

GUÍA DE EDIFICACIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

# Edificios comerciales

en la Comunidad Autónoma del País Vasco



Herri-batzua  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN ETA LURRALDE  
POLITIKA SAILA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y POLÍTICA TERRITORIAL

**Edición:** 2.ª, diciembre 2015

© IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Alameda de Urquijo 36, 6ª 48011 Bilbao

Tel.: 94 423 07 43 • Fax: 94 423 59 00

[www.euskadi.es](http://www.euskadi.es)

[www.ingurumena.eus](http://www.ingurumena.eus)

[www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus)

**Edita:** Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

GUÍA DE EDIFICACIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

# Edificios comerciales

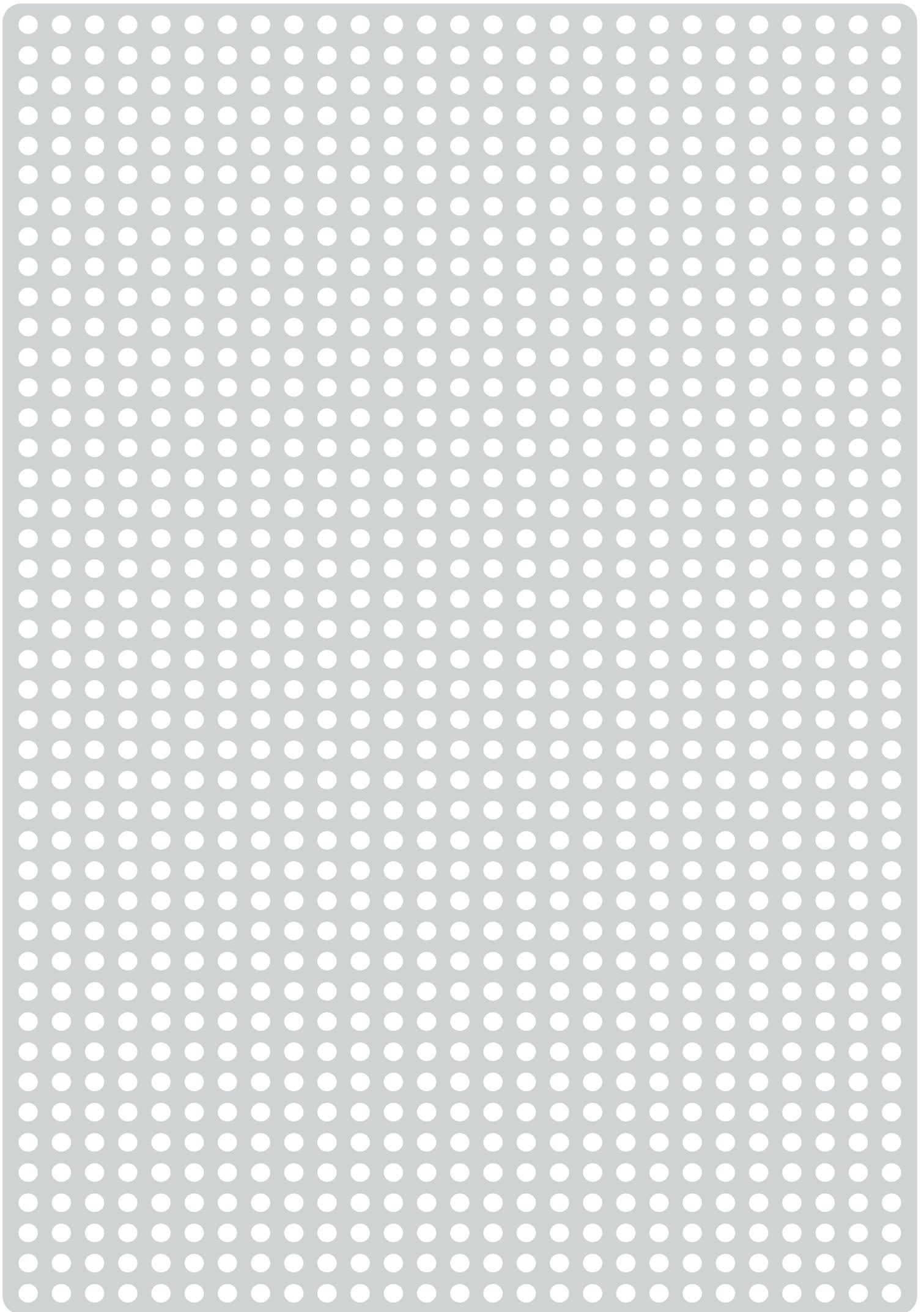
en la Comunidad Autónoma del País Vasco



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN ETA LURRALDE  
POLITIKA SAILA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y POLÍTICA TERRITORIAL



# Presentación

La creciente preocupación por el agotamiento de los recursos naturales y los impactos generados en el Medio Ambiente nos está dirigiendo hacia la protección generalizada del entorno natural y del hábitat, que no sólo abarca a las áreas naturales, sino también a nuestras ciudades y pueblos, acuciados cada vez más por la degradación que conlleva el desarrollo urbano y el incremento demográfico. En este marco, la edificación, junto con el transporte y la alimentación, resulta uno de los principales sectores de impacto ambiental en el ámbito europeo, y más concretamente, en el País Vasco.

En los últimos años la normativa relacionada con la edificación y la construcción está siendo actualizada, buscando un mejor comportamiento ambiental de los edificios: tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición, limitación de la demanda energética, incremento del rendimiento de las instalaciones, eficiencia energética en alumbrado exterior, introducción de energías renovables en la edificación, etc.

Sin embargo, el sector de la edificación ha de ser capaz de llegar más allá de los requisitos normativos, y de considerar cada vez más la excelencia ambiental como un reto posible y al alcance no sólo de los proyectistas, sino de todos los agentes participantes en el mismo, desde los promotores hasta los usuarios de los mismos.

Esta Guía supone por tanto una búsqueda de esa excelencia ambiental, y pretende convertirse en una herramienta de ayuda y apoyo a los citados agentes, contemplando los distintos aspectos medioambientales de la edificación comercial, y ofreciendo una serie de “buenas prácticas” que consideran todos los impactos causados a lo largo de todo su ciclo de vida. El esfuerzo entre todos por llevarlas a cabo nos facilitará el camino hacia la tan ansiada sostenibilidad ambiental.



**Ana Oregi**

Consejera de Medio Ambiente  
y Política Territorial



# ÍNDICE GENERAL DE LA GUÍA

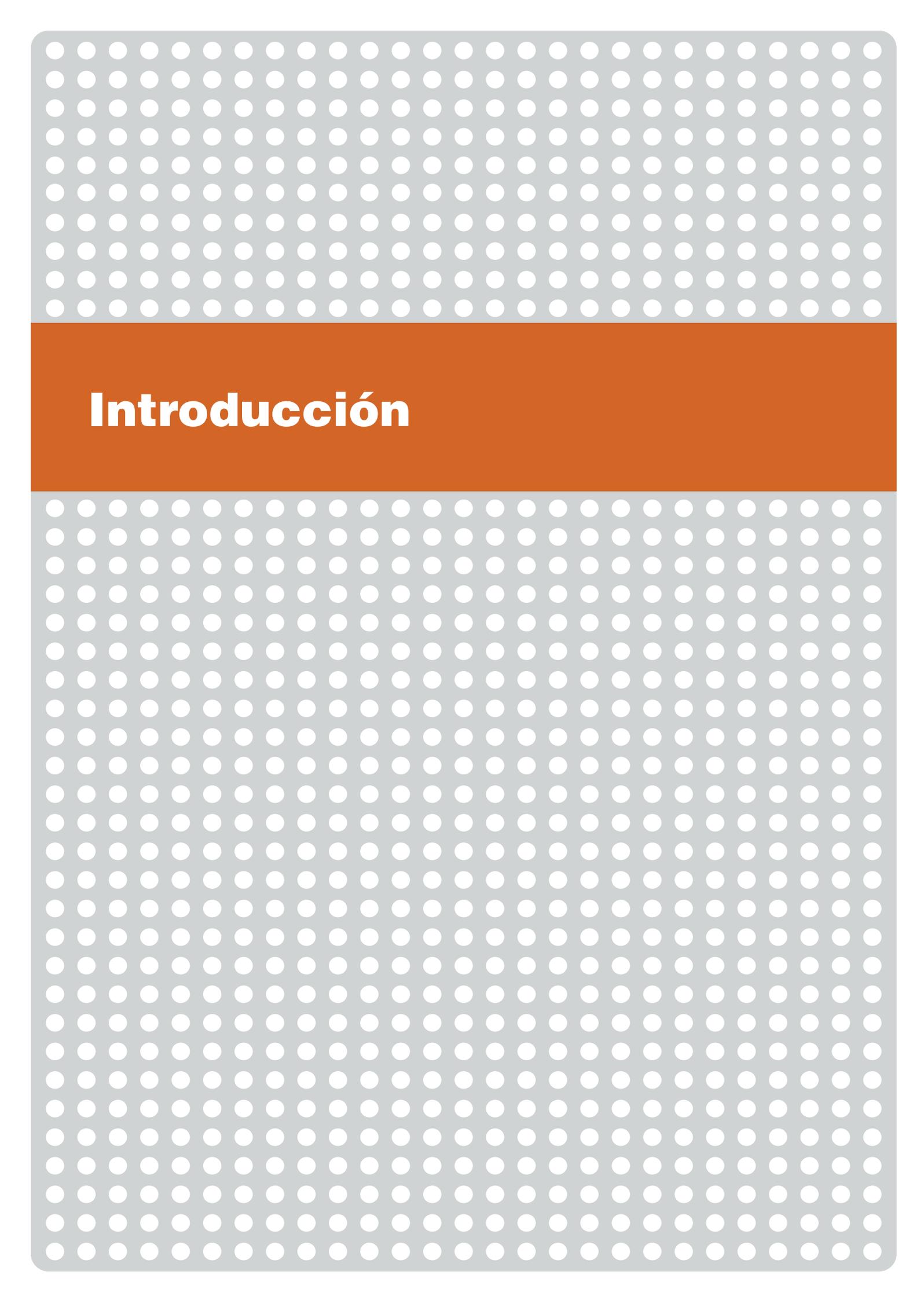
---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
1. LA GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES.....	11
1.1. Presentación.....	11
1.2. Ámbito de aplicación de la guía.....	12
1.3. Agradecimientos.....	14
2. ESTRUCTURA DE LA GUIA.....	15
2.1. Introducción.....	15
2.2. Medidas de la Guía.....	15
2.3. Casos prácticos.....	19
3. PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN.....	20
3.1. Esquema general del procedimiento.....	20
3.2. Valoración de las fichas.....	20
3.3. Concepto de aplicabilidad de una medida (o submedida) en el procedimiento de valoración.....	24
3.4. Medidas no aplicables por incompatibilidad con otras medidas aplicadas.....	27
3.5. Ponderación de las puntuaciones por áreas y obtención de una puntuación total.....	27
4. OTROS CONCEPTOS.....	29
<b>MEDIDAS</b> .....	<b>31</b>
C-001. Elija como emplazamiento de su edificio un área urbana y evite la ubicación en parcelas no desarrolladas anteriormente.....	33
C-002. Priorice la ubicación en zonas degradadas (brownfields) frente a los suelos verdes.....	35
C-003. Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción.....	37
C-004. Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.....	41
C-005. Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.....	43
C-006. Asegure que el edificio y su entorno no generan un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima.....	47
C-007. Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales.....	51
C-008. Analice el tipo de vegetación necesaria para la protección del edificio en función de su orientación.....	55
C-009. Emplee criterios de xerojardinería y evite regar con agua potable.....	57
C-010. Establezca una barrera acústica entre las zonas de tráfico rodado y el edificio.....	61
C-011. Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios.....	63
C-012. Durante el primer año de vida del edificio realice una prospección entre los usuarios del edificio para analizar la percepción del confort del edificio.....	65
C-013. Incorpore al edificio productos y componentes ambientalmente correctos.....	67
C-014. Utilice información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo.....	71
C-015. Reutilice productos en la construcción y equipamiento del edificio.....	75
C-016. Utilice materiales reciclados.....	77
C-017. Utilice materiales reciclables a su fin de vida.....	79
C-018. Utilice materiales naturales rápidamente renovables.....	83
C-019. Utilice materiales autóctonos.....	85
C-020. Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.....	89
C-021. Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.....	93
C-022. Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.....	95
C-023. Evite el uso de metales pesados en materiales, cerramientos e instalaciones expuestos a la intemperie.....	97
C-024. Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.....	99
C-025. Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas.....	101
C-026. Emplee aislamientos y refrigerantes en cuya fabricación y/o composición se han empleado sustancias con un GWP inferior a 5.....	103
C-027. Utilice productos sin disolventes orgánicos.....	107
C-028. Calcule el índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES).....	111
C-029. Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados).....	115
C-030. Diseñe y realice las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.....	117

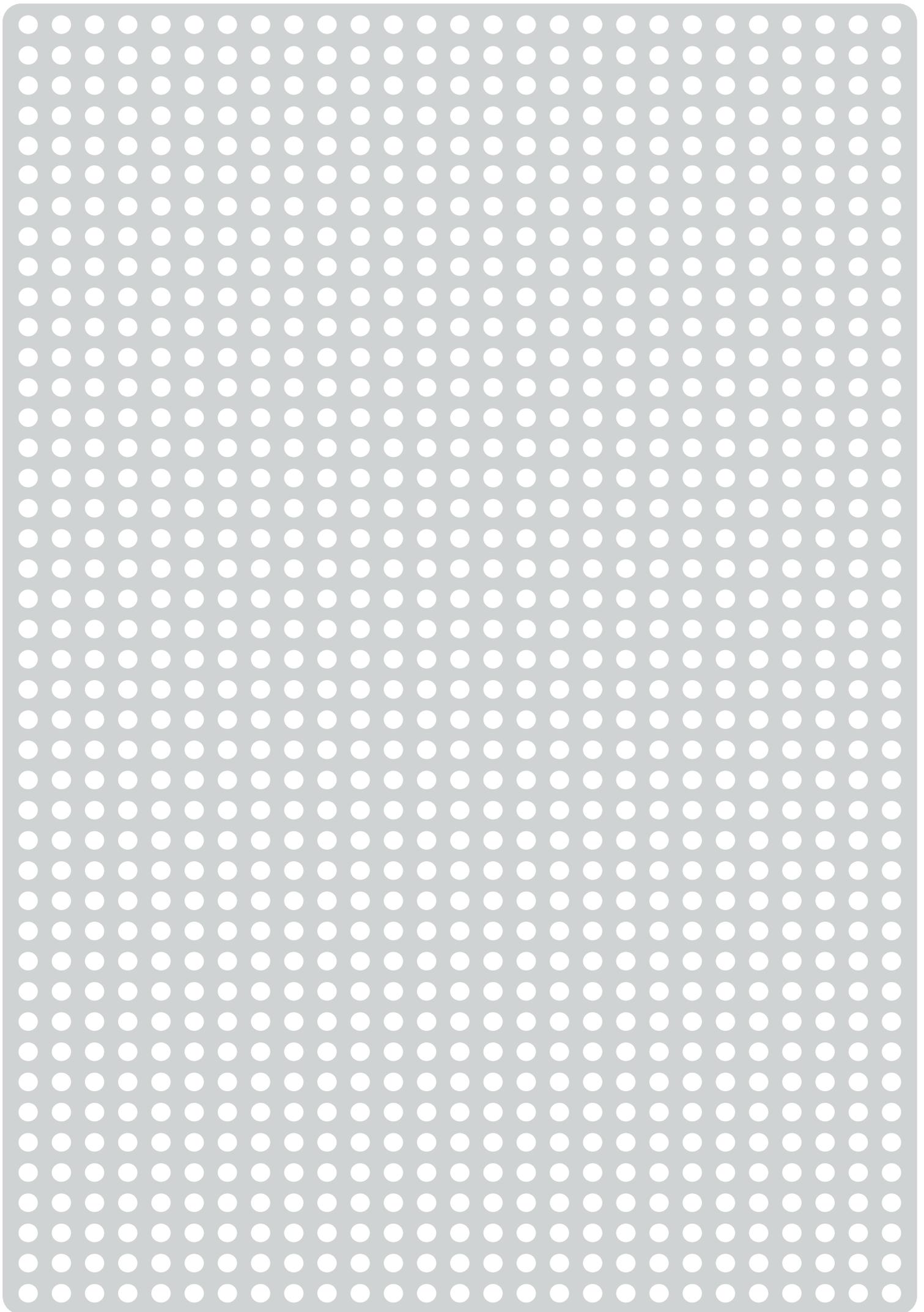
C-031. Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas	121
C-032. Adecue las características de compacidad de los edificios al uso y a las condiciones climáticas del lugar	123
C-033. Analice la elección de una inercia térmica adecuada en los materiales y componentes de construcción	127
C-034. Incorpore sistemas de muro trombe para la obtención de ganancias de calor en aquellas superficies que requieran cubrir la demanda de calefacción	131
C-035. Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, miradores, atrios y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor y de amortiguación del ruido exterior	135
C-036. Utilice sistemas de fachada ventilada	139
C-037. Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas	141
C-038. Mejore la transmitancia térmica de los huecos para minimizar las pérdidas de calor del edificio/local	145
C-039. Asegure un aislamiento de los marcos de las carpinterías que evite los puentes térmicos	149
C-040. Minimice las oscilaciones térmicas causadas por las infiltraciones no deseadas	151
C-041. Mejore las prestaciones de la envolvente incorporando elementos ajardinados y/o cubiertas inundadas	153
C-042. Utilice energías renovables como sustitutas de las energías convencionales	157
C-043. Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas	163
C-044. Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica	167
C-045. Instale sistemas de control y gestión automática que optimicen la elección de la fuente de mayor rendimiento en cada momento	171
C-046. Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro	173
C-047. Proporcione un acceso fácil a las instalaciones	175
C-048. Garantice una ventilación adecuada y favorezca la ventilación natural cruzada	177
C-049. Optimice el diseño y el uso del sistema de ventilación de los garajes	181
C-050. Incremente los niveles de recuperación de calor de los sistemas de ventilación	183
C-051. Diseñe espacios cuya altura permita su fácil climatización	187
C-052. Incorpore sistemas de suelo radiante y/o techo frío	189
C-053. Diseñe una instalación de calefacción, refrigeración y/o climatización centralizada y zonificada con control individual	193
C-054. Instale calderas de alto rendimiento	195
C-055. Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS	197
C-056. Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO <sub>x</sub> y CO <sub>2</sub>	199
C-057. Instale sistemas de refrigeración pasivos	201
C-058. Evite la creación de canales o pasillos de viento	205
C-059. Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento	209
C-060. Incorpore instalaciones de frío solar	211
C-061. En refrigeración, emplee sistemas de distribución de fluidos con motores de velocidad variable	213
C-062. Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización	215
C-063. Al instalar sistemas de aire acondicionado tipo todo aire, disponga enfriamiento gratuito por aire exterior ( <i>free-cooling</i> )	217
C-064. Aproveche el calor del condensador de los equipos frigoríficos de las instalaciones de climatización y de frío	219
C-065. Realice un diseño de las cámaras frigoríficas y de las zonas de congelados y refrigerados, que reduzcan las pérdidas energéticas	221
C-066. Utilice sistemas de regulación que optimicen la capacidad de las instalaciones de frío industrial	225
C-067. Incorpore en el plan de mantenimiento las revisiones de las torres de refrigeración	227
C-068. Estudie la ubicación y características de hornos	229
C-069. Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio	231
C-070. Al final de la obra realice un estudio termográfico o un Door Blow test	235
C-071. Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas del edificio/local	237
C-072. Realice un estudio de la distribución de la iluminación artificial interior	241
C-073. En interiores, emplee lámparas de alta eficiencia	245
C-074. Establezca un sistema de control y gestión de la iluminación artificial	249
C-075. En exteriores, emplee un alumbrado que reduzca el consumo energético y que evite la contaminación lumínica	253
C-076. Coloque sistemas para el control de la luz en la iluminación de escaparates, expositores, etc.	257
C-077. Diseñe una instalación de rampas/escaleras mecánicas y/o ascensores eficiente	259
C-078. Incorpore materiales con doble uso y prestaciones ambientales	263
C-079. Regule la presión en los sistemas de suministro de agua	265
C-080. Sectorice la instalación de agua e incorpore dispositivos para detectar rápidamente las fugas y detectar los picos de consumo	267

C-081. Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	269
C-082. En lavabos de aseos, emplee únicamente agua fría .....	273
C-083. Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada .....	275
C-084. Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable.....	277
C-085. Projete un espacio destinado a la recogida de residuos generados en el comercio .....	279
C-086. Reserve un espacio para máquinas compactadoras y trituradoras de residuos.....	283
C-087. Reserve un local o zona específica para que los clientes depositen sus residuos .....	285
C-088. Estudie las diferentes estrategias para gestionar los residuos orgánicos generados en cafeterías, restaurantes y similares, así como los relacionados con la jardinería mediante compostaje .....	287
C-089. Aísle los suelos de almacén y las áreas que vayan a contener residuos peligrosos.....	289
C-090. Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de aguas superficiales o subterráneas al planificar su intervención.....	291
C-091. Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio .....	293
C-092. Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio .....	297
C-093. Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación.....	301
C-094. Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción .....	303
C-095. Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética .....	305
C-096. Instale equipos de control y monitorización de consumo energético y de consumo de agua.....	307
C-097. Instale un sistema de automatización y control integrado y/o on-line.....	311
C-098. Lleve a cabo la primera auditoria energética y de agua y proponga un guión de auditorias para el usuario.....	313
C-099. Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto .....	315
C-100. Especifique las condiciones óptimas de funcionamiento y el rendimiento de los sistemas de instalaciones .....	319
C-101. Calcule la energía embebida y huella de carbono de la ejecución de su edificio.....	321
C-102. Instale unidades de control y monitorización de las concentraciones de CO <sub>2</sub> .....	323
C-103. Evite la entrada de contaminantes exteriores al edificio e instale dispositivos de control.....	325
C-104. Diseñe un recinto especial para los equipos o maquinaria de mayor nivel sonoro de la propia actividad comercial, que puedan causar molestias a los clientes .....	327
C-105. Reduzca las emisiones de ruido procedentes de la megafonía e hilo musical.....	329
C-106. Realice un estudio sobre los medios de transporte utilizados por los futuros usuarios y téngalo en cuenta a la hora de escoger el emplazamiento de la actividad comercial.....	331
C-107. Asegure la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas .....	333
C-108. Proporcione aparcamiento preferente a aquellos modelos de transporte más sostenibles .....	337
C-109. Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.....	339
C-110. Incorpore áridos reciclados en los usos adecuados para ello .....	341
C-111: Disminuya el consumo de energía convencional utilizando otras formas singulares de obtención o aprovechamiento de energía .....	344
<b>CASOS PRÁCTICOS .....</b>	<b>349</b>
1. ETIQUETA DE CALIFICACIÓN .....	351
1.1. Introducción .....	351
1.2. Estructura de la Etiqueta de Calificación de la Sostenibilidad Ambiental .....	351
2. CASOS PRACTICOS ANALIZADOS.....	357





# Introducción



# 1.LA GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

## 1.1. PRESENTACIÓN

La presente “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales en la Comunidad Autónoma del País Vasco*” recoge una extensa relación de buenas prácticas aplicables a la construcción de edificios y superficies comerciales a lo largo de todo su ciclo de vida (englobando tanto los materiales de construcción, como el proceso constructivo y los aspectos relevantes de consumo de energía y otros recursos naturales que resultan asociados a la fase de uso de edificio, entre otros).

Estas buenas prácticas recogen una serie de medidas que contribuirán a que los edificios o locales comerciales resulten medioambientalmente sostenibles sin menoscabo de la calidad de los mismos y sin pérdida de prestaciones o de funcionalidad para el usuario final.

Esta Guía pretende presentar a los distintos agentes implicados en el proceso de diseño, construcción y mantenimiento, una serie de recomendaciones a implantar en un determinado proyecto de edificación que se desee realizar bajo el prisma de la sostenibilidad medioambiental. A su vez, la guía lleva asociada una metodología práctica que permitirá medir o cuantificar el grado de sostenibilidad de los edificios comerciales.

Debe entenderse que esta Guía se ha desarrollado con el objetivo de recoger una relación de recomendaciones o de “buenas prácticas” y no con el objetivo de ser un detallado tratado de ingeniería o arquitectura acerca de la incorporación de determinadas medidas en el ámbito de la edificación. En este sentido, se ha considerado que existen numerosas fuentes en las que los agentes responsables de la edificación pueden obtener información más detallada acerca de cómo introducir estas medidas en sus diseños y realizaciones.

Igualmente queremos indicar que esta Guía no obliga a la adopción de un determinado método de cálculo o sistema de certificación, permitiendo al usuario de la misma elegir estos métodos, las herramientas e instrumentos a utilizar para valorar diferentes alternativas y seleccionar la que más se ajuste a las recomendaciones aquí recogidas. No obstante, ciertas medidas recogen una serie de instrumentos, métodos de cálculo, herramientas informáticas, procedimientos de certificación, etc. que se han considerado de utilidad para su aplicación.

En relación a la configuración de esta Guía, cada una de las “*buenas prácticas*” consideradas se encuentra recogida en una ficha específica. Se ha considerado que este proceder permitirá una fácil actualización de la Guía en previsión de que algunas de las recomendaciones se conviertan en el futuro en medidas de obligado cumplimiento por normativa o de incorporar nuevas medidas a medida que avance la innovación tecnológica.

---

Además de la presente, en el ámbito de Euskadi, han sido publicado las siguientes guías de buenas prácticas para otras tipologías de Edificación:

- “*Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”
- “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Administrativos o de Oficinas en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”
- “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Industriales en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”

## 1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA

---

### Ámbito de aplicación de la guía

---

El ámbito de aplicación de esta guía serán todas aquellas construcciones y superficies relacionadas con la realización de actividades comerciales dentro de la Comunidad Autónoma del País Vasco, contemplando tanto los espacios eminentemente comerciales (superficies representativas) como aquellos que sirvan de soporte para el desarrollo de la actividad (espacios no representativos, administrativos, zonas exteriores, accesos, etc.)

Según la Ley 7/1994, de 27 de mayo, de la actividad comercial, se considera actividad comercial *“la puesta a disposición del mercado de productos o mercancías adquiridas con esa finalidad, sin modificación sustancial de las mismas, así como la venta de bienes de consumo final realizada directamente por los productores, artesanos o industriales”*, entendiéndose como bienes de consumo final *“los no destinados a integrarse en procesos de producción, comercialización o prestación de servicios a terceros”*. Asimismo, se contempla como actividad comercial *“la prestación de servicios cuando se oferten al mercado con el carácter final definido”*.

Esta Guía se encuentra dirigida a las actividades comerciales en su sentido más amplio, incluyendo las diferentes tipologías, tipos de bienes comercializados, tamaño del comercio, etc., y afectando tanto a locales emplazados en edificios de igual o diferente uso, como a edificios completos destinados al desarrollo de una o varias actividades comerciales. Siendo el abanico tan amplio, resulta difícil enmarcar y catalogar dichas actividades comerciales susceptibles de aplicación de la presente guía.

Las fichas contempladas en esta Guía han sido redactadas atendiendo exclusivamente a las especiales características climáticas de Euskadi, por lo que su aplicación práctica estará restringida a esta zona. Para otras zonas climáticas, las descripciones y consideraciones técnicas pueden variar, resultando no aplicables algunas de las sugerencias de la Guía.

### Catalogación de las superficies comerciales

---

Una primera catalogación podría llevarnos a diferenciar las actividades comerciales en función del tipo de objeto a comercializar, distinguiendo entre las transacciones con bienes (tangibles) y las transacciones de servicios.

#### **Venta de bienes:**

- Bienes perecederos (alimentación)
- Bienes no perecederos

#### **Venta de servicios:**

- Actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente  
(Por ejemplo, reparación de un automóvil)
- Actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente  
(Por ejemplo, la declaración de ingresos necesaria para preparar la devolución de los impuestos)
- Entrega de un producto intangible  
(Por ejemplo, la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento)
- Creación de una ambientación para el cliente  
(Por ejemplo, en hoteles y restaurantes)

Sin embargo, la presente Guía es una Guía de Edificación, por lo que por encima del objeto que es transferido (vendido, alquilado, comprado u objeto de negocio), las medidas aportadas han sido enfocadas hacia las características físicas y requerimientos que son exigibles a la construcción (iluminación, confort, climatización, frío industrial, etc.), tanto para edificios comerciales como para locales comerciales.

Se ha desarrollado el siguiente esquema clasificatorio:

- En función de la actividad desarrollada:

1	Semi-industriales	(Talleres, ...)
2	Semi-administrativos	(Agencias de viajes, Bancos, ...)
3	Restauración y ocio	(Bares, Cafeterías, Cines...)
4	Alimentación	Venta de bienes perecederos
5	Otros productos y servicios	(Vestido y calzado, hogar, papelería, peluquería...)
6	Supermercado	Venta de las actividades 4 y 5, con superficie <2.500m <sup>2</sup>
7	Hipermercado	Venta de las actividades 4 y 5, con superficie ≥2.500m <sup>2</sup>

- En función de su configuración tipológica:

a	Habilitaciones	Local comercial emplazado dentro de un edificio de uso comercial o de cualquier otro uso
b	Superficies Exentas	Edificio de uso exclusivo comercial que contiene un único establecimiento comercial
c	Centro Comercial	Gran Almacén. Edificio de uso exclusivo comercial que contiene varios establecimientos, con actividades que comprenden las actividades 2 a 7
d	Parque Comercial	Conjunto de superficies comerciales, que tengan un espacio común urbanizado, realicen actividades comerciales al por menor, y estén formados, principalmente, por medianas y grandes superficies. Puede incluir un centro comercial, y contempla las actividades 1 a 7

Partiendo de esta doble clasificación, podrá encuadrarse cualquier tipo de actividad comercial en la siguiente tabla:

		1	2	3	4	5	6	7
		Semi-industriales	Semi-administrativos	Restauración y ocio	Alimentación	Otros productos y servicios	Supermercado	Hipermercado
a	Habilitaciones							
b	Superficies Exentas							
c	Centro Comercial							
d	Parque Comercial							

## Aplicación de esta u otra guía

---

Puede llegar a darse el caso de que exista alguna actividad comercial, (principalmente de entre las descritas en el grupo 1- semiindustriales- y 2- semiadministrativos) que pueda ser asimismo objeto de la “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Administrativos o de oficinas*” o de la “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Industriales*”, por ejemplo. En dicho caso, correspondería al proyectista o a los demás agentes, establecer a cuál de los modelos propuestos se asemeja más, y conforme al cual deberá aplicarse una u otra guía.

Por ejemplo, en el caso de una oficina de atención bancaria con una amplia zona de atención al público- deberá analizarse las características que puedan hacerlo más asimilable a una actividad comercial ( escaparates, letreros luminosos, disposición de mostradores o paneles informativos) o a una actividad administrativa (mesas de trabajo individuales, necesidades de iluminación natural para desempeño de la actividad laboral, horario de oficina para atención al público y por tanto larga estancia de trabajadores) para poder justificar la aplicación de una u otra guía.

## 1.3. AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a EROSKI, S. Coop., por haber realizado aportaciones a esta guía, trasladándonos su conocimiento y experiencia.

# 2. ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La estructura de esta guía es la siguiente:

- Introducción
- Medidas
- Anexos
- Casos Prácticos

## 2.1. INTRODUCCIÓN

La Guía comienza con la presente introducción, donde se realiza una exposición de las razones por las cuales la edificación debe seguir la senda de la sostenibilidad ambiental. Asimismo, se explica la estructura de la misma y el procedimiento de valoración que habrá de seguirse.

## 2.2. MEDIDAS DE LA GUÍA

La “Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales en la Comunidad Autónoma del País Vasco” presenta una serie de fichas que incluyen medidas para la mejora de la sostenibilidad de esta tipología de edificios.

La figura 01 presenta el ejemplo de una de estas fichas:

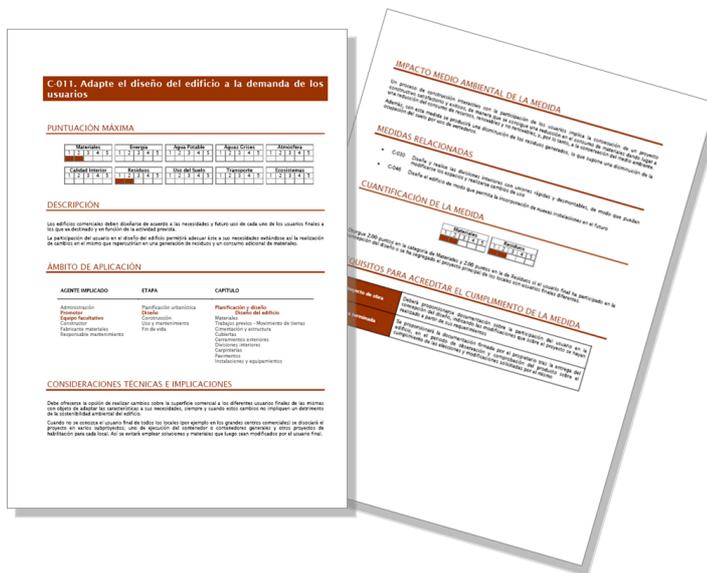


Figura 01: Ejemplo de ficha de recomendación

Cada una de las fichas puede contener la siguiente información:

1. Código y título
2. Puntuación máxima
3. Descripción
4. Ámbito de aplicación
5. Consideraciones técnicas e implicaciones
6. Impacto medioambiental de la medida

7. Cuantificación de la medida
8. Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

A continuación se detalla la información contenida en cada uno de estos campos:

## Código y título

Cada ficha contiene un código de identificación, así como un breve título que avanza, de manera resumida, el contenido de la misma. Por ejemplo:

Código: C-044

Título: *Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica*

## Puntuación máxima (en cada categoría)

El apartado “*Puntuación máxima*” hace referencia a la valoración del proyecto y obra ejecutada de locales y edificios comerciales ambientalmente sostenibles. La aplicación de cada una de las medidas permitirá la mejora medioambiental del edificio o local comercial en una o varias áreas de actuación medioambiental (también denominadas categorías), y por tanto, en este apartado se expondrá la puntuación que será otorgada por categoría si se cumplen todos los condicionantes exigidos en el apartado “*Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida*”.

Las 10 categorías o áreas de actuación consideradas por la presente guía son las siguientes:

- Materiales
- Energía
- Agua potable
- Aguas grises
- Atmósfera
- Calidad interior: Calidad del aire, confort y salud
- Residuos
- Uso del suelo
- Movilidad y transporte
- Ecosistemas

Por ejemplo, en la medida C-047. “*Proporcione un acceso fácil a las instalaciones*”, se indica que dicha ficha puntuará en la categoría de materiales, pudiéndose obtener una puntuación máxima de 1.00 punto y en la de residuos, pudiéndose llegar a obtener 3.00 puntos

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## Descripción

En este campo se presenta una breve descripción que recoge cual es el propósito de adoptar cada medida en el edificio desde el punto de vista de la edificación ambientalmente sostenible, así como una introducción general a los aspectos que serán más exhaustivamente desarrollados en las consideraciones técnicas e implicaciones.

Por ejemplo, la ficha C-044. “*Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica*”, en su descripción explica: “*Los sistemas de cogeneración (producción simultánea de energía eléctrica y térmica) tienen un rendimiento energético global superior a la generación por separado de electricidad y de calor. Suponen un ahorro de energía primaria y son, por tanto, fuentes de abastecimiento energético más respetuosas con el medio ambiente que los sistemas convencionales. Su aplicación se realiza en unidades medias para edificios completos o mediante una producción en central y una distribución de calor y frío a nivel de barrio (District heating and cooling). Además, mediante la incorporación de una máquina de absorción a la instalación de cogeneración, aprovechando la energía*

*térmica de los gases de escape, es posible la producción de frío. De esta forma se mejora la eficiencia del sistema de cogeneración.”*

## Ámbito de aplicación

---

En este campo se clasifican las fichas en función de diferentes variables. El objetivo de esta clasificación es el de facilitar la consulta de la mismas. Los criterios de clasificación establecidos son los siguientes:

### □ **Agente implicado en la implementación de la medida:**

Se ha incorporado a cada una de las fichas un criterio de clasificación que hace referencia al agente responsable o que interviene en la implantación de dicha medida. De este modo un agente concreto podrá agrupar las medidas que habrán de ser consideradas desde su papel, y en las que tendrá posibilidad de intervención en un proyecto concreto de edificación. Entre los agentes considerados se encuentran:

- La administración
- El promotor
- El equipo facultativo
- La constructora o contratista (incluye las subcontratas)
- Los fabricantes (suministradores de materiales, productos y maquinaria (propia o alquilada).
- El (los) encargado(s) de mantenimiento

### □ **Etapas del proceso de edificación:**

El concepto *“Etapas del proceso de edificación”* hace referencia al ciclo de vida del edificio. Se han considerado las siguientes etapas:

- Planificación urbanística
- Diseño.
- Construcción
- Uso y mantenimiento.
- Fin de vida

### □ **Capítulo:**

De modo habitual los proyectos de edificación se organizan en una serie de capítulos que recogen, de forma estructurada, los distintos elementos y componentes que intervienen en dicho edificio. Dado que uno de los agentes más importantes para el impulso de la sostenibilidad en la edificación es el responsable del diseño o concepción de los edificios, se ha incorporado en la Guía esta clasificación acorde con la estructuración habitual de los proyectos de edificación en capítulos y partidas. Así, resulta posible agrupar las medidas relacionadas con cada uno de los capítulos que hacen referencia. Asimismo, se ha considerado oportuno subdividir ciertos capítulos un tanto generalistas en subcapítulos, para lograr una mayor concreción en la clasificación de las medidas adoptadas. A continuación se muestran los capítulos y subcapítulos contemplados:

- Planificación y diseño (Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio)
  - Selección del emplazamiento
  - Entorno y zonas exteriores
  - Diseño del edificio
  - Planificación de acciones
- Materiales (Aspectos generales de los materiales)
- Trabajos previos y movimiento de tierras
  - Características del terreno
  - Movimientos de tierras
- Cimentación y estructura
- Cubiertas
- Cerramientos exteriores (Fachadas)
- Divisiones interiores

- Carpinterías
  - Carpintería interior
  - Carpintería exterior (marcos)
  - Acristalamientos
- Pavimentos
- Instalaciones y equipamientos
  - Abastecimiento
  - Saneamiento
  - Iluminación interior
  - Alumbrado exterior
  - ACS
  - Calefacción
  - Refrigeración
  - Climatización
  - Frío industrial
  - Ventilación
  - Gestión y control
  - Generación de energía eléctrica y térmica
  - Equipamiento y sistemas

Todos estos criterios de clasificación de las fichas (agentes, etapas del proceso constructivo y capítulos), han sido desarrollados más en detalle en los anexos I.I, I.II y I.III.

En la medida C-075. “En exteriores, emplee un alumbrado que reduzca el consumo energético y que evite la contaminación lumínica”, la tabla de “ámbito de aplicación” es la siguiente:

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Alumbrado exterior</b>

En ella se especifica que los agentes implicados son tanto la administración (ya que puede establecer con respecto a la iluminación exterior condicionantes restrictivos que obliguen a la adopción de la medida), como el promotor y el equipo facultativo. En cuanto a las etapas del ciclo de vida en las que podrá actuarse, destacan principalmente la planificación urbanística y el diseño del edificio. Además, en la columna que hace referencia al capítulo afectado, la iluminación exterior quedará clasificada en el capítulo de instalaciones y equipamientos dentro del subcapítulo dedicado al alumbrado exterior.

## Consideraciones técnicas e implicaciones

En este apartado se recogen ciertos aspectos técnicos y limitaciones relevantes, aspectos administrativos relacionados, etc. que habrá que tener en cuenta a la hora de aplicar dicha medida. Por ejemplo:

En la ficha C-044, “Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica”, en el apartado “Consideraciones técnicas e implicaciones” se indica, entre otros, que:

“En el diseño del sistema se deberán de considerar ciertos factores como son el perfil estacional de la demanda térmica del edificio, las horas de consumo punta y el combustible a utilizar.”

## Impacto medioambiental de la medida

En este apartado se recoge, de modo cualitativo, cual sería la mejora del medio ambiente que se lograría mediante la aplicación de esta medida.

Por ejemplo, en la ficha C-044, “*Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica*”, en el apartado, “*Impacto medioambiental de la medida*” se indica que “*El alto rendimiento energético de estos sistemas minimiza el consumo de energía primaria en origen, lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.*”

## Cuantificación de la medida

El apartado “*Cuantificación de la medida*”, al igual que el apartado “*Puntuación Máxima*” hace referencia a la valoración de la sostenibilidad de los proyectos y obra ejecutada de locales y edificios comerciales. La aplicación de cada una de las medidas permitirá la mejora medioambiental del edificio o local comercial en una o varias áreas de actuación medioambiental, de entre las consideradas en el anteriormente.

El procedimiento de valoración de las distintas fichas, que permitirá obtener diferentes puntuaciones en función de los requisitos parciales que hayan sido satisfechos, queda recogido en el capítulo 4 “*Procedimiento de valoración*”.

## Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

En este apartado se presenta la documentación que hay que aportar para justificar el cumplimiento de las medidas recogidas en cada ficha. Como ya se ha indicado, la “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales en la Comunidad Autónoma del País Vasco*” puede aplicarse en dos momentos del proceso edificatorio, que son las que establece el R.D. 253/2013, por el que se aprueba el “*Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios*” a la hora de otorgar una calificación energética de la obra: proyecto de obra y obra terminada. En este apartado se recogen los requisitos para justificar la aplicación de la ficha en cada una de estas etapas.

Puede ocurrir, como se explica en el apartado 4.3 de esta introducción (y más concretamente en los subapartados 4.3.1 y 4.3.3), que una medida (o submedida) no pueda aplicarse en determinada etapa del proceso edificatorio.

Por ejemplo, la ficha C-101. “*Calcule la energía embebida y huella de carbono de la ejecución de su edificio*”, en el apartado “*Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida*” indica, para los dos momentos de la obra, la documentación que deberá adjuntarse para justificar la puntuación otorgada:

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	Se incorporarán al manual de uso y mantenimiento las actuaciones y recomendaciones expuestas en el apartado “consideraciones técnicas e implicaciones” y las que a juicio del proyectista, contribuyan a mejorar el rendimiento de las instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración y climatización

Al tratarse de una medida que sólo podrá ser cumplida al incorporar la documentación expuesta al manual de uso y mantenimiento, no resultará aplicable en la fase de proyecto (ver 4.3 “*concepto de aplicabilidad de una medida (o submedida) en el procedimiento de valoración*”)

En caso de no presentarse la documentación que es requerida en cada fase de la obra, se considerará que la puntuación obtenida en la ficha será cero (0), sobre la puntuación máxima de la misma.

## 2.3. CASOS PRÁCTICOS

La presente guía ha sido empleada para valorar la sostenibilidad de cinco casos prácticos, edificaciones bien en proyecto, bien ya ejecutadas, en el ámbito del País Vasco.

La guía presenta en este apartado el resumen de algunos de ellos, ofreciendo la información sobre las acciones adoptadas y puntuaciones obtenidas, conforme a una ficha tipo.

## 3. PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN

### 3.1. ESQUEMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO

Como ya se ha comentado anteriormente, la Guía ofrece una serie de fichas con medidas, cuya aplicación conllevará una mayor sostenibilidad ambiental del edificio.

En función de las medidas que vayan a ser aplicadas y las que puedan ser aplicables dentro de cada área se obtendrá un valor ambiental asociado a cada área de actuación.

Dicho valor será multiplicado por un factor (dependiente de cada área), obteniéndose un valor ponderado. La suma de los valores ponderados dará lugar a la puntuación obtenida por el edificio.

El sistema del procedimiento de valoración queda resumido en el siguiente esquema:

### 3.2. VALORACIÓN DE LAS FICHAS

La valoración de cada una de las fichas se hará en función de la **puntuación obtenida** sobre una **puntuación máxima** que obedece al cumplimiento de todos los requisitos o condicionantes máximos de la ficha.

Tanto en el cálculo de la puntuación obtenida como en el cálculo de la puntuación máxima no serán computables aquellas submedidas que no puedan ser aplicables (ver 4.3 “concepto de aplicabilidad de una medida (o submedida) en el procedimiento de valoración”)

#### Puntuación máxima

Cada una de las medidas propuestas tiene mayor o menor incidencia en una o varias áreas de actuación. Se ha puntuado la incidencia de cada ficha en cada categoría o área de actuación medioambiental siguiendo una escala del 0 al 5 (excepto en las medidas C-043 y C-044 cuya puntuación se explicará a continuación). Esto queda recogido en las fichas en el apartado de “Puntuación Máxima”, situado en la parte superior de cada ficha.

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
■	■	■	■	■																				
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
					■	■	■	■	■															

Obtendrá la puntuación máxima de 5 una actuación muy bien valorada y que incida en la disminución de los aspectos ambientales asociados al área de actuación que le afecta y, por tanto, en una disminución de los impactos ambientales. Por el contrario, un 0 supondrá que la actuación no tiene especial relevancia en esa área.

Por ejemplo, la ficha C-030. “Diseño y realice las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso”, tiene incidencia en la categoría de residuos, ya que el hecho de realizar las divisiones interiores con sistemas que permitan un fácil montaje y desmontaje supone que, al modificar una distribución, el mismo material empleado puede ser desmontado y reutilizado para realizar las nuevas divisiones, reduciendo considerablemente la cantidad de residuos producidos por la reforma.

Igualmente tendrá incidencia en la categoría de materiales, ya que al poder ser reutilizado en la generación de los nuevos espacios, se producirá una disminución de los materiales nuevos a emplear.

Como puede observarse en esta ficha, la aplicación de las medidas recogidas en la misma permite otorgar al proyecto que las contempla 4 puntos en la categoría de materiales y 4 puntos en la categoría de residuos, lo que es recogido con la siguiente nomenclatura:

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Como ya se ha mencionado anteriormente, dadas las características particulares de las medidas C-043: “*Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas*” y C-044: “*Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica*” la puntuación máxima obtenible en la categoría energía sobrepasa los 5 puntos.

Cada una de estas medidas puede dar solución a las necesidades de calefacción y refrigeración tanto de forma simultánea como de forma independiente. Debido a este hecho, la puntuación máxima asignable por el cumplimiento de esta medida variará en cada uno de los dos casos descritos:

- **Únicamente se produce calefacción/refrigeración:** en este caso la puntuación máxima otorgable en la categoría de energía será de 5 puntos:

Energía				
1	2	3	4	5

para calefacción y/o ACS (CASO 1)

Energía				
1	2	3	4	5

para refrigeración (CASO 2)

- **Con el mismo sistema se cubre la demanda de calefacción y refrigeración:** en este caso la puntuación máxima otorgable en la categoría de energía será la suma de las puntuaciones máximas otorgables en calefacción y refrigeración considerándose una producción independiente, es decir, la suma de la puntuaciones máximas asignadas a la producción de calor (5 puntos) y frío (otros 5 puntos). Siendo así, la puntuación máxima en este caso sería de 10 puntos:

Energía				
1	2	3	4	5

para producción conjunta (CASO 3)

## Puntuación obtenida: Cuantificación de la medida

En este apartado se recogen los criterios a aplicar para otorgar una puntuación en relación con la implantación de la ficha en la edificación. Pueden ocurrir varios supuestos dentro este apartado:

- Que la ficha sea aplicable, y que su aplicación permita obtener la totalidad de la puntuación de la misma, mientras que su no aplicación supondrá la obtención de una puntuación nula (0 puntos) en cada una de las áreas en las que incida. **(Caso a)**
- Que la ficha sea aplicable, y su implantación pueda desarrollarse parcialmente :
  - En función de la acreditación de la obtención de un porcentaje con respecto a un total **(Caso b)**
  - En función del cumplimiento de diferentes submedidas. En este caso, sólo se lograrán las puntuaciones de las medidas que, pudiendo ser aplicables, son efectivamente adoptadas. De ello se habla más exhaustivamente en el apartado 4.3 “*concepto de aplicabilidad de una medida (o submedida) en el procedimiento de valoración*”. **(Caso c)**
  - Con diferentes métodos de implantación **(Caso d)**

### a) Fichas implantables en su totalidad

Algunas de las fichas sólo pueden ser implantadas en su totalidad, sin opción de llevarse a cabo parcialmente. En estos casos, se otorgará una puntuación máxima si la ficha se ha implantado y una puntuación nula (0 puntos) si la ficha no se ha implantado.

Éste es el caso de la ficha C-011. “*Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios*”. En este caso si el usuario final participa en la concepción del diseño se otorga la máxima puntuación de la medida, 2 puntos en la categoría de materiales y 2 en la de residuos.

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

En el caso en que el usuario final no haya podido participar en el diseño, la puntuación de dicha ficha será en la categoría de materiales, de 0 sobre 2, al igual que en la de residuos.

### b) Fichas implantables parcialmente por porcentajes

Otras fichas, en cambio, pueden implantarse parcialmente, exigiendo la consecución de un porcentaje que se encuentre dentro de los rangos de los rangos que se encuentran puntuados.

Un ejemplo de ello es la ficha C-006. “Asegure que el edificio y su entorno no generan un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima”, ya que se cuantifica en función del porcentaje de cubierta, cerramientos y pavimentos exteriores revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación, estableciéndose intervalos que van desde el 20 al 40%, del 40 al 60%, del 60 al 80% y del 80 al 100%. Los valores máximos de la ficha son los siguientes:

Energía					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Es decir, 2 puntos en la categoría de Energía y 3 puntos en la de Atmósfera, y en función del porcentaje y del rango en que se encuentre, podrán obtenerse los distintos resultados parciales:

Porcentaje de cubierta, cerramientos y pavimentos exteriores revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación	Puntos Energía	Puntos Atmósfera
20-40%	0.50	0.75
40-60%	1.00	1.50
60-80%	1.50	2.25
80-100%	2.00	3.00

Por tanto, si el proyecto sólo tuviera un 36% de cerramientos y pavimentos con las condiciones expuestas, sobre el total de los mismos, la puntuación que se obtendría en la ficha sería de 0.50 puntos sobre 2 en energía y 0.75 puntos sobre 3 en atmósfera.

### c) Fichas implantables parcialmente por submedidas

Otro tipo de fichas implantables de forma parcial son aquellas que contemplan el cumplimiento de distintas medidas, de manera independiente. En estos casos, se recogen los criterios para cuantificar la implantación de la ficha en función del grado de cumplimiento de las medidas.

Éste es el caso de la ficha C-081. “Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio”, ya que contempla la posible implantación de diferentes submedidas. La máxima puntuación a otorgar para la medida es 5 puntos en Agua Potable y 4 puntos en aguas grises

Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Y podrán otorgarse las siguientes puntuaciones en las categorías de agua potable y aguas grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

Dispositivos instalados	Puntos Agua Potable	Puntos Aguas Grises
Fluxores con doble pulsador y descarga inferior a 8 litros.	+0.75	+0.60
Inodoros con cisterna de reducido volumen y posibilidad de elección de descarga	+0.75	+0.60
Urinaros secos	+0.50	+0.40
Grifos con aireadores, reductores de presión o restrictores de flujo	+0.75	+0.60
Grifos termostáticos en las duchas	+0.50	+0.40
Detectores de presencia en lavabos	+0.75	+0.60
Detectores de presencia en inodoros y urinaros	+0.50	+0.40
Mangueras sin anillas de retención y con boquillas de autocierre	+0.50	+0.40

Las submedidas que puedan ser acumulables con otras para la obtención de una puntuación global de la ficha en cada categoría se encuentran señaladas con el símbolo +.

#### d) Fichas con diferentes métodos de implantación

Este caso supone una variación del caso c. Puede darse el caso de que una misma ficha contemple el otorgamiento de puntos acogiéndose a diferentes sistemas de implantación. Éste es el caso de las fichas C-069. "Optimize el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio"; C-071. "Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas del edificio/local"; y C-076. "Coloque sistemas para el control de la luz en la iluminación de escaparates, expositores, etc."; entre otras.

Como ejemplo representativo, la última de las mencionadas, C-076. "Coloque sistemas para el control de la luz en la iluminación de escaparates, expositores, etc.", otorga puntuaciones en función del cumplimiento de dos diferentes submedidas: incorporación de sensores de iluminación natural en rótulos y escaparates y adopción de medidas de control del alumbrado de expositores y cámaras interiores.

Lugar	Tipo de regulación de encendido/apagado	Puntos Energía
Exteriores: rótulos y escaparates	Sensores de iluminación natural	+1.50
Interiores: expositores y cámaras	Detectores de presencia	+ 0.50 0.20
	Pulsador y temporizador	

Sin embargo, en el último apartado, se podrá obtener una mayor puntuación, +0.50 puntos, en el caso de que dichos instrumentos de control sean detectores de presencia, mientras que si su control es por pulsador y detector sólo podrán sumarse +0.20 puntos, sobre los +0.50 totales de la submedida. Por ello, el último símbolo + hace referencia conjunta a los detectores de presencia y a los pulsadores con temporizador, ya que a efectos de cómputo sólo sumará una de las dos posibilidades. En el caso de implantarse ambas dos, se otorgará la máxima puntuación de entre ellas.

### Criterios para la obtención de la puntuación

Un proyecto cumple total o parcialmente una medida si se aporta la documentación que acredite el cumplimiento de las medidas o submedidas adoptadas, y que es detallado en el apartado "Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida". Sin embargo, el proyectista, siempre bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, puede proponer soluciones alternativas, siempre que se justifique documentalmente que su realización permite obtener un beneficio ambiental igual o superior y que cumple íntegramente con el espíritu de la medida.

### 3.3. CONCEPTO DE APLICABILIDAD DE UNA MEDIDA (O SUBMEDIDA) EN EL PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN

---

Uno de los aspectos a tener en cuenta cuando comenzamos a evaluar nuestro edificio, es el concepto de la “aplicabilidad” de las medidas.

#### Diferencia entre no aplicable y no aplicada

---

En primer lugar, cabe distinguir entre las medidas (o submedidas) **que no son aplicables** y las **que no se han aplicado**.

Las primeras serán aquellas que hacen referencia a aspectos sobre los que el agente implicado no tiene poder de actuación y deberán justificarse las razones que hacen imposible su aplicación.

Las medidas que no se han aplicado serán aquellas que es posible adoptar en el proyecto y que, por una razón u otra, no se han llevado a cabo.

En el marco de la aplicación del código de valoración cobra gran importancia la definición de las medidas no aplicables. Esta importancia es debida a que el valor indicativo de la sostenibilidad ambiental de un proyecto se obtiene comparando la puntuación obtenida por dicho proyecto con la puntuación correspondiente a la suma de los puntos máximos de todas las medidas **aplicables** en el mismo.

#### Niveles de aplicabilidad

---

Podemos considerar cuatro niveles de aplicabilidad de una determinada ficha o medida:

- Ficha aplicable/no aplicable en función de la etapa de la edificación en la que se encuentre (proyecto de obra, obra terminada)
- Ficha aplicable/no aplicable enteramente en función de la etapa
- Ficha aplicable/no aplicable enteramente en función del proyecto
- Ficha aplicable con submedidas aplicables/no aplicables en función del proyecto

En cualquiera de los dos últimos casos, en que existiesen medidas o submedidas no aplicables, resultaría necesario aportar una justificación escrita que acredite su no aplicabilidad.

#### Explicación de los niveles:

---

##### 1. Ficha aplicable/no aplicable en función de la etapa de la edificación en la que se encuentre.

---

Como se ha explicado en el punto 3.2 Fichas, en el apartado “*Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida*”, hay etapas en las cuales no resulta aplicable la medida, por no poder actuar en ese aspecto del proyecto.

Un ejemplo de ficha no aplicable por etapa es C-094. “*Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción*”, en la etapa de proyecto, ya que sólo podrá verificarse al finalizarse la construcción.

##### 2. Ficha aplicable/no aplicable enteramente en función del proyecto

---

Ciertos condicionantes pueden hacer que determinadas medidas no sean aplicables a un proyecto en concreto. Esto puede ocurrir por causas tan dispares como la posibilidad de actuar o no en el entorno exterior, por tratarse de una habilitación y no poder intervenir sobre el edificio que la contiene, por la actividad a la que se destine la superficie comercial, etc.

Un ejemplo claro de medida que en ciertas ocasiones es “*no aplicable*” es la recogida en la ficha C-090: “*Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de aguas superficiales o subterráneas al planificar su intervención*”. La existencia de un adecuado sistema de alcantarillado hará esta medida “*no aplicable*”.

Otro ejemplo lo encontramos en la ficha C-077. “*Diseñe una instalación de rampas/escaleras mecánicas y/o ascensores eficiente*” que no podrá ser de aplicación en edificios con una única planta

Por su parte, en C-036. “*Utilice sistemas de fachada ventilada*”, no resultará aplicable en habilitaciones que se encuentren en el interior de un edificio y que además no tengan fachada exterior o no puedan intervenir sobre ella, en caso de tratarse de un elemento comunitario.

Además, como se ha mencionado anteriormente, en el caso de no considerar aplicable esta medida, será necesario justificar razonadamente los motivos, aportando la oportuna documentación que lo justifique.

Por ejemplo, en el último caso expuesto, no será posible considerar la medida como no aplicable en el caso de que se trate de una habilitación que sí disponga de fachada (o cubierta propia) y en la que las normas del edificio en el que se encuentra permitan modificaciones en los cerramientos exteriores de dicha superficie, a pesar de las dificultades o coste económico que ello pudiera entrañar.

### 3. Ficha aplicable con submedidas aplicables/no aplicables en función de la etapa

Algunas medidas poseen submedidas que sólo son aplicables en alguna de las dos fases (proyecto u obra terminada), pero no en ambas.

Por ejemplo, la medida C-009. “*Emplee criterios de xerojardinería y evite regar con agua potable*”, se compone de dos submedidas:

Aplicación	Requisitos	Puntos Agua Potable	Puntos Ecosistemas
PO OT	Diseño de espacios verdes y jardines con criterios de xerojardinería	+3.00	3.00
OT	Redacción de un plan de Riego	+1.00	

Agua Potable					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Tal y como se establece en la columna izquierda, denominada “*Aplicación*”, la aplicación de criterios de xerojardinería podrá ser aplicada tanto en la fase de proyecto de obra (PO), como en la de obra terminada (OT). Sin embargo, la redacción de un plan de riego sólo podrá contemplarse una vez finalizada la obra.

Por ello, en el caso de cumplirse únicamente la primera submedida (criterios de xerojardinería), en la fase de proyecto, en la que sólo resulta aplicable la primera, el proyectista obtendrá 3 puntos sobre 3 en la categoría de agua potable, a la vez que 3 sobre 3 en ecosistemas. Sin embargo, ya en la fase de obra terminada, sólo se obtendrían 3 puntos sobre un total de 4 para la categoría de agua potable, y 3 sobre 3 en ecosistemas, que no se ve afectada.

### 4. Ficha aplicable con submedidas aplicables/no aplicables en función del proyecto

Como ya se ha mencionado, al contemplar el ámbito comercial una serie de actividades tan variada (tanto por el objeto de la venta: alimentación, ropa, calzado, servicios, etc.; como por la ubicación: edificio completo, habilitación -con o sin fachada al exterior-, etc.), puede ocurrir que algunas de las submedidas que son objeto del apartado “*Cuantificación de la medida*”, no puedan ser aplicables.

Un ejemplo de ello puede ocurrir en la medida C-072. “*Realice un estudio de la distribución de la iluminación artificial interior*”. En el apartado “*Cuantificación de la medida*”, nos encontramos con la siguiente tabla:

Medida	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Realizar una zonificación de las zonas no representativas del comercio	+0.80	+0.90
Establecer dos circuitos independientes en pasillos con estanterías o expositores	+0.80	+1.20
No se ha empleado iluminación indirecta en aquellas zonas comerciales o áreas de trabajo administrativo que requieran de una iluminación directa añadida	+0.80	
En garajes, zonificar e independizar circuitos que permitan ofrecer diferentes niveles de iluminación y facilitar un alumbrado de zonas de aparcamiento independiente del alumbrado general.	+0.80	+0.90
Empleo de herramientas de software que permitan analizar diferentes alternativas de iluminación	+0.80	

Tal y como observamos, las puntuaciones máximas que se podrán obtener en las categorías de Energía y Calidad interior serán:

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

En caso de que la superficie comercial no disponga de aparcamiento, o disponga de aparcamientos exteriores, no resultará aplicable la cuarta de las submedidas. Ello supondrá que la puntuación máxima que podrá obtenerse en caso de cumplimiento del resto de las submedidas será de 3.20 puntos en la categoría de Energía y de 2.10 puntos en la categoría de Calidad Interior.

Si además, en el ejemplo anterior, no se hubieran empleado herramientas de software para analizar diferentes alternativas de iluminación (por considerarse un gasto económico elevado) y se haya empleado iluminación indirecta ornamental (por considerar que genera un ambiente que atraiga más a los clientes), estas dos submedidas no podrán considerarse no aplicables. Se tratarán de submedidas aplicables pero no aplicadas, de acuerdo con lo expuesto al principio de este apartado. En ese caso, y considerando la inexistencia de garaje, las puntuaciones quedarán de la siguiente manera, conforme a la tabla:

APLICABLE	APLICADA	Medida	Puntos Energía		Puntos Calidad Interior	
			puntuación máxima	puntuación obtenida	puntuación máxima	puntuación obtenida
SI	SI	Zonificación representativas no	+0.80	+0.80	+0.90	+0.90
SI	SI	2 circuitos independientes en pasillos con estanterías o expositores	+0.80	+0.80	+1.20	+1.20
SI	NO	No iluminación indirecta	+0.80	+0		
NO	-	En garajes, zonificar e independizar circuitos	-	-	-	-
SI	NO	Empleo de herramientas de software	+0.80	+0		
<b>TOTAL</b>			<b>3.20</b>	<b>1.60</b>	<b>2.10</b>	<b>2.10</b>

Es decir, que se obtendrán 1.60 puntos sobre un total APLICABLE de la ficha de 3.20 puntos, para la categoría de energía, mientras que para la categoría de Calidad Interior, se obtendrá la totalidad de los puntos que son aplicables (2.10 puntos).

### 3.4. MEDIDAS NO APLICABLES POR INCOMPATIBILIDAD CON OTRAS MEDIDAS APLICADAS

A la hora de determinar si una medida es aplicable o no, nos podemos encontrar con que la aplicación de una medida sea incompatible con la aplicación de otras medidas presentadas en la guía. En este caso, en el momento que se decida que una medida es APLICABLE, automáticamente las medidas incompatibles con ella se podrán considerar NO APLICABLES.

Por ejemplo, para cubrir las demandas de calefacción de un edificio podemos utilizar diferentes soluciones técnicas, como son las propuestas en las medidas "C-043. *Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas*", "C-054. *Instale calderas de alto rendimiento*" y "C-044. *Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica*".

Estas soluciones generalmente no se podrán implementar de forma simultánea, por lo que al considerar APLICABLE una de ellas, las otras dos medidas podrán considerarse automáticamente NO APLICABLES.

### 3.5. PONDERACIÓN DE LAS PUNTUACIONES POR ÁREAS Y OBTENCIÓN DE UNA PUNTUACIÓN TOTAL

De la puntuación obtenida de las fichas que sean aplicables (apartado 4.3 "Concepto de aplicabilidad de una ficha en el procedimiento de valoración"), se obtendrán dos puntuaciones por cada área de actuación.

- Por un lado, por cada área de actuación se podrá obtener una **puntuación máxima** ( $V_{\max_{AREA}}$ ), que será la suma de los valores correspondientes a todas las medidas aplicables.
- Por otro lado, se obtendrá un valor ( $V_{AREA}$ ), que será el correspondiente a la **suma de puntuaciones obtenidas** de las medidas que realmente se aplican a proyecto para cada categoría de impacto ambiental.

De esta manera, para cada área se obtendrá un valor ambiental de área ( $V_{AA}$ ) empleando la siguiente ecuación:

$$V_{AAi} = (V_{AREA} / V_{\max_{AREA}}) \times 100$$

Donde:

$V_{AA}$	Valor ambiental de área (en escala 0-100) para cada área de actuación i.
$V_{AREA}$	Valor obtenido esa determinada área de actuación (suma de los valores de las medidas aplicadas a esa área)
$V_{\max_{AREA}}$	Máximo valor que es posible obtener para esa determinada área de actuación (suma de los valores de las medidas aplicables para esa área).

Finalmente, y para la obtención de la puntuación total del edificio, dichos valores obtenidos por áreas serán ponderados con los factores de su respectiva área ( $Fp_{AREA}$ ):

ÁREA DE ACTUACIÓN	FACTOR DE PONDERACIÓN (F <sub>p<sub>i</sub></sub> )		DEFINICIÓN
MATERIALES	F <sub>p<sub>1</sub></sub>	0,07	Reducción del consumo de materias primas no renovables
ENERGÍA	F <sub>p<sub>2</sub></sub>	0,37	Reducción del consumo de energía y/o generación de energía a partir de fuentes no renovables
AGUA POTABLE	F <sub>p<sub>3</sub></sub>	0,02	Reducción del consumo de agua potable
AGUAS GRISES	F <sub>p<sub>4</sub></sub>	0,01	Reducción en la generación de aguas grises
ATMOSFERA	F <sub>p<sub>5</sub></sub>	0,03	Reducción de las emisiones de gases, polvo, de calor y lumínicas
CALIDAD INTERIOR: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR/ CONFORT /SALUD	F <sub>p<sub>6</sub></sub>	0,03	Mejora de la calidad del aire interior, del confort y de la salud
RESIDUOS	F <sub>p<sub>7</sub></sub>	0,15	Reducción en la generación de residuos sólidos
USO DEL SUELO	F <sub>p<sub>8</sub></sub>	0,16	Reducción en la ocupación del suelo
MOVILIDAD Y TRANSPORTE	F <sub>p<sub>9</sub></sub>	0,12	Reducción de los procesos de transporte y mejora de la movilidad de las personas
ECOSISTEMAS	F <sub>p<sub>10</sub></sub>	0,04	Mejora de las funciones de las áreas naturales y aumento de la biodiversidad

A continuación se obtendrá el Valor ponderado (V<sub>p<sub>i</sub></sub>) para cada una de las categorías multiplicando su correspondiente valor de impacto por su factor de ponderación (F<sub>p<sub>i</sub></sub>):

$$V_{p_i} = V_{AAi} \times F_{p_i}$$

La suma de los valores ponderados de las áreas consideradas permitirá calcular un valor único para la totalidad del proyecto (V<sub>p<sub>proyecto</sub></sub>) en una escala de 0-100:

$$V_{p_{proyecto}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} V_{p_i} \times 100}{V_{p_{max_{proyecto}}} = \frac{(V_{p_1} + V_{p_2} + V_{p_3} + V_{p_4} + V_{p_5} + V_{p_6} + V_{p_7} + V_{p_8} + V_{p_9} + V_{p_{10}}) \times 100}{V_{p_{max_{proyecto}}}}$$

La aplicación de este código permitirá evaluar diferentes alternativas constructivas analizando las áreas de actuación en las que van a tener mayor o menor incidencia.

El código de valoración de la "Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales" se encuentra soportando por una herramienta informática que permite realizar el proceso arriba indicado automáticamente.

## 4. OTROS CONCEPTOS

A lo largo de la guía hay medidas que hacen referencia a orientaciones, de fachadas, huecos o superficies. Para unificar criterios, se ha optado por adoptar las consideraciones que establece el CTE en su exigencia básica HE-1, en la Figura A.1 del Apéndice A. "Orientaciones de las Fachadas". (Ver figura 02)

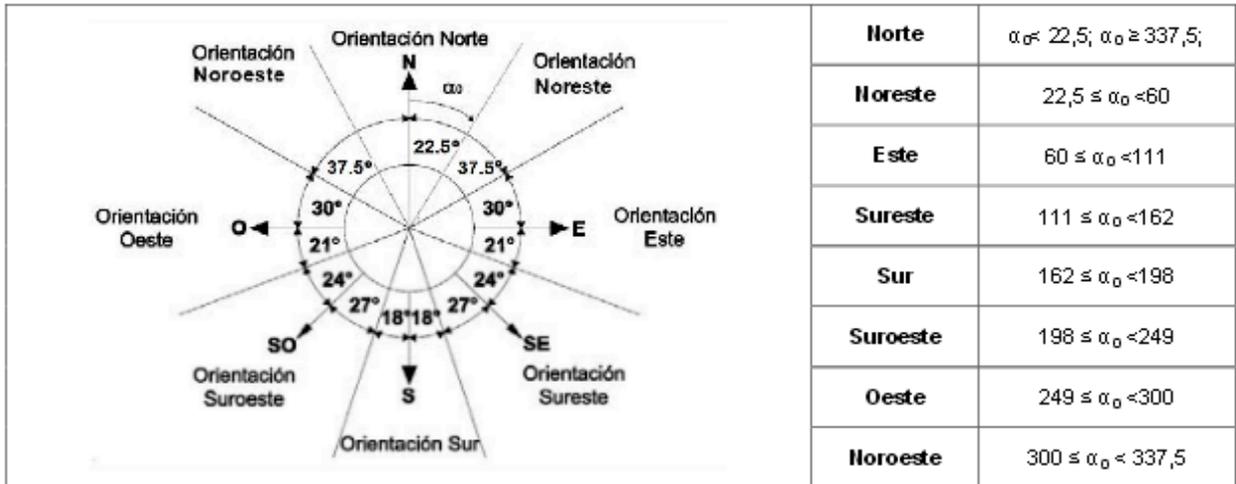
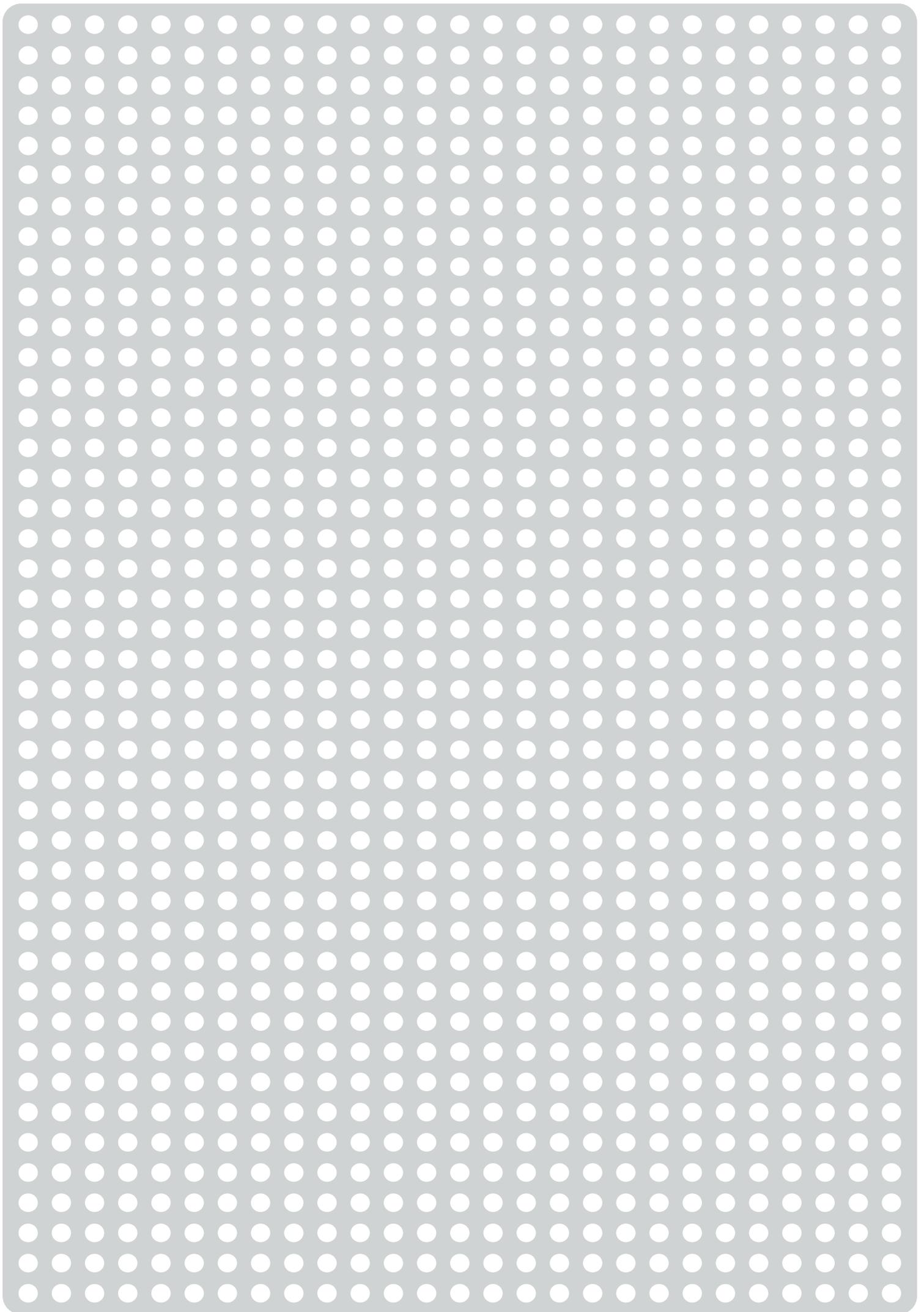


Figura 02





# Medidas



## C-001. Elija como emplazamiento de su edificio un área urbana y evite la ubicación en parcelas no desarrolladas anteriormente

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Seleccione parcelas localizadas en zonas urbanas dotadas de infraestructuras y evite parcelas no desarrolladas anteriormente o con cierto valor ecológico. De esta forma se protegerán los terrenos cultivables y preservarán tanto el hábitat como los recursos naturales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño Selección del emplazamiento</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para la ubicación del edificio, se deberán de seleccionar parcelas que hayan sido desarrolladas con anterioridad.

Cuando integramos la superficie comercial dentro de la trama urbana residencial/terciaria, se deberán tener en cuenta las dificultades legislativas de ámbito autonómico o municipal con las que nos podemos encontrar, como por ejemplo las relacionadas con la contaminación medioambiental (residuos urbanos, contaminación lumínica y acústica,...), normativas sobre tráfico, carga y descarga, zona azul, etc.

Esta medida se relaciona con la accesibilidad a los servicios de modo que se deberá ubicar el edificio en zonas peatonalizadas iluminadas y en las proximidades de nodos de transporte.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al utilizar parcelas anteriormente desarrolladas se reduce la ocupación de suelo verde permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

Además, al ubicar el edificio en áreas urbanas dotadas de infraestructuras, se reducirá el uso de vehículos y de esta manera se consumirá menos combustibles, reduciendo las emisiones de contaminantes a la atmósfera, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Uso del Suelo					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Uso de suelo y Movilidad y Transporte si la superficie comercial cumple los siguientes requisitos:

Requisitos	Puntos Uso del Suelo	Puntos Movilidad y Transporte
Se ubica dentro de la trama urbana	+1.00	5.00
Se ubica en una parcela desarrollada con anterioridad	+4.00	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Deberá presentarse un plano de situación que evidencie que se encuentra dentro de una zona urbana. Se adjuntará documentación administrativa que acredite que la parcela se encontraba desarrollada con anterioridad
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto

## C-002. Priorice la ubicación en zonas degradadas (brownfields) frente a los suelos verdes

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En la medida de lo posible priorice la utilización de suelo “recuperado” frente a la ocupación de suelo “natural”.

El término suelo recuperado hace referencia a la ocupación de zonas degradadas recuperadas, como pueden ser ruinas industriales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño Selección del emplazamiento</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ciertas zonas degradadas pueden presentar un problema adicional de contaminación de suelos o de aguas subterráneas. En estos casos deberá emprenderse un programa de investigación de la contaminación del suelo, análisis de riesgos e implementación de medidas correctoras de recuperación o control de la contaminación. Deberá asegurarse que la contaminación remanente no supone un riesgo para los usuarios considerando el uso a que se va a destinar el emplazamiento y su entorno.
- Las autoridades medioambientales deberán asegurar, tras la implementación de las medidas de recuperación o control de la contaminación, que el emplazamiento es válido para el uso al que se destina.
- Algunas medidas de recuperación de suelos/aguas subterráneas contaminados pueden suponer importantes inversiones o alargarse en el tiempo. Además, la aplicación de ciertas medidas de recuperación de suelos/aguas pueden también implicar impactos ambientales transitorios (p. ej.: el venteo de suelos requiere un consumo de energía que deriva en un consumo de combustibles fósiles y aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> - aumento del calentamiento global).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al utilizar zonas degradadas para urbanizar se reduce la ocupación de suelo verde permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

El cumplimiento de esta medida también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Uso del Suelo					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Uso del Suelo y Ecosistemas en función del porcentaje (en área) ocupado por la zona a urbanizar en suelo recuperado respecto a la superficie total de la zona a urbanizar.

Porcentaje (en área) ocupado por el desarrollo en brownfields	Puntos Uso del Suelo	Puntos Ecosistemas
0 - 20%	1.00	1.00
20 - 40%	2.00	2.00
40 - 60%	3.00	3.00
60 - 80%	4.00	4.00
80 - 100%	5.00	5.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá presentarse un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar la intervención
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto

## C-003. Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Proteja de manera adecuada el entorno durante la fase de construcción. Evite posibles daños que se pudieran producir durante esta fase, mediante el desarrollo de un plan específico que incorpore acciones concretas para lograr este fin.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Durante la fase de construcción, el entorno puede ser dañado si no se toman medidas adecuadas para la protección del mismo. Es necesario proteger y prevenir el entorno frente a vertidos de residuos peligrosos, polvo, ruido... mediante la incorporación de actuaciones ambientalmente seguras, como pueden ser:

- Realizar controles exhaustivos de los vertidos y en aquellas zonas de trabajo donde pueda existir riesgo de vertido (aceites, líquidos de frenos, combustibles, etc.), cubrir las superficies con plásticos y lonas impermeabilizantes. Estos vertidos serán posteriormente gestionados como residuos peligrosos.
- Resulta de gran ayuda disponer de material absorbente en la obra para los casos de vertido accidental.
- Se taparán los contenedores para protegerlos del viento, lluvia y radiación. Los bidones se almacenarán en posición vertical y se dispondrán sobre cubetas de retención para evitar fugas.
- Los sanitarios provisionales de obra se conectarán a la red de saneamiento o se utilizarán sanitarios con sistemas específicos de depuración.
- Los movimientos de tierra, demoliciones, etc. levantan polvo que será eliminado mediante riego por difusión.

- El polvo generado por los vehículos de obra se eliminará mediante riego y para evitar la dispersión del barro generado a las zonas colindantes, se habilitará una zona para la limpieza de las ruedas y llantas de los vehículos.
- Se dispondrá de una zona específica para realizar los trabajos de corte que estará dotada de una ventilación adecuada y se dispondrá de sistemas de aspiración de polvo.
- En el perímetro de la obra se cubrirá con lonas que impedirán la dispersión de polvo.
- Los grupos electrógenos provocan ruido y emiten gases que contribuyen a potenciar el efecto invernadero, por lo que se debe contratar el contador provisional de obra con suficiente antelación para evitar el uso de estos equipos.
- La maquinaria utilizada será preferentemente de bajo consumo y con bajas emisiones de ruido. Se vigilará que los motores de los vehículos no estén encendidos durante los periodos de espera.
- Ubicar los equipos que generan más ruido en lugares alejados de aquellas zonas donde puedan crear molestias.
- Considerar las innovaciones del mercado como equipos con cabinas insonorizadas y productos que disminuyan el uso de herramientas ruidosas.
- Disponer de barreras acústicas.
- Se cumplirá con el horario asignado y se evitará realizar las actividades más ruidosas a primera o última hora del día. Asimismo, se informará a las personas afectadas de los horarios previstos para estas actividades.
- Proteger los elementos de valor ambiental, ecológico o paisajístico.

Además, puede resultar de gran interés recibir el asesoramiento de un equipo profesional, que nos ayude a determinar qué elementos deben ser protegidos y de qué manera y qué actuaciones se pueden llevar a cabo para aumentar el valor ecológico del emplazamiento.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Ecosistemas si en la documentación se ha incorporado un plan específico con actuaciones concretas para proteger el entorno donde se ejecuta la obra.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se elaborará un plan específico con las acciones que se adoptarán para proteger el entorno donde se ejecuta la obra y que comprenda los puntos contemplados en el apartado de “Consideraciones técnicas e implicaciones”
<b>Obra terminada</b>	Con el Fin de obra se adjuntará copia del registro elaborado durante la ejecución de la obra, que permita verificar que se han cumplido las acciones enumeradas en el plan de protección del entorno



## C-004. Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Estudie la situación del emplazamiento para identificar posibles puntos de impacto en el entorno de modo que se pueda establecer una adecuada planificación para el desarrollo del proyecto. Seleccione una ubicación adecuada y diseñe el edificio de modo que las vías de acceso al mismo causen el mínimo impacto sobre el entorno.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Reduzca la ocupación del suelo por la superficie comercial (definida como el área ocupada por el edificio más el área de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento) y, si es posible, supere los requisitos de superficies mínimas definidos en el planeamiento urbanístico.

Una posible alternativa para reducir el espacio ocupado es la disposición de los aparcamientos en el mismo edificio, por ejemplo, en plantas bajas sobre rasante.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Ecosistemas en función del porcentaje de ocupación del suelo (edificio + carreteras de acceso + zonas de aparcamiento) frente al total de ocupación de la zona a urbanizar:

Porcentaje ocupación de suelo (edificio+carreteras+zonas aparcamiento)	Puntos Ecosistemas
80-70%	1.00
70-60%	2.00
60-50%	3.00
<50%	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberán presentarse los planos con la situación de los edificios, de las carreteras de acceso, de las zonas de aparcamiento y del resto de zonas implicadas en la urbanización. Deberán presentarse igualmente los cálculos de las áreas de cada una de estas zonas y el cálculo del porcentaje de ocupación de los edificios+carreteras de acceso+zonas de aparcamiento, frente al total de la zona a urbanizar
<b>Obra terminada</b>	En el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para incrementar la superficie destinada a áreas verdes, debiéndose incluir la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de urbanización (planos de superficie ocupada por edificación y zonas urbanizadas vs. zonas verdes, junto con sus porcentajes).

## C-005. Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

A la hora de elegir el emplazamiento del aparcamiento, el proyectista deberá considerar los diferentes impactos ambientales derivados de la ubicación de los mismos, tanto durante la fase de construcción como de uso, como son la ocupación de suelo o el consumo de energía entre otros.

Se priorizará la ubicación de los aparcamientos en la planta baja sobre rasante, frente a los aparcamientos situados en el entorno del edificio o bajo rasante, ya que los primeros requieren un menor consumo de iluminación artificial, menor ocupación de suelo y menor impacto derivado por los movimientos de tierras.

Otro aspecto a tener en cuenta en el diseño del aparcamiento será el factor de seguridad que se transmite al usuario.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> <b>Movimientos de tierras</b> Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para la ejecución de un aparcamiento ubicado **bajo la rasante**, es necesario realizar una gran cantidad de movimientos de tierra, precisando el posterior transporte de las tierras procedentes de la excavación, así como el empleo de una mayor cantidad de hormigón para realizar la contención de tierras y ejecutar la propia cimentación.

Además, hay que considerar que las excavaciones pueden conllevar la alteración del curso natural de aguas subterráneas.

Asimismo, durante su etapa de uso, un aparcamiento situado bajo rasante consume una mayor cantidad de energía eléctrica que uno situado en el exterior, ya que precisará de mayores necesidades de iluminación; requerirá una extracción de humos específica; obligará a la colocación de elementos de elevación para personas (ascensores, rampas y escaleras mecánicas) y en ocasiones, para vehículos; puertas motorizadas; será preciso implementar un sistema de detección de incendios y cuando fuera necesario, incorporar equipos de bombeo para el abastecimiento de las BIEs; etc.

Con respecto a los aparcamientos **sobre rasante**, un aparcamiento situado en planta baja o en planta intermedia, siempre que sea abierta, o en un edificio exclusivo sobre rasante, requerirá unos menores gastos en iluminación, por ser posible la iluminación de parte de la superficie mediante iluminación natural dentro de una franja horaria determinada, y pudiendo ser reducidas las necesidades de extracción de humos.

En este tipo de aparcamientos deberán ser estudiadas la superficie abierta de fachada, la orientación respecto al sol, la proximidad de otros edificios y en general cualquier factor que afecte a las aportaciones de luz natural.

A su vez, los aparcamientos ubicados **dentro de los edificios** (tanto bajo rasante como sobre rasante o en cubierta), no consumen suelo adicional, resultando en ese aspecto preferibles a los aparcamientos ubicados en el entorno del edificio.

Habrà que considerar que el consumo energético asociado a la iluminación y ventilación de los garajes situados dentro de los edificios podrá ser reducido gracias a la introducción de patios (ingleses o tradicionales).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Esta medida contribuirà a seleccionar la ubicación para el aparcamiento que suponga un menor consumo de energía, lo que se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Al tener en cuenta esta medida se reduce la ocupación de suelo para usos constructivos permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

Esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos que supone en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Además, esta medida implica una reducción en el consumo de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales					Energía				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Residuos					Uso del Suelo				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se deberá realizar un análisis comparando los futuros consumos energéticos, ocupación de suelo, consumos de materias primas y generación de residuos de al menos dos propuestas de ubicación de la zona destinada a aparcamiento de vehículos, justificando razonadamente la elegida en diseño. La realización de este informe permitirá otorgar las siguientes puntuaciones dentro de las categorías abajo mencionadas, en función de la ubicación del aparcamiento:

Aparcamientos (*)		Puntos Energía	Puntos Uso del Suelo	Puntos Materiales	Puntos Residuos
exteriores	En superficie	3.00		3.00	3.00
	En cubierta	2.40	3.00	0.75	0.75
interiores	Bajo rasante		3.00		
	Sobre rasante	1.20	3.00	1.50	1.50
interiores patios con	Bajo rasante	0.60	3.00		
	Sobre rasante	1.80	3.00	1.50	1.50

NOTA (\*): En el caso de que se dispongan aparcamientos en diferentes configuraciones (p. ej., parte exteriores en superficie, y parte bajo rasante), para calcular la puntuación por cada una de las categorías, procederá a realizarse la media proporcional a la superficie de cada tipo.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá adjuntar un estudio que compare los consumos energéticos estimados (por iluminación, desplazamiento de clientes, ventilación mecánica, etc.), ocupación de suelo, consumos de materias primas y generación de residuos, de al menos dos propuestas de ubicación de la zona destinada a aparcamiento de vehículos, y que permita justificar la elegida en diseño
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto con respecto a la ubicación de los aparcamientos de vehículos. Deberán presentarse, en el caso de haberse realizado modificaciones, los estudios justificativos que acrediten los cambios



## C-006. Asegure que el edificio y su entorno no generan un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Analice los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del comercio en conjunción con el uso previsto. Reduzca el efecto de “isla térmica”, es decir, la creación de diferentes gradientes térmicos entre las zonas urbanizadas y las zonas no urbanizadas del entorno, a fin de minimizar la influencia sobre el microclima y, consecuentemente, el impacto sobre los seres humanos y el ecosistema del entorno. Además, evitando este incremento de las temperaturas en las zonas más expuestas al sol, se reducirán las necesidades de refrigeración.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para reducir el efecto de “isla térmica” puede aplicar las siguientes medidas:

- Proporcione zonas de sombra (que permanezcan al menos en los próximos cinco años).
- Utilice materiales de colores claros (índice de reflectancia solar de al menos 30), pero teniendo en cuenta que un exceso de reflectancia puede causar el efecto contrario, es decir, una sucesiva reflexión de la radiación entre los paramentos que dé lugar al efecto “isla lumínica”.
- Utilice pavimentos de malla abierta en las superficies impermeables del emplazamiento incluyendo zonas de aparcamiento, caminos para peatones, plazas, etc.
- En zonas exteriores muy expuestas al sol, evite en la medida de lo posible, pavimentos del tipo asfáltico.
- Sitúe las zonas de aparcamiento subterráneas o cubiertas por estructuras.

- Utilice cubiertas ajardinadas en los tejados.
- Reemplace las superficies construidas por superficies con vegetación (camino, paseos, etc.).
- Evite expulsiones de aire caliente (p. ej. procedentes de aparatos de aire acondicionado) directamente a través de la fachada a las zonas exteriores circundantes y transitables

Listado orientativo de índices de reflectancia solar para materiales de construcción:

Producto		Índice de reflectancia
Recubrimientos	Blanco	>72
	Amarillo	>92
	Rojo	<30
	Verde	<30
	Azul	<30
Grava	Grava asfáltica	< 30
Tejas	Cerámica roja	36
	Hormigón blanca	90
	Hormigón marrón claro	48
	Hormigón	<30
	Cemento	<30
	Fibrocemento	<30
Metal	Acero galvanizado	46
	Aluminio mate	56
	Aluminio pulido	>80
Laminas impermeables (*)	EPDM Blanco	84
	EPDM Gris	<30
	EPDM Negro	<30

NOTA (\*): EPDM, membrana de etileno-propileno-dieno.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Evitando la generación de un microclima debido al gradiente de temperatura producido por el edificio disminuye la emisión de contaminantes a la atmósfera, en este caso en forma de calor, y esto supone una disminución del impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

Además, esta medida también conlleva una reducción de las necesidades de refrigeración, y por tanto, del consumo de energía, con las subsecuentes reducciones de consumo de combustibles (materias primas vírgenes) y de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compuestos derivados de la combustión que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Atmósfera y Energía en función del porcentaje de cubierta, cerramientos y pavimentos exteriores revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación. Se consideran materiales de colores claros aquellos con un índice de reflectancia mayor de 30.

Porcentaje de cubierta, cerramientos y pavimentos exteriores revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación	Puntos Energía	Puntos Atmósfera
20-40%	0.50	0.75
40-60%	1.00	1.50
60-80%	1.50	2.25
80-100%	2.00	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Deberá proporcionarse información sobre los materiales a utilizar en todas las superficies del edificio (cubiertas, fachadas, etc.) y/o del entorno de éste (caminos, zonas de aparcamiento, etc.), y proporcionarse la reflectancia de los mismos. Deberá indicarse en la documentación gráfica las zonas que podrán ser protegidas por elementos de sombra, arbolado o vegetación, indicando los medios a utilizar para causar este sombreado.</p> <p>Se presentarán igualmente planos en los que se recojan las zonas potenciales de causar un aumento de la temperatura y las zonas en las que se han implementado medidas para evitarlo. Se incluirá un cálculo del porcentaje de estas zonas respecto al total (cerramientos + urbanización)</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>En el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para reducir el efecto "Isla térmica", incluyéndose la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de obra (materiales exteriores empleados, su reflectancia, zonas cubiertas por vegetación, medios de sombreado, zonas con potencial de incrementar el gradiente térmico y áreas adaptadas para evitarlo).</p>



## C-007. Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Potencie la infiltración de las aguas superficiales de modo que se reduzcan las cantidades de agua que, por escorrentía superficial, son conducidas a ríos, otros cursos de agua superficiales y acuíferos.

Para favorecer el drenaje natural del terreno:

- Disponga parterres y áreas de pavimentos porosos deprimidos que faciliten el almacenamiento del agua hasta su absorción.
- En áreas pavimentadas disponga canales de distribución de agua entre alcorques.
- Utilice como capa de acabado pavimentos filtrantes.
- Plante árboles en grandes alcorques o parterres. Si la medida del espacio peatonal no lo permite, los alcorques pueden enrasar la cota peatonal mediante gravas o enrejados siempre que no comprometan el desarrollo del tronco.
- Emplee soluciones de alcorque continuo, o de canales de distribución del agua de lluvia o de riego entre los alcorques.

El empleo de soluciones tipo SUDs también ayuda a mejorar la infiltraciones de las aguas pluviales está contemplado en la medida V-063

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b>	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción	Planificación y diseño Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b>
Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Características del terreno</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El diseño de un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales debe considerarse en etapas muy tempranas del proceso de diseño. Las características del suelo, especialmente la permeabilidad de éste, habrá de ser considerada, ya que ciertas formaciones geológicas no permiten la aplicación de algunas de las recomendaciones que se indican a continuación.

A fin de diseñar un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales considere las siguientes recomendaciones:

- Incluya estudios hidrogeológicos que le proporcionen la adecuada información acerca de las características del suelo y subsuelo y le permita diseñar el sistema de infiltración.
- Evalúe los porcentajes de pavimento permeable en su actuación y trate de que éstos sean los máximos posibles:
  - En las zonas de aparcamiento de coches
  - En las zonas de recreo
  - En los caminos para peatones
  - En otras rutas: por ejemplo, caminos para bicicletas, etc.
  - Cuencas de infiltración
- Evalúe la proporción de agua de escorrentía superficial que puede ser capturada por cuencas de infiltración y trate de que sea capturada en estas zonas.
- Incorpore sistemas de tratamiento pasivos de las aguas superficiales tales como estanques en los que se acumulan estas o la incorporación de zonas tipo juncal o similar que reduzcan la velocidad de las aguas ayudando a su infiltración.
- Considere la posibilidad de reutilización de estas aguas para otros usos de los edificios (riego, inodoros, etc.).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

Por otro lado, se disminuye el caudal máximo de escorrentía y se potencia la recarga de los acuíferos, mejorando la calidad del efluente.

Asimismo se reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Aguas Grises					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en Aguas Grises y en Ecosistemas en función del cumplimiento de los criterios específicos descritos para cada una de ellas:

Requisitos	Puntos Aguas Grises	Puntos Ecosistemas
Proporción de zona permeable superior al 50 % de la zona no edificada	+3.00	+3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto deberá contemplar un cálculo del área edificada y/o del área cubierta por pavimentos. Respecto a estos últimos se indicarán las áreas cubiertas por pavimentos permeables y las áreas cubiertas por pavimentos no permeables
<b>Obra terminada</b>	En el Fin de obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas en relación a la infiltración de las aguas pluviales, incluyéndose la información al completo que a este respecto se había requerida para el proyecto de obra (áreas cubiertas por pavimentos permeables y canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales).



## C-008. Analice el tipo de vegetación necesaria para la protección del edificio en función de su orientación

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Utilice la vegetación como elemento de protección frente a la radiación solar, como protección frente a los vientos dominantes del lugar y como amortiguador de los ruidos externos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los elementos vegetales actúan como protección frente a la radiación solar, ya que estos obstruyen, filtran y reflejan dicha radiación.

Para cada orientación se utilizarán diferentes tipos de vegetación:

- En las zonas con orientación Sur, plante preferentemente especies arbóreas de hoja caduca con copa espesa y con predominio de la dimensión horizontal. Esto permitirá el paso de la radiación solar en invierno y en verano proporcionarán sombra.
- Para la orientación Oeste, utilice una combinación de vegetación de hoja caduca y perenne con predominio de la dimensión vertical que eviten el sobrecalentamiento del edificio en las tardes de verano y los deslumbramientos.
- En las orientaciones a Este, utilice especies con hoja caduca y de baja densidad que eviten el deslumbramiento pero que permitan la entrada de la iluminación natural.
- En la orientación Norte no se considera necesaria la incorporación de especies vegetales como protección solar.

Para la protección de las orientaciones con vientos predominantes o ruido, plante árboles que alcancen gran porte y de hoja perenne, ya que protegen contra viento y lluvia y en verano proporcionan una agradable sombra.

Es posible utilizar la vegetación para evitar la creación de pasillos de viento.

Se deberán escoger especies adaptadas a las características climáticas y ambientales del lugar, para así facilitar su mantenimiento y supervivencia.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

Además, al utilizar las especies vegetales como protección frente a la radiación solar o frente a los vientos predominantes, disminuirá el consumo energético derivado de la demanda de calefacción y/o refrigeración, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por tanto de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además protegerá el interior de posibles ruidos exteriores. Esto evitará la generación de efectos nocivos en la salud de las personas que utilicen el edificio, como alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos o interferencias en la comunicación, mejorando el bienestar y confort de las mismas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Ecosistemas					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Energía, Ecosistemas y Calidad Interior en función de los requisitos descritos a continuación:

Requisitos a cumplir	Puntos Energía	Puntos Ecosistemas	Puntos Calidad Interior
Estudio de sombras arrojadas por la vegetación sobre el edificio, que justifique la solución adoptada.	+1.00	+1.50	
Estudio de flujos de aire producidas por la incorporación de las especies vegetales, justificando la solución adoptada	+1.00	+1.50	
Uso de pantallas vegetales para la protección frente al ruido			2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentarán los estudios de sombras arrojadas y de flujos de aire creados por la vegetación que justifique la solución adoptada, así como información en la memoria y representación gráfica del uso de pantallas vegetales como amortiguador acústico
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberán presentarse, en el caso de haberse realizado modificaciones, los estudios justificativos que acrediten los cambios

## C-009. Emplee criterios de xerojardinería y evite regar con agua potable

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La xerojardinería es un concepto de jardinería que aboga por la plantación de especies que gestionen de forma correcta el agua, incorporando criterios de mantenimiento reducido a través de la agrupación de las especies con similares requerimientos de riego y con limitación del uso de productos fitosanitarios y realizando un análisis de tipo de suelo en el que se plantará cada especie.

El principio de la xerojardinería es tomar nota de la naturaleza próxima, ya que, por definición y de modo natural, la mayoría de las especies autóctonas son eficientes en ahorro de agua. Por ello, a fin de incrementar el valor ecológico del emplazamiento y entorno, incorpore preferentemente especies vegetales (árboles y arbustos) autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.

Además, evite utilizar agua potable de la red para el riego cuando no sea imprescindible. Utilice en su lugar agua de lluvia o aguas grises originadas en el edificio. Fomentar la recogida y reutilización de aguas de lluvia y/o grises para satisfacer las necesidades de riego permite disminuir la demanda de agua potable y reducir la cantidad de agua residual a tratar en las plantas de depuración de aguas residuales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

---

### **Sistemas de riego**

En la fase de diseño de jardines y espacios exteriores, el proyectista, además de elegir una jardinería adaptada al entorno y con baja necesidad de agua, deberá considerar los sistemas de riego que permitan un mayor ahorro de agua y planificar la instalación del que resulte más adecuada para cada tipo de ajardinamiento (goteo, microaspersión, etc.).

Se deberá evitar la incorporación de sistemas de riego automatizados sin sensores que indiquen tanto el estado del terreno como las características ambientales y meteorológicas, ya que un programa fijo sin estas características no contempla las necesidades reales del césped y puede resultar perjudicial para el mismo. Incorporando programadores y sensores de humedad, entre otras tecnologías, evitaremos el riego automático cuando no haya necesidades hídricas o en horas de máxima insolación.

### **Considere la incorporación de suelos Mulch**

Estos recubrimientos del suelo son agradables estéticamente y tiene un consumo de agua mínimo, además de colaborar en la reducción de las pérdidas de agua por evaporación.

Pueden ser de origen orgánico (corteza de pino, acícula de pino, paja de cereal, restos de podas - en este caso tras un proceso de trituración mecánica-) Su espesor ronda los 10-15cm, dependiendo del material. Otra alternativa son los de origen inorgánicos (piedra, grava, arena de albero, tierra volcánica, escorias, etc....) en este caso, la durabilidad es mucho mayor y el espesor puede reducirse hasta los 5cm.

Los orgánicos tiene la ventaja de ir enriqueciendo el suelo y fertilizando según se descomponen, en cambio su durabilidad es menor.

### **Considere la reutilización de aguas grises o de lluvia para el riego**

Por aguas grises se entiende aquella fracción de aguas residuales procedentes de grifos de aseos y cocina, duchas y lavado de ropa, cuando proceda. No incluye el agua residual generada en urinarios, inodoros o procesos industriales. EL desvío de esta fracción de aguas residuales de su destino habitual a la red de saneamiento, permitiendo su acumulación en un tanque o depósito, permite disponer de un agua apto para el riego. La presencia de detergentes y restos de productos de limpieza no es, en general, problema para este uso.

Puede utilizarse para el mismo uso el agua de lluvia recogida en cubierta y zonas pavimentadas de la urbanización.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La incorporación de criterios de xerojardinería y reutilización de aguas de lluvia y/o grises para satisfacer las necesidades de riego permite disminuir la demanda de agua potable y reducir la cantidad de agua residual a tratar en las plantas de depuración de aguas residuales. La reducción del consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

La adopción de estos criterios también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Agua Potable					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Agua Potable y Ecosistemas en función los requisitos cumplidos:

Aplicación	Requisitos	Puntos Agua Potable	Puntos Ecosistemas
PO OT	Diseño de espacios verdes y jardines con criterios de xerojardinería	+1.00	3.00
OT	Utilización de agua no potable en riego	+3.00	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá presentar un estudio gráfico que recoja las especies que serán plantadas, así como sus características, indicando los criterios de xerojardinería que hayan sido adoptados. También se aportará planos y memorias que describan el sistema de reciclaje de aguas adoptado.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto con respecto al diseño de las instalación de riego de los espacios verdes y jardines, incluyendo las modificaciones adoptadas durante la ejecución.  Asimismo, se presentará un plan de riego que contemple las recomendaciones de riego y mantenimiento adecuadas a las distintas especies plantadas



## C-010. Establezca una barrera acústica entre las zonas de tráfico rodado y el edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las infraestructuras y el tráfico rodado circundante a las edificaciones puede llegar a causar un gran perjuicio a los usuarios de los mismos, principalmente por el ruido producido, aunque también habrá que tener en cuenta las molestias derivadas de la expulsión de gases que pueden ser directamente inhalados por las personas, así como por el impacto visual que generan. Resulta recomendable mantener una independencia acústica de estas infraestructuras con respecto a las zonas exteriores, como los accesos peatonales al edificio y zonas verdes.

Dentro de las infraestructuras sobre las que convendrá mantener una relación de separación principalmente acústica con respecto a los espacios arriba mencionados, destacan:

- Grandes infraestructuras (autopistas, carreteras, ...)
- Viales de rodadura de acceso
- Acceso de camiones y actividades de carga y descarga
- Aparcamiento

Para ello, el proyectista podrá optar por diversas soluciones, como la disposición de mamparas o barreras acústicas, colocación de una barrera vegetal que amortigüe las ondas acústicas, distribución del tráfico de acceso a diferente nivel, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La disposición de mamparas o barreras acústicas puede contribuir a reducir los impactos mencionados en las personas que acceden o trabajan en los edificios comerciales.

Las barreras acústicas deberán cumplir dos requisitos básicos:

- Aislar del foco de ruido
- Proporcionar una correcta absorción del ruido

Además de estas dos características, las barreras deberán también resistir a la intemperie, y podrán ser autoportantes o depender de una estructura auxiliar que las sustente. La modulación de estos elementos fonoabsorbentes también será uno de los factores a tener en cuenta.

En la actualidad existen en el mercado distintos tipos de barreras acústicas, de materiales diversos: hormigón, metálicas, de metacrilato, etc. Además existen soluciones antivandálicas y barreras que emplean componentes reciclados, entre otros.

En función del material y solución elegida, podrán establecerse variaciones que ayudarán en la integración visual de estos elementos dentro del entorno: longitud y altura de los paneles, color, etc.

Los elementos de reducción y absorción de las ondas acústicas que vayan a ser empleados, deberán procurar tener el mínimo impacto visual, eligiendo el proyectista preferentemente aquellas soluciones que favorezcan la integración de los mismos en el edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La adopción de estas medidas minimizará el ruido procedente del tráfico, evitando la generación de los efectos nocivos para la salud que el ruido puede producir en las personas que utilicen o accedan al edificio, como efectos fisiológicos auditivos y cardiovasculares o interferencias en la comunicación, mejorando el bienestar y confort de las mismas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Se otorgaran **2.00** puntos dentro de la categoría de Calidad Interior si se ha optado por alguna solución (mamparas acústicas, barreras vegetales, etc.), que garanticen al menos un aislamiento acústico =24db y una absorción del ruido procedente del tráfico =11 db.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	La documentación gráfica y la memoria del proyecto contemplarán la colocación de barreras o estrategias que permitan reducir la intensidad del ruido que llega al edificio y zonas peatonales, presentándose documentación o estudios acreditativos.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. En el caso de disponerse mamparas acústicas, deberá aportarse la documentación acreditativa del fabricante

## C-011. Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los edificios comerciales deben diseñarse de acuerdo a las necesidades y futuro uso de cada uno de los usuarios finales a los que va destinado y en función de la actividad prevista.

La participación del usuario en el diseño del edificio permitirá adecuar éste a sus necesidades evitándose así la realización de cambios en el mismo que repercutirían en una generación de residuos y un consumo adicional de materiales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe ofrecerse la opción de realizar cambios sobre la superficie comercial a los diferentes usuarios finales de las mismas con objeto de adaptar las características a sus necesidades, siempre y cuando estos cambios no impliquen un detrimento de la sostenibilidad ambiental del edificio.

Cuando no se conozca el usuario final de todos los locales (por ejemplo en los grandes centros comerciales) se disociará el proyecto en varios subproyectos; uno de ejecución del contenedor o contenedores generales y otros proyectos de habilitación para cada local. Así se evitará emplear soluciones y materiales que luego sean modificados por el usuario final.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Un proceso de construcción interactivo con la participación de los usuarios implica la consecución de un proyecto constructivo satisfactorio y exitoso, de manera que se consigue una reducción en el consumo de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además, con esta medida se producirá una disminución de los residuos generados, lo que supone una disminución de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **2.00** puntos en la categoría de Materiales y **2.00** puntos en la de Residuos si el usuario final ha participado en la concepción del diseño o se ha segregado el proyecto principal de los locales con usuarios finales diferentes.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá proporcionarse documentación sobre la participación del usuario en la concepción del diseño, indicando las modificaciones que sobre el proyecto se hayan realizado a partir de sus requerimientos
<b>Obra terminada</b>	Se proporcionará la documentación firmada por el propietario tras la entrega del edificio, en el periodo de observación y comprobación del producto sobre el cumplimiento de las elecciones y modificaciones solicitadas por el mismo

## C-012. Durante el primer año de vida del edificio realice una prospección entre los usuarios del edificio para analizar la percepción del confort del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Con el fin de revisar las condiciones funcionales del edificio durante el primer año de uso, se procederá a realizar una prospección entre los usuarios del edificio para recabar la opinión de los mismos en cuanto a condiciones de confort se refiere. Esta medida ayudará a los gestores del edificio a optimizar el funcionamiento de las diferentes instalaciones y analizar los límites del ahorro energético, sin caer en condiciones de falta de confort.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística Diseño Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Selección del emplazamiento Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En aras de lograr un funcionamiento del edificio eficiente, las instalaciones se diseñan con sistemas de control y/o gestión que optimizan el funcionamiento de los mismos, adaptando los parámetros de funcionamiento a las condiciones del lugar. No obstante, en ocasiones se deja de lado la opinión de los usuarios del edificio en cuanto a su percepción sobre las condiciones de confort que recibe. Este hecho, es un error dado que los usuarios son clave para determinar la calidad de los parámetros funcionales del edificio (iluminación, temperatura, ruido, calidad del aire, ventilación, accesibilidad, etc.) y mediante la retroalimentación de su opinión en este aspecto, se pueden ajustar las condiciones de funcionamiento para que sean más efectivas y/o funcionales.

La recogida de datos se puede realizar mediante formulario o existen en el mercado APPs gratuitas que permiten realizar este tipo de prospecciones de una manera sencilla recabando la opinión de los usuarios sobre la calidad de la iluminación, la temperatura y la velocidad del aire en el lugar donde se encuentran.

Asimismo, la obtención de este tipo de información permite a los gestores del edificio ir variando las condiciones de funcionamiento para posteriormente analizar donde se encuentran los límites entre la eficiencia energética de las instalaciones y el confort de los usuarios, por ejemplo variando un grado la temperatura en invierno/verano para obtener un mayor ahorro energético y analizar el número de quejas recibidas.

Así mismo, servirá para recabar carencias en cuanto a medidas de accesibilidad se refiere u otro tipo de información, como focos de ruido no contemplados en proyecto.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida mejora el confort, el bienestar y reduce los riesgos hacia la salud de los ocupantes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Calidad interior si se cumple el siguiente requisito:

Requisitos	Calidad Interior
Se ha realizado una prospección de la opinión de los usuarios en cuanto a iluminación, temperatura, calidad del aire, ruido y accesibilidad, durante el primer año de funcionamiento del edificio	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	Se verificará la existencia de un formulario dirigido a los usuarios para recopilar la información en cuanto a la calidad del funcionamiento del edificio (iluminación, temperatura, calidad del aire, ruido, accesibilidad y otras que resulten de interés).

## C-013. Incorpore al edificio productos y componentes ambientalmente correctos.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medio ambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medio ambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se puede obtener información ambiental de un producto:

- si ha sido diseñado de acuerdo con la norma ISO 14006 de Ecodiseño, gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo
- si el producto posee alguna declaración medioambiental.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/ requisitos, que abarcan el ciclo de vida del producto. Están basados en la filosofía "best in class". Van dirigidas normalmente al consumidor final.

- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

En caso de realizar el proyecto del edificio incluyendo el mobiliario del mismo (en su totalidad o en parte), asegúrese de emplear productos cuyas características ambientales sean adecuadas

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de las zonas ocupadas contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales					Energía					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en función de los capítulos en los que al menos se haya incorporado UN material con ecoetiqueta tipo I o III o certificados con la norma ISO 14.006 de Ecodiseño. No son validas para la obtención de la puntuación las ecoetiquetas tipo II, o autodeclaraciones:

Capítulo que incorpora al menos un material con ecoetiqueta I o III, o certificación de ecodiseño	Puntos Materiales	Puntos Energía	Puntos Atmósfera	Puntos Calidad Interior	Puntos Residuos	Puntos Ecosistemas
Estructura	+0.45	+0.15	+0.30	+0.30	+0.45	+0.30
Cubiertas	+0.45	+0.15	+0.30	+0.30	+0.45	+0.30
Cerramientos exteriores	+0.45	+0.15	+0.30	+0.30	+0.45	+0.30
Divisiones interiores	+0.45	+0.15	+0.30	+0.30	+0.45	+0.30
Carpintería exterior	+0.30	+0.10	+0.20	+0.20	+0.30	+0.20
Carpintería interior	+0.30	+0.10	+0.20	+0.20	+0.30	+0.20
Mobiliario	+0.15	+0.05	+0.10	+0.10	+0.15	+0.10
Instalaciones	+0.30	+0.10	+0.20	+0.20	+0.30	+0.20
Revestimientos	+0.15	+0.05	+0.10	+0.10	+0.15	+0.10

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se realizará un listado de materiales y componentes con indicación de cuáles de ellos han sido diseñado de acuerdo con la norma UNE 150301o tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I ó III).
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los materiales y componentes incorporados al edificio.  Deberá presentarse una copia del control de Calidad de la obra, donde deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados.



## C-014. Utilice información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La estimación de la vida útil es uno de los aspectos esenciales del diseño sostenible de edificios. Los materiales y productos de construcción pueden estar expuestos a todo tipo de entornos (interior, exterior, agresivos, etc.). La duración de la vida útil depende de la exposición y la durabilidad de la construcción en su totalidad así como la durabilidad de sus elementos individuales. Así, para realizar una óptima elección de materiales y productos habrá que considerar este aspecto. La durabilidad está influenciada por factores diversos como propiedades del material, el diseño, la puesta en obra, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de seleccionar los materiales, elementos y componentes más idóneos para el edificio, deberá definirse la vida útil esperada o deseada de éste. Este dato deberá utilizarse como punto de partida del diseño. En función de esta consideración deberán seleccionarse los materiales y el equipamiento a incorporar al edificio. Se analizará la vida útil del edificio, considerando posteriormente la demolición del mismo. Para aplicar con efectividad el diseño de acuerdo a la vida útil es necesario disponer de información sobre este aspecto de los diferentes productos y componentes del edificio.

Convendrá recordar que las características requeridas a una estructura temporal son diferentes de las requeridas a una estructura permanente. De la misma manera, la elección de los materiales en función de su durabilidad dependerá de la vida esperada del edificio.

La información relativa a la vida útil de materiales y productos debe describir los factores que afectan a esta vida útil: diseño, puesta en obra, condiciones interiores, condiciones exteriores, condiciones de utilización y las necesidades de mantenimiento. El fabricante debe dar una estimación de la vida útil en años para su producto y al mismo tiempo describir

todos los factores involucrados en ese cálculo. Esta información puede proporcionarse de varios modos: a través de esquemas descriptivos, mediante modelización del comportamiento del componente a través de coeficientes, ecuaciones o programas informáticos, etc. Disponer de esta información ayudará al diseñador a conocer la dependencia de los factores implicados sobre la vida útil y seleccionar componentes adecuados a las necesidades.

Los aspectos relativos a la vida útil en el sector de la construcción quedan recogidos en la norma “ISO 15686 - Building & Constructing Assets - Service Life Planning”. Esta norma se divide en las siguientes partes:

- ISO 15686-1. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles.
- ISO 15686-2:2001. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 2: Service life prediction procedures.
- ISO 15686-3:2002. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 3: Performance audits and reviews.
- ISO 15686-6:2004. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 6: Procedures for considering environmental impacts.

Igualmente, una evaluación del tipo Análisis de Ciclo de Vida permitirá analizar los impactos ambientales asociados a una u otra alternativa.

Las herramientas informáticas pueden ayudar también a los diseñadores para recopilar y realizar directrices respecto a los equipamientos de instalaciones de las superficies comerciales. Algunas, además, permiten evaluar el comportamiento ambiental de la totalidad del edificio (incluyendo el uso de sus instalaciones: sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente; así como los correspondientes a las afecciones medioambientales de los combustibles, electricidad, etc.). Las herramientas de evaluación medio ambiental deben ser consideradas como una ayuda para comparar funcionalmente y bajo la consideración de la totalidad del ciclo de vida posibles alternativas de diseño. La información obtenida de un estudio comparativo podrá ser empleada para adoptar las soluciones más beneficiosas bajo el punto de vista medioambiental.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El diseño de un edificio bajo la consideración de la vida útil del mismo (en su totalidad y/o de los componentes del mismo) permitirá la toma de decisiones acerca del comportamiento ambiental del edificio bajo la consideración de la totalidad de su ciclo de vida (p. ej. incorporando a la toma de decisiones de las alternativas de diseño aspectos relativos al mantenimiento).

Esta recomendación fomenta la elección de materiales de construcción con una vida útil adecuada. El seguimiento de esta medida puede suponer un ahorro significativo en las operaciones de mantenimiento, con la consecuente reducción en el consumo de materiales. Además, la elección de los materiales, las estructuras y el equipamiento en base a la vida útil del edificio evitará sobredimensionamiento, reduciéndose así el consumo de recursos.

Este ahorro de materiales da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Obtenga **3.00** puntos en Residuos y **3.00** puntos en Materiales si en la fase de diseño se ha considerado la vida útil prevista del edificio y por consiguiente la de los materiales.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá presentarse un estudio que evidencie que la elección de materiales y sistemas del edificio resultan adecuados para su vida útil esperada.
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores introducidas en los materiales finalmente puestos en obra.</p> <p>Deberá presentarse una copia del control de Calidad de la obra, donde deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados.</p>



## C-015. Reutilice productos en la construcción y equipamiento del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Reutilice los productos de construcción y de equipamiento para reducir el consumo de materias primas, siempre que esta práctica no implique algún tipo de riesgo sobre las personas o un mal funcionamiento de las instalaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento <b>Fin de vida</b>	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En caso de tener que demoler un edificio previamente a la construcción de otro nuevo o que el promotor disponga de material que pueda ser reutilizado y que no impliquen grandes desplazamientos, se pueden recuperar materiales prefabricados, ladrillos, revestimientos, suelos, marcos y ventanas, puertas, mobiliario, etc.

No reutilice aquellos materiales que puedan implicar riesgo para la integridad de las personas o un mal funcionamiento de las instalaciones, como pueden ser los ascensores, componentes eléctricos, etc.

La reutilización de materiales deberá tener en cuenta la legislación vigente y garantizar el cumplimiento de las prestaciones exigidas en la normativa de aplicación. Además deberá prestarse especial atención a los productos a los que reglamentariamente debe exigirse marcado CE, en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1992 y su modificación RD 1329/1995.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con el cumplimiento de esta medida se reduce el impacto por extracción de nuevas materias primas contribuyendo a un uso racional de los recursos y a la disminución de generación de residuos, con la consiguiente reducción en la ocupación de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Residuos en función de los capítulos construidos mayoritariamente con materiales reutilizados según la siguiente tabla:

Capítulos construidos mayoritariamente con materiales reutilizados	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Cimentación y estructura	+0.60	+0.45
Cubiertas	+0.60	+0.45
Cerramientos exteriores	+0.60	+0.45
Divisiones interiores	+0.60	+0.45
Carpinterías	+0.60	+0.45
Pavimentos	+0.60	+0.45
Instalaciones y equipamientos	+0.40	+0.30

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se indicará en la memoria del proyecto cuáles serán los productos y componentes que serán reutilizados en la nueva construcción. Asimismo, deberá presentarse un estudio que permita determinar si los capítulos indicados en el apartado "Cuantificación de la medida" se encuentran mayoritariamente constituidos por dichos productos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los productos y componentes reutilizados

## C-016. Utilice materiales reciclados

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En el proyecto, establezca un objetivo en relación con el contenido de materiales reciclados a emplear y prescriba en el pliego de condiciones cláusulas que incidan en materiales de construcción que incorporen componentes reciclados. Durante el proceso de construcción asegúrese de que se instalan los materiales con el contenido reciclado.

La utilización de áridos reciclados procedentes de RCDs está excluida de esta medida y especificado en la medida C-0110.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen muchos materiales de construcción que incorporan un porcentaje significativo de materia prima de origen reciclado. El contenido del material reciclado es habitualmente expresado como un porcentaje en peso sobre el total del producto. Elija materiales que incorporen al menos un 25% de materia prima de origen reciclado pre-consumo (residuos generados en procesos industriales o productivos en los que el producto aun no ha entrado en contacto con el usuario final) o post-consumo (residuos generados por los usuarios finales y recogidos y gestionados a través de los sistemas municipales de recogida y gestión de residuos).

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida aumenta la demanda de productos de construcción que incorporan en su composición materiales reciclados, por lo tanto reduce el impacto por extracción de nuevas materias primas contribuyendo a un uso racional de los recursos y, por lo tanto, favoreciendo la conservación del medio ambiente.

Adicionalmente la aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Residuos en función del número de materiales con un porcentaje de materia prima de origen reciclado superior al 25% incorporados en obra.

Capítulos	Puntos Materiales	Puntos Residuos
1 material	+1.00	+0.80
2 materiales	+1.00	+0.80
3 materiales	+1.00	+0.80
4 materiales	+1.00	+0.80
5 materiales	+1.00	+0.80

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales reciclados que serán empleados en la obra, con indicación del porcentaje exigido a cada uno de ellos.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclados, en el caso de ser modificado, deberá volver a indicarse su porcentaje. El Libro del Edificio recogerá, en su medida, los aspectos que fueran relevantes con respecto a los materiales empleados.

## C-017. Utilice materiales reciclables a su fin de vida

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En el marco de esta medida se entiende por materiales reciclables aquellos que son homogéneos o que pueden separarse en sus distintos componentes constitutivos (fracción pétreo, yeso, acero y hierro, aluminio, madera, vidrio, plásticos, etc.), de modo que cada uno de estos pueda incorporarse a su correspondiente corriente de gestión de residuos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento <b>Fin de vida</b>	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Aunque prácticamente la totalidad de los residuos de construcción y demolición pueden reciclarse, normalmente los usos de los materiales obtenidos en el proceso de reciclado son muy limitados.

La aplicación de la presente medida supone que los componentes con posibilidad de ser reciclados presentan aplicaciones de cierto valor en el mercado. Así, la reciclabilidad de los materiales supone que estos, una vez "retirados" del edificio puedan ser separados fácilmente en las distintas corrientes e incorporarse a procesos de reciclado: fracción pétreo, hierro y acero, aluminio, plásticos, madera, metal, etc.

Un aspecto de gran importancia en el aspecto de la reciclabilidad es el del enlucido interior, que puede realizarse bien con yeso o con cal. La elección de un método u otro dependerá del material base sobre el que se realiza el enlucido y de la influencia del ambiente interior.

La problemática del yeso resulta de importancia ya que plantea problemas en las plantas de tratamiento de residuos de construcción y demolición por no resultar fácilmente separable del material sobre el que se ha aplicado. Es por ello que si no se han eliminado correctamente los restos de yeso de un hormigón, por ejemplo, y éste pasa a ser reciclado como árido de otro hormigón, pueden formarse sales expansivas que produzcan fisuras en él. Además, si dicho hormigón es reciclado como material de relleno, puede provocar problemas de expansión del terreno.

Los materiales aislantes también pueden estar implicados en esta medida siendo preferible la utilización de materiales que puedan reemplazarse fácilmente a aquellos que queden “adheridos” a la superficie portante (tabiques, muros, etc.). De modo general, en materiales compuestos, serán necesarias aplicaciones que a su fin de vida permitan separar los distintos componentes de modo que, como se ha indicado, cada uno pueda incorporarse a su corriente de gestión de residuos.

El lacado en las carpinterías metálicas minimiza sus posibilidades de reciclabilidad al no ser posible su segregación por métodos mecánicos ni químicos. Por ello las carpinterías de aluminio lacada, tan habituales, no pueden considerarse reciclables a su fin de vida.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Materiales y Residuos en función de los distintos capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales o componentes reciclables.

Capítulo con utilización mayoritaria de componentes reciclables	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Estructura	+1.00	+1.00
Cubiertas	+1.00	+1.00
Cerramientos exteriores	+1.00	+1.00
Divisiones interiores	+1.00	+1.00
Carpintería	+1.00	+1.00

### NOTAS:

- Se considerarán componentes reciclables aquellos que puedan separarse fácilmente en las distintas corrientes de residuos (vidrio, distintos tipos de plásticos, madera, metal, fracción pétreo, etc.). Por lo tanto, los materiales que incorporan componentes embebidos (tuberías, cables de electricidad y telecomunicaciones, etc.) no se consideran reciclables. Sin embargo, se considera que las armaduras y el mallazo de acero embebidos en los componentes de hormigón armado (vigas, pilares, forjados, etc.) no restan reciclabilidad a estos componentes ya que pueden separarse fácilmente por machacado y posterior separación magnética.
- Los productos de construcción que vayan adheridos, como el linóleo, o proyectados, como ciertos aislantes, hacen que el componente no sea reciclable a su fin de vida en las condiciones indicadas en la presente medida. En el caso de componentes complejos que consideran distintos materiales en su composición, deberá poderse separar fácilmente los componentes del mismo tipo (plásticos, aluminio, acero, vidrio, madera, etc.). Igualmente, para cumplir esta medida, deberá minimizarse el espesor del enlucido (máximo 2 cm.) a fin de aumentar el valor añadido en el futuro reciclado de los residuos pétreos.
- Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos reciclables cuando los componentes y/o materiales principales necesarios para la ejecución de ese capítulo lo son, el modo de unión o ensamblado entre ellos hace que el conjunto sea también reciclable y el acabado de los mismos no resta reciclabilidad al conjunto. Así, por ejemplo, si la estructura de un edificio está constituida por vigas, pilares y forjado de hormigón armado se considerará reciclable si:
  - El acabado incorpora materiales asociados a la misma corriente de residuo, por ejemplo acabado del forjado con baldosas, material pétreo.
  - El acabado incorpora materiales asociados a otras corrientes de residuos y puede separarse fácilmente, por ejemplo acabado del forjado con tarima de madera clavada.

- *No se considerará reciclable la unidad constructiva cuando el acabado incorpore materiales asociados a distintas corrientes de residuos y estos no pueden separarse fácilmente.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales y componentes utilizados con indicación de cuáles de ellos se consideran reciclables a su fin de vida y cuáles no. Para aquellos componentes para los que pudieran existir dudas acerca de su reciclabilidad deberá especificarse el proceso de “desmontaje” de los mismos y el proceso de gestión de los residuos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclables a su fin de vida. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos y detallará el proceso de “desmontaje” de los mismos y el proceso de gestión de los residuos.



## C-018. Utilice materiales naturales rápidamente renovables

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Utilice materiales rápidamente renovables (realizados con materiales que se pueden recolectar en un plazo inferior a diez años), en lugar del uso de materias primas limitadas o de ciclo largo.

Entre los materiales rápidamente renovables se encuentran el bambú, corcho, madera, cáñamo, aislamientos de algodón, aislamientos de lana de oveja, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los materiales naturales rápidamente renovables son aquellos que se obtienen a partir de un proceso natural y que pueden ser regenerados en periodos cortos de tiempo (inferiores a 10 años).

En la elección del material a utilizar se deberá considerar el impacto ambiental producido durante el proceso de transformación de estos materiales, construcción y uso, evitando el uso de aquellos que requieran un alto consumo de energías, o una compleja puesta en obra por ejemplo.

Se evitará el uso de estos materiales en aquellos periodos de tiempo en los que la demanda exceda la tasa de renovación.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con el uso de este tipo de materiales se evita el consumo de materiales limitados o de largo ciclo de vida, colaborando de esta forma a la conservación de los recursos naturales, y por tanto a la conservación del medio ambiente.

El uso de materiales rápidamente renovables permite la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Materiales y Ecosistemas en función del porcentaje en volumen de materiales naturales rápidamente renovables utilizados con respecto al total empleados en el edificio:

Porcentaje (en volumen) de materiales naturales renovables utilizados	Puntos Materiales	Puntos Ecosistemas
5 - 10 %	1.20	0.60
10 - 15 %	2.40	1.20
Más del 15%	4.00	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales empleados, señalando aquellos que puedan ser considerados rápidamente renovables. Para aquellos materiales para los que pudieran existir dudas acerca de su "rápida renovación" deberá especificarse las características que los puedan hacer acreedores del apelativo. Deberá indicarse qué porcentaje, del volumen total de la obra corresponde a estos materiales
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los materiales rápidamente renovables

## C-019. Utilice materiales autóctonos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Incrementa la demanda de materiales y productos para el edificio que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales resultantes del transporte.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El empleo de materiales autóctonos, esto es, materiales producidos en un área geográfica próxima permite construir con un bajo impacto ambiental. En general, estos materiales son recursos naturales (p. ej. madera, piedra), que se encuentran en un entorno relativamente próximo de manera abundante. Esto por un lado, muchas veces genera un menor impacto visual en un entorno construido, por emplear similares formas constructivas que ejemplos tradicionales. Por otro lado, no suele suponer (siempre que su gestión ambiental sea la adecuada) una amenaza para los recursos naturales de la zona, y su uso por la arquitectura popular suele presuponer una vida útil relativamente larga.

A efectos de esta guía se entenderá por materiales autóctonos aquellos que hayan sido extraídos, transformados y suministrados desde emplazamientos situados en un radio máximo de 150 km. con centro en el emplazamiento de obra.

Para considerar que un material autóctono tiene efectivamente asociado un bajo impacto por transporte, puede proceder a realizarse una sencilla comparación con otro material, traído de una distancia superior pero mediante un medio de transporte con un menor impacto ambiental asociado (p. ej., barco), y en función de ello determinar la conveniencia de incorporar al proyecto dicho material. Este análisis convendrá realizarlo siempre que el material autóctono sea de difícil obtención o transporte.

Para el cálculo de CO<sub>2</sub> emitido por el transporte del material en función del medio de transporte empleado, se pueden utilizar los valores de la siguiente tabla:

Medio de Transporte	Unidad	GWP100- CO <sub>2</sub> eq (kg)
Furgoneta de reparto<3,5t	tkm	1,11
Camión de 16t	tkm	0.32
Camión de 28t	tkm	0.21
Camión 40t	tkm	0.16
Ferrocarril	tkm	0.04
Transporte aéreo (medio)	tkm	1,14
Transporte aéreo continental	tkm	1,97
Transporte aéreo intercontinental	tkm	1,11
Buques de carga (fluviales)	tkm	0.05
Buques de carga (marítimos)	tkm	0.01
Buque cisterna(fluviales)	tkm	0.04
Buque cisterna (marítimos)	tkm	0.01

Fuente: Swiss Center for Life Cycle Inventories

Tkm: tonelada por kilómetro

GWP100- CO<sub>2</sub> eq (kg): Potencial de calentamiento global (a 100 años) de una sustancia en kilogramos equivalentes de CO<sub>2</sub>. El Global Warming Potential (GWP) es un indicador del potencial que un gas de efecto invernadero tiene sobre el calentamiento global. Este indicador viene dado por un número, que compara su poder de calentamiento con respecto a la unidad de CO<sub>2</sub>.

La transformación de los materiales autóctonos empleados tendrá asimismo una baja incidencia asociada al transporte si la industria de transformación se halla situada en un entorno próximo.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además, al utilizar materiales de origen local se reducen los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- C-013 Incorpore al edificio productos y componentes ambientalmente correctos

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Movilidad y Transporte en función de los capítulos en los que más del 25% en volumen corresponda a materiales autóctonos, entendiendo por autóctonos aquellos fabricados y suministrados en un radio inferior a 150 km., según la siguiente tabla:

Capítulos construidos con más del 25% de materiales autóctonos (en volumen)	Puntos Materiales	Puntos Movilidad y Transporte
Cimentación y estructura	+0.30	+0.45
Cubiertas	+0.30	+0.45
Cerramientos exteriores	+0.30	+0.45
Divisiones interiores	+0.30	+0.45
Carpinterías	+0.30	+0.45
Pavimentos	+0.30	+0.45
Instalaciones y equipamientos	+0.20	+0.30

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un listado de los materiales autóctonos y del total de materiales empleados.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los materiales autóctonos empleados en la obra



## C-020. Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Se recomienda tener en cuenta cómo y dónde se produce la madera que se utiliza en los edificios, así como el tipo de madera y los productos que incorpora. Se debe contemplar una producción sostenible de este material que considere una gestión responsable de los bosques, la cual permita satisfacer sus necesidades ecológicas, sociales, culturales y económicas. Además, el lugar de producción de la madera conlleva unos impactos asociados al transporte (se utilizará preferiblemente madera local).

Se debe proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas. En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

Considere que el uso de maderas producidas en lugares lejanos, conlleva unos impactos asociados al transporte. Estos impactos serán menores cuanto más próximos estén el lugar de producción y el de uso.

Para avalar la producción sostenible de madera deberán solicitarse las certificaciones de los productores de madera. En caso de utilización de maderas reutilizables o reciclables estos avales deberán solicitarse a los suministradores.

La certificación forestal es un sistema de evaluación sobre la gestión que se realiza en bosques y plantaciones forestales que además incluye el seguimiento del producto forestal a lo largo de todo su proceso de transformación hasta su

distribución final. Existen varios tipos de sistemas de certificaciones forestales, todos ellos voluntarios, creados a partir de iniciativas internacionales otorgadas por diferentes organizaciones. Dos de los más reconocidos son:

□ **FSC (Forest Stewardship Council)**

Certificación otorgada por una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, formada por empresas madereras, asociaciones indígenas, organizaciones ecologistas, asociaciones de bosques comunales y silvicultores. Mediante el certificado aseguran la gestión sostenible no solo del bosque de origen de la madera, si no también de la evolución y tratamientos de ésta a lo largo de toda la cadena de custodia.



Las entidades de certificación acreditadas son las empresas que se encargan de realizar los trámites administrativos y las evaluaciones de las Empresas Forestales (Unidades de Gestión), así como de determinar si éstas cumplen con los requisitos establecidos por el FSC. Estas entidades se pueden contactar, junto con los requisitos del estándar FSC y demás información, a través de la página web [www.fsc-spain.org](http://www.fsc-spain.org).

□ **PEFC (Pan-European Forest Council)**

Sistema de certificación europeo, creado por iniciativa de empresas del sector privado y propietarios forestales. Posee sistemas nacionales adaptados a las características específicas de cada región. Esta certificación declara el cumplimiento por parte de las empresas certificadas de los indicadores establecidos en la norma UNE 162002.



En el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el PEFC está integrado por dos organismos: la Entidad Solicitante Regional (denominada Basalde) y la asociación promotora de la certificación forestal (PEFC Euskadi). Basalde tiene como finalidad la solicitud de la certificación regional en nuestra comunidad autónoma y es un ente ejecutivo que controla la base de datos de propietarios y terrenos, tramita la documentación y presta asistencia técnica.

**Especificaciones Locales**

Las certificaciones de madera sostenible deberían estar en consonancia con las directrices establecidas por los organismos locales/regionales responsables de la adecuada producción ambiental de madera.

**IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

La selección adecuada de la madera teniendo en cuenta las certificaciones forestales y los usos previstos supone una estimulación de la producción sostenible de madera limitando el uso de materias primas y, de este modo, reduciendo el consumo de recursos y, por lo tanto, conservando el medio ambiente.

Esta medida también permite una mejora en la gestión de los residuos puesto que evita el uso de preservantes de la madera que pueden dar lugar a la generación de residuos peligrosos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al utilizar madera de origen local se reducen los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**

Materiales					Residuos					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones dentro de las categorías de Materiales, Residuos y Movilidad y Transporte si toda la madera utilizada en los siguientes capítulos está en posesión de algún tipo de certificación forestal:

Partidas con uso mayoritario de madera certificada	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Movilidad y Transporte
Suelos de madera	+0.90	+0.30	+0.30
Otros acabados de madera	+0.30	+0.10	+0.10
Estructura de madera	+1.20	+0.40	+0.40
Carpinterías (interior y exterior) de madera	+0.60	+0.20	+0.20

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un listado de los elementos y componentes de madera. En el mismo se indicará por partidas, cuáles de estos están fabricados con madera certificada.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de elementos y componentes de madera certificada. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a los elementos y componentes de madera certificada, diferenciando las locales y los tratamientos aplicados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de mantenimiento de las maderas empleadas.



## C-021. Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Cuando se utilicen tableros de aglomerado para su aplicación en paredes y techos, así como en encofrados, se deben elegir los productos con un menor contenido de formaldehído.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Según la norma europea prEN 13986 se define la clasificación de los tableros de madera para uso en construcción en función de las emisiones de formaldehído que generan, en dos tipos. Esta norma define el contenido límite de formaldehído en tableros aglomerados para cada una de estas clases, E1 y E2, siendo inferior a 8 mg / 100 g y entre 8 y 30 mg / 100 g respectivamente.

Por otra parte, la "Norma EN 120: Tableros derivados de la madera. Determinación del contenido en formaldehído" describe el método de extracción para la determinación del contenido de formaldehído en los tableros derivados de la madera no recubiertos.

Es recomendable que se exija al proveedor información sobre el contenido de formaldehído en los tableros aglomerados de manera que se asegure el cumplimiento de este límite.

Para la mejora del reciclaje se recomienda la aplicación de aglomerados con el menor contenido posible en adhesivo. En Holanda, por ejemplo, se ha establecido un límite de 2 mg / 100 g (seco).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Es interesante señalar que en la producción de aglomerado cabe la posibilidad de usar diferentes resinas de formaldehído con adhesivos o aglutinantes, tales como la urea o los fenoles. Los productos elaborados con urea liberan mayores cantidades de formaldehído que los elaborados con el resto de aglutinantes.

Sin embargo, las emisiones más relevantes son las de formaldehído liberado en el proceso de producción, y dependen de la temperatura y de otros factores.

El cumplimiento de esta medida reduce la emisión de sustancias tóxicas tanto a la atmósfera como al aire interior de los edificios. Así, disminuye los impactos sobre la salud humana y los ecosistemas y contribuye a mejorar el confort el bienestar y la salud de los ocupantes de las zonas comerciales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La utilización de tableros de aglomerado de clase E1 permitirá otorgar **3.00** puntos en la categoría de Atmósfera y **4.00** en la categoría de Calidad Interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a los tableros de aglomerado que serán empleados
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los tableros de aglomerado utilizados. Se presentará una copia del control de calidad de la obra donde se adjunten los certificados pertinentes del tipo de tableros recepcionados en obra.

## C-022. Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Deben contemplarse tratamientos de la madera que supongan el menor impacto ambiental posible, tanto durante la elaboración de los productos de madera como en su puesta en obra. Así, se debe limitar el uso de preservantes de la madera y seleccionar los productos para los tratamientos superficiales de la madera de modo que impliquen un bajo impacto ambiental (es decir, que no hayan recibido tratamiento con sustancias químicas tóxicas o peligrosas) e incluso barnices al agua o de baja emisión de COVs (compuestos orgánicos volátiles).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los productos usados en los tratamientos previos de la madera, como los preservantes y biocidas (p. ej., fungicidas, insecticidas, hidrofugantes y resinas), deben adecuarse a sus necesidades de utilización. Así, en usos externos de la misma o bajo condiciones más agresivas los tratamientos a aplicar pueden utilizar agentes de mayor impacto ambiental, mientras que en madera interior los tratamientos deben ser nulos o de muy bajo impacto.

Existen en el mercado barnices al agua o de baja emisión de COVs (compuestos orgánicos volátiles) respetuosos con el medio ambiente y la salud humana. Se deben siempre evitar aquellos preservantes con contenidos en metales pesados.

Existen en el mercado protectores que cuentan con el sello ANAB-IBO-IBN, marca italiana para productos bioecológicos certificada por la A.N.A.B (Associazione Nazionale Architettura Bioecologica).

La aplicación de esta recomendación facilita la gestión de los residuos de madera tratada de cara a su reutilización/reciclado.

Existen procedimientos de etiquetado medioambiental de la madera que considera las sustancias utilizadas para el tratamiento de la madera. Estos procedimientos de etiquetado siguen la norma ISO 14024 "Etiquetado y declaraciones medioambientales - Tipo 1 Ecoetiquetado". Entre las ecoetiquetas más representativas a nivel internacional encontramos

entre otras, la Etiqueta Ecológica Europea, el Ángel Azul, o la GreenGuard. Esta última ecoetiqueta es específica para las emisiones COV y calidad de aire interior.

Además de estos tratamientos protectores ambientalmente respetuosos existen otras alternativas como el termotratado de madera. La madera termotratada es una madera sometida a unas condiciones de muy alta temperatura y distintos ciclos de humedad en un horno que controla las condiciones ambientales de la cámara en todo momento. Este tratamiento provoca cambios en la estructura molecular interna de la madera convirtiéndola en un elemento estable –sin cambios dimensionales y sin absorción de humedad- y resistente a la prueba del tiempo. La madera así tratada puede ser utilizada en el exterior sin necesidad de tratamientos protectores adicionales.

Hay que tener en cuentas que este tratamiento no puede aplicarse en elementos estructurales, pues al variar la estructura interna se modifican también sus propiedades resistentes.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida en elementos de madera interiores permite el mantenimiento de un aire interior de buena calidad contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio.

El cumplimiento de esta medida también implica una reducción de la generación de residuos puesto que facilita la reutilización de la madera. De esta manera disminuye el consumo de materias primas y la ocupación de suelo por uso de vertederos.

El uso de maderas con tratamientos de bajo impacto ambiental repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera					Calidad Interior					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Residuos					Ecosistemas					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Otorgue las siguientes puntuaciones dentro de las categorías de Atmosfera, Calidad Interior, Residuos y Ecosistemas si toda la madera utilizada en los siguientes capítulos esta está tratada con productos que supongan un menor impacto ambiental:

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a los tratamientos de la madera que será puesta en obra
<b>Obra terminada</b>	El Fin de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Se presentarán los certificados de los tratamientos previos de la madera que haya sido recepcionada en obra, y que deberán haber sido incluidos en el control de calidad de la obra.

## C-023. Evite el uso de metales pesados en materiales, cerramientos e instalaciones expuestos a la intemperie

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En cerramientos (cubiertas de cobre, cubiertas de zinc-titanio, paneles sándwich, paneles de chapa galvanizada, por ejemplo) y en ciertas instalaciones (canalones, bajantes, tuberías, remates de chimeneas, antenas de telecomunicaciones, etc.) se recomienda evitar el uso de materiales y recubrimientos con alto contenido de metales pesados.

Se conoce como metal pesado a cualquier elemento químico metálico que tenga una relativa alta densidad y sea tóxico o venenoso para los seres vivos en concentraciones bajas. Es un término confuso y no del todo bien definido, pues basándose exclusivamente en criterios de densidad o peso atómico, no todos los elementos metálicos pesados resultan tóxicos, y algunos de ellos son esenciales para el ser humano. Además, dentro del grupo de elementos conocidos como metales pesados también se suele incluir algún elemento clasificado como semimetal, como el arsénico, o como no metal, como el selenio. Así, el término "metal pesado", aún sin ser exacto, se suele asociar a cierto grado de toxicidad del elemento metálico, entre los que los más conocidos son el plomo, el mercurio, el cadmio y el cromo.

Casi todos los metales conocidos como metales pesados están presentes en la naturaleza, pero en el caso de acumulación en el organismo suelen resultar peligrosos para los seres vivos. Una característica común de estos elementos es su capacidad bioacumulativa, es decir, son elementos difíciles de eliminar del organismo de los seres vivos, y tienden a acumularse en ellos.

Estos elementos de cerramiento mencionados, así como las conducciones anteriormente citadas presentan una fuerte interacción con el agua de lluvia pudiendo producirse, a lo largo de la vida útil de estos elementos, una liberación de los metales pesados que forman parte de su composición. En esta interacción los metales pesados pueden pasar desde dichos componentes a las aguas pluviales, las cuales se constituirán así en un vehículo de movilización de este tipo de contaminación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existe una serie de alternativas para las conducciones y cerramientos que no contemplan los metales pesados en su composición. En la elección de una u otra alternativa habrá que considerar igualmente la vida útil prevista. Así, por ejemplo, en ciertos casos pueden utilizarse recubrimientos de aluminio, considerando que estos tienen una vida útil de aproximadamente 40 años, o recubrimientos de acero.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El plomo y otros metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas.

Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden mobilizarse por el aire. Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la construcción, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Ecosistemas si no utiliza metales pesados en los cerramientos y conducciones que quedan vistas en el exterior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a los productos metálicos que serán utilizados en cerramientos exteriores y en instalaciones y canalizaciones exteriores, con respecto a su condición de libres de metales pesados
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al uso de los productos metálicos que componen los cerramientos exteriores y las instalaciones y/o canalizaciones exteriores.</p> <p>Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de dichos productos metálicos con las indicaciones correspondientes al contenido de metales pesados en su composición</p>

## C-024. Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

A la hora de utilizar productos cerámicos esmaltados, como baldosas, azulejos, etc., asegure que sus esmaltes no contienen metales pesados (plomo, bario, cadmio, molibdeno, selenio, vanadio, zinc y estaño).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen en el mercado productos cerámicos con ecoetiqueta tipo I que garantizan que el producto presenta una cantidad reducida de sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas. Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden movilizarse por el aire.

Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Ecosistemas en función del porcentaje en superficie de productos cerámicos con esmaltes libres de plomo o metales pesados, frente al total de estos productos.

Porcentaje en superficie de productos sin metales pesados	Puntos Ecosistemas
40-60% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	0.90
60-80% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	1.80
80-100% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a los productos cerámicos con respecto a su contenido de metales pesados
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al uso de los productos cerámicos. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de los productos cerámicos recepcionados, con las acreditación de que el producto se encuentra libre de metales pesados

## C-025. Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La utilización de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas aumentan el riesgo de que los metales pesados asociados a las mismas (plomo y cromo respectivamente) puedan contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas, etc. a lo largo de su ciclo de vida.

Se recomienda así, el uso de tratamientos alternativos de recubrimientos anticorrosivos que no contengan metales pesados en su composición.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunas alternativas a este tipo de tratamientos podrían ser:

- Pinturas que contengan fosfatos de zinc epóxico o polvos de zinc epóxico.
- Imprimitaciones sintéticas anticorrosivas, a base de resinas alquídicas modificadas y pigmentos anticorrosivos (que no contengan metales pesados).
- Clorocauchos.
- Pinturas a base de resinas de poliuretano.
- Resinas vinílicas.
- Convertidores de óxido que combinan resinas de dispersión acuosa y sustancias activas que en contacto con el óxido forman un complejo químico estable que crea una capa protectora neutra que evita que el óxido evolucione.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El plomo y otros metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas. Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden movilizarse por el aire.

Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la construcción, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Ecosistemas en función del porcentaje en peso de pinturas que no contengan minio ni sustancias crómicas.

Porcentaje en peso de pinturas sin minio ni sustancias crómicas	Puntos Ecosistemas
40 - 60 %	0.90
60 - 80 %	1.80
80 - 100 %	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a las pinturas que serán empleadas con respecto a su contenido de minio o sustancias crómicas
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las pinturas empleadas. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de las pinturas recepcionadas en obra, con las indicaciones correspondientes sobre el contenido de minio o sustancias crómicas en su composición.

## C-026. Emplee aislamientos y refrigerantes en cuya fabricación y/o composición se han empleado sustancias con un GWP inferior a 5

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El Global Warming Potential (GWP) es un indicador del potencial que un gas de efecto invernadero tiene sobre el calentamiento global. Este indicador viene dado por un número, que compara su poder de calentamiento con respecto a la unidad de CO<sub>2</sub>.

Por ello mismo, resulta recomendable para el medioambiente emplear el uso de refrigerantes o de aislamientos con un GWP inferior a 5.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> ACS Calefacción Refrigeración Climatización Frío industrial

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Evite en la medida de lo posible el uso de refrigerantes y en el caso de uso obligado, opte por aquellos que con un GWP inferior a 5. El valor de GWP de ciertas sustancias se adjunta en la siguiente tabla:

Sustancia	GWP
R717 (NH <sub>3</sub> )	0
R744 (CO <sub>2</sub> )	1
R134a	1.85
R290	3
R170 Ethan	3
Metano	21
Óxido nitroso	310
HFCs (hidrofluorocarburos)	140-11700
PFCs (Perfluorocarbono)	6500-9200
SF6 (Hexafluoruro de azufre)	23900

El valor de GWP de un preparado es una media ponderada derivada de la suma de las fracciones expresadas en peso de cada una de las sustancias multiplicadas por sus GWP, es decir:

$$GWP_{grupo} = \sum_{n=1}^n GWP_n \times \%Peso_n$$

Esta medida no será de aplicación:

- En los equipos pequeños de HVAC&R (Heating, Ventilation, Air-conditioning & Refrigeration) y otro tipo de equipamientos que dispongan de refrigerante, pero en una pequeña cantidad (inferior a 250 gr.)
- En aquellas instalaciones donde se demuestre que el uso del refrigerante conlleva un valor del rendimiento de la instalación tal que el descenso del nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> durante el periodo de uso de dicha instalación compensa el haber empleado un refrigerante con GWP >5

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de refrigerantes y aislamientos con bajos valores de GWP reduce las emisiones con potencial de efecto invernadero, evitando el calentamiento de la superficie terrestre, lo que a su vez una disminución del impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Atmósfera				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Atmósfera si en el edificio se han utilizado aislamientos y refrigerantes con un GWP inferior a 5.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, la exigencia de que los aislamientos y refrigerantes deberán tener un GWP inferior a 5</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, con respecto a las pinturas empleadas. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados de los aislamientos y refrigerantes recepcionadas en obra, con las indicaciones sobre su GWP</p>



## C-027. Utilice productos sin disolventes orgánicos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los disolventes forman parte de una gran variedad de productos pero alrededor del 50% de los mismos se encuentran en pinturas, lacas y barnices.

La mayoría de los mismos contienen compuestos orgánicos volátiles, sustancias que se evaporan fácilmente. Los COVs (tolueno, fenoles, formaldehído, etc.) son, habitualmente, nocivos para la salud.

Evite el uso de disolventes orgánicos, ya que en el proceso de secado de los materiales, estos disolventes se evaporan y si es posible, sustitúyalos por productos en base acuosa.

Al construir, elija los materiales, pinturas, adhesivos y sellantes con menores tasas de emisiones de COVs.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Según la definición de la Directiva 2004/42/CE, se entiende por Compuesto Orgánico Volátil, cualquier compuesto orgánico que tenga un punto de ebullición inicial menor o igual a 250 °C a una presión estándar de 101,3 kPa. Los compuestos orgánicos volátiles (tolueno, fenoles, formaldehído, etc.) son habitualmente, nocivos para la salud.

Además, las emisiones de COVs pueden prolongarse más allá de la etapa de secado.

Los compuestos orgánicos volátiles pueden tener diferentes impactos directos o indirectos sobre el medio ambiente, siendo los principales efectos:

- Efectos nocivos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas naturales debido a su toxicidad, efectos carcinógenos y otros efectos psicológicos adversos.

- Formación (en combinación con los óxidos de nitrógeno) de ozono con carácter oxidante, y otros oxidantes fotoquímicos troposféricos (Smog Fotoquímico y Ozono Troposférico), que pueden provocar efectos negativos sobre la salud de las personas, animales y plantas. También producen daños sobre los bienes materiales, y en concreto sobre el patrimonio histórico.

A la hora de seleccionar cualquier tipo de producto es preferible que no incorpore disolventes orgánicos. Siempre que sea posible son preferibles los productos en base acuosa a los disolventes orgánicos. Los disolventes en base acuosa al evaporarse resultan inocuos, mientras que los disolventes orgánicos generan habitualmente vapores de carácter tóxico.

Productos a los que aplica esta recomendación pueden ser pinturas, barnices y adhesivos para elementos interiores y exteriores, especialmente de madera, en lo que respecta a las pinturas. Aunque la calidad de estos productos varía, se ha demostrado que las pinturas de base acuosa dan lugar a recubrimientos de la misma calidad que las pinturas con disolventes orgánicos. Sin embargo, habrá que tener especial cuidado en el empleo de pinturas de base acuosa, ya que podrán producir problemas hinchamiento de las fibras de la madera, por lo que previamente a la aplicación, se deberá humedecer y lijar la superficie. Asimismo, otra diferencia entre ambas radica en el tiempo de secado, siendo el de las pinturas de base acuosa mayor.

Los elementos pintados con resinas acrílicas y pinturas que combinan acrilatos y emulsiones acrílicas son más sensibles a los cambios de temperatura y a la humedad pudiendo tener peor respuesta a las condiciones de envejecimiento de los recubrimientos.

Normativamente, el Real Decreto 227/2006 desarrolla la Directiva 2004/42/CE, y recoge las limitaciones de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) de determinadas pinturas y barnices.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de productos sin disolventes orgánicos permite el mantenimiento de un aire interior de buena calidad contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los usuarios.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Calidad Interior en función de los materiales libres de disolventes orgánicos incorporados en la obra.

productos sin disolventes orgánicos	Puntos Calidad Interior
Pinturas y/o barnices de interior (aplicados in situ)*	+1.00
Adhesivos y sellantes	+1.00
Acabados de suelos (moquetas, linóleo, PVC, derivados de la madera)	+1.00
Revestimientos verticales interiores	+1.00

Están excluidos del cálculo las pinturas y barnices de exterior, así como las pinturas interiores aplicadas en fábrica sobre productos industrializados.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, los requisitos que serán exigidos a las pinturas, barnices, adhesivos y sellantes, suelos y revestimientos con respecto a su contenido de disolventes orgánicos.</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las pinturas, barnices, adhesivos y sellantes empleados.</p> <p>Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de las pinturas, barnices, adhesivos y sellantes empleados en la obra, con el contenido de disolventes orgánicos que contiene cada producto</p>



## C-028. Calcule el índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES)

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En el cálculo de la estructura se debe compatibilizar las exigencias de resistencia y durabilidad con las exigencias de sostenibilidad.

Una estructura será más eficiente que otra cuando ésta resista las mismas cargas que la segunda y a su vez cumpla con ciertos criterios de sostenibilidad.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

#### Obra nueva

Una estructura será más sostenible cuando se consideren ciertas actuaciones, entre otras:

- Optimizar las cantidades de materiales desde la fase de diseño
- Utilizar productos con distintivos de calidad oficialmente reconocidos.
- Implantación de sistemas de certificación medioambiente que afecte a los procesos de fabricación empleados en la obra.
- Evitar las emisiones de ruido y polvo en el entorno durante la ejecución de la estructura.
- Uso de procesos de producción se hayan empleado una menor cantidad de energía y fuentes de energías limpias.
- Gestión de los RCDs generados en obra
- etc.

Para el cálculo del índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES) véase:

- El anejo 13 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- El anejo 11 de la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Prontuario informático de la madera estructural del Gobierno Vasco

## Rehabilitación

En rehabilitaciones donde se mantenga la estructura se obtendrá la puntuación máxima, aunque sea necesario realizar pequeñas labores de consolidación. La medida se considerará aplicable, debiendo proceder al cálculo del índice, cuando se actúe sobre el conjunto de la estructura sustituyendo o ampliando los elementos preexistentes.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Esta medida implica una reducción en el consumo de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

El cumplimiento de ésta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Energía					Agua Potable				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Atmósfera					Residuos					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías indicadas en función del nivel de ICES<sub>proyecto</sub> obtenido:

Nivel de ICES	Puntos Materiales	Puntos Energía	Puntos Agua Potable	Puntos Atmósfera	Puntos Residuos	Puntos Ecosistemas
A	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
B	1.40	0.70	0.70	0.70	1.40	1.40
C	0.80	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80
D	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20
E	0	0	0	0	0	0

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentarán los cálculos, que conforme al anejo o documento correspondiente (hormigón, acero o madera), que acrediten el nivel de ICES presentado
<b>Obra terminada</b>	Se revisará, en función de las modificaciones que hayan sido introducidas a lo largo de la ejecución, el nivel de ICES, presentándose los cálculos que acrediten su puntuación



## C-029. Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados)

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los productos prefabricados pueden componerse de diferentes materiales y están, en mayor o menor medida, estandarizados. Si es técnicamente equivalente, es preferible el uso de elementos estandarizados, debido a que aumenta la posibilidad de reutilización. El ensamblado y desensamblado de productos prefabricados suele ser más fácil y genera menos residuos, tanto en la construcción (mediante mano de obra especializada) como en la planta de producción.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los productos prefabricados o industrializados pueden utilizarse en estructuras, cerramientos de fachadas, muros de separación no estructurales, cimientos, almacenes, buhardillas, tejados y acabados de tejados, chimeneas y doseles.

En relación a la carpintería interior conviene utilizar elementos industrializados, estandarizados, preparados y acabados en taller o factoría.

El uso de productos prefabricados y/o estandarizados mejora las condiciones del lugar de trabajo e implica un proceso de construcción más rápido aunque en ocasiones requiere un proceso de producción más largo.

Uno de los factores fundamentales para asegurar la calidad de la edificación es contar con mano de obra cualificada, especialmente cuando se trata del montaje de sistemas industrializados de alta complejidad.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de productos y elementos prefabricados y/o estandarizados junto con el uso de mano de obra especializada, reduce la generación de residuos al aumentar las posibilidades de reutilización de los mismos y necesitar menos material para su ensamblado. Esta reducción en la generación de residuos se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Residuos en función de la utilización de elementos estandarizados en los siguientes capítulos.

Capítulo	Puntos Residuos
Estructuras y/o cimientos	+1.00
Cerramientos de fachada	+1.00
Muros de separación no estructurales	+1.00
Cubiertas y acabados de cubiertas	+1.00
Carpintería	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	<p>El proyecto y el presupuesto de la obra recogerán las especificaciones que serán exigidas a los elementos estandarizados (prefabricados y/o industrializados) a emplear en obra.</p> <p>En caso de alguno de ellos suscite dudas acerca de su característica de estandarizado, se podrá aportar información para justificar esta clasificación (a través de catálogos de fabricantes, etc.)</p>
Obra terminada	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de productos y elementos de construcción estandarizados, incorporándose la información proporcionada por los fabricantes.</p>

## C-030. Diseñe y realice las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Si es técnicamente posible y factible, debe priorizarse el uso de tabiques interiores desmontables (p. ej., tabiques de cartón yeso, prefabricados, etc.), empleando siempre que sea posible aquellos sistemas que se caractericen por sus uniones mecánicas rápidas y desmontables (p. ej. mamparas) en la separación de usos similares.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Carpintería interior</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dentro de una misma superficie comercial, la flexibilidad del edificio se mejora utilizando paredes desmontables entre los diferentes establecimientos y dentro de cada establecimiento, cuyo montaje se realiza de una forma rápida y sin necesidad de obras auxiliares, permitiendo modificar y ampliar, adaptándose a los cambios que sean necesarios en cada momento, evitando, en el caso de los tabiques con uniones mecánicas desmontables, la generación de residuos, o reduciéndola, en el caso de los tabiques desmontables que puedan generar algún tipo de residuo secundario.

Las paredes deben estar revestidas de tal modo que faciliten la posterior reutilización de las mismas.

A efectos de esta medida se entiende como divisiones interiores rápidas y desmontables, que permiten modificaciones de los espacios a lo largo del ciclo de vida del edificio las siguientes:

- Mamparas fijas o móviles
- Tabiques de perfilaría metálica y panel de cartón yeso, madera o similar.
- Tabiques de perfilaría de madera y panel de cartón yeso, madera o similar.

- Otras soluciones asimilables que no empleen uniones ligadas (húmedas) a forjados y envolvente y que pueden ser desmontadas sin necesidad de emplear técnicas de demolición o derribo.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso y en la sustitución de partes individuales del edificio durante su mantenimiento, que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad de la superficie comercial. La flexibilización crea oportunidades para la renovación-remodelación del mismo que implicará una menor generación de residuos en los cambios de uso y, adicionalmente, promueve la reutilización y reciclado de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Residuos en función del porcentaje de tabiques interiores desmontables (en área) respecto al área total de tabiques interiores que pueden ser desmontables de la superficie comercial:

Porcentaje de tabiques desmontables	Puntos Materiales	Puntos Residuos
40%-55%	1.00	1.00
55%-70%	2.00	2.00
70%-85%	3.00	3.00
85%-100%	4.00	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>En la memoria del proyecto quedará recogido el empleo de uniones mecánicas rápidas y desmontables, especificando su ubicación.</p> <p>También se incluirán tanto en memoria como en la documentación gráfica los cerramientos y particiones y sus sistemas constructivos, señalando el porcentaje, en área, de paredes desmontables respecto al total de paredes interiores de la superficie comercial</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento que puedan afectar a las uniones mecánicas, los cerramientos y particiones empleadas.</p>



## C-031. Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El análisis de los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del edificio en conjunción con el uso previsto para las mismas permite determinar una orientación y una distribución óptimas. El diseño resultante, que tenga en consideración estos aspectos, habrá de ser compatible con las características del entorno de este edificio (sombras de los obstáculos sobre éste, vistas, paisaje, accesos, etc.).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En un edificio de uso comercial, bajo el punto de vista de uso y perfil de temperatura, pueden plantearse zonas diferenciadas, en función del uso (comercial de productos no electrónicos, venta de productos electrónicos, zona de ventas en mesas, cajas de cobro, zonas refrigeradas, alimentos perecederos, etc.).

Se debe realizar un estudio pormenorizado de la orientación más adecuada que dependerá de las condiciones climáticas específicas del lugar así como de las características de su entorno.

En un edificio comercial o en un local, al contrario que ocurre con el uso residencial, puede ocurrir que la orientación norte resulte la más adecuada, ya que interiormente suelen ocasionarse grandes generaciones de calor, al producirse de manera puntual una mayor concentración de personas, a menudo con equipamientos o maquinaria en funcionamiento (tiendas de electrónica, comercios con talleres, zonas refrigeradas, etc.), por lo que las aportaciones exteriores de calor, en caso de ser requeridas, lo serán en menor grado. Además, la orientación norte puede evitar los reflejos innecesarios en el mobiliario y los productos que se venden. Las cubiertas en dientes de sierra orientadas al norte es una solución sencilla, en aquellos casos en los que se pueda realizar, ya permite la entrada de luz indirecta evitando deslumbramientos

Sin embargo, las zonas de trabajo administrativo o de atención en mesas a los clientes pueden requerir una determinada calidad de iluminación natural, por lo que la orientación este puede resultar muy adecuada. En los casos en los que se dispongan pantallas habrá que tener un especial cuidado con que la luz solar no produzca reflejos en ellas. Además, en el caso de recibir una fuerte orientación sur, precisaremos colocar elementos de control solar que nos produzcan sombra o maten la entrada de luz y calor.

En cualquier caso, será necesario realizar un análisis completo que recopile las necesidades de calefacción, refrigeración e iluminación de las diferentes zonas de la superficie comercial y administrativa, de tal manera que se justifiquen las soluciones adoptadas en cuanto a orientación de las mismas. Conviene recordar que diferirán mucho las necesidades interiores dependiendo de la actividad comercial que se desarrolle en cada local y de la superficie efectiva de cada uso.

Este análisis para determinar la mejor orientación y la distribución de los espacios pertenecientes al edificio deberá considerar las características del entorno (obstáculos, sombras, accesos, ruido, vistas, paisaje, etc.) así como los usos concretos de las distintas zonas y espacios del edificio. La incorporación de estos aspectos al análisis no supone habitualmente un esfuerzo adicional.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una adecuada planificación de las orientaciones y de las distribuciones puede conducir a una reducción de las cargas de climatización, refrigeración y de iluminación, con el consiguiente ahorro de energía que redundará en una reducción del consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

La aplicación de esta medida, además, contribuye a la mejora del confort, del bienestar y de la salud de los ocupantes de los edificios comerciales o locales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Energía y **2.00** puntos en la categoría de Calidad Interior si se ha realizado un análisis de los perfiles de temperatura de las diferentes zonas que justifique se ha optado por una orientación y distribución óptimas de las distintas áreas del edificio.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá adjuntarse un estudio de los perfiles de temperatura de las diferentes zonas que justifique se ha optado por una orientación y distribución óptimas de las zonas comerciales representativas y de las áreas de trabajo y despachos, indicándose claramente en la documentación gráfica la orientación de las mismas
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, adjuntando el estudio de los perfiles de temperatura en el caso de haberse modificado la distribución de las zonas

## C-032. Adecue las características de compacidad de los edificios al uso y a las condiciones climáticas del lugar

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La relación entre el volumen de la edificación y la superficie de la envolvente se conoce como compacidad, y puede constituir una medida de la eficiencia de la edificación en cuanto a la conservación de la energía.

La superficie envolvente del edificio es la que está expuesta al ambiente exterior y es el lugar por donde se producen las pérdidas o ganancias de energía del edificio. El volumen, por otro lado, es el indicador de la cantidad de energía almacenada dentro del edificio.

Siendo así, la compacidad resulta de utilidad para valorar la sensibilidad de cambio de las condiciones interiores respecto de las variaciones de las condiciones exteriores.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Cumpliendo con los requisitos constructivos que exige el CTE en su Exigencia Básica HE1 “Limitación de la demanda energética” y mediante un diseño compacto del edificio, se reducirá la demanda por m<sup>2</sup>. Además, una mayor compacidad supondrá una reducción en cuanto a costes de construcción y materiales empleados, ya que la superficie de fachada es inversamente proporcional a la compacidad del edificio (menos m<sup>2</sup> de fachada cuanto más compacto sea el edificio).

A su vez, en relación con este aspecto, se deberá de tomar en cuenta la profundidad máxima de los locales ya que una menor profundidad favorece la entrada de luz a una mayor área del edificio y permite la posibilidad de desarrollar diseños con ventilación natural cruzada.

En un local donde la iluminación natural se obtiene por ventanas ubicadas en una única pared, la profundidad de la sala no debe de ser mayor del valor obtenido de la siguiente formula:

$$\frac{L}{W} + \frac{L}{H_w} < \frac{2}{(1 - Rb)}$$

Fuente: "Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios" de IDAE.

Donde W es la anchura de la sala, Hw la altura de la parte superior de la ventana desde el nivel del suelo y Rb la reflectancia promedio de las superficies en la mitad posterior de la sala (lejos de la ventana). Si L excede este valor, la mitad posterior de la sala tenderá a parecer sombría y se necesitará el alumbrado eléctrico suplementario.

Profundidades límite de salas iluminadas lateralmente (en metros)

Reflectancia Rb	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Ancho de sala (m)	3	10	3	10	3	10
Altura de la parte superior de la ventana (m)						
2,5	4,5	6,7	5,4	8	6,8	10
3	5	7,7	6	9,2	7,5	11,5
3,5	5,4	8,6	6,5	10,4	8,1	13

Fuente: "Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios" de IDAE.

Si la iluminación natural del local se obtiene mediante lados opuestos del edificio, la profundidad de la sala será 2L.

Si se utiliza iluminación cenital para introducir más luz hacia el interior por medio de claraboyas, lucernarios, cúpulas u otros tipos de elementos de iluminación cenital, no se considerará un parámetro restrictivo de diseño la profundidad de dicho local.

Convenirá por tanto, analizar el uso específico del edificio a construir, y dependiendo de él adoptar los criterios de diseño más favorables (si el planeamiento urbanístico y el solar así lo permiten), llegando a un compromiso entre la elección de la compacidad y la adopción de soluciones que facilitan la ventilación y iluminación natural del edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una mayor compacidad del edificio conlleva un menor gasto energético, ya que reduce las necesidades de calefacción y refrigeración, aunque si la profundidad de la edificación es muy grande, puede incrementar el consumo energético derivado de la iluminación. En cambio, un edificio con poca profundidad y aperturas en fachada tiene un consumo de iluminación muy bajo, ya que la mayor parte de las zonas de trabajo pueden aprovechar la luz natural, resultando en cambio mayor su gasto en climatización.

La reducción del consumo de energía se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

La elección de un diseño con poca profundidad favorecerá asimismo la ventilación cruzada, mejorándose la calidad del aire interior e incrementando el confort del usuario.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las puntuaciones abajo indicadas en caso de verificarse los siguientes requisitos:

Requisitos	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Compacidad > 2.5	+1.50	
Profundidad del local según tabla 4.1. o uso de iluminación cenital.	+1.50	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se adjuntarán los cálculos que permitan justificar el cumplimiento de los criterios de compacidad y/o de profundidad establecidos en el apartado "Cuantificación de la medida", y que serán apoyados por la documentación gráfica
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, con respecto a la compacidad y profundidad del edificio



## C-033. Analice la elección de una inercia térmica adecuada en los materiales y componentes de construcción

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La inercia térmica representa la capacidad que posee un cerramiento para acumular y devolver la energía calorífica. Este parámetro depende del calor específico de los materiales empleados, de su densidad y del espesor y disposición constructiva del cerramiento.

Para obtener el grado de confort deseado, la inercia térmica deberá dimensionarse de acuerdo a las condiciones climáticas, el emplazamiento en que se encuentra el edificio, (sombreado del mismo por los obstáculos del entorno), orientación de fachadas y cubierta y el uso previsto del edificio (continuo o intermitente).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debido a la inercia térmica, el elemento constructivo actúa como un "sistema" de almacenamiento de calor o frío debido a que se genera un desfase y amortiguamiento en la transmisión de la onda térmica. Durante el periodo de calentamiento (verano), este hecho permite que el cerramiento almacene calor y lo libere más tarde cuando puede ser evacuado por ventilación o enfriamiento nocturno, evitando la coincidencia de los aportes solares con las entradas por cerramientos opacos y permite que la temperatura del interior del edificio se sitúe en el entorno de la temperatura de confort.

Desde el punto de vista del calor generado en el interior del edificio cuando se enciende la calefacción, se acumulará en el cerramiento y cuando descienda la temperatura del interior del local (al quitar la calefacción) por debajo de la temperatura del cerramiento, éste cederá calor al ambiente interior, manteniéndose más uniformes las temperaturas.

En épocas frías y soleadas, se puede aprovechar también el soleamiento directo sobre los cerramientos, forjados y particiones interiores, para acumular calor en los mismos y cederlo posteriormente al ambiente interior.

Con respecto a la inercia térmica, la de un elemento constructivo se caracteriza por los siguientes parámetros:

- desfase de la onda térmica (periodo de tiempo que es necesario para que el calor exterior acumulado en el cerramiento alcance la superficie interior del paramento).
- el amortiguamiento de la onda térmica (porcentaje de energía térmica captada que se transfiere al interior).

Una **alta inercia térmica**, siempre en función del desfase de la onda térmica, puede permitir que los cerramientos absorban calor durante el día, y la cedan posteriormente al ambiente interior por la tarde y noche, reduciendo los cambios de temperaturas bruscos. Esta característica puede llegar a ser interesante en algunos locales con apertura nocturna, o situados en zonas en las que el contraste de temperaturas entre la noche y el día puede llegar a ser muy acentuado. Sin embargo, en el caso de que los patrones de ocupación sean intermitentes, puede llevar a incrementar los consumos de energía.

En cambio, una **baja inercia térmica**, conlleva un rápido acondicionamiento térmico del local, que permita adaptarlo a las necesidades de cada momento del día sin evidenciar un periodo de retardo, ni emplear para de la energía en calentar/enfriar el paramento.

En función del uso al que se destine el local comercial, de su carga térmica interna, así como de la ubicación del mismo, deberá optarse por la elección de unos materiales y sistemas constructivos cuya inercia térmica resulte adecuada para minimizar el consumo energético de calefacción, refrigeración y climatización. Puede ocurrir, por tanto, que para un mismo uso, con idéntica carga interior, la importancia de la inercia térmica sea diferente en función de si se encuentra ubicado en Bilbao o en Vitoria.

La información sobre el calor específico de cada material se puede solicitar a los fabricantes de los mismos. En cualquier caso, existen herramientas informáticas como Lider, que da soporte al Código Técnico de la Edificación, disponible gratuitamente en Internet, que contiene bases de datos de materiales de construcción que permiten obtener esta información.

Teniendo en cuenta los anteriores factores, convendrá realizar un estudio que contemple tanto las condiciones climáticas, como las orientaciones y el emplazamiento de la superficie comercial, así como su uso y carga interna esperada, y que justifiquen la elección de un cerramiento con alta o baja inercia térmica.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La elección de las soluciones constructivas con la inercia térmica más adecuada a las condiciones de uso del local, reducirá la energía asociada a la calefacción/refrigeración del edificio, mejorando además el confort de los ocupantes del edificio. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

La realización de un estudio que contemple el uso específico al que se destinará el local, o las zonas del local, así como zona climática en la que se ubica, su emplazamiento, orientación, asoleo, y la carga interna esperada, que permita justificar la adopción de unos materiales y sistemas constructivos de baja o alta inercia térmica y que conlleven a una reducción del consumo de energía empleado en calefacción/refrigeración/climatización, permitirá otorgar **5.00** puntos dentro de la categoría de Energía.

Además, será necesario especificar el calor específico de cada uno de los paramentos, de tal manera que evidencien su inercia.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Deberá presentarse el estudio que tenga en cuenta los requisitos dispuestos en apartados anteriores y que permita justificar la adopción de materiales y sistemas constructivos de baja o alta inercia térmica que resulten más adecuados.</p> <p>Además, será necesario indicar en él el calor específico de cada uno de los paramentos (cerramientos y forjados), de tal manera que evidencien su inercia, y aportar (si fuera necesario) el desfase del cerramiento</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a la inercia estimada en proyecto</p>



## C-034. Incorpore sistemas de muro trombe para la obtención de ganancias de calor en aquellas superficies que requieran cubrir la demanda de calefacción

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El muro trombe es un sistema pasivo de ganancia de calor, que se compone de un muro orientado al sur, pintado de negro (para mejor absorción de la radiación) y que mediante la colocación de un vidrio en la parte delantera forma una cámara de aire. Incorpore sistemas de muro trombe en aquellos locales o pequeñas superficies que tengan demanda de calefacción y en las que alguna de sus fachadas esté orientada al sur.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El muro trombe incorpora trampillas superiores e inferiores tanto en el elemento acristalado como en el elemento masa para una optimización energética durante los ciclos diarios y estacionales.

Durante el **invierno**, el aire de la cámara asciende al calentarse, introduciéndose por la rejilla superior hacia el interior de la estancia. A su vez, por la rejilla inferior se escapa el aire frío de la estancia que al entrar en la cámara de aire, se calentará. El elemento masa actúa como acumulador térmico.

Durante la noche, se interrumpe la circulación del aire mediante el cierre de las trampillas y se aprovecha la inercia del elemento masa.

En **verano** se cierran las trampillas y se limitan las ganancias solares mediante elementos de protección solar. Durante la noche se abrirán las trampillas del sistema para permitir la ventilación del espacio interior y el enfriamiento del elemento masa.

Variando la posición de las rejillas superior e inferior se puede lograr la ventilación forzada en verano.

Asimismo, resulta conveniente proteger el muro trombe en verano disponiendo arbolado (de hoja caduca, p. ej.) o sistemas de protección exteriores.

La aplicación de muros trombe en las superficies comerciales está principalmente orientada a pequeñas superficies con un bajo índice de ocupación (tanto de trabajadores habituales como de clientes) y que no requieran en su balance energético anual un elevado consumo por refrigeración.

Debe de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El aire frío del exterior se calienta en la cámara de aire antes de introducirse en el interior del edificio.
- Las aperturas incorporarán unas rejillas para regular el paso de aire a la estancia, y no se accionará hasta que la temperatura del aire en el interior de la cámara sea suficientemente caliente y creé corrientes de aire.
- A la noche es necesario el cierre de las rejillas para evitar pérdidas de calor.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La utilización de muros trombe como sistemas de ganancia pasiva de calor, reducirá la energía asociada a la calefacción sin pérdida de confort de los usuarios.

La reducción del consumo de energía redonda fundamentalmente en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto, de materia primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Evalúe el ahorro que se producirá globalmente en calefacción en los locales o en las pequeñas superficies con la introducción de muros trombe en el diseño de los mismos, y otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función los resultados obtenidos:

Ahorro de necesidades de calefacción producida por muros trombe	Puntos Energía
< 5 %	<b>0.60</b>
5 -10 %	<b>1.20</b>
> 10 %	<b>2.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Se indicará en la memoria y en la documentación gráfica del proyecto la existencia y ubicación de muros trombe en el proyecto. Asimismo, se presentarán los cálculos que justifiquen la reducción de las necesidades de calefacción que se haya producido por la incorporación de muros trombe y se detallará el funcionamiento del muro trombe</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los muros trombe que hayan sido proyectados</p>



## C-035. Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, miradores, atrios y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor y de amortiguación del ruido exterior

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Si en el diseño de un edificio se planea incorporar una zona soleada, un atrio, mirador o una galería acristalada, y para este espacio no se prevé ocupación habitual, integre estas zonas en fachadas orientadas al sur, no sombreadas, de forma que se produzcan ganancias solares con las que precalentar el aire de ventilación cuando sea necesario.

A fin de que estas zonas constituyan zonas de almacenamiento más efectivo de calor, incorpore elementos de alta inercia térmica en el suelo o en los muros adyacentes, por ejemplo la capa de aislamiento de este muro no deberá ser adyacente al espacio soleado, sino ubicada en la cara opuesta del muro.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Carpintería exterior (marcos) <b>Acrilamientos</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Esta medida es especialmente aplicable en zonas muy frías, o que requieran en su balance energético anual un bajo consumo por refrigeración.
- El aire frío del exterior se calienta en la zona soleada antes de introducirse en el edificio a través de las distintas aberturas. Esto mejora el confort térmico y ahorra energía.

- Debe diseñarse un sistema de ventilación adecuado y elementos o dispositivos que proporcionen sombra para evitar un calentamiento excesivo.
- Estas zonas intermedias de almacenamiento de calor reducen adicionalmente el ruido del exterior que llega al interior del edificio.
- Estas zonas soleadas no pueden utilizarse como un espacio adicional habitable, ya que si funcionamiento es el correcto, no se encontrará dentro de los intervalos de confort que resultan adecuados.
- Esta medida es particularmente aplicable en edificios con una buena orientación hacia el sur.

Existen en el mercado herramientas informáticas gratuitas como son el LIDER/CALENER o el Energy plus que permiten cuantificar el ahorro previsto de las necesidades de calefacción derivadas del uso de este tipo de soluciones.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de zonas intermedias de almacenamiento de calor reducirá la energía asociada a la calefacción del edificio sin pérdida de confort por parte de los ocupantes. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, de una manera tangencial, estos elementos amortiguan el ruido exterior que entra dentro del edificio, lo que previsiblemente reducirá los efectos nocivos del ruido en la salud en las personas, como efectos fisiológicos auditivos o interferencias en la comunicación, mejorando el bienestar y el confort de las mismas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Evalúe el ahorro que se producirá globalmente en el edificio o local comercial en calefacción con la introducción de galerías, miradores u otros elementos arquitectónicos de almacenamiento de calor con orientación sur y otorgue las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Energía en función de los resultados obtenidos:

Ahorro de necesidades de calefacción producida por galerías al sur	Puntos Energía
< 5 %	<b>0.90</b>
5 -10 %	<b>1.80</b>
> 10 %	<b>3.00</b>

*NOTA: Existen en el mercado herramientas gratuitas como son el LIDER/CALENER o Energy plus entre otras que posibilitan el cálculo del porcentaje arriba indicado.*

Además, la incorporación de este tipo de elementos en cualquiera de las orientaciones consideradas, permitirá la obtención de **1.00** punto en la categoría de Calidad Interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>El proyecto recogerá en los capítulos que corresponda las medidas complementarias al diseño de estos espacios recogidas en esta recomendación.</p> <p>Deberá evaluarse el ahorro de energía asociado a la reducción del uso de la calefacción asociado a la presencia de espacios soleados, zonas abalconadas y/o galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a estos espacios de amortiguación acústica y precalentamiento del aire de impulsión</p>



## C-036. Utilice sistemas de fachada ventilada

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En orientaciones desfavorables, es recomendable el uso de soluciones de fachada que reduzcan la gran carga solar que recibe la fachada. En este sentido, las fachadas ventiladas constituyen soluciones óptimas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El funcionamiento de las fachadas ventiladas permite un ahorro energético en calefacción y climatización.

- Durante los meses de **verano**, cuando el sol incide con mayor fuerza sobre la fachada, el aire que queda en la cámara de la fachada ventilada se calienta y asciende por convección. Este aire es reemplazado por un aire fresco y de esta forma se evitan las acumulaciones de calor en la fachada.
- Durante los meses de **invierno**, la radiación incidente no es suficiente para provocar este efecto chimenea y la fachada ventilada actúa como acumulador de calor.

Con este tipo de sistemas se eliminan los puentes térmicos y las condensaciones, mejorando el rendimiento energético del edificio.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La incorporación de sistemas de fachada ventilada, permitirá reducir el calentamiento del edificio y mejora el rendimiento energético del edificio, reduciéndose en consecuencia, el consumo energético asociado a la refrigeración de la misma. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue 3.00 puntos en la categoría de Energía si en el proyecto se han incluido sistemas de fachada ventilada.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	En la documentación gráfica y en la memoria del proyecto se indicará qué zonas del edificio dispondrán de sistemas de fachada ventilada en sus cerramientos verticales. Asimismo, se adjuntarán detalles constructivos de su composición
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las superficies con fachada ventilada. Deberá presentarse la documentación del sistema de fachada ventilada que haya sido empleado, aportado por el fabricante

## C-037. Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Minimice las pérdidas térmicas del edificio. Las estimaciones de las pérdidas de calor son especialmente importantes para la definición de la carga total del edificio, así como para asegurar espacios climatizados de manera uniforme y satisfactoria (confort térmico).

Por ello, esta medida considerará positivas las medidas que conduzcan a una reducción del porcentaje de demanda de calefacción/refrigeración del edificio de referencia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los principales parámetros que definen las pérdidas térmicas totales de un edificio o local son las pérdidas por transmisión a través de su envolvente.

Las pérdidas por transmisión incluyen las pérdidas a través de cerramientos exteriores, al suelo y a los espacios no calefactados. En este sentido los puentes térmicos serán puntos a través de los cuales se favorecen flujos de calor no deseados. Las pérdidas por infiltración se asociarán principalmente a la existencia de entradas de aire frío del exterior al edificio a través de las grietas de marcos de las distintas aberturas (ventanas, cristalerías, lucernarios, etc.).

En el caso de edificios con ocupación no constante o temporal, o cuyo acondicionamiento térmico no sea frecuente, se deberá considerar la inercia térmica de los materiales estructurales, que deberá ser estimada independientemente de las ganancias o pérdidas de calor del interior del edificio, y posteriormente ser considerada para el cálculo.

Otras recomendaciones para minimizar las pérdidas térmicas en el edificio son:

- Realizar, a nivel del diseño del edificio, una evaluación y un estudio de las posibles pérdidas de calor y considerarlas en diseños alternativos.
- Analizar la relación volumen/envolvente del edificio.
- Aislar adecuadamente la envolvente del edificio, conforme a la evaluación que previamente se haya realizado sobre las cargas internas y las necesidades de aislamiento
- Evitar la existencia de puentes térmicos.
- Asegurar una adecuada estanqueidad de los diferentes espacios del edificio o local comercial. Realizar las evaluaciones de estanqueidad que sean necesarias.
- Aislar la solera o el forjado en contacto con un espacio no calefactado (p. ej. garajes).

Las condiciones climáticas de la región en la que se sitúan los edificios adquieren gran importancia para la evaluación de las pérdidas totales de calor del edificio y en la evaluación de la eficiencia térmica del edificio.

En la localización del edificio resultará importante tener en cuenta el viento dominante. Para edificios expuestos a vientos del norte o noreste se recomienda que la estimación de las pérdidas por ventilación se incremente cerca del 50%.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de las pérdidas térmicas supondrá un menor consumo en la calefacción, refrigeración y climatización, lo que redundará en una reducción del consumo de energía disminuyendo así el consumo de materias primas (combustibles). A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Energía en función de la mejora realizada con respecto a los coeficientes de transmitancia expuestos en la tabla E.1 del Apéndice E de la Sección HE 1 de limitación de demanda energética del CTE.

Tipo de Cerramiento	Porcentaje de mejora sobre la Umáx.	Puntos Energía	
Fachada exterior, etc. (*)	20 - 50 %	+	1.50
	> 50 %		2.50
Suelos	20 - 50 %	+	0.75
	> 50 %		1.25
Cubiertas	20 - 50 %	+	0.75
	> 50 %		1.25

NOTA (\*): Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>El proyecto deberá contemplar, tanto en la memoria como en los planos, el nivel de aislamiento térmico de todos los cerramientos.</p> <p>Deberá presentarse el cálculo que justifique la puntuación otorgada en función del porcentaje de mejora</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a la transmitancia de los elementos de cierre</p>



## C-038. Mejore la transmitancia térmica de los huecos para minimizar las pérdidas de calor del edificio/local

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Para disminuir la transmitancia del hueco es necesario incidir en dos factores, el acristalamiento y el marco.

Un vidrio puede caracterizarse por parámetros tales como su resistencia mecánica, el índice de atenuación acústica, el coeficiente de transmisión luminosa, el factor solar, la transmitancia térmica, etc. La elección de un determinado tipo de acristalamiento depende de las condiciones específicas del edificio/local, de la zona climática y del entorno en que se ubica éste, además de la orientación en la que se vaya a colocar.

Otro de los puntos clave para evitar las pérdidas de calor lo constituyen los marcos de las ventanas. Por lo tanto cobra mucha importancia disminuir su transmitancia térmica en función del perfil a elegir.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Carpintería exterior Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las características de los acristalamientos en relación con la energía se pueden resumir según la siguiente tabla (\*):

Acristalamientos incoloros											
Composición		Vidrios normales		1 Vidrio normal + 1 vidrio de baja emisividad <sup>(3)</sup>							
Tipo	Espesor (mm)	g <sub>±</sub>	ε <sub>v</sub> 0,89		g <sub>±</sub>	0,2 ≥ ε > 0,1		0,1 ≥ ε > 0,03		ε ≤ 0,03	
			U <sub>H,V</sub> Horiz (1) (4)	U <sub>H,V</sub> Vert (2) (4)		U <sub>H,V</sub> Horiz (1) (4)	U <sub>H,V</sub> Vert (2) (4)	U <sub>H,V</sub> Horiz (1) (4)	U <sub>H,V</sub> Vert (2) (4)		
			W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K		W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K		
Vidrio sencillo	4	0,8-0,85	6.9	5.7	-	-	-	-	-	-	-
	6		6.8	5.7	-	-	-	-	-	-	-
Vidrio Laminar <sup>(5)</sup>	3+3	0,8-0,85	6.8	5.6	-	-	-	-	-	-	-
	3+3, a		6.8	5.6	-	-	-	-	-	-	-
	4+4, a		6.7	5.6	-	-	-	-	-	-	-
	5+5, a		6.6	5.5	-	-	-	-	-	-	-
	6+6, a		6.5	5.4	-	-	-	-	-	-	-
Unidades de vidrio aislante <sup>(6)</sup>	4-6-(4...6)	0,7-0,75	3.6	3.3	0,52-0,7	3.0	2.7	2.8	2.6	2.6	2.5
	4-9-(4...6)		3.4	3.0		2.7	2.3	2.5	2.1	2.3	1.9
	4-12-(4...6)		3.4	2.8		2.6	2.0	2.4	1.8	2.2	1.6
	4-15-(4...6)		3.4	2.7		2.6	1.8	2.4	1.6	2.2	1.4
	4-20-(4...6)		3.3	2.7		2.5	1.8	2.3	1.6	2.1	1.4
Unidades de vidrio aislante con vidrio laminar <sup>(5)(6)</sup>	4-6-(3+3...6+6,a)	0,7-0,75	3.6	3.2	0,52-0,7	2.9	2.7	2.8	2.5	2.6	2.4
	4-9-(3+3...6+6,a)		3.4	3.0		2.6	2.3	2.4	2.1	2.3	1.9
	4-12-(3+3...6+6,a)		3.4	2.8		2.6	2.0	2.4	1.8	2.2	1.6
	4-15-(3+3...6+6,a)		3.3	2.7		2.5	1.8	2.3	1.6	2.2	1.4
	4-20-(3+3...6+6,a)		3.3	2.7		2.5	1.8	2.3	1.6	2.1	1.4

(1) Se consideran vidrios en posición horizontal aquellos cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal.

(2) Se consideran vidrios en vertical aquellos cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal.

(3) Para composiciones de doble acristalamiento con un vidrio de control solar se considerará un valor por defecto de factor solar, g<sub>±</sub>, comprendido entre 0,40-0,70.

(4) Los valores de transmitancia han sido calculados según la metodología de la norma UNE-EN 673/A2:2003 "Vidrio en la construcción. Determinación del coeficiente de transmisión térmica (valor U). Método de cálculo."

(5) NOTACIÓN: Los números separados por el símbolo + indican el espesor de los vidrios laminares con 1 butiral de 0,36 mm. Cuando están seguidos de la letra a, indica que el butiral es acústico.

(6) NOTACIÓN: Los números separados por guiones formando tres conjuntos indican el espesor de las unidades de vidrio aislante o doble acristalamiento. El primer número se refiere al espesor del vidrio, el segundo se refiere al espesor de la cámara y el último conjunto de números, que figura entre paréntesis, indica el rango de espesores de vidrio considerados.

Fuente (\*): Documento de condiciones de aceptación de Programas Informáticos Alternativos Anexos. Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda e IDAE.

A medida que aumenta el espesor de la cámara de aire (hasta los 12mm) disminuye la transmitancia térmica, manteniéndose prácticamente constantes el factor solar y la transmisión luminosa.

Existen además rellenos especiales para la cámara de aire, como pueden ser los gases nobles, que hacen reducir todavía más la transmitancia térmica de los huecos acristalados.

La protección acústica depende del diferente espesor de los 2 cristales. En general, para aumentar el índice de atenuación acústica se recomienda que el espesor de los dos vidrios sea distinto, aumentando la atenuación acústica al aumentar el espesor de los vidrios, y el espesor de la cámara de aire por encima de los 15 mm.

En la elección del acristalamiento han de tener en consideración, además de las características acústicas, térmicas y de iluminación, otras características, tales como la protección, la seguridad, etc. Igualmente el marco debe tener buenas propiedades térmicas, evitándose carpinterías metálicas sin rotura de puente térmico. Pueden igualmente añadirse dispositivos de protección solar en función del uso que se vaya a dar al edificio y en función de las condiciones climáticas.

Además, a la hora de decantarse por un determinado tipo de acristalamiento, el proyectista deberá tener en cuenta su factor solar y las necesidades de aporte de energía que serán requeridas. En general, para el tipo de actividades que son realizadas en los edificios o locales comerciales, resulta recomendable optar por un factor solar bajo.

### Observaciones generales

Un factor importante en el comportamiento de los huecos acristalados es el grado de protección solar que pueden proporcionar ciertos elementos arquitectónicos. Así, se debe dotar a los huecos de elementos que impidan que penetre la radiación solar y evitar sobrecalentamientos en función de las necesidades interiores.

El doble acristalamiento necesita una obra de carpintería con una sección grande, lo cual puede ser un problema en el caso de una renovación.

### Especificaciones Locales

Algunos tipos de acristalamiento son más adecuados que otros dependiendo del clima, el emplazamiento (ruido, sombra), la orientación de la fachada y el uso del edificio. La elección de los tipos de acristalamiento se puede realizar mediante una simulación del comportamiento del edificio (simulación térmica, de iluminación, acústica) o se pueden dar recomendaciones para situaciones específicas, por ejemplo:

- En un **clima frío** interesa reducir las pérdidas energéticas en invierno para minimizar el consumo en calefacción.
- En fachadas sin ganancias solares directas debería emplearse doble acristalamiento bajo emisivo, y en fachadas con ganancias solares directas, doble acristalamiento estándar o bajo emisivo con adecuada protección solar para el verano.
- En un **clima cálido** es más interesante reducir las ganancias solares en verano, para minimizar el consumo en refrigeración. En fachadas con ganancias solares directas debería emplearse doble acristalamiento con control solar y una adecuada protección solar para el verano, y en fachadas sin ganancias solares directas, doble acristalamiento estándar.
- En un **clima templado**, la elección se debería hacer en base a los cálculos acerca de las posibles cargas de calefacción, refrigeración y confort térmico.

En cualquier caso, siempre interesa ir a espesores de cámara de aire generosos (entre 10 mm. y 12 mm.) para minimizar, tanto en régimen de calefacción como de refrigeración, las pérdidas energéticas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de acristalamientos adecuados puede reducir las ganancias solares en verano y las pérdidas de energía en invierno.

En consecuencia, se produce una reducción en el consumo de energía de las instalaciones de calefacción y refrigeración. Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- C-037 Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas
- C-071 Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas del edificio/local
- C-039 Asegure un aislamiento de los marcos de las carpinterías que evite los puentes térmicos
- C-040 Minimice las oscilaciones térmicas causadas por las infiltraciones no deseadas
- C-069 Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

### Reducción de la transmitancia media

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función de la reducción de la transmitancia media ( $U_{media}$ ) de los huecos empleados con respecto a la transmitancia que exige el CTE-HE1 en su tabla E.2 del Apéndice E.

% de disminución de $U_{media}$ sobre $U_{lim}$ ( W / m <sup>2</sup> °K)	Puntos Energía	
10-20%	+	1.20
20-30%		2.40
>30%		4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica el tipo de acristalamiento empleado y sus características.</p> <p>Deberán presentarse los cálculos que justifiquen el porcentaje de disminución de <math>U_{media}</math> sobre los parámetros del Apéndice E del CTE, sección HE1.</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las transmitancias térmicas de los huecos.</p> <p>Deberán presentarse los certificados oportunos de los productos colocados en obra</p>

## C-039. Asegure un aislamiento de los marcos de las carpinterías que evite los puentes térmicos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Uno de los puntos clave para evitar las pérdidas de calor lo constituyen los marcos de las ventanas. Por lo tanto cobra mucha importancia disminuir su transmitancia térmica en función del perfil a elegir.

Por ello, esta medida considerará también positivas las medidas que conduzcan a una disminución de la transmitancia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> <b>Carpintería exterior (marcos)</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de reducir el efecto de puente térmico del sistema pared-ventana, las carpinterías deben ser construidas con materiales de baja transmisión térmica. En caso contrario (ventanas metálicas, por ejemplo) los perfiles deben ser con rotura de puente térmico.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción en las pérdidas de calor del edificio supone un menor consumo energético en los procesos de calentamiento y refrigeración lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de Energía en función de la solución constructiva adoptada:

% de mejora U <sub>max</sub> del perfil respecto a la tabla 2.1. del CTE-HE1	Puntos Energía
10 - 20%	<b>0.90</b>
20 - 30%	<b>1.80</b>
> 30%	<b>3.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica el tipo de carpintería exterior empleada y sus características.</p> <p>Deberán presentarse los cálculos que justifiquen el porcentaje de mejora de U<sub>max</sub> del perfil con respecto a la tabla 2.1 del CTE-HE1.</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las transmitancias térmicas de los marcos.</p> <p>Deberán presentarse los certificados oportunos de los productos colocados en obra</p>

## C-040. Minimice las oscilaciones térmicas causadas por las infiltraciones no deseadas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las infiltraciones de aire no deseadas implican una mayor demanda de energía para calentar o enfriar el aire, por lo que es importante reducirlas al mínimo. Únicamente se mantendrán las entradas de admisión de aire exigidas en el RITE.

En la fase de diseño reduzca las infiltraciones indeseadas analizando y corrigiendo todos aquellos puntos en los que puede haber pérdidas de aire (puertas, ventanas, juntas de estanqueidad, conductos de ventilación, etc.)

A su vez en la fase de construcción se deberá prestar atención a la ejecución de las juntas de estanqueidad y al sellado en los detalles de la construcción para evitar infiltraciones de aire que sobrepasen las obligaciones establecidas por la normativa vigente. Al considerar la infiltración de aire incontrolada de un edificio/local, hay que tener en cuenta la protección contra humedad, la pérdida de calor, el tamaño y la cantidad de los huecos, así como el aislamiento.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> <b>Carpintería exterior (marcos)</b> Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Ventilación</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Puede resultar de utilidad la aplicación de métodos de cálculo para determinar el flujo de aire a través de los componentes del edificio de cara a predecir los índices de infiltración. La permeabilidad al aire es proporcional a la diferencia de presión entre el interior y el exterior (que depende de la tipología de emplazamiento), velocidad del viento, temperatura del aire exterior y altura del edificio.

Las infiltraciones indeseadas de aire exterior pueden reducirse considerando los siguientes aspectos:

- Estudiar la distribución de presiones creadas por los vientos dominantes en las diferentes superficies que envuelven el edificio.

- Se debe realizar un correcto sellado de todos los elementos constructivos en contacto con el exterior o con el suelo.
- Realizar un correcto sellado de ventanas, puertas, huecos y conducciones.
- Mantenimiento en buen estado de las juntas de estanqueidad del edificio.
- Puertas Cortavientos o sistemas constituidos por dos puertas de acceso al comercio con un pequeño espacio entre las mismas, en las entradas peatonales y en las conexiones con los aparcamientos.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La reducción de las infiltraciones de aire indeseadas evita el incremento de temperatura de las áreas climatizadas, lo que implica un ahorro de la energía necesaria para los proceso de calentamiento y refrigeración lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los siguientes requisitos, considerados en apartados anteriores:

Requisitos	Puntos Energía
Correcto sellado de los elementos constructivos(*)	+2.10
Sistemas de cierre automático para puertas en los locales comerciales	+0.45
Puertas de entrada con cortavientos	+0.45

NOTA (\*) A excepción de las entradas de admisión de aire previstas en el CTE-HS3

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto recogerá en los capítulos que corresponda las medidas que garanticen la correcta puesta en obra de las medidas dispuestas en el apartado "Cuantificación de la medida"
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo indicado en el Libro de Órdenes con respecto a las medidas especificadas

## C-041. Mejore las prestaciones de la envolvente incorporando elementos ajardinados y/o cubiertas inundadas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En cubiertas, emplee preferentemente aquellas que permitan amortiguar los efectos del calor: cubiertas ajardinadas o vegetales, o cubiertas de agua o inundadas. Las soluciones ajardinadas en fachadas son también eficaces teniendo similares ventajas ambientales a su utilización en cubierta

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

#### Cubiertas y fachadas ajardinadas o vegetales:

Las cubiertas y fachadas ajardinadas mejoran el aislamiento térmico del edificio al igual que su inercia térmica y la calidad del aire, y reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente permiten disfrutar de un espacio verde dentro de un entorno construido.

Una cubierta ajardinada puede estar formada por las siguientes capas:

- Soporte estructural
- Capa de formación de pendientes
- Membrana impermeabilizante
- Aislamiento térmico

- Filtro de tela (Barrera antirraíces)
- Capa de drenaje (20cm árido o lámina nodular prefabricada)
- Geotextil filtrante
- Capa tierra vegetal (sustrato de crecimiento)
- Capa vegetal

Debido a sus numerosos beneficios, la colocación de una cubierta vegetada se amortiza a corto /mediano plazo:

- Duplica la vida útil de la cubierta al protegerla contra agentes externos (radiación ultravioleta, contracción/expansión térmica, granizo, viento, lluvia, heladas,...).
- Aporta masa y aislamiento térmico al edificio reduciendo el consumo energético anual. Durante el invierno se requiere menos calefacción y durante el verano menos refrigeración. El cambio de temperatura en el interior entre día y noche es menor.
- Reduce el efecto "isla de calor". El aire exterior se calienta menos en comparación con una cubierta convencional.
- Retiene y filtra parte del agua de lluvia, contribuyendo de este modo a reducir el volumen y mejorar la calidad de la escorrentía, reduciendo el arrastre de contaminantes a flujos acuáticos. Ello reduce a su vez el riesgo de erosión y de inundaciones.
- Contribuye a purificar el aire. Capta partículas y procesa algunos gases nocivos. Convierte CO<sub>2</sub> en oxígeno y fija el nitrógeno.
- Mantiene (en terrenos previamente no construidos), o devuelve (en terrenos ya urbanizados), una superficie vegetal que existía originalmente, aportando un hábitat para la flora y fauna del lugar.
- Aporta un beneficio estético particularmente cuando se tiene una vista elevada sobre la cubierta.
- En cubiertas transitables, o parcialmente transitables, se puede aprovechar el espacio a modo de jardín/parque, huerta, para eventos sociales, etc.
- Son de fácil montaje y, colocando la apropiada vegetación, de muy escaso mantenimiento. Varias especies no requieren de irrigación artificial (salvo quizá para la adaptación en el primer año del sistema).
- Son compatibles con una posible futura salida de humos en cubierta, siempre que se adopten medidas para asegurar la estanqueidad.
- Además, el suelo en el que se enraíza la vegetación contiene burbujas de aire que actúan como protección acústica.

La vegetación y especialmente el césped absorben la mayor parte de la radiación solar, reduciendo la temperatura superficial de la capa más exterior. Además, proporcionan sombra sobre el paramento estructural, mejorando sensiblemente la habitabilidad de los espacios inferiores. Este comportamiento como aislamiento natural puede potenciarse empleando tierras de baja o media densidad y con elevado grado de humedad, y especies de hoja grande

Otra de las ventajas de las cubiertas ajardinadas se encuentra en su poder de retención del agua de lluvia, que es almacenado por el sustrato y empleado por las plantas, que lo devuelven a la atmósfera en forma de transpiración y evaporación. La capacidad de retención del agua de lluvia depende del tipo de plantas y del grado de crecimiento de las mismas, pudiendo llegar a retener en verano entre el 70-90% de las precipitaciones que les llegan, y en invierno, entre el 25-40% del total del agua.

Además, el suelo en el que se enraíza la vegetación contiene burbujas de aire que actúan como protección acústica.

Algunas de las características que deben cumplir las cubiertas ajardinadas son:

- Han de ser cubiertas planas o cubiertas con pequeña pendiente.
- Los materiales que las constituyen han de tener alta capacidad de retención del agua, pero sin que impidan la infiltración de la misma (materiales arenosos-grava) y deberán tener pequeñas cantidades de humus.
- La capa de tierra vegetal deberá ser un sustrato de crecimiento con el suficiente espesor para garantizar el crecimiento de la vegetación

Las cubiertas vegetales pueden ser intensivas o extensivas.

- Las cubiertas extensivas requieren menor sustrato (10-20cm), siendo la diversidad de plantas menor, y por tanto, menos exigentes en mantenimiento y riego.
- Las cubiertas intensivas son más pesadas, al requerir sustratos mayores (20-60cm), y permiten ecosistemas más complejos exigiendo tareas de mantenimiento más frecuentes.

En suelos que no tengan una alta capacidad de retención del agua, es posible que en la temporada estival, las plantas se agosten. En el siguiente periodo húmedo, estas plantas se regenerarán fácilmente.

Para el satisfacer las necesidades de riego de la cubierta vegetal, puede optarse por diferentes métodos, como por ejemplo, para satisfacer el riego por aspersión o por la incorporación de un aljibe inferior que acumule el agua de lluvia con ese fin.

Las fachadas vegetales tienen un funcionamiento similar, aunque con mejor complejidad constructiva. A menudo se construyen sobre una solución de hoja interior convencional bien con sistemas de subestructuras similares a los de la fachada ventilada; bien con soluciones modulares basadas en bloques superpuestos.

### **Cubiertas de agua o inundadas:**

La cubierta inundada es un tipo de cubierta plana, muy empleada en el ámbito industrial en Euskadi, y en la que, a modo de estanque, se acumula una lámina de agua de pequeño espesor.

Una cubierta inundada puede estar formada por las siguientes capas:

- Soporte estructural
- Barrera de vapor
- Aislamiento térmico
- Capa de formación de pendiente
- Membrana impermeabilizante
- Lámina de agua

Su funcionamiento y prestaciones mejoran notablemente con la inclusión de una lámina impermeable y móvil sobre la lámina de agua (mejor si es aislante), así como pintando la superficie del último forjado de un color oscuro de gran absorptividad (>0,95).

El funcionamiento de la cubierta inundada es el siguiente:

- En verano, durante el día, se cubre la masa de agua con la lámina impermeable, evitando la radiación directa del sol sobre el agua (y por tanto, su evaporación) y el forjado, permitiendo que el agua (más fría) absorba el exceso de calor procedente del edificio. Durante la noche, se descubre la lámina impermeable y aislante y se permite la refrigeración del agua por convección natural con el aire frío exterior y por radiación hacia la bóveda celeste.
- En invierno, la lámina de agua absorbe el calor solar de manera directa, y durante la noche, se procede a la cubrición de la misma con la lámina aislante, de manera que el agua cede al edificio parte del calor capturado.

Para la incorporación de las cubiertas de agua al proyecto, deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La altura mínima de la lámina de agua deberá ser de 10cm, siendo recomendable una altura media de 20cm.
- Las pendientes se encontrarán entre el 0% y el 2%.

Asimismo, resulta recomendable, para su correcto funcionamiento, proveer a la cubierta de un sistema continuo de alimentación para evitar la disminución de su espesor por los efectos evaporativos, y de desagüe disponiendo los rebosaderos necesarios, que eviten el incremento del nivel por las lluvias.

Además, deberá prescribirse un mantenimiento periódico de la misma con algicidas para evitar la generación de algas u otros organismos por el efecto del estancamiento del agua.

Otro de los factores que convendrá analizar será el de la impermeabilización del último forjado, para evitar problemas derivados de posibles fugas de agua, y prever las medidas oportunas en caso de heladas.

### **Para soluciones de cubierta:**

Como contrapartida a sus prestaciones térmicas, estos dos tipos de cubiertas pueden suponer, en función de su tamaño y carga, un incremento de la sobrecarga del edificio, lo que puede llevar a un incremento del uso de materiales en la estructura.

Además, conviene anotar que los efectos del amortiguamiento térmico de las mismas sólo serán perceptibles en la planta inmediatamente inferior, por lo que convendrá evaluar los pros y los contras de su incorporación, especialmente en edificios de varias plantas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de cubiertas ajardinadas e inundadas mejoran el aislamiento térmico con lo que se reduce el consumo de energía por calefacción y refrigeración, con las subsecuentes reducciones de consumo de combustibles (materias primas vírgenes) y de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compuestos derivados de la combustión que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En el caso de la incorporación de cubiertas ajardinadas, el cumplimiento de esta medida supone una disminución de la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera por el efecto de las plantas, reduciéndose el impacto generado por este compuesto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Atmósfera					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Atmósfera en función del cumplimiento de requisitos de la siguientes tabla:

Requisito	Puntos Energía	Puntos Atmósfera (*)
Al menos el 60% de la cubierta o el 30% de la fachada es vegetal. O si se hubieran aplicado ambas soluciones sin alcanzar esos porcentajes; cuando el 30% de la envolvente sea vegetal.	2.00	2.00
Al menos el 60% de la cubierta es inundada	2.00	-

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentará tanto en memoria como de manera gráfica la superficie de cubierta ajardinada y la de cubierta inundada con respecto a la superficie total, especificando los porcentajes de cada tipo, así como el sistema constructivo y los materiales a emplear
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las cubiertas ajardinadas e inundadas

## C-042. Utilice energías renovables como sustitutas de las energías convencionales

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y que son inagotables a escala humana, siendo respetuosas con el medio ambiente.

Existen diferentes fuentes de energía renovables, dependiendo de los recursos naturales utilizados para la generación de energía.

- Solar térmica
- Solar fotovoltaica
- Biomasa
- Hidráulica
- Eólica
- Mareomotriz

Mediante el uso de estas energías puede reducirse el consumo de energía procedente de fuentes no renovables.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Generación de energía eléctrica y térmica</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El empleo de energías renovables puede dar lugar a diseños no tradicionales e instalaciones específicas, que afectan tanto al edificio como a su entorno.

### Energía solar térmica

Los sistemas de calentamiento de agua basados en el uso de energía solar constituyen uno de los procedimientos más eficaces basados en energías renovables. Estos sistemas resultan eficaces incluso en aquellas regiones cuyas condiciones climáticas no son las más idóneas desde el punto de vista de radiación solar.

Un sistema de calentamiento de agua solar incluye un colector solar (o una serie de colectores solares), un tanque de almacenamiento (que puede ser individual o colectivo) y un sistema de control y bombeo. Además de estos componentes será necesario material adicional como tuberías, material aislante, válvulas y otros accesorios.

Los colectores solares son relativamente simples, pudiendo ser adaptados al tejado de los edificios ya existentes, aunque resultando siempre preferente su integración en el edificio. Un colector solar deberá tener una vida mínima de 20 a 30 años.

Al instalar los colectores solares se deberán tener en cuenta, además de los anteriores, los siguientes aspectos:

- Considerar el espacio necesario para ubicar los distintos elementos del equipo (tanque de almacenamiento, bombas, etc.) y estudiar la ubicación relativa del colector, el tanque de almacenamiento y el calentador final, ya que estos componentes deben estar cercanos entre sí, minimizando la longitud de las tuberías que los unen.
- Aislar correctamente los circuitos de agua caliente.
- Instalar un sistema de seguridad para evitar la congelación del fluido.
- Seleccionar el tipo de sistema del calentador de agua solar en función de las necesidades: activo o pasivo. Un sistema activo incorpora un proceso de bombeo para circular el fluido que trasfiere el calor, mientras que el sistema pasivo emplea la gravedad y la tendencia natural del agua a circular cuando se calienta.
- Disponer de espacios de fácil acceso a la zona de paneles para facilitar las labores de mantenimiento.

En cualquier caso, resultará necesario comprobar que la producción en cuanto a energía solar térmica no supera el consumo en ningún régimen estacional, evitando una sobreacumulación de calor que pueda estropear la instalación.

### Energía solar fotovoltaica

Por su parte, la obtención de energía eléctrica mediante el uso de paneles fotovoltaicos supone una forma de obtención limpia de energía, y de la superficie cubierta con los captadores y de su correcta orientación dependerá que el edificio pueda generar incluso más electricidad de la que consume.

Los sistemas fotovoltaicos captan la radiación solar para transformarla en energía eléctrica en forma de corriente continua. La electricidad obtenida se transforma en alterna gracias a un inversor y puede ser utilizada para abastecer al edificio en el que se emplaza o bien ser vertida a la red eléctrica general.

Aunque su costo suele ser bastante elevado, tienen una vida útil de unos 40 años, pudiéndose amortizar la inversión inicial en aproximadamente 10 años. Además será necesario evaluar las características de rendimiento que ofrezcan diferentes fabricantes y optar por la más adecuada.

### Captadores solares para energía solar térmica y solar fotovoltaica:

Para la captar la máxima radiación del sol tanto para paneles solares térmicos como para fotovoltaicos, resultará primordial identificar la mejor orientación e inclinación de los mismos, evitando su colocación en zonas que se encuentren sombreadas o con poca radiación incidente. Conviene considerar todos los factores y estudiar las posibles ubicaciones en función de ellos (cubiertas, ventanas, fachadas, patios, cornisas, etc.).

Asimismo, convendrá buscar la integración de los paneles y células fotovoltaicas en el edificio (en el caso de estar situados en él), en función de su forma y volumen.

También puede optarse por la integración de estos elementos en los espacios exteriores, para suministrar (en el caso de los paneles fotovoltaicos) energía al mobiliario exterior (farolas, luminarias, paneles informativos electrónicos) o integrados dentro del mobiliario exterior (p. ej. en marquesinas de aparcamientos) para abastecer de energía al edificio.

En el caso de integrar estos sistemas dentro del edificio conviene analizar los anclajes y estudiar la impermeabilización y aislamiento en dichas zonas. En el caso de los paneles solares térmicos, convendrá efectuar un estudio sobre las conexiones y tuberías de fontanería que irán asociadas.

## **Biomasa**

Los sistemas de biomasa, “contribuyen a la conservación del medio ambiente, debido a que sus emisiones a la atmósfera son inferiores que las de los combustibles sólidos, por su bajo contenido en azufre, nitrógeno y cloro. La mayor ventaja es el balance neutro de CO<sub>2</sub>, al cerrar el ciclo de Carbono, que comenzaron las plantas en su crecimiento. Por tanto se puede decir que las emisiones de biomasa no son contaminantes, ya que su composición es básicamente parte del CO<sub>2</sub> captado por la planta de origen de la biomasa, y vapor de agua. (\*)

*Fuente (\*): Biomasa – edificios. IDAE – Instituto para la diversificación y ahorro de energía*

Un sistema de climatización por Biomasa consta de:

- Almacén de combustible (silo).
- Sistema de alimentación.
- Caldera.
- Chimenea.
- Sistemas de distribución de calor y regulación.

Ciertos aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar el tipo de caldera son:

- Rendimiento de la combustión de la caldera.
- Cumplimiento de la normativa de emisiones de gases y partículas.
- Automatización del sistema de limpieza.
- Fácil mantenimiento.
- Garantía de suministro de combustible.
- Calidad del combustible: Un combustible de mala calidad y con exceso de humedad -disminuye el rendimiento del proceso de combustión en la caldera.
- Espacio para el almacenamiento de los combustibles.

Existe gran variedad de biocombustibles utilizados: pellets, astillas, huesos de aceituna, cáscaras de frutos secos...un gran porcentaje de la biomasa utilizada procede de materiales residuales que es necesario eliminar. De estos combustibles disponibles, uno de los más eficientes son los pellets. Los pellets son briquetas de material molido y posteriormente prensado de pequeñas dimensiones, que debido a su proceso de fabricación poseen un alto poder calorífico y densidad, por lo que con un menor volumen de combustible se obtiene el mismo nivel energético. Este aspecto facilita su transporte y almacenaje.

En el caso de pellets de madera, 2-3 kg. de pellets, energéticamente hablando, equivalen aproximadamente a 1l de gasolina.

## **Energía Hidráulica:**

La energía hidráulica se obtiene por el aprovechamiento de la energía generada por la caída de una corriente de agua desde una determinada altura. La energía potencial del agua en el punto más elevado se convierte en la caída en energía cinética; en este proceso, el agua pasa por las turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que permite transformar dicha energía en electricidad, por medio de generadores. Una vez utilizada, el agua es devuelta río abajo.

El desarrollo de este recurso natural, requiere, además de su proximidad a un arroyo, río o corriente de agua de cierta envergadura, la construcción de presas y pantanos, además de la instalación de grandes turbinas y equipamientos para la generación de la electricidad, por lo que solo resultará viable en el caso de los grandes centros comerciales.

La cantidad de energía que podrá ser producida por este modo dependerá de dos factores: el primero, de la altura del salto de agua, y el segundo, del caudal del mismo. Cuando mayor sean ambos, mayor será la cantidad de energía eléctrica producida.

En general, la energía hidráulica se considera renovable, al respetar el ciclo del agua. Sin embargo, la generada por las grandes centrales eléctricas, con grandes embalses construidos, no suele ser considerada como “energía limpia”, debido a sus impactos medioambientales, ya que puede llegar a alterar los ecosistemas, afectando al flujo de sedimentos de los ríos y a algunas especies de peces.

No obstante, en el caso de las minicentrales (con producción <10MegaW y presas que no superan los 15m de altura), que es el caso que podría resultar aplicable a algunos grandes centros comerciales situados en zonas apropiadas (cerca de ríos y corrientes de agua), ya que su afección a los ecosistemas es mínima y se considera “energía limpia”, además de renovable.

**Energía Eólica:**

La energía eólica es una forma de obtención limpia de energía, ya que aprovecha la energía cinética del viento para transformarla en energía eléctrica por medio de generadores eólicos o aerogeneradores. Este tipo de energía, procede de una fuente inagotable, como es el viento, y de origen solar, ya que éste es generado por efecto de las diferencias de temperatura y presión de la atmósfera, que son originadas por la radiación solar.

Pese a ello, y en función de las dimensiones de la instalación, puede llegar a tener un determinado grado de impacto a escala local, tanto visual como acústico, además de su posible impacto en las aves que sobrevuelan los generadores.

El aerogenerador, o generador eólico es un dispositivo que posee un rotor con palas u otro sistema mecánico de rotación, y que permite mover un generador eléctrico conectado al sistema, gracias a la energía cinética del viento.

Existen dos tipos principales de generadores: los de eje horizontal y los de eje vertical.

- De eje horizontal - El eje de rotación del equipo se sitúa paralelo al plano horizontal, y se encuentra conectado a un soporte donde se ubica el generador, ensamblándose ambos dos sobre un soporte o torre vertical.
- De eje vertical - El generador se sitúa en la base de la torre. Aunque su rendimiento es menor que los de eje horizontal, resulta de más fácil mantenimiento.

Este tipo de energía sólo resulta viable en aquellos lugares en los que sean frecuentes los vientos superiores a 30km/h. Sin embargo, existen en el mercado microturbinas, preparadas para vientos de incluso 2km/h, que pueden ser empleadas en pequeñas instalaciones y turbinas de viento para edificios, que permiten su integración en los mismos.

El principal problema de la generación de energía eólica se encuentra en salvar la intermitencia de la producción. Para ello, es necesario complementar la instalación con otros tipos de energía, que garanticen el suministro eléctrico en los valles de producción eólica.

Previo a su implantación, deberá realizarse un estudio de impacto ambiental que evalúe su posible impacto en las rutas de aves.

**Energía mareomotriz:**

La energía mareomotriz procede del aprovechamiento de las mareas, es decir, de la diferencia de altura de los mares y océanos, para la generación de energía eléctrica.

Este tipo de energía es renovable y procedente de un recurso abundante e inagotable, y no provoca contaminación térmica, ni química, ni sonora. Sin embargo, su implantación conlleva la construcción de grandes diques que acaban afectando al ecosistema local (tanto a la flora como a la fauna).

En términos realistas, este tipo de instalaciones no resultan del todo viables dentro del ámbito de la edificación comercial, ya que para que una instalación mareomotriz funcione correctamente es preciso ubicarla en la desembocadura de un cauce en la que la amplitud de las mareas (diferencia de nivel entre pleamar y bajamar) sea muy altas (mínimo 5m), además de implicar la construcción de un dique. Estos condicionantes restringen en sumo modo las posibilidades de elección de este tipo de energía, además de generar un considerable impacto ambiental en estuarios y costas.

Al igual que la energía eólica, uno de sus problemas es la intermitencia en la producción, variando su horario con las mareas por lo que deberá ser complementada con otro tipo de instalaciones. Otro de los problemas viene dado por la corrosividad del agua marina, que conlleva un continuo y costoso mantenimiento.

Como se ha comentado anteriormente, al permanecer el estuario permanentemente inundado, y las aguas encontrarse prácticamente estancadas, se produce un aumento del fitoplancton. Además las instalaciones mareomotrices alteran el patrón de sedimentos y corrientes y reducen las poblaciones de peces y aves presentes en la zona.

**Otros tipos de energía:**

Además de las mencionadas energías, se pueden destacar también la geotermia. Ésta, por precisar el empleo de una bomba de calor, será contemplada en una ficha independiente. (Consultar ficha C-043)

## **IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

El empleo de recursos renovables alternativos para la producción de energía y el incremento de los porcentajes de generación de energía de origen solar térmico y solar fotovoltaico al que obliga el CTE, reduce el consumo de combustibles, evitando así el consumo materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En el caso de las instalaciones de biomasa, se considera que las emisiones de CO<sub>2</sub> serán compensadas con las absorbidas por la planta durante su crecimiento, y por tanto, esos sistemas serán respetuosos con el medio ambiente y no colaborarán al aumento de gases de efecto invernadero.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del porcentaje de energía producida por fuentes renovables de origen solar fotovoltaico, solar térmico, eólico, mareomotriz e hidráulico, o biomasa, sobre el total de demanda energética del edificio, excluyéndose el porcentaje normativamente exigible, según el CTE:

% de energía demandada que es cubierta mediante las fuentes renovables consideradas (*)	Puntos Energía
10-20%	1.00
20-30%	2.00
30-40%	3.00
40-50%	4.00
>50%	5.00

*NOTA (\*) Descartando del consumo los porcentajes mínimos obligatorios que ya deberán ser satisfechos por fuentes de origen renovable, y englobando todos los consumos energéticos, incluidos calefacción/refrigeración y producción de ACS.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En el proyecto deberá proporcionarse información sobre las energías renovables que serán empleadas, la capacidad de suministro de las mismas, las necesidades energéticas totales del edificio y el porcentaje de las mismas que serán satisfechas por fuentes renovables
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto al empleo de energías renovables



## C-043. Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Una bomba de calor es una máquina térmica que permite transferir el calor de una fuente fría a otra más caliente, siendo necesario para ello un aporte de energía exterior. Como foco frío se puede utilizar aire, agua o el calor del terreno, y como foco caliente, aire o agua.

La característica fundamental y por la que estas máquinas son muy interesantes, es que la energía necesaria para llevar a cabo esta transferencia de calor es muy inferior a la energía total transferida o energía utilizada.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> <b>Movimientos de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Generación de energía eléctrica y térmica</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de elegir el tipo de equipo, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad del medio
- La variación de las condiciones de los focos frío y caliente
- Consumo de los equipos auxiliares
- La calidad de los medios
- Los espacios disponibles.

- Análisis previos de las demandas térmicas.

Para la elección del foco frío, se debe de analizar la cantidad de calor que se debe de extraer de él y su nivel de temperatura.

Posibles focos fríos:

- **Aire:**

Es muy utilizado debido a su gran disponibilidad, sin embargo los niveles de temperatura son muy variables. A medida que la temperatura del aire exterior decrece, la eficiencia de la bomba de calor es menor y en determinados momentos es posible que no pueda cubrir la demanda, por lo que será necesario cubrir la demanda con una fuente de calor suplementaria o instalar un equipo de mayor capacidad.

En este caso se debe analizar la curva de distribución de la frecuencia de temperaturas del aire exterior y elegir una bomba que cubra la demanda en la mayor parte del año y para la que el sobrecoste de empleo de las energías de apoyo no sea significativo.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la necesidad de incorporar en este tipo de bomba un sistema de desescarche.

- **Agua:**

Posee una elevada capacidad calorífica y buenas cualidades de transferencia de calor.

El agua de ríos, lagos y mar es un foco de continua disponibilidad en el tiempo y el nivel de variación de su temperatura en el tiempo es moderado. Sin embargo habrá que tener en cuenta la calidad del agua a utilizar y la temperatura de retorno a dicho foco, para evitar su contaminación.

El agua subterránea tiene un alto nivel térmico y con muy pocas variaciones en el tiempo, aunque conlleva un mayor mantenimiento de la instalación. Es de considerar la posible necesidad de tratamiento del agua utilizada antes de su vertido.

- **Terreno:**

A una profundidad aproximada de 20m, la temperatura del terreno se mantiene estable a unos 17°C. En invierno el terreno estará más caliente que el ambiente exterior y por el contrario en verano más fresco, por lo que con la incorporación de una bomba de calor reversible, se pueden aprovechar ambas situaciones y lograr calefacción en invierno y refrigeración en verano.

Los sistemas geotérmicos son muy eficientes y logran grandes ahorros energéticos, sobre todo si los completamos con paneles fotovoltaicos para el abastecimiento eléctrico de la bomba o con un suelo radiante como emisor de calor.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El alto rendimiento de la bomba de calor, minimizará el consumo de energía, que redundará fundamentalmente en una reducción de combustibles y, por tanto, de materia primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

para calefacción y/o ACS (CASO 1)

Energía				
1	2	3	4	5

para refrigeración (CASO 2)

Energía				
1	2	3	4	5

para producción conjunta (CASO 3)

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del rendimiento de la bomba de calor y del origen geotérmico de la BdC, encontrando **tres posibles casos** de aplicación en función del tipo de producción que va a satisfacer la bomba. Cada caso establecerá las incompatibilidades con otras medidas y las puntuaciones máximas aplicables:

**CASO 1.-** Si la BdC (bomba de Calor) va a ser empleada para la producción exclusiva de calefacción y/o ACS, se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Producción de:	Características de la BdC		Puntos Energía	
Calefacción y/o ACS	COP de la Bomba de Calor	3-4	+	2.00
		> 4		4.00
	la bomba de calor es geotérmica		+	1.00

NOTA: Para este caso, esta medida será **incompatible** con las siguientes medidas:

- C-054** Instale calderas de alto rendimiento
- C-044** Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica - **en todos los casos** (ver medida C-044)
- En esta medida, **C-043**, en el **caso 3** (producción conjunta)

En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.

**CASO 2.-** Si la BdC (bomba de Calor) va a ser empleada exclusivamente para refrigeración, se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Producción de:	Características de la BdC		Puntos Energía	
Refrigeración	COP de la Bomba de Calor	3-4	+	2.00
		> 4		4.00
	la bomba de calor es geotérmica		+	1.00

NOTA: Para este caso, esta medida será **incompatible** con las siguientes medidas:

- C-059** Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento
- C-044** Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica - **en el caso 2** (producción conjunta) (ver medida C-044)
- En esta medida, **C-043**, en el **caso 3** (producción conjunta)

En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.

**CASO 3.-** Si la BdC (bomba de Calor) va a ser empleada para **producción conjunta** (calor + frío), se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Producción de:	Características de la BdC		Puntos Energía	
Producción conjunta	COP de la Bomba de Calor	3-4	+	4.00
		> 4		8.00
	la bomba de calor es geotérmica		+	2.00

*NOTA: Para este caso, esta medida será incompatible con las siguientes medidas:*

- C-059** Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento
- C-044** Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica - *en todos los casos (ver medida C-044)*
- C-054** Instale calderas de alto rendimiento
- En esta medida, **C-043**, *en los casos 1 y 2*

*En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Dentro de la memoria del proyecto se especificará el tipo de bomba de calor empleada, así como el rendimiento que le será exigible
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, relativas a la bomba de calor empleada. Deberá presentarse la documentación que acredite los rendimientos del equipo empleado (p. ej., catálogos del fabricante)

## C-044. Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los sistemas de cogeneración (producción simultánea de energía eléctrica y térmica) tienen un rendimiento energético global superior a la generación por separado de electricidad y de calor. Suponen un ahorro de energía primaria y son, por tanto, fuentes de abastecimiento energético más respetuosas con el medio ambiente que los sistemas convencionales. Su aplicación se realiza en unidades medias para edificios completos o mediante una producción en central y una distribución de calor y frío a nivel de barrio (*District heating and cooling*).

Además, mediante la incorporación de una máquina de absorción a la instalación de cogeneración, aprovechando la energía térmica de los gases de escape, es posible la producción de frío. De esta forma se mejora la eficiencia del sistema de cogeneración.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Generación de energía eléctrica y térmica</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En el sector comercial, toda la demanda térmica puede considerarse calor cogenerable al ser de bajo perfil de temperatura, pero una bajo consumo puede provoca una baja rentabilidad económica de estos sistemas, por lo que puede ser recomendable realizar un análisis previo para verificar la viabilidad del mismo.

En el caso de aplicar los sistemas de cogeneración en unidades medias, las necesidades de climatización y refrigeración de los edificios comerciales quedan cubiertas con la incorporación de máquinas de absorción para la producción de frío (trigeneración). Este sistema conjunto posibilita aumentar el número de horas de funcionamiento de la máquina de cogeneración.

En el diseño del sistema se deberán de considerar ciertos factores como son el perfil estacional de la demanda térmica del edificio, las horas de consumo punta y el combustible a utilizar.

Mediante los sistemas de *district heating and cooling* se reduce el consumo de energía ya que mediante la producción centralizada se optimiza la generación de la misma.

Además se eliminan los equipos producción de los edificios y evitan el riesgo de contaminación por legionelosis asociados a los aparatos de refrigeración convencionales.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El alto rendimiento energético de estos sistemas minimiza el consumo de energía primaria en origen, lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

para calefacción y/o ACS (CASO 1)

(cogeneración o conexión a una red de *District Heating*)

Energía				
1	2	3	4	5

para producción conjunta (CASO 2)

(conexión a una red de *District Heating and Cooling*)

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del tipo de sistema empleado: cogeneración, conexión a una red de *District Heating*, o conexión a una red de *District Heating and Cooling*. Según el tipo de sistema, empleado distinguiremos **dos posibles casos**, que establecerán las incompatibilidades con otras medidas y las puntuaciones máximas aplicables:

**CASO 1.-** Si el sistema empleado va a ser empleado para la producción exclusiva de **calefacción y/o ACS** (este es el caso de la cogeneración y de la conexión a una red de *district Heating*). En este caso se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Producción de:	Características de la BdC	Puntos Energía
Calefacción y/o ACS	El edificio dispone de un sistema de cogeneración	4.50
	El edificio se encuentra conectado a una red de <i>district heating</i>	5.00

NOTA: Para este caso, esta medida será **incompatible** con las siguientes medidas:

- C-054** Instale calderas de alto rendimiento
- C-043** Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas - en el **caso 1** (calefacción y/o ACS) y en el **caso 3** (producción conjunta) (ver medida C-043)
- En esta medida, **C-044**, en el **caso 2** (producción conjunta)

En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.

**CASO 2.-** Si el sistema empleado va a ser empleado para **producción conjunta** (calor + frío), (este es el caso de la conexión a una red de *district Heating and Cooling*). En este caso se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Producción de:	Tipo de sistema empleado	Puntos Energía
Producción conjunta	El edificio se encuentra conectado a una red de <i>district heating and cooling</i>	10.00

**NOTA:** Para este caso, esta medida será **incompatible** con las siguientes medidas:

- C-054** Instale calderas de alto rendimiento
- C-043** Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas – **en todos los casos** (ver medida C-043)
- C-059** Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento
- En esta medida, **C-044**, en el **caso 1** (calefacción y/o ACS)

*En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica el tipo de sistema de cogeneración prevista, así como si está previsto que el edificio se conecte a una red de <i>district heating and cooling</i>
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse el resultado de la medición del rendimiento energético de la instalación



## C-045. Instale sistemas de control y gestión automática que optimicen la elección de la fuente de mayor rendimiento en cada momento

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Instale sistemas de control y gestión automática que permitan el aprovechamiento de más de una fuente de energía, así como la elección de la fuente que presente un mejor rendimiento en cada momento, priorizando las energías renovables.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los sistemas de control y gestión de la energía, van más allá del control del consumo o de la gestión de los diferentes sistemas (agua, ACS, iluminación, fuerza, refrigeración/calefacción, climatización, etc.). Es posible instalar un sistema integral que permita analizar las condiciones exteriores y las necesidades interiores, junto con los requisitos técnicos de cada sistema energético y en función de ello, seleccionar la o las fuentes de energía cuyo rendimiento sea el más adecuado en cada momento y, a la vez proporcionar el máximo aprovechamiento energético de cada sistema,.

En cuanto a la elección de las fuentes de energía, este sistema deberá procurar dar prioridad a aquellas fuentes de origen renovable.

La incorporación de un sistema de control y gestión conjunto para todas las fuentes de energía resulta compatible y se podrá integrar con la regulación de las condiciones ambientales de las diferentes zonas del edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La elección en cada momento de la fuente de energía de mayor rendimiento, minimizará el consumo de energía, que lo que supondrá una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en el apartado de Energía en función de la existencia de un sistema de control y gestión integral de las fuentes de energía del edificio que gestione y coordine fuentes diferentes de energía.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	La memoria del proyecto, contemplará la existencia de un sistema de control y gestión integral de las fuentes de energía del edificio, que optimice la elección de la fuente de mayor rendimiento en cada momento.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los sistemas de control y gestión integral de fuentes de energía.

## C-046. Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los edificios comerciales son dinámicos. Las remodelaciones son habituales por lo que las superficies comerciales se deben diseñar de manera que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro. Estas posibles instalaciones o necesidades podrán requerir tanto de un espacio reservado a la nueva instalación como de la previsión de huecos en cerramientos y elementos estructurales para el paso de las mismas, así como de la creación de patinillos verticales practicables y suelos y techos técnicos para su fácil disposición.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una construcción que posibilite adiciones y cambios durante la fase de uso podría requerir la aplicación de ciertas consideraciones que van más allá de la construcción normal. Algunos de los cambios que deben permitirse son p. ej. la preparación para una futura instalación de ciertos elementos de telecomunicaciones, sistemas de vigilancia, etc. que requiere un diseño de las particiones de manera que la introducción de nuevas instalaciones no requiera de obra y por tanto evite la generación de residuos.

La renovación durante el uso conlleva asociado el riesgo de que se modifique algún aspecto importante desde el punto de vista de impacto ambiental, considerado durante la etapa de diseño-concepción del edificio.

La propuesta de alternativas estandarizadas para la futura mejora del edificio (alternativas que pueden incluir sus correspondientes cálculos de diseño), puede reducir el riesgo de una adaptación no sostenible del edificio. Estos diseños estándares del edificio podrían incluirse en el manual entregado al usuario del edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales no renovables, de esta forma se reduce el consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **3.00** puntos en la categoría de Materiales y **3.00** puntos en la categoría de Residuos si en el proyecto se ha previsto reservar espacios libres y pasos en los cerramientos para futuras instalaciones.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>En el proyecto se recogerá en los capítulos correspondientes, las zonas susceptibles de ocupación por nuevas instalaciones, justificándose la posibilidad de cambio de uso futuro del espacio, la capacidad de adaptación a la instalación prevista y la capacidad portante de la estructura según sea ésta y el equipo a alojar. En la documentación gráfica se reflejará claramente el espacio que quedará reservado para la disposición de futuras instalaciones.</p> <p>Se deberá presentar documentación sobre los sistemas de divisiones interiores proyectados</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las facilidades incorporadas para la colocación de futuras instalaciones</p>

## C-047. Proporcione un acceso fácil a las instalaciones

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Existen distintas alternativas constructivas que permiten un acceso fácil a las diferentes instalaciones (eléctrica, conducciones de agua, telefonía y telecomunicaciones, etc.). El acceso fácil a las instalaciones permite realizar las reparaciones, procesos de mantenimiento y realizar cambios con menor impacto ambiental. De la misma manera facilita la retirada de estas instalaciones en la demolición-deconstrucción del edificio.

Ejemplos de sistemas que permite un fácil acceso a las instalaciones son:

- Utilización de un suelo técnico por debajo del cual se encontrarían las instalaciones.
- Colocación de techos técnicos registrables para la ubicación de luminarias y sistemas de climatización.
- Realizar la instalación de climatización vista.
- Bajantes de aguas pluviales por el exterior del edificio y con montaje visto para minimizar problemas de fugas y facilitar el mantenimiento. Si han de pasar por el interior del edificio, es preferible que pasen por espacios de servicios y que sean registrables.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los sistemas que permiten un fácil acceso a las instalaciones arriba descritas no deben suponer un consumo adicional de materiales.

Algunas soluciones pueden tener un efecto negativo en la estética de la del edificio. No obstante, existen soluciones que permiten un fácil acceso a las instalaciones sin detrimento de la estética.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de mantenimiento y de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente promueve la reutilización y reciclado de materiales, de manera que se consume menor cantidad de materias primas y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Residuos en relación a la facilidad de acceso a los distintos tipos de instalaciones. Como ya se ha indicado la facilidad de acceso supone que puedan realizarse los procesos de mantenimiento o los cambios de manera que no se requiera de obra.

Acceso fácil a las instalaciones	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Electricidad	+0.20	+0.60
Telefonía y telecomunicaciones	+0.10	+0.30
Agua Fría	+0.10	+0.30
ACS	+0.10	+0.30
Calefacción	+0.10	+0.30
Refrigeración	+0.10	+0.30
Climatización	+0.10	+0.30
Frío industrial	+0.10	+0.30
Protección contra incendios	+0.10	+0.30

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se recogerá dentro de la memoria del proyecto un apartado donde se definan y describan los sistemas a emplear que faciliten el mantenimiento y cambios en las instalaciones y las instalaciones que serán fácilmente registrables
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, con respecto a las facilidades dispuestas para el acceso a las instalaciones

## C-048. Garantice una ventilación adecuada y favorezca la ventilación natural cruzada

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En el ambiente interior de los edificios pueden estar presentes un amplio número de compuestos procedentes de fuentes diversas. Algunos de éstos pueden ser perjudiciales para la salud. Entre los posibles compuestos que pueden estar presentes en el ambiente interior de los edificios se encuentran: polvo, monóxido de carbono, radón, formaldehído, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), etc.

A fin de evitar la concentración de estos productos en la atmósfera interior y evitar molestias como malos olores o la aparición de humedades será necesario ventilar los diferentes espacios. Cuanto mayor sea la ventilación, mayor intercambio de aire con el exterior se produce y mayor será la calidad del aire interior.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Ventilación</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Uno de los aspectos a considerar con respecto a la ventilación es que el proceso de ventilación implica una demanda de energía. La ventilación supone un intercambio de aire entre el exterior y el interior de los locales de manera que para mantener el aire entrante a la temperatura de confort (caliente en invierno y frío en verano) normalmente será necesario consumir energía (aire acondicionado, calefacción, etc.).

Los edificios pueden ser diseñados de forma que potencien el flujo de aire de ventilación para mantener las condiciones interiores de temperatura y calidad del aire, minimizando el consumo energético derivado del uso de los equipos de climatización.

A la hora de aplicar principios de sostenibilidad, deberá diseñarse un flujo de aire óptimo para minimizar esta demanda energética asegurando que no existen riesgos en el ambiente.

En el mercado existen una amplia gama de herramientas informáticas (FLUENT, por ejemplo) que simulan el comportamiento del edificio en términos de ventilación (flujos de aire, renovación en diferentes espacios, etc.) y facilitan el diseño del edificio de manera que proporcione una ventilación eficiente.

La aplicación de estos programas facilita el diseño del edificio de manera que proporcione una ventilación eficiente.

La aplicación de sistemas de ventilación natural cruzada tiene ciertas implicaciones para el edificio:

- Debe incorporar una cierta proporción de ventanas practicables. Estas ventanas se deben distribuir por todo el edificio para permitir una ventilación apropiada en todas sus áreas.
- Es necesario incorporar aperturas en fachadas opuestas.
- Pueden requerir el diseño de un atrio/galería ventilado interior.
- Hay que considerar que ciertos elementos de sombreado, obstáculos externos, vegetación del entorno, etc. pueden influir en los flujos del aire.

A fin de asegurar la ventilación natural del edificio es necesario considerar los diferentes tamaños de las aperturas y su distribución. Es igualmente esencial tener en cuenta la situación del edificio a la hora de considerar el desarrollo de flujos de aire adecuados en su interior y exterior. La ventilación incontrolada puede reducirse considerando los vientos dominantes y los flujos de aire existentes en los distintos espacios del edificio.

Resultará recomendable incorporar sistemas de regulación y control técnico de la ventilación, que permita al sistema mecánico reforzar la ventilación cuando la ventilación natural no sea suficiente para garantizar las necesidades de salubridad que le sean requeridas al local o edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una reducción del consumo energético asociado a la ventilación, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, la incorporación de criterios de ventilación cruzada tendrá un efecto positivo sobre el confort de los usuarios del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Podrán otorgarse **+1.50** puntos en la categoría de Energía y otros **4.00** puntos en la categoría de Calidad Interior si el edificio incorpora aperturas en fachadas opuestas abiertas bien directamente a un espacio exterior, o a atrio/galería ventilada, que favorezcan la ventilación natural cuando así sea requerida.

Además, se podrán otorgar **+1.50** puntos en la categoría de Energía si se dispone de un sistema de control y regulación que permita una ventilación "inteligente", y que permita simultanear y equilibrar ventilación natural con ventilación forzada, permitiendo a la forzada entrar en acción cuando la natural no sea suficiente para garantizar las necesidades de salubridad que le sean requeridas al local o edificio.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Deberán presentarse los planos y la documentación gráfica que demuestre que el proyecto presenta aperturas en fachadas opuestas en las condiciones descritas en esta ficha y/o que verifique que el proyecto consta de un sistema de control y regulación que permita una ventilación "inteligente" como la descrita anteriormente.</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento del sistema de control y regulación de la ventilación</p> <p>Deberá presentarse la documentación acerca de los sistemas de control y regulación empleados (p. ej. información del fabricante)</p>



## C-049. Optimice el diseño y el uso del sistema de ventilación de los garajes

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En los garajes se produce una gran concentración de gases contaminantes, emitidos por el escape los vehículos. Estos gases se dividen en dos tipos: aquellos que resultan nocivos para la salud y otros peligrosos por presentar riesgo de explosión, al tratarse de compuestos volátiles susceptibles de inflamarse.

En la combustión y dependiendo del tipo de motor, se pueden producir emisiones de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y vapores de hidrocarburos inquemados. Para realizar la evacuación de esos gases asentados dentro de ese espacio cerrado, el proyectista deberá adoptar estrategias de ventilación, natural y/o por medios mecánicos, que no incrementen el consumo energético y mejoren la calidad del aire interior.

*NOTA: Esta medida no será de aplicación a los aparcamientos exteriores (en cubierta o en superficie).*

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Ventilación</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En caso de ser necesaria la ventilación forzada por medios mecánicos, ésta deberá plantearse como una herramienta de apoyo a la ventilación natural, siempre que sea posible, procurando la apertura de huecos en fachada.

La normativa vigente establece la obligatoriedad de la incorporación de sensores de detección de concentraciones de CO, de tal manera que cuando se supere la concentración máxima permitida (50 o 100 p.p.m., en función del caso), entren en funcionamiento los aspiradores mecánicos. Resulta muy recomendable que el proyectista optimice el diseño de este sistema, adoptando las siguientes medidas:

- Dividir el sistema de detección en zonas que no sean demasiado amplias y en las cuales se prevea una distribución de CO uniforme (considerando que como mínimo debe colocarse un sensor por planta de garaje).

- Asociar cada una de esas zonas exclusivamente a los aspiradores situados en ella, de tal manera que se evite que entren en funcionamiento aspiradores situados en zonas con una concentración de CO dentro de los niveles permitidos.
- Reforzar la detección en las zonas en las que previsiblemente se puedan producir mayor concentración de contaminantes, como las rampas o la zona previa a la puerta, o en las que las condiciones de ventilación puedan ser más desfavorables.
- Colocar los sensores a una altura entre 1,5 y 2 m sobre el suelo.
- Trazar una red de conductos acortando los recorridos y minimizando por tanto las pérdidas de carga
- Seleccionar ventiladores con mayor rendimiento y menor emisión sonora.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La adopción de estrategias para reducir del consumo de energía por ventilación de los garajes se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

La mejora del sistema de aspiración de humos y gases favorecerá asimismo la ventilación cruzada, mejorándose la calidad del aire interior e incrementando el confort del usuario.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

El cumplimiento de las siguientes medidas permitirá otorgar los siguientes puntos dentro los apartados Energía y Calidad Interior:

Existencia de los siguientes tipos de ventilación en los aparcamientos interiores	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Ventilación natural	+1.20	+1.80
Ventilación mecánica implementando todas las medidas especificadas en el apartado consideraciones técnicas	+0.80	+1.20

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto recogerá en su memoria e información gráfica las medidas que han sido adoptadas para favorecer la ventilación natural en los garajes y las medidas enumeradas en el apartado "Consideraciones técnicas e implicaciones" que han sido contempladas para optimizar el sistema de ventilación forzada
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento del sistema de ventilación mecánica de los garajes

## C-050. Incremente los niveles de recuperación de calor de los sistemas de ventilación

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los sistemas recuperadores de calor son sistemas de ventilación específicamente diseñados para recuperar el calor/frío que de otra manera se perdería mediante sistemas de regeneración del aire interior convencionales. El aire viciado es extraído desde cada estancia o de todo el edificio a la vez que el aire exterior es introducido en las estancias. Las dos vías de flujo de aire fluyen a través de un intercambiador de manera que una parte importante del calor/frío del aire extraído es transferido a el aire que entra y devuelto a la estancia/ edificio.

Existen también otras posibles fuentes de recuperación de calor residual. Si la cantidad de energía desprendida es suficiente, es posible recuperar el calor residual que desprenden las máquinas de frío industrial o aprovechar parte del aire fresco que rodea a las zonas refrigeradas para emplearlo en la climatización de otros espacios.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas RITE establece en su IT 1.2.4.5.2 los niveles de eficiencia de recuperación que son exigidos en función del caudal de aire que es extraído. Por tanto, un incremento sobre los niveles de recuperación obligados contribuirá a una disminución de las necesidades de acondicionar el nuevo aire de impulsión a los niveles que son requeridos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Ventilación</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor consta básicamente de los siguientes componentes:

- Caja de ventilación de impulsión
- Caja de ventilación de extracción
- Recuperador de calor

- Red de conductos
- Bocas de impulsión
- Bocas de extracción

Existen tipos especiales de intercambiadores de calor que pueden alcanzar eficiencias del 60 al 90%, incluso para instalaciones pequeñas. Existen igualmente intercambiadores de calor regenerativos que incluso tienen eficiencias más altas, pero su utilización suele limitarse a grandes instalaciones. Cuando se diseña un sistema de ventilación, se debe tener en cuenta que la presencia de intercambiadores de calor puede requerir ventiladores de mayor potencia.

La eficiencia de un sistema con recuperación de calor depende de la capacidad del ventilador, la regulación del sistema, la eficiencia del recuperador de calor, la tecnología del ventilador y el diseño del edificio.

Para un buen funcionamiento del mismo se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No mezclar (directamente) los flujos de aire de entrada y de salida.
- Disponer de un espacio suficiente para la unidad de recuperación de calor y para los conductos de aire.
- Estudiar la ubicación de las rejillas (preferentemente alejadas del suelo y no demasiado cerca de esquinas ni techo).
- Asegurar una baja infiltración de aire frío en la estancia.
- Asegurar la entrada de aire limpio (por ello la entrada de aire deberá estar preferentemente lejos de la corriente de salida).
- Asegurar una fácil regulación del sistema (interruptor estándar, interruptor encendido-apagado para el periodo de verano).
- Asegurar bajas emisiones acústicas (< 30dB(A), ausencia de vibraciones de las instalaciones, ausencia de transmisión de ruido vía aérea).
- Verificar que las conducciones se encuentren herméticamente cerradas.
- Realizar una limpieza periódica de filtros.
- Realizar una limpieza y mantenimiento periódico de las instalaciones.
- Para evitar la formación de escarcha en las placas del intercambiador de calor, no se debe rebasar la temperatura mínima admisible de entrada del aire.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El incremento sobre los niveles de recuperación que son exigidos en la ventilación reducirá la energía asociada a la calefacción/refrigeración del edificio, sin pérdida de confort por parte de los usuarios del mismo. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se obtendrán las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Energía, en función del porcentaje de mejora sobre los requerimientos del RITE en la IT 1.2.4.5.2.

Mejora sobre el porcentaje exigido	Puntos Energía
0 - 10%	0.75
10% - 25%	1.50
25% - 50%	2.25
> 50%	3.00

En caso de que por el volumen del aire extraído no se exija la recuperación de aire, se valorará conforme al porcentaje de aire extraído recuperado sobre el caudal total de extracción, conforme a la siguiente tabla:

Porcentaje de aire recuperado sobre el caudal total	Puntos Energía
0 - 25%	<b>0.90</b>
25% - 50%	<b>1.80</b>
> 50%	<b>3.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Se especificará en la instalación de ventilación el empleo de recuperación de calor, definiendo el sistema y su eficiencia.</p> <p>Deberán presentarse los cálculos que acrediten los porcentajes de mejora o recuperación que sean considerados</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores</p>



## C-051. Diseñe espacios cuya altura permita su fácil climatización

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Generalmente, las alturas útiles de los espacios de las superficies comerciales suelen ser muy grandes, por lo que puede convenir disminuir la altura útil de las mismas para facilitar su climatización.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los espacios con considerable altura útil dentro de las zonas comerciales, especialmente en comercios de gran superficie, son muy frecuentes, ya que permiten el paso libre de las instalaciones, que generalmente quedan vistas, además de resultar más agradables en su proporción al usuario. Sin embargo, hasta alcanzar el nivel de confort térmico que les es requerido, se precisa de un mayor consumo de energía, disipándose con mayor facilidad el calor/frío. Además de ello, se incrementa el tiempo necesario hasta que la sala adquiera la temperatura requerida, por lo que las puntas que puedan requerirse en un momento dado (p. ej. por una mayor afluencia de clientes), serán resueltas en un mayor periodo de tiempo.

En los comercios de pequeña superficie, la altura útil la suele marcar la altura que tenga la planta baja. Incorporando un falso techo o techo técnico se conseguirá reducir la cantidad de energía necesaria para el acondicionamiento térmico del local.

De cualquier manera, se puede optar por la elección de algún sistema que permita optimizar la climatización en las zonas con elevada altura útil y que pueda justificar que esta medida no resulte aplicable.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta medida favorecerá la reducción del consumo de energía, lo que se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En menor medida, la adopción de esta estrategia de diseño contribuirá a alcanzar más rápidamente el confort térmico, por lo que se incrementará el confort del usuario.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en función del cumplimiento de los aspectos señalados en la siguiente tabla:

Espacios	Puntos Energía
Hasta 200 m <sup>2</sup> con altura libre ≤4,5m	3.00
Más de 200m <sup>2</sup> con altura libre ≤6m <sup>2</sup>	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentarán dentro de la documentación gráfica y en la memoria los volúmenes de las zonas representativas comerciales, especificando su superficie y su altura
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, justificando que los nuevos volúmenes cumplen con las especificaciones del apartado "Cuantificación de la medida"

## C-052. Incorpore sistemas de suelo radiante y/o techo frío

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Emplee sistemas de techo frío para compensar las ganancias térmicas y sistemas de calefacción mediante suelo radiante para cubrir los casos de demanda de calor.

El ahorro energético del suelo radiante y el techo frío se basa en que la temperatura de impulsión del agua requerida para climatizar el ambiente es menor que en otros tipos de unidades terminales en calefacción y mayor en refrigeración. Es por ello que al no alcanzar en ambos casos condiciones tan extremas, se pueden obtener rendimientos mayores.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Calefacción</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El suelo radiante y el techo frío se fundamentan en la introducción de agua caliente/fría por el cerramiento, climatizando la estancia.

#### Suelo radiante:

El sistema consiste en un tubo embutido en hormigón tratado con fluidificante para conseguir una buena transmisión térmica. Sobre éste se coloca el pavimento, siendo el paramento el que irradia calor.

Con este tipo de sistemas se consiguen ahorros energéticos frente a la calefacción por radiadores (temperatura del agua del circuito de calefacción a 80°C aproximadamente), ya que se trata de un sistema de calefacción a baja temperatura (temperaturas del agua inferiores a 50°C) y el aporte calorífico se da allí donde lo percibe el usuario, sin tener que consumir energía calentando el aire del techo innecesariamente. Por ello mismo, resulta idóneo para calefactor espacios de gran altura.

Además, analizando la definición de la temperatura operativa:

$$t_o = A \cdot t_a + (1 - A) \cdot t_{rm}$$

Siendo  $t_o$  temperatura operativa,  $t_{rm}$  temperatura radiante media,  $t_a$  temperatura ambiente y  $A$  coeficiente que depende de la velocidad relativa del aire, se deduce que para una temperatura operativa determinada (22°C), debido a la distribución de las temperaturas con suelo radiante ( $t_{rm} < 29^\circ\text{C}$ ) se obtiene una temperatura del ambiente inferior (19°C) con respecto a los sistemas convectivos, es decir, obtenemos la misma temperatura de confort con una temperatura de ambiente inferior.

En los sistemas de calefacción radiante, al utilizar agua por debajo de 50°C, permite utilizar generadores térmicos más eficientes o sostenibles como son:

- Bomba de calor geotérmica
- Paneles solares
- Calderas de condensación
- Calderas de baja temperatura

Además gracias a la baja temperatura del emisor de calor, la velocidad de ascenso del aire es baja, evitando movimientos de polvo en la estancia y logrando un ambiente más saludable.

### Techo frío:

En el mercado se encuentran diferentes sistemas de techo frío. Los cerrados o techos de radiación, en los que la superficie del techo es la superficie de intercambio térmico, y los abiertos, en los que la potencia transmitida se incrementa debido a la separación entre módulos y el aumento de las corrientes de convección.

La temperatura del agua de impulsión que se utiliza en estos sistemas es más caliente (alrededor de 15 a 18 °C) que en los sistemas convencionales (entre 6 a 7 °C), pero para su determinación habrá que tener presente que la temperatura media en la superficie del techo frío debe estar por encima de la temperatura del punto de rocío del aire que le rodea para evitar condensaciones. La generación de vapor dependerá en gran medida de la ocupación, pudiendo resultar necesario el empleo de deshumidificadores.

Los sistemas de techo frío permiten utilizar métodos de producción de frío más sostenibles como son:

- Bombas de calor geotérmicas.
- Refrigerador por absorción o adsorción y paneles solares.

### Otras consideraciones:

En el diseño tanto del suelo radiante como en el techo frío, habrá que tener ciertos aspectos en consideración:

- Para impedir las pérdidas de calor y frío, en ambos casos será necesaria la colocación del aislamiento por la parte exterior de los sistemas.
- Los acabados del suelo y techo tienen repercusión en el tiempo de climatización de la estancia.

## **IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

Debido a las temperaturas de trabajo que se emplean en este tipo de sistemas, se obtendrá un ahorro energético que redundará en un menor consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. De este modo se minimizan las emisiones derivadas de la combustión y con ello los gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, gracias a la baja velocidad a la que circula el aire calentado/enfriado se logra un mayor confort de los ocupantes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Calidad Interior en el caso de considerar alguno de los siguientes sistemas:

Sistema	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Suelo radiante	+1.50	+2.00
Techo frío	+1.50	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica los sistemas empleados en las unidades terminales (techo frío y/o suelo radiante)
Obra terminada	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los sistemas de suelo radiante y techo frío.</p> <p>Deberá asimismo presentarse documentación acerca de los sistemas instalados (p. ej., catálogos del fabricante).</p>



## C-053. Diseñe una instalación de calefacción, refrigeración y/o climatización centralizada y zonificada con control individual

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Una instalación de calefacción/refrigeración resultará más eficiente si la producción se efectúa de forma centralizada y la distribución de frío/calor se realiza de forma zonificada, con un control individualizado.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Calefacción</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Es importante conocer detalladamente las necesidades de calor y frío de cada zona/local para realizar una apropiada zonificación de la instalación (locales norte/sur, zonas de paso, etc.). A su vez, se optimizará la generación térmica realizando una adecuada parcialización de la capacidad de los equipos, para adaptar dicha generación a las necesidades instantáneas de cada zona. Debe recordarse que la eficiencia de las máquinas se reduce a cargas parciales.

Se deberán proporcionar controles individuales a los ocupantes de los locales (para permitir ajustes a las necesidades de las tareas o preferencias individuales) y en las diferentes zonas del Mall, ya que la demanda térmica variará en función de su volumen, ocupación y temporalidad de la ocupación.

A pesar de ello, en climatización, preferentemente se limitará la selección de la temperatura de refrigeración (24- 25 °C), y en calefacción, (21- 22 °C).

Para determinar la conveniencia de un sistema de climatización centralizado frente a los individuales, deberá elaborarse un estudio previo que contemple su viabilidad, en función del número de usuarios, rendimiento de los equipos, consumos y tarifas de combustibles.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de sistemas de calefacción/climatización más eficientes supone un menor consumo de energía. Esto redundará fundamentalmente en una reducción de consumo de combustibles y, por tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **+2.00** puntos en la categoría de Energía si la instalación de climatización está zonificada y dispone de controles individuales y **+2.00** puntos en caso de que se encuentre centralizada (siempre que el estudio previo así lo haya aconsejado).

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	En la documentación gráfica y en la memoria del proyecto se detallará el tipo de instalación de calefacción, refrigeración y/o climatización empleada y las zonas en las que se divide
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores relativas a las características mencionadas de las instalaciones de calefacción, refrigeración y/o climatización empleadas

## C-054. Instale calderas de alto rendimiento

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las calderas, como equipos de calefacción, deberán someterse a certificaciones de calidad por entidades competentes que acrediten su eficiencia. Además de las normas y requisitos básicos que han de cumplir los sistemas de calefacción, éstos pueden recibir un “etiquetado” de alto rendimiento. Estos sistemas deberán ser prioritarios en la instalación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>ACS</b> <b>Calefacción</b> <b>Climatización</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se considerarán calderas de alto rendimiento las calderas de condensación.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El alto rendimiento de los equipos minimizará el consumo de energía, que redonda fundamentalmente en una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en el caso de la incorporación de alguno de los siguientes equipos:

Equipo	Puntos Energía
Caldera de condensación • (Pn a 70°C) >90+2*log Pn • (0,3*Pn a 30°C)>97+2*log Pn	2.00

NOTA: Esta medida es exclusiva para la producción de calefacción y/o ACS, por lo que resultará **incompatible** con las siguientes medidas:

- **C-043** Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas – en el **caso 1** (calefacción y/o ACS) y en el **caso 3** (producción conjunta) (ver medida C-043)
- **C-044** Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica – en **todos los casos** (ver medida C-044)

En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica la existencia, ubicación y zonas servidas de los tipos de caldera anteriormente especificados.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las calderas empleadas. Asimismo, deberá presentarse documentación acerca de estos equipos (p. ej., catálogos del fabricante)

## C-055. Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las calderas para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) son sistemas compuestos por un suministro de aire exterior, una cámara de combustión interna y un conducto de extracción de gases para su expulsión nuevamente al exterior. Mediante este sistema de funcionamiento los gases de combustión internos no pueden ser emitidos a través del interior del edificio/local.

Los conductos de evacuación concéntricos consideran un conducto central de evacuación de los gases y un conducto que rodea a éste (no comunicado con el mismo) por el que entra el aire al edificio/local.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>ACS</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las inspecciones regulares de filtraciones de monóxido de carbono y de otros gases de combustión deben formar parte del mantenimiento regular del sistema.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Las chimeneas o conductos de evacuación concéntricos permiten un “calentamiento” del aire de entrada (el gas “saliente”, caliente, cede su calor al aire entrante, frío). Esto supone que un menor gasto energético para alcanzar la temperatura de confort en el interior del edificio lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias

primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **1.00** punto en la categoría de Energía si se instalan chimeneas concéntricas.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se especificará el empleo de chimeneas concéntricas, tanto en la memoria como en el presupuesto del proyecto
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse documentación acreditativa del fabricante de la caldera que haya sido recepcionada

## C-056. Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Utilice un sistema de calefacción homologado que asegure bajas emisiones de NO<sub>x</sub> (inferiores a 70 mg/Kwh.) y CO<sub>2</sub>, como son las calderas de condensación o las bombas de calor.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>ACS</b> <b>Calefacción</b> <b>Climatización</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de seleccionar el sistema de calefacción además de la consideración de las emisiones de óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono a la atmósfera, debe considerarse también la eficacia del sistema de calefacción.

La emisión de NO<sub>x</sub> corresponde a la suma de NO y NO<sub>2</sub>, expresada como NO<sub>2</sub>. La evaluación de conformidad se debe realizar por analítica de gases de combustión por una entidad ambiental debidamente acreditada (método de la célula electroquímica o similar).

Los niveles de emisiones de NOX para sistemas de calefacción pueden homologarse empleando la norma DIN EN 267. La norma RAL-UZ9 se relaciona igualmente con la homologación de las emisiones de NO<sub>x</sub> en calderas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}_2$  son gases perjudiciales para el medio ambiente. El uso de equipos de calefacción central con bajas emisiones de  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}_2$  reduce la emisión de gases contaminantes a la atmósfera lo cual supone una disminución del impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera				
1	2	3	4	5

La puntuación dentro de la categoría de Atmósfera será otorgada en función del sistema de calefacción homologado utilizado:

Sistema de calefacción	Puntos Atmósfera
Caldera condensación • $(P_n \text{ a } 70^\circ\text{C}) > 90 + 2 \cdot \log P_n$ • $(0,3 \cdot P_n \text{ a } 30^\circ\text{C}) > 97 + 2 \cdot \log P_n$	4.00
Bombas de Calor con $\text{COP} > 4$	5.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se especificará el sistema de calefacción a emplear, de entre los arriba descritos, indicándose las emisiones de $\text{NO}_x$ y $\text{CO}_2$ generadas por el mismo.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, que habrán quedado reflejadas en el Libro de Órdenes.  El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos al sistema de calefacción empleado.  Asimismo deberá presentarse la homologación de la calefacción con respecto a las emisiones de $\text{NO}_x$ y $\text{CO}_2$ (basada en norma DIN EN 267, p. ej.)

## C-057. Instale sistemas de refrigeración pasivos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Instale sistemas de refrigeración pasivos para la refrigeración del aire interior del edificio. Entre este tipo de sistemas encontramos los sistemas evaporativos de refrigeración y los que están basados en la ventilación, no siendo necesaria la incorporación del agua (p. ej. tubos canadienses, chimeneas solares).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Refrigeración</b> <b>Ventilación</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS

#### Sistemas evaporativos

Los sistemas evaporativos se pueden clasificar básicamente en tres tipos:

- Directos: el agua se incorpora en la corriente de aire aumentando la humedad.
- Indirectos: la evaporación se efectúa en una corriente secundaria de aire que intercambia calor con la primaria, de manera que no recibe ninguna humedad.
- Mixtos: combinación de los anteriores.

El sistema más aconsejable en lugares con alta humedad será el indirecto, puesto que el directo podría crear un exceso de humedad que provocaría una disminución de la sensación de confort. Por otro lado, el sistema indirecto evita el riesgo de proliferación de legionela.

La instalación de los equipos se realizará desde el exterior del edificio, de manera que el aire exterior después de ser filtrado por el sistema, sea impulsado hacia el interior del local. Para una correcta instalación hay que tener en cuenta la altura a la que se coloca el sistema ya que sólo se acondicionará el local desde dicha altura hasta el suelo.

Los sistemas de refrigeración directos deben ser objeto de un exhaustivo mantenimiento para evitar la proliferación de la bacteria Legionela. Este mantenimiento debe tener en cuenta la revisión, limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, así como la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema.

Como se ha comentado anteriormente los sistemas evaporativos de refrigeración no son aconsejables en lugares con alta humedad, por lo tanto, esta medida únicamente es aplicable si se demuestra que el grado de humedad es suficientemente bajo.

### **Sistemas basados en la ventilación**

En cuanto a los sistemas basados en la ventilación, mencionaremos los tubos canadienses y las chimeneas solares:

#### **□ Tubos enterrados o pozos canadienses**

Los tubos enterrados o pozos canadienses son conductos enterrados a través de los cuales se introduce en el local el aire exterior de renovación, que es refrigerado gracias a la temperatura del terreno. Resultará de especial interés controlar la permeabilidad del conducto para evitar la entrada del agua en ellos, que podría ocasionar una posible proliferación de la Legionela. Con respecto a este sistema, deberá analizarse la profundidad a la que serán enterrados, generalmente entre los 3 y 7 metros.

#### **□ Chimeneas solares**

Las chimeneas solares son elementos de construcción que refuerzan la convección natural del aire usando el calor del sol. Son estructuras típicamente rectangulares fabricadas con un tipo de material con alta capacidad de acumulación de calor. Este material se calienta durante el día produciendo a su vez el calentamiento del aire que se encuentra en su interior. Este aire, al calentarse, se expande y se eleva arrastrando el aire del interior hacia el exterior, forzándose el tiro natural. Son especialmente económicas y silenciosas.

Una de sus ventajas estriba en su capacidad de autorregulación, ya que cuanto más caliente sea el ambiente, más se calentará la chimenea y, por lo tanto, más rápido será el movimiento de aire.

En el interior de este tipo de sistemas, en principio, no existe un límite de temperatura ya que se encuentran aislados de las partes habitadas del edificio. Esto permite diseñar las chimeneas del mejor modo para aprovechar la radiación solar.

Generalmente las chimeneas solares no condicionan la forma arquitectónica del edificio ya que pueden integrarse de modo sencillo. Dado que la orientación preferente para las chimeneas es la oeste o sur-oeste, dependiendo de la latitud, tienen la ventaja adicional de que deja libre la fachada sur para otros elementos de climatización pasiva. Al ser un elemento pasivo las chimeneas solares no pueden adaptarse a los requerimientos internos por cambios en los patrones de ocupación o en las condiciones de confort. Así, las chimeneas solares pueden tener un efecto contrario al deseado si, por ejemplo, se abren a mitad de día, ya que el aire caliente del exterior entrará en el edificio.

Además de estos dos sistemas citados, podemos mencionar las torres de ventilación o captadores de viento, que aunque más empleadas en climas de tipo desértico (persa o iraní) y que permiten capturar el viento incidente y emplearlo para refrigerar el ambiente interior, siendo extraído posteriormente de la estancia por el efecto chimenea.

## **IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

La instalación de cualquiera de estos sistemas de refrigeración supone un consumo energético menor durante el uso del edificio respecto a otros sistemas de acondicionamiento de aire. Esto reduce en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Estos sistemas también tienen efecto positivo sobre el confort de los usuarios del edificio, regulando de manera natural la temperatura del aire interior.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Calidad Interior en función de la existencia de los siguientes sistemas:

Sistema	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Sistemas evaporativos	3.00	3.00
Sistemas basados en la ventilación	4.00	2.25

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En la memoria así como en los planos del proyecto deberá quedar reflejada la disposición y funcionamiento de los sistemas de refrigeración pasivos considerados
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores



## C-058. Evite la creación de canales o pasillos de viento

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La existencia de canales de viento puede favorecer la refrigeración natural del edificio. Sin embargo, en las zonas exteriores y principalmente entre los edificios, pueden llegar a producirse canales o pasillos de viento, en los que la velocidad del aire se ve incrementada, y en los que en ocasiones, el aire puede llegar a formar remolinos. Este efecto puede generar problemas de ruido y de incomodidad física a los peatones.

Si bien la ventilación cruzada puede ser muy aconsejable para la edificación comercial, convendrá evitar la creación corrientes de aire internas, especialmente en los pasillos de distribución y zonas de almacenaje, en los que el efecto pueda verse incrementado. Para ello, será necesario introducir la ventilación natural de forma controlada y el establecimiento de vestíbulos previos.

Para evitar los problemas derivados de la creación de pasillos de viento, será necesaria la realización de un estudio detallado donde se analicen los flujos producidos tanto en el exterior como en el interior del edificio.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El aumento excesivo de la velocidad de viento y la aparición de turbulencias en las zonas exteriores peatonales puede crear situaciones de disconfort.

La velocidad y dirección del flujo de viento es función de las características de la superficie sobre la que incide, es decir, densidad y altura de los obstáculos con los que tropieza (edificios, árboles, etc.).

Asimismo, los parámetros del edificio que influyen sobre los flujos de viento son:

- Ancho del edificio
- Altura del edificio (diferencia relativa de alturas entre edificios)

- Relación Ancho/Altura
- Longitud
- Pendiente de la cubierta
- Existencia de aleros
- Orientación del edificio con relación al viento.

Además de estos parámetros, se deberán considerar otras cuestiones, como son la interacción con otros edificios o las aberturas en las plantas bajas.

En función de la distancia a la que se encuentran los edificios colindantes y de la forma y altura de los mismos, podrán darse situaciones de depresión/sobrepresión en las diferentes fachadas, aparición de flujos turbulentos, etc.

Asimismo, las aberturas en las plantas inferiores de los edificios, puede crear el incremento de la velocidad del viento.

Para la reducción de estos efectos podemos ayudarnos de barreras vegetales, que dispuestas de una forma planificada, disminuirán la velocidad del viento y evitará la sensación de discomfort entre los paseantes.

En el caso de edificios poco complejos, resulta conveniente realizar un estudio preliminar que contemple los vientos predominantes y los posibles flujos de viento que podrán generarse alrededor del mismo.

Dada la cantidad de parámetros que intervienen en el cálculo de la dirección e intensidad de los flujos de viento y creación de turbulencias, y para edificios de mediana o gran complejidad en su forma y localización, puede resultar recomendable realizar el estudio mediante algún tipo de herramienta informática, como por ejemplo las basadas en CFD (Dinámica de Fluidos Computacional).

De igual manera, convendrá realizar un estudio preliminar que prevea los posibles flujos de aire que se producirán en el interior del edificio, identificando los puntos más conflictivos (corrientes directas y de gran intensidad), e introduciendo las soluciones necesarias en el diseño del proyecto, sin renunciar a potenciar la penetración de aquellos vientos o corrientes que puedan favorecer la renovación natural del aire interior.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la aplicación de la presente medida, se evita la creación de corrientes de aire interiores y la aparición de turbulencias exteriores entre los edificios, contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

La realización de los estudios abajo indicados, permitirá otorgar las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Calidad Interior

Criterios	Puntos Calidad Interior
Realización de un estudio que analice y evite la creación de pasillos o canales de viento en el exterior del edificio	+1.50
Realización de un estudio que analice y evite la creación de corrientes en el interior del edificio que puedan causar molestias a los usuarios	+1.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentará un análisis de los flujos de aire del exterior e interior del edificio, que verifique que no se crearán pasillos de viento o turbulencias, ni corrientes interiores
<b>Obra terminada</b>	Se actualizará, en el caso de haber introducido modificaciones en el diseño del edificio, el estudio de los flujos de aire, verificándose que se han creado pasillos de viento o turbulencias, ni corrientes interiores



## C-059. Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los equipos refrigeración deberán someterse a certificaciones de calidad por entidades competentes que acrediten su eficiencia. Además de las normas y requisitos básicos que han de cumplir los sistemas de refrigeración, éstos pueden recibir un “etiquetado” de alto rendimiento. Estos sistemas deben ser prioritarios en la instalación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b> <b>Frío industrial</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se considerarán equipos de refrigeración de alto rendimiento aquellos equipos con un COP superior a 3.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El alto rendimiento de los equipos minimizará el consumo de energía, que redonda fundamentalmente en una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en base al coeficiente de operación (COP) obtenido del proceso de refrigeración.

COP (refrigeración)	Puntos Energía
3-4	2.00
> 4	4.00

*NOTA: Esta medida es exclusiva para refrigeración, por lo que resultará incompatible con las siguientes medidas:*

- C-043** Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas - en el **caso 2 (refrigeración)** y en el **caso 3 (producción conjunta)** (ver medida C-043)
- C-044** Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica - en el **caso 2 (producción conjunta)** (ver medida C-044)

*En caso de tener una instalación que tenga ésta y alguna otra de las medidas en los casos mencionados (p. ej. en los casos de instalaciones de apoyo a otra principal), deberá escogerse la puntuación más oportuna.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica los sistemas de generación de frío de alto rendimiento que vayan a ser adoptados.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse documentación acerca de estos equipos como puedan ser catálogos del fabricante

## C-060. Incorpore instalaciones de frío solar

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las instalaciones de frío solar se caracterizan por aprovechar el calor del sol para enfriar un entorno. El aprovechamiento de la energía solar para producir frío se realiza mediante colectores solares que producen directamente energía térmica a baja o media temperatura. De esta manera se extrae un mayor rendimiento de las instalaciones solares durante el verano.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b> <b>Frío industrial</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Estos equipos permiten un mejor aprovechamiento de las instalaciones solares. En invierno, en función de las necesidades, se producirá calefacción y/o refrigeración mientras que durante los meses de verano, en el momento que coinciden máxima radiación (producción máxima) y demanda de refrigeración, se utilizarán para la generación de frío.

En la actualidad, hay varias tecnologías que aprovechan la energía calorífica. Las máquinas de refrigeración por absorción y por adsorción.

#### Absorción

El sistema de refrigeración por absorción se basa en la capacidad de absorber calor de ciertos pares de sustancias, como son el agua y el bromuro de litio o el agua y el amoníaco.

Entre las máquinas de absorción podemos encontrar las máquinas de absorción de simple efecto (requieren agua caliente a 80- 90°C) y las de doble efecto (agua sobrecalentada 120-190°C o vapor para funcionar).

El tipo de maquina que se seleccione condicionará el tipo de panel solar a emplear. Para cubrir las necesidades de agua caliente de las máquinas de absorción de simple efecto, los captadores óptimos son los planos selectivos, de concentrador (CPC) o de vacío, sin embargo, para la conexión a máquinas de doble efecto es preciso considerar colectores parabólicos con seguimiento solar.

El COP de las máquinas de absorción se encuentra alrededor de 0.6-0.7.

### Adsorción

En el caso de la refrigeración por adsorción, la sustancia utilizada es un sólido. La adsorción es un fenómeno de adherencia superficial entre dos sustancias basado en que un cuerpo sólido, bajo la liberación de una determinada cantidad de energía en forma de calor, adsorbe o atrapa en su superficie una cantidad de materia gaseosa.

La temperatura de la fuente caliente necesaria en las máquinas de adsorción es mayor de 55°C (inferior al requerido en las máquinas de absorción de simple efecto), lo que permite el uso de captadores planos pero con un COP entre 0.55-0.65.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de instalaciones que utilizan como fuente de abastecimiento las energías renovables para cubrir la demanda de refrigeración del edificio como es el caso de la refrigeración solar, supone una considerable reducción en el uso de energías basadas en fuentes no renovables lo que redonda en un menor consumo de combustibles fósiles y a su vez se minimizan las emisiones derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- C-064 Aproveche el calor del condensador de los equipos frigoríficos de las instalaciones de climatización y de frío

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue 3.00 puntos en la categoría de Energía si en el edificio se va a incorporar una instalación de frío solar.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El Proyecto contemplará en su memoria y en la documentación gráfica la incorporación de instalaciones de frío solar
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse la documentación correspondiente a la instalación de frío solar empleada

## C-061. En refrigeración, emplee sistemas de distribución de fluidos con motores de velocidad variable.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los sistemas de distribución de fluidos a velocidad variable son más eficientes que los sistemas de velocidad constante. Estos sistemas modulan el volumen del fluido refrigerante para adaptarlo a las necesidades de cada ambiente.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Entre los diferentes tipos de sistemas encontramos las siguientes versiones en función del fluido utilizado: los sistemas de volumen variable en las instalaciones todo aire, la regulación mediante bombas de velocidad variable en los sistemas todo agua o los sistemas VRV en los todo refrigerante.

Estos sistemas ajustan el volumen del fluido refrigerante adaptándolo a la capacidad de refrigeración y calefacción de cada unidad interior en función de la demanda instantánea de cada zona climatizada, estableciendo una proporción adecuada entre la potencia aportada y consumida.

Es por eso que, a diferencia de los sistemas de volumen constante, los ciclos de arranque/para son menos frecuentes en este tipo de sistemas.

En el diseño de la instalación hay que considerar las limitaciones que poseen este tipo de sistemas. En función del fabricante, existen limitaciones de altura entre la unidad interior y exterior, limitaciones en las distancias de las cañerías del fluido refrigerante a la unidad interior más lejana y limitaciones en la cantidad de unidades interiores instalables.

Es posible realizar el control de esta instalación mediante controles independientes o mediante control centralizado a través de un PC.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de sistemas de climatización más eficientes que adaptan la potencia a las necesidades de cada momento supone un menor consumo de los equipos de producción. Esto redundará fundamentalmente en una reducción de consumo de combustibles, y, por tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **3.00** puntos en la categoría de Energía si la instalación de climatización es un sistema de distribución de fluidos con motores de velocidad variable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto recogerá en su memoria y planos de instalaciones la instalación y funcionamiento de los sistemas de distribución de fluidos con motores de velocidad variable.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse documentación con las características de los equipos instalados (p. ej. catálogos del fabricante)

## C-062. Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La normativa establece la necesidad de utilización de sensores de temperatura electrónicos para percibir los cambios de temperatura y encender los equipos de calefacción o refrigeración. La utilización de sistemas que permitan un control superior al exigido por la normativa (termostatos programables o cronotermostatos) proporciona una mejor gestión del uso de los equipos de calefacción y refrigeración resultando en última instancia un ahorro energético.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Calefacción</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Mediante los termostatos programables, es posible ajustar el encendido y apagado de la instalación de calefacción/climatización de forma horaria en función del día de la semana o de la ocupación.

Para su correcto funcionamiento resulta imprescindible que los termostatos se encuentren instalados lejos de focos fríos o de calor, luces, zonas que reciban la radiación directa solar o corrientes de aire, y siempre a la altura de ocupación del local. También resultará conveniente zonificar los circuitos lo máximo posible, para garantizar una mejor gestión y control de las instalaciones.

Asimismo, resulta primordial que en refrigeración, el termostato limite la selección de la temperatura a 24- 25 °C, y en calefacción, a 21- 22 °C, ya que a menudo se suele pedir al sistema unas temperaturas que superan con creces las necesidades de cada momento, buscando el rápido calentamiento/enfriamiento de la misma pero que resultan inadecuadas tanto desde el punto de vista del confort como del consumo energético.

Resulta por ello conveniente realizar un manual de uso con respecto a los termostatos (así como su inclusión en el proyecto) que especifique las adecuadas condiciones de funcionamiento de los mismos, y que sea pertinentemente

difundido entre los trabajadores con control de los mismos. De este modo se facilitará la correcta gestión de los termostatos y del sistema de calefacción/climatización, resultando más sencilla la consecución de altos niveles de eficiencia.

Al igual que otros aparatos electrónicos, resulta adecuada la instalación de termostatos programables con algún tipo de certificación, como por ejemplo, Energy Star.

Finalmente, el uso de un termostato obsoleto o con inadecuado funcionamiento puede ser la razón de un derroche innecesario de energía, con sus costes medioambientales y económicos aparejados, por lo que dentro del libro del edificio deberá ser contemplado su plan de mantenimiento.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La incorporación de termostatos programables facilita el control y la gestión de las instalaciones de calefacción y refrigeración, lo que redundará en un menor consumo de energía.

De esta forma, el consumo de combustibles y, por tanto de materias primas se reducirá. A Su vez se minimizan las emisiones derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a lo ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue 3.00 puntos en la categoría de Energía si en la instalación de calefacción/ refrigeración/climatización los termostatos considerados son programables.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto y su presupuesto contemplarán la utilización de termostatos programables para controlar la calefacción, refrigeración o climatización
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los termostatos programables

## C-063. Al instalar sistemas de aire acondicionado tipo todo aire, disponga enfriamiento gratuito por aire exterior (free-cooling)

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En los edificios que tengan una instalación de aire acondicionado tipo todo aire y con una potencia inferior a 70 KW, deberá disponerse de la opción de refrigeración natural (*free cooling*), que se aprovechará cuando la temperatura del aire exterior sea suficientemente baja para proporcionar el confort necesario en el interior.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El control del enfriamiento gratuito se realizará preferentemente mediante control entálpico frente al control por temperatura.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de un sistema con posibilidad de *free-cooling* como sistema de refrigeración supone un consumo energético menor durante el uso del edificio respecto a otros sistemas de acondicionamiento de aire, ya que sólo consumen energía los ventiladores del sistema para mover el aire. Esto redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Energía, si en la instalación de climatización con una potencia inferior a 70KW se ha incorporado la posibilidad de *free-cooling*).

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará en la memoria del proyecto y en la documentación gráfica la existencia de la opción de <i>free-cooling</i> en la instalación de climatización.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse documentación de los equipos empleados, que permita verificar la incorporación de <i>free-cooling</i>

## C-064. Aproveche el calor del condensador de los equipos frigoríficos de las instalaciones de climatización y de frío

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En las instalaciones de climatización y de frío, mediante el uso de intercambiadores de calor, aproveche el calor que es desprendido por los condensadores de los equipos frigoríficos para la producción de agua caliente y el abastecimiento de calefacción.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>ACS</b> <b>Calefacción</b> <b>Refrigeración</b> <b>Climatización</b> <b>Frío industrial</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las instalaciones de climatización y de frío industrial para la conservación de alimentos generan una importante cantidad de energía térmica residual que es habitualmente desaprovechada.

Esta energía residual es una fuente de ahorro energético a considerar en los establecimientos comerciales. La técnica consiste en la recuperación del calor de condensación de los equipos frigoríficos para el apoyo en la producción de ACS y abastecimiento de calefacción de otros espacios.

El aprovechamiento de este calor requiere el uso de máquinas frigoríficas de condensación por agua.

Este aprovechamiento puede suponer por un lado un ahorro importante de energía para la producción de ACS y calefacción y por otro, un ahorro por menor consumo eléctrico del condensador.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de energías residuales para el apoyo en la producción de ACS y calefacción, supone una considerable reducción en el uso de energías basadas en fuentes no renovables lo que redonda en un menor consumo de combustibles fósiles y a su vez se minimizan las emisiones derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Energía si en la instalación de ACS y calefacción se han incorporado recuperadores de calor para recuperar el calor residual desprendido por las máquinas frigoríficas de las instalaciones de climatización y frío industrial.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se detallará en la memoria del proyecto y en su memoria gráfica las estrategias para aprovechar el calor del condensador de los equipos frigoríficos tanto de las instalaciones de climatización como de las de frío
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores

## C-065. Realice un diseño de las cámaras frigoríficas y de las zonas de congelados y refrigerados, que reduzcan las pérdidas energéticas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El consumo energético de las cámaras frigoríficas puede verse reducido, si en el diseño de las instalaciones se incorporan ciertas acciones, como pueda ser una adecuada orientación de las cámaras, el aislamiento de las mismas, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Equipamiento y sistemas</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para minimizar las pérdidas de frío en las cámaras frigoríficas, pueden adoptarse diferentes estrategias:

- Realizar diseños compactos de cámaras frigoríficas, con una mínima superficie de contacto entre las paredes de la cámara y la superficie exterior. Se recomiendan superficies específicas de paredes exteriores (relación entre pared exterior y volumen de la cámara) inferiores a 0,06.
- Ubicar las cámaras en el edificio buscando principalmente la orientación Norte, seguida de la Este.
- Distribuir las áreas de frío positivo y de frío negativo de una manera adecuada, con cámaras y antecámaras, de modo que no se generen saltos térmicos extremos a ambos lados de una misma pared.
- Incorporar puertas en los accesos de los pasillos que comunican con las cámaras.
- Incorporar dispositivos de apertura y cierre automáticos, para garantizar que las puertas de las cámaras se cierren cuando no están en uso, preferiblemente con dispositivos de final de carrera que detengan el flujo del refrigerante y los ventiladores en cuanto se abran las puertas de las cámaras

- Para evitar sobrecalentamientos en los entretechos de las cámaras durante las épocas más calurosas, resulta recomendable reducir la temperatura de esta cavidad mediante ventilación natural o forzada.
- Optar preferentemente por iluminación con dispositivos LED, que ofrecen un mayor rendimiento energético con una mínima emisión de calor. Configurar la iluminación de tal manera que las luces de las cámaras de refrigeración se apaguen cuando no exista personal dentro de ellas
- Dentro de mercados o centros comerciales, estudiar la posibilidad de disponer un lugar específico donde centralizar los equipos de refrigeración/congelación y cámaras frigoríficas que puedan ser compartidos por diferentes comerciantes.

Asimismo, para reducir el gasto energético, en las zonas de exposición de productos congelados y refrigerados (bien en muebles, bien en islas) resulta recomendable prever su cierre mediante cortinas automáticas durante la noche, para independizar térmicamente las zonas de alimentos frescos, refrigerados y congelados que se encuentran a menor temperatura que el resto de productos.

En cuanto a las vitrinas o muebles refrigerados o congeladores, se recomienda evitar la exposición directa de los mismos al ambiente interior del comercio, mediante el empleo puertas abatibles o correderas que permitan ver fácilmente el contenido de su interior, y reduzcan el número de aperturas. Igualmente, la iluminación mediante LEDs en estos muebles permitirá conseguir una mayor eficiencia de su iluminación.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la aplicación de esta medida se reducirá el consumo asociado las instalaciones de frío industrial, lo que repercutirá en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en el apartado de Energía en función del cumplimiento de las medidas descritas en el apartado de consideraciones técnicas:

Estrategias en el diseño de las cámaras frigoríficas	Puntos Energía
Superficie específica de paredes al exterior < 0,06 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> .	<b>+0.40</b>
Orientación paredes exteriores a Norte o Este	<b>+0.40</b>
Cámaras y antecámaras entre áreas de frío positivo y negativo.	<b>+0.40</b>
Puertas en los accesos de los pasillos que comunican con las cámaras	<b>+0.40</b>
Cierre automático de puertas	<b>+0.40</b>
Entre techos ventilados	<b>+0.40</b>
Cortinas automáticas para independizar las diferentes zonas térmicas (refrigeradores/congeladores) durante la noche	<b>+0.40</b>
Dispositivos LED para iluminación	<b>+0.40</b>
Estrategias en el diseño del edificio	Puntos Energía
Lugar específico donde centralizar los equipos compartidos de refrigeración/congelación	<b>+0.40</b>
Estrategias en el diseño de las zonas de exposición de productos congelados y refrigerados	Puntos Energía
Cierre nocturno mediante cortinas automáticas	<b>+0.40</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>La documentación gráfica recogerá explícitamente la ubicación de las áreas de frío, su orientación, y la existencia de cierres y tipos de separaciones entre distintas zonas de frío positivo y negativo. Además, la memoria recogerá el tipo de aislamiento de las zonas, la ventilación y los cierres de las mismas, así como el tipo de iluminación empleada</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores</p>



## C-066. Utilice sistemas de regulación que optimicen la capacidad de las instalaciones de frío industrial

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La utilización de sistemas de control que posibiliten una capacidad variable de los equipos de frío industrial supone una mayor eficiencia energética de los mismos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Frío industrial</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La capacidad de refrigeración de la instalación debe de ser variable, por lo que la capacidad de los evaporadores/condensadores y la potencia de los compresores serán variables.

Asimismo se dispondrá de un sistema de control que permita la regulación de esta capacidad variable, como son los basados en sistemas informáticos. Estos sistemas deberán permitir graficar los parámetros operativos más representativos (temperaturas, presiones, potencias, etc.).

Escoger el valor óptimo de las variables de diseño de las instalaciones de frío resulta complicado ya que estas difieren a lo largo del tiempo (horas, semanas, meses...). Por eso graficar aquellos parámetros que nos definen la eficiencia energética de la instalación nos será de gran ayuda para detectar posibles prácticas operativas deficientes o sobrecargas de la instalación, por ejemplo.

El control del desescarche se debe realizar también mediante controles basados en sistemas informáticos.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la aplicación de esta medida se reducirá el consumo asociado las instalaciones de frío industrial, lo que repercutirá en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente las siguientes puntuaciones en el apartado de Energía en función de los requisitos cumplidos:

Requisitos	Puntos Energía
Instalación de frío industrial de potencia variable	+2.00
Control y gestión de la instalación mediante sistemas informáticos.	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se incorporará al presupuesto del proyecto la exigencia de que las instalaciones de frío industrial posean potencia variable. Igualmente se indicará tanto en el presupuesto como en la memoria la existencia de sistemas de control y gestión de dicha instalación mediante sistemas informáticos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Se deberá presentar la documentación de los fabricantes y/o instaladores que acredite que los sistemas de refrigeración industrial empleados son de potencia variable.

## C-067. Incorpore en el plan de mantenimiento las revisiones de las torres de refrigeración

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las torres de refrigeración son un foco importante del consumo de agua por lo que las operaciones de mantenimiento de este equipo son importantes para obtener ahorros de agua en la instalación de climatización y refrigeración.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística Diseño Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Mediante un programa mantenimiento adecuado y en función de las características de la torre de refrigeración, se puede reducir el volumen del agua de desagüe.

Realice un plan de mantenimiento donde se incluyan las siguientes consideraciones:

- El plan de mantenimiento de la torre de refrigeración se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Inspección regular de las torres para detectar posibles fugas, obstrucciones y corrosión.
- Revisión de las boquillas de pulverización o del separador de gotas, ya que su mal estado provoca un aumento del consumo de agua.
- Revisión de las válvulas de flotador y dispositivos de nivel de torres para evitar su derrame por rebosadero.
- Controles de la calidad fisicoquímica del agua del sistema dentro de los criterios de calidad que permitan el buen funcionamiento de la instalación. En especial se atenderá los fenómenos de incrustación y corrosión. Se realizarán controles del pH, alcalinidad, conductividad, dureza, algas, concentraciones en productos desinfectantes e inhibidores de corrosión y precipitación.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida reducirá significativamente el consumo de agua potable. La reducción del consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Agua Potable				
1	2	3	4	5

Otorgue **3.00** puntos en la categoría de Agua Potable si dentro del plan de mantenimiento del edificio se ha incluido un apartado específico sobre como se realizará el mantenimiento de las torres de refrigeración.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	No aplica
<b>Obra terminada</b>	Se redactará dentro del plan de mantenimiento del edificio un apartado exclusivo relativo al mantenimiento de las torres de refrigeración

## C-068. Estudie la ubicación y características de hornos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Instale los hornos lejos de fuentes de frío y aislelos térmicamente.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Evite el contacto de los hornos con cerramientos exteriores y/o zonas refrigeradas. Ubíquelos en aquellas zonas donde no representen una importante carga térmica.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la aplicación de esta medida se reducirá el consumo asociado al uso de los hornos, lo que repercutirá en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **3.00** puntos en la categoría de Energía si los hornos están aislados térmicamente de focos fríos.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>El proyecto contemplará en su documentación gráfica la ubicación de los hornos y focos de producción de calor, de tal manera que no se encuentren próximos a focos fríos.</p> <p>Deberán presentarse los detalles constructivos de las diferentes soluciones empleadas que evidencien el correcto aislamiento de los hornos</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>Deberá presentarse la documentación de los fabricantes de las diferentes soluciones empleadas que evidencie el correcto aislamiento de los hornos</p>

## C-069. Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Aproveche, en la medida de lo posible, las posibilidades de iluminación que ofrece la luz natural para iluminar el comercio. Para ello, en el diseño deberán estudiarse tanto las aperturas al exterior (cristaleras, escaparates, lucernarios) como la distribución de la luz natural en el interior (paso de la luz con los menores impedimentos posibles), así como estrategias de diseño general del edificio que permitan el paso natural de la luz a todos los espacios en los que sea requerido (inclusión de patios, disminución de la profundidad de la edificación).

Asimismo, resultará recomendable analizar las actividades comerciales y administrativas que se lleven a cabo en el comercio y organizarlas de manera que se dote de luz natural preferentemente a las actividades que más lo requieran, sobre todo por los trabajadores del comercio (p. ej. en un centro comercial a la zona administrativa o en un local comercial a la zona de caja).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Previamente a la consideración de inclusión de la luz natural deberá analizarse la actividad a la que está orientado el comercio, y evaluar la cantidad de iluminación exterior que se resultará adecuada.

Deberán estudiarse en el diseño las zonas acristaladas o con cerramientos transparentes o translúcidos que permitan el paso de la luz, así como los cierres o separaciones interiores con cerramientos que dejen pasar la luz (p. ej. en las zonas de guarderías de algunos centros comerciales, en la separación de la zona administrativa de la zona comercial,...).

En los comercios con poca envolvente en relación a su superficie y de mucha profundidad en los que resulte más difícil iluminar por fachada, la incorporación de claroboyas y lucernarios permiten la entrada cenital de luz.

En los dos casos anteriores, conviene evaluar la necesidad de colocar sistemas que permitan la optimización de la luz solar incidente, tales como pantallas, persianas reflectoras, aislamientos transparentes, etc. que mejoren la distribución de la luz natural en el interior y reduzcan la demanda de energía. Igualmente, resultará adecuado estudiar la incorporación de sistemas de control y gestión de estos elementos o sistemas de regulación de la iluminación interior en función de las condiciones de luz natural que optimicen el aprovechamiento de la luz natural.

El CTE, en su documento básico HE *Ahorro de Energía*, en la sección HE-3 *Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación*, recoge en que condiciones es obligada la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural y en cuales quedan exentas (tiendas y pequeños comercios).

En los casos en los que no resulta posible la incidencia directa de la luz natural, por ejemplo en los locales comerciales ubicados en planta baja de edificaciones residenciales o en las plantas inferiores de construcciones en altura, existen alternativas posibles tales como la inclusión de tubos de alta reflectividad que capturen en cubierta la luz solar y la lleven al local concreto, en el primero de los casos, o la incorporación de estrategias de diseño bioclimático como patios, reducción de la profundidad de la edificación, etc. en el segundo caso.

Con respecto a los tubos de captura y emisión de luz natural, se deberán analizar las posibilidades de los productos que existen en el mercado, ya que muchos de ellos tienen una limitación de longitud de tubo, que una vez superada no permite que la luz siga reflejándose.

Compruebe que las medidas adoptadas en relación al paso de la luz natural no producen deslumbramientos en usuarios y pantallas de equipos informáticos.

La importancia de lograr un mínimo de vistas del entorno exterior a través de ventanas y acristalamientos resulta relativa dentro del sector comercial, y dependerá generalmente de la ubicación del comercio y la actividad a la que se dedique. En cualquier caso, sin embargo, resulta recomendable tanto en las zonas de descanso de los trabajadores o en las zonas de trabajo de oficina habitual (administración, ventas, etc.) buscar adecuadas vistas al exterior, ya que proporcionan confort visual, evitando a las personas que realizan la actividad comercial problemas de fatiga, falta de concentración, reducción de la capacidad intelectual, etc.

Otro de los lugares en los que habrá que aprovechar al máximo las posibilidades de la luz natural será en los aparcamientos no exteriores (sobre-rasante o subterráneos). El empleo de esta luz, controlado y complementado con el uso de la luz artificial en los garajes supone una disminución del uso de energía eléctrica, y redundante en el confort visual de los usuarios.

En todos los casos (actividad comercial, administrativo-comercial o garaje), para maximizar la efectividad de la luz suministrada, es adecuado que las superficies de las paredes sean de colores claros, con una buena reflectancia. Los colores claros y brillantes pueden llegar a reflejar hasta un 80 % de la luz incidente.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El aprovechamiento de la luz natural para las actividades propias de un local o edificio comercial, así como en la zona destinada a garaje del mismo, supondrá una reducción de las necesidades de iluminación artificial, lo que contribuirá a minimizar el consumo de electricidad y de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Asimismo, el aprovechamiento de la luz natural en los garajes incrementará el confort lumínico y visual de los usuarios.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Calidad Interior y Energía, en función de la superficie de planta que, en algún momento del día recibe iluminación natural directa o redirigida y que proporcione temporalmente la iluminancia mínima que sea requerida para cada zona específica, con respecto a la superficie total del edificio o local comercial. Esta iluminación natural, que puede ser suficiente en un momento dado a lo largo del día, puede ser complementada con iluminación artificial cuando así sea necesario.

<b>Superficie (comercial) que recibe iluminación natural con respecto a la superficie total de las zonas comerciales (incluidas superficies de comunicación)</b>	<b>Puntos Energía</b>	<b>Puntos Calidad Interior</b>
10-25%	0.40	0.20
25-40%	0.80	0.40
40-55%	1.20	0.60
55-70%	1.60	0.80
70-100%	2.00	1.00
<b>Superficie (no comercial) que recibe iluminación natural con respecto a la superficie total de las zonas no comerciales (zonas administrativas y de descanso)</b>	<b>Puntos Energía</b>	<b>Puntos Calidad Interior</b>
10-25%	0.20	0.10
25-40%	0.40	0.20
40-55%	0.60	0.30
55-70%	0.80	0.40
70-100%	1.00	0.50
<b>Superficie (uso aparcamiento) que recibe iluminación natural con respecto a la superficie total de las zonas de aparcamiento (no incluidos aparcamientos exteriores)</b>	<b>Puntos Energía</b>	<b>Puntos Calidad Interior</b>
10-25%	0.20	0.10
25-40%	0.40	0.20
40-55%	0.60	0.30
55-70%	0.80	0.40
70-100%	1.00	0.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Se presentará un cálculo de la iluminación natural de las distintas zonas consideradas (superficie comercial o representativa, superficie no comercial o no representativa y superficie de aparcamiento), que acredite el porcentaje aplicado en la cuantificación de la medida.</p> <p>Además, se representarán de manera gráfica las zonas de cada planta que recibirán iluminación natural.</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores que pudieran afectar a las áreas iluminadas de manera natural.</p>

## C-070. Al final de la obra realice un estudio termográfico o un Door Blow test

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La realización de estas pruebas de verificación al final de la obra validan las prestaciones de la envolvente térmica garantizando una buena ejecución en obra, garantizando que se alcanzan o superan las prestaciones previstas en proyecto, evitando puentes térmicos e infiltraciones no deseadas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Selección del emplazamiento Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Esta medida reconoce y fomenta buenas prácticas en la fase de entrega y puesta en servicio del edificio a través de una de las siguientes dos opciones: análisis termográfico de la fachada o de una prueba de estanqueidad - Door Blow test.

**Análisis termográfico:** Una vez finalizada la construcción y tras haber realizado la puesta en marcha de la instalación de climatización durante un mínimo de 24 horas un profesional cualificado (arquitecto, ingeniero o similar) realizará un análisis termográfico de la envolvente térmica. Este profesional podrá ser parte del equipo técnico del promotor, del equipo facultativo o un profesional ajeno a la obra contratado al efecto. Realizará un análisis e informe con al menos el siguiente contenido:

- Correspondencia entre continuidad de aislamientos en proyecto y en obra en fachada, cubierta y particiones interiores.
- Ausencia de puentes térmicos.
- Evaluación de efecto isla de calor en cubierta y elementos de urbanización, cuando sea factible.

**Door Blow test:** Una vez finalizada la construcción se encargará a una empresa o profesional especialista la realización de un test de estanqueidad de la envolvente del edificio. Las conclusiones de la prueba se recogerán en un informe que confirme las prestaciones de proyecto o identifique las posibles fugas de aire conforme a los ensayos realizados.

En ambos casos, cuando el análisis realizado identifique defectos o desviaciones sobre las prestaciones de proyecto, será requisito indispensable para la consecución de los puntos la rectificación de dichos problemas a través de las acciones correctivas que se requiera.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La realización de estas pruebas al final de obra garantiza que se alcanzan las prestaciones de proyecto y que se entrega un edificio construido conforme al diseño previsto. Se evitan consumos adicionales de energía y las emisiones atmosféricas asociadas a este consumo.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función de las pruebas realizadas y resultados obtenidos. Es requisito indispensable para la consecución de los puntos la subsanación de los defectos o problemas identificados a través de los análisis realizados

Requisitos	Puntos Energía
Realización de un análisis termográfico o un test de estanqueidad de la envolvente (uno de los dos es suficiente)	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	El Fin de obra recogerá los informes realizados, incluyendo las medidas adoptadas para subsanar los problemas detectados cuando proceda.

## C-071. Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas del edificio/local

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En la medida de lo posible, y atendiendo a los requerimientos de cada establecimiento comercial y actividad a la que se dedique, debe priorizarse la iluminación natural frente a la iluminación artificial. Sin embargo, una entrada excesiva de luz solar puede conducir a situaciones de calentamiento excesivo y deslumbramiento.

Para evitar tanto el calentamiento como el deslumbramiento, deberán diseñarse e implementarse sistemas que proporcionen sombra y resulten más adecuados a cada situación (aleros, persianas, toldos, lamas verticales u horizontales, etc.). Estos sistemas deberán proporcionar sombra en los momentos de fuerte radiación solar, pero han de permitir la incidencia de la luz solar en otros momentos.

Además las entradas de luz deberán estar equipadas con unos dispositivos de cobertura y regulación adecuados que permitan que bien gracias a los propios empleados (en las zonas comerciales de menor superficie) o mediante sensores de las condiciones meteorológicas exteriores conectados a un sistema automático de control y gestión (en superficies de mayor tamaño) puedan controlarse deslumbramientos y atenuar la luz solar.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> <b>Carpintería exterior (marcos)</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Incorpore sistemas que proporcionen sombra en orientaciones sur (elementos pasivos fijos, persianas fijas o móviles, toldos, etc.) y en orientaciones oeste, suroeste y sureste (protecciones con lamas verticales, horizontales, fijas o móviles, p. ej.).

- Coloque al exterior lamas orientables que puedan ser cerradas. En esta posición, en verano se evita la radiación solar sobre el edificio, creando una zona de convección entre las persianas y el edificio que disipa la energía acumulada por radiación en las láminas. Estas persianas evitan por tanto el calentamiento del edificio ahorrando energía de aire acondicionado. En su posición horizontal, proporcionarán sombra sobre los elementos acristalados e impedirán la radiación directa.
- Asimismo, compruebe que las medidas adoptadas evitan los deslumbramientos producidos por la iluminación natural en usuarios y pantallas, televisores u otros dispositivos digitales.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de sistemas de sombreado y regulación permitirá atenuar el calentamiento de los edificios o locales, reduciéndose, en consecuencia, el consumo energético asociado a la refrigeración de la misma. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Asimismo, la regulación de la incidencia de luz supone una mejora del confort y del bienestar de los ocupantes de las zonas comerciales, y por tanto, de la salud de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Energía y Calidad Interior en función del porcentaje de huecos en orientaciones sur, sureste, oeste y suroeste, o ubicados en cubierta, protegidos por sistemas de sombreado.

Porcentaje (en área) de huecos protegidos	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
50 - 60 %	0.60	0.60
60 - 70 %	1.20	1.20
75 - 85 %	1.80	1.80
85 - 100 %	2.40	2.40

Además, si más del 50% de las protecciones son móviles, se otorgarán **+0.80** puntos más en la categoría de Energía y **+0.80** puntos más en la categoría de Calidad Interior. A este efecto, no serán computadas las persianas tradicionales.

Igualmente, en el caso de cumplirse la condición anterior, si más del 75% de los elementos móviles instalados fueran gestionados por sensores, se otorgarían **+0.80** puntos más dentro de la categoría de Energía y **+0.80** puntos más en la categoría de Calidad Interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se especificarán las superficies cubiertas y/o sombreadas y el sistema de protección a emplear, indicando el grado de filtración y protección proporcionado y si dichos elementos fueran móviles y estuvieran gestionados por sensores de condiciones exteriores
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores que se hubieran podido realizar con respecto a los sistemas de sombreado.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los elementos móviles de sombreado</p> <p>Deberá presentarse la documentación proporcionada por el fabricante de los elementos de sombreado móviles gestionados por sensores</p>



## C-072. Realice un estudio de la distribución de la iluminación artificial interior

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El diseño del sistema de iluminación debe optimizar el aprovechamiento de la luz natural. En relación al sistema de iluminación artificial empleado en el edificio/local, cada lugar tiene sus propias necesidades de iluminación en cuanto a calidad y tipo de iluminación en función del uso o finalidad de la instalación y éste debe proporcionar un confort lumínico suficiente con un mínimo consumo. Por ello mismo, asegúrese de que los niveles de iluminación son adecuados y no existe un exceso de luz en zonas poco visitadas o donde su incidencia no es importante.

El desarrollo de una instalación de iluminación con criterios de eficiencia energética no solo repercutirá en el ahorro asociado al consumo energético por parte de la instalación de iluminación, ya que al mismo tiempo, los costes de climatización también se reducen gracias a una menor generación de calor.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Iluminación interior</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un correcto diseño de la instalación de iluminación de una superficie comercial es indispensable, ya que ésta además supone un elemento importante en el marketing del establecimiento. La iluminación en comercios habrá de crear sensaciones y atmósferas adecuadas para dirigir la atención del cliente hacia aquellos productos considerados como estratégicos y fomentar el espíritu de compra.

Pero a la vez, la iluminación deberá garantizar la seguridad de movimientos dentro del edificio y ser eficiente.

## **Zonificación**

En edificaciones comerciales es importante zonificar la instalación de iluminación, identificando claramente los circuitos y sistemas de encendido de cada una de las áreas. Esto adquirirá especial importancia en los pequeños comercios, en los que las zonas no representativas pueden ser divididas en diferentes zonas de iluminación, evitándose la iluminación general de todas las zonas y permitiéndose una iluminación exclusiva según la actividad desempeñada en cada momento.

También convendrá, a los efectos de realizar la zonificación de los circuitos de alumbrado, incorporar los criterios que especifica el CTE, para los casos en que sea aplicable, en el documento básico DB-HE, sección 3 *Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación*, en cuanto la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural. Para ello, será necesario diferenciar las líneas de alumbrado general que se encuentren próximas a ventanas, lucernarios o escaparates, de tal manera que pueda regularse la iluminación artificial de estas zonas en función del aporte exterior.

Los interruptores de estas zonas deberán estar perfectamente identificados, indicando la instalación o circuito sobre el que actúa cada uno de ellos, y encontrándose separados entre sí, para evitar el común gesto de activar varios de ellos con un solo movimiento de mano.

Más allá de lo que establece la normativa, y según lo estimado en la medida C-069, resultará recomendable analizar el paso de luz a través de mamparas transparentes, así como considerar la posibilidad de aprovechar la iluminación artificial de una zona para iluminar pasivamente zonas que no vayan a ser habitualmente empleadas. Estas consideraciones deberán ser adoptadas en el diseño de las diferentes líneas de iluminación, diferenciando estas zonas con posible iluminación indirecta (tanto natural como artificial) de aquellas que no puedan recibir ningún tipo de iluminación.

## **Iluminación poco eficiente**

Deberá evitarse la iluminación indirecta, es decir aquellos sistemas que proyecten la mayor parte de la luz hacia el techo y zonas superiores de las paredes, en aquellas zonas comerciales o áreas de trabajo administrativo en las que su uso sea meramente ornamental y que por ello, deban requerir de una iluminación directa añadida para satisfacer las exigencias lumínicas.

## **Circuitos complementarios**

A la vez, en las zonas representativas como pasillos con estanterías o expositores, puede resultar interesante realizar un diseño de los circuitos que permita, por un lado, establecer una iluminación general, y por otro, una iluminación específica y puntual que complemente la anterior sobre la exposición de productos. Además, puede considerarse la necesidad de incorporar sistemas de control sobre este segundo alumbrado (p. ej., estableciendo detectores de presencia). (Consultar la medida C-074)

## **Garajes**

Por su parte, en garajes, resulta adecuado establecer varios circuitos independientes en los pasillos de circulación, de tal manera que uno de ellos pueda ser activado mediante sensores con el paso de vehículos y personas, y que otro, mediante temporizador pueda complementar al anterior, ayudando a las personas en su aproximación a los vehículos. Asimismo, el establecimiento de pulsadores con temporizador para las zonas de aparcamiento evitará el encendido indiscriminado del alumbrado general.

## **Herramientas de diseño**

La optimización de la iluminación artificial requerirá un análisis de los puntos de iluminación más adecuados y de las potencias necesarias en cada uno de estos puntos, en función de los usos previstos en las distintas zonas (iluminación de productos, iluminación de las zonas de trabajo, etc.). Existen diversas herramientas de Software (DiaLux, por ejemplo) que permiten realizar los cálculos de la iluminación y analizar diversas alternativas. Una vez establecidos los puntos de iluminación más adecuados, deberá adecuarse la instalación eléctrica para que ésta pueda dar soporte a la distribución propuesta.

## **Usuarios**

Igualmente se recuerda que, en la documentación entregada al gestor/usuario del comercio, resulta recomendable incluir la información acerca de dichas distribuciones de puntos de iluminación (puntos de iluminación, potencias consideradas, tipo de luminaria, etc.) y las adecuadas condiciones de funcionamiento de las diferentes redes de instalaciones del edificio facilitando, de este modo, la correcta gestión de las mismas, y resultando más sencilla la consecución de altos niveles de eficiencia. (Consultar la medida C-100)

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El estudio y análisis de los sistemas de distribución de la iluminación permitirá reducir el consumo de energía del edificio, lo cual supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Asimismo, esto supondrá una mejora del confort y del bienestar de los ocupantes de las zonas comerciales, y por tanto, de la salud de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La adopción de las soluciones especificadas en la tabla inferior, permitirá otorgar diferente puntuaciones dentro de las categorías de Energía y Calidad Interior.

Medida	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Realizar una zonificación de las zonas no representativas del comercio	+0.80	+0.90
Establecer dos circuitos independientes en pasillos con estanterías o expositores	+0.80	+1.20
No se ha empleado iluminación indirecta en aquellas zonas comerciales o áreas de trabajo administrativo que requieran de una iluminación directa añadida	+0.80	
En garajes, zonificar e independizar circuitos que permitan ofrecer diferentes niveles de iluminación y facilitar un alumbrado de zonas de aparcamiento independiente del alumbrado general.	+0.80	+0.90
Empleo de herramientas de software que permitan analizar diferentes alternativas de iluminación	+0.80	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se presentará un estudio o análisis de la iluminación artificial en las distintas zonas (representativas, no representativas y garajes) donde se recojan los distintos circuitos que se hayan establecido. Asimismo, se presentarán las conclusiones obtenidas mediante el uso de herramientas de software para analizar diferentes alternativas de iluminación y que justifiquen la solución finalmente elegida.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. La documentación entregada al usuario final deberá recoger información acerca de dichas distribuciones de puntos de iluminación



## C-073. En interiores, emplee lámparas de alta eficiencia

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los niveles de iluminación empleados en las superficies comerciales son altos, por lo que es necesario considerar criterios de eficiencia energética en el diseño de instalaciones de iluminación.

A la hora de determinar el tipo de lámpara más eficiente, habrá que tener en cuenta diversos factores:

- El tipo de actividad realizada
- Las características del local: altura, materiales empleados, color de los paramentos, etc.
- Las necesidades de reproducción del color y temperatura de color requeridas en el área a iluminar.
- El horario de la actividad.

En función de estos parámetros convendrá analizar las distintas alternativas posibles en cuanto a lámparas e instalar aquellas que posean un menor consumo y otorguen la luz más adecuada a las necesidades a desarrollar.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Iluminación interior</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los componente de iluminación a emplear, deben de proporcionar un confort lumínico suficiente en el área para la que están diseñados. Utilice una iluminación energéticamente eficiente tanto para la iluminación interior como exterior:

- Lámparas fluorescentes y fluorescentes compactas:**

Este tipo de lámpara tiene una mayor vida útil y un menor consumo de energía eléctrica que las lámparas incandescentes. Su principal inconveniente es que una vez encendidas tardan varios minutos en alcanzar el flujo luminoso requerido.

Existen en el mercado lámparas fluorescentes trifósforo que poseen polvos fluorescentes de nueva generación, que emiten luz en tres bandas. Este tipo de lámparas proporcionan una mejor reproducción cromática y un mayor flujo lumínico que una fluorescente estándar, además de una vida más larga. Además sólo contiene un quinto del mercurio que necesitan las lámparas con polvos estándar.

□ **Lámparas fluorescentes con balastos electrónicos:**

En comparación con las reactancias convencionales, los balastos electrónicos presentan una mejora de la eficacia luminosa, lo que supone un ahorro de energía y reducción de la potencia instalada. Con este tipo de balastos se logra un encendido casi instantáneo y se elimina el efecto estroboscópico. Existen modelos que permiten la regulación del flujo luminoso.

□ **Lámparas con tecnología LED:**

Este tipo de lámparas sirve tanto para la iluminación de zonas de interior y como de exterior. Son más eficientes que las incandescentes y las fluorescentes y no posee mercurio. El rendimiento energético puede llegar al 90%, es decir, no producen calor, por lo que con su uso se reducirán las cargas térmicas derivadas de la iluminación y la necesidad de aire acondicionado será menor. Este tipo de lámpara también es muy útil para la iluminación interior de refrigeradores.

□ **Lámparas de sodio de alta presión:**

Aunque este tipo de lámparas se emplea principalmente para alumbrado de zonas exteriores, tienen un mejor rendimiento de color que las de baja presión, por lo que pueden ser empleadas en interiores. Comparadas con las de vapor de mercurio, tienen mayor eficacia luminosa (lumen/vatio), no incorporan metales altamente contaminantes como es el mercurio y su vida útil es más del doble que aquellas.

Recuerde asimismo que en ascensores, resultan mucho más efectivas que las tradicionales lámparas fluorescentes, la iluminación mediante fibra óptica o LEDs. Ambos tipos de iluminación, además de consumir una menor cantidad de energía, emiten menos calor, evitando el sobrecalentamiento de la cabina.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Los sistemas de iluminación eficientes reducen el consumo de energía del edificio, lo que supone una disminución del consumo de combustibles y, por tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

La puntuación dentro de la categoría de Energía se otorgará en función de las reducciones de los valores límite de eficiencia de la instalación de iluminación, especificados en la tabla 2.1 del DB-HE3

Para ello, se procederá a calcular los siguientes valores, de manera independiente para las zonas de no representación y para las zonas de representación:

VEEI <sub>eq</sub>	VEEI equivalente instalado, en función de la superficie destinada a cada uso y su VEEI instalado
VEEI <sub>eqlim</sub>	VEEI equivalente límite, en función de la superficie destinada a cada uso y su VEEI límite establecido por el CTE
$\Delta(\text{VEEI})$	Reducción en porcentaje del VEEI equivalente instalado con respecto al VEEI equivalente límite

donde,

$$VEEI_{eq} = \frac{\sum_1^n (Sup_n \times VEEI_n)}{\sum_1^n Sup_n}$$

$$VEEI_{eq\ lim} = \frac{\sum_1^n (Sup_n \times VEEI_{lim_n})}{\sum_1^n Sup_n}$$

$$\Delta(VEEI) = 1 - \frac{VEEI_{eq}}{VEEI_{eq\ lim}}$$

*NOTA: Intervendrán igualmente en el cálculo la iluminación de las zonas de escaparates y expositores, que a efecto de los cálculos, quedarán englobados dentro del uso “recintos interiores asimilables a grupo 2” de zonas de representación.*

Por último, en función del  $\Delta(VEEI)$  para las zonas de no representación y  $\Delta(VEEI)$  para las zonas de representación se otorgarán las siguientes puntuaciones:

Reducción del VEEI		Puntos Energía
zonas de no representación	$\Delta(VEEI)$ entre el 20% y el 40%	0.40
	$\Delta(VEEI)$ entre el 40% y el 60%	+ 0.80
	$\Delta(VEEI)$ superior al 60%	1.20
zonas de representación	$\Delta(VEEI)$ entre el 20% y el 40%	1.00
	$\Delta(VEEI)$ entre el 40% y el 60%	+ 2.00
	$\Delta(VEEI)$ superior al 60%	2.80

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Deberá presentarse un estudio que recoja las especificaciones técnicas de las lámparas utilizadas en interiores, así como su potencia, realizándose un estudio de los valores de eficiencia energética de la instalación en las diferentes zonas, y justificando el porcentaje de mejora sobre el especificado por el CTE
Obra terminada	El Fin de obra y el Libro del Edificio recogerán la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, presentándose la documentación “as built” en la que quedará recogida la instalación ejecutada y las potencias instaladas.



## C-074. Establezca un sistema de control y gestión de la iluminación artificial

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Una vez realizado un diseño del sistema de iluminación artificial que tenga en cuenta la sectorización de las redes de alumbrado, estableciendo en la medida de lo posible varios sistemas que permitan complementarse entre sí para ofrecer distintos grados de iluminación en función de los requerimientos de cada momento, deberá procederse a implantar un sistema de control de la misma:

- Control en función de la luz natural
- Control en zonas sin presencia habitual de personas
- Control en las zonas comerciales abiertas al público
- Control general del edificio por horario comercial y laboral

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Iluminación interior</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

#### Control en función de la luz natural

En las zonas a las que hace referencia el DB-HE-3, sección 3, y en aquellas en las que se haya considerado una diferenciación de circuitos en relación a los aportes de luz natural, pueden establecerse regulaciones del sistema de iluminación artificial en función de los aportes de la luz natural en cada momento.

La instalación de iluminación puede ser completada mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, más allá de lo que establece el CTE, en su

DB-HE-3, sección 2.2. Esta regulación en función de los aportes de iluminación natural podrá extenderse a las zonas a las que llegue la luz natural, incluyendo aquellas que puedan recibir iluminación por tubos de alta reflectividad.

### **Control en zonas sin presencia habitual de personas**

En las zonas del edificio comercial en las que no se plantee la presencia habitual de trabajadores o clientes, resulta recomendable que existan sistemas de control de la iluminación (p. ej., sistemas de control por presencia), que eviten malgastar energía eléctrica en alumbrado innecesario. Las zonas a las que se hace referencia son:

- Zonas de uso esporádico (baños, almacenes, etc.)
- Garajes
- Ascensores

Tal y como establece el CTE, se deberán disponer interruptores temporizados independientes o de sensores de presencia que puedan ser utilizados en aquellas zonas de uso esporádico, (p. ej. aseos y almacenes).

Por su parte, en garajes, resulta adecuado establecer varios circuitos independientes en los pasillos de circulación, de tal manera que uno de ellos pueda ser activado mediante sensores con el paso de vehículos y personas, y que otro, mediante temporizador pueda complementar al anterior, ayudando a las personas en su aproximación a los vehículos. Asimismo, el establecimiento de pulsadores con temporizador para las zonas de aparcamiento evitará el encendido indiscriminado del alumbrado general.

En cuanto a los ascensores, resulta recomendable optar por una iluminación interior que se active, bien con temporizador cuando se encuentre fuera del horario habitual, bien con sensores de presencia, y procure que la iluminación sólo se encienda cuando la puerta de la cabina se encuentre abierta o la cabina esté en marcha.

### **Control en las zonas comerciales abiertas al público**

En las zonas de venta, que pueden tener una ocupación variable, en función de la presencia de clientes, conviene implementar un sistema que permita regular la iluminación artificial a la presencia de los mismos.

Por ello, en las zonas representativas con estanterías o expositores, y en el caso de haber establecido dos niveles de iluminación complementarios (uno general y otro específico para los muebles de exposición), convendrá añadir a este último circuito unos condicionantes de regulación que permitan su encendido en función de la presencia de personas (p. ej. sensores de presencia o detectores de movimiento), evitando su encendido permanente.

### **Control general del edificio por horario laboral**

De igual manera, resultará positivo establecer un control que garantice el apagado de la iluminación del edificio al finalizar el horario comercial y laboral de los trabajadores.

En el caso de establecer este tipo de sistema, resulta recomendable que la iluminación pueda ser reestablecida por áreas, bien por pulsador y temporizador, bien por detectores de presencia, para realizar labores de limpieza, mantenimiento y seguridad.

### **Recomendaciones para los usuarios**

Además de todo ello, se recuerda la conveniencia (ya desarrollada en la medida C-100) de incorporar en las instrucciones de uso y mantenimiento unas recomendaciones específicas para los empleados en caso de incorporar alguno de estos sistemas, ya que su concienciación resultará esencial para lograr con ella un ahorro energético.

## **IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

Esta medida contribuirá a aumentar el confort y disminuirá el gasto de energía cuando no sea necesario el empleo de luz artificial y evitará el encendido masivo de la iluminación para la realización de las tareas de limpieza y mantenimiento, vigilancia, etc.

Por tanto, el diseño de sistemas de iluminación que incorporen estas estrategias supondrá un menor consumo en iluminación, conllevando una disminución del consumo de energía, y por tanto, del consumo de combustibles y de materias primas. A su vez se minimizarán las emisiones, derivadas de la combustión de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Calidad Interior en función de los requisitos descritos a continuación.

Tipos de controles de encendido/apagado de la iluminación artificial instalados	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Existe gestión de la iluminación artificial en función de los aportes de luz natural, en todas las zonas del edificio, superando las obligaciones del CTE	+1.20	+1.20
En la zona comercial abierta al público, se han colocado detectores de presencia que activan iluminación secundaria	+0.60	+0.80
En los ascensores se han colocado sensores de ocupación y/o apertura de puertas	+0.30	
Existe un sistema de apagado general al finalizar el horario laboral/comercial del edificio o local	+0.60	
En caso de que exista apagado general al finalizar el horario laboral/comercial, es posible reestablecer la iluminación por pulsador+temporizador	+0.30	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto reflejará tanto en su memoria como en la documentación gráfica los dispositivos y las medidas que se han adoptado para controlar el encendido y apagado de la iluminación artificial
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los dispositivos inteligentes de control del encendido/apagado



## C-075. En exteriores, emplee un alumbrado que reduzca el consumo energético y que evite la contaminación lumínica

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Estudie la iluminación de los lugares comunes exteriores (urbanización, plaza, aparcamiento exterior, etc.) de modo que ésta sea lo más eficiente posible y minimice la contaminación lumínica ascendente.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Alumbrado exterior</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Con la finalidad de aumentar la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior y la reducción de la contaminación lumínica, se debe actuar, por una parte, sobre los propios aparatos (luminarias y proyectores) que emiten la luz y, por otra, sobre la instalación de alumbrado diseñándola de forma eficiente, para que ilumine únicamente las superficies deseadas y alcance los niveles luminosos necesarios sin superarlos.

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la iluminación de calles, aparcamientos y lugares comunes exteriores, utilice elementos de bajo consumo y alta eficiencia
  - Para ello, puede optarse para la iluminación de aparcamientos en el exterior preferentemente por lámparas de sodio frente a las de vapor de mercurio, ya que son de una mayor eficacia luminosa (lumen/vatio), consumen casi la mitad de electricidad, no incorporan metales altamente contaminantes como es el mercurio y su vida útil es más del doble que las de vapor de mercurio.
  - Asimismo, conviene recordar que las lámparas de diodos (LEDs) son más eficientes que las incandescentes y las fluorescentes y no poseen mercurio, disponiendo de una larga vida útil. El

rendimiento energético puede llegar al 90%, minimizando las emisiones de calor de las mismas, lo que puede contribuir a minimizar el efecto isla térmica en las zonas exteriores de los edificios.

- Utilice energías renovables para alimentar este alumbrado (generación fotovoltaica o eólica, p. ej.).
- Evite la iluminación ornamental exterior, entendiéndolo por aquello cuyo fin sea:
  - destacar las características arquitectónicas especiales del edificio
  - proporcionar una iluminación exterior nocturna del edificio, de los aparcamientos y/o de los jardines que va más allá de los requisitos de la seguridad pública o la seguridad del propio inmueble.
- Gestione de manera adecuada la iluminación (horas de encendido, bajada de tensión en horas de menor ocupación, reloj astronómico equipos de control automático como pueden ser los de detección solar)
- Asegure que el diseño las luminarias evita la contaminación lumínica ascendente. Esto puede lograrse utilizando luminarias debidamente diseñadas para este fin. Por ejemplo, los proyectores con un control preciso de la distribución pueden contrarrestar debidamente la contaminación lumínica aplicando un corte drástico por encima de la horizontal, y dirigir la luz hacia abajo para garantizar el apantallamiento total de la luz por encima de la luminaria, evitando la intrusión lumínica en los edificios cercanos.

Algunas de estas consideraciones se encuentran recogidas en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias (RD 1890/2008, de 14 de noviembre).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La reducción del consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

El cumplimiento de esta medida supone una reducción de contaminación lumínica emitida a la atmósfera, por lo que se disminuirá su impacto sobre la salud humana.

La contaminación lumínica puede afectar a la biodiversidad, ya que perturba la vida nocturna de insectos y sus depredadores, modificando sus hábitos. Por ello, su reducción permite la conservación del ecosistema.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía					Atmósfera					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía, Ecosistemas y Atmósfera en función del cumplimiento de los criterios descritos:

Criterio a cumplir	Puntos Energía	Puntos Atmósfera	Puntos Ecosistemas
Los valores máximos de iluminancia media de las instalaciones en zonas exteriores (parques y jardines y aparcamientos exteriores) no superan en más de un 15% los niveles medios establecidos por la ITC-EA-02 del RD 1890/2008 Eficiencia Energética Alumbrado Exterior	+1.20		
Más del 75% de las luminarias disponen de abastecimiento por energías renovables	+0.90		
No existe iluminación ornamental exterior, cuyo fin sea: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> destacar las características arquitectónicas especiales del edificio</li> <li><input type="checkbox"/> proporcionar una iluminación exterior nocturna del edificio, de los aparcamientos y/o de los jardines que sobrepase los niveles de seguridad</li> </ul>	+	+	+
	0.60	1.50	1.00
Los valores máximos de iluminancia media del alumbrado ornamental no superan en más de un 10% los niveles medios establecidos por la ITC-EA-02 del RD 1890/2008 Eficiencia Energética Alumbrado Exterior en cuanto a alumbrado ornamental	+	+	+
	0.45	1.20	0.80
El diseño de los elementos evita la contaminación lumínica ascendente, de tal manera que los valores del flujo hemisférico superior instalado son, al menos, un 30% inferiores a los valores límite que establece la tabla 2 del ITC-EA-03 del RD 1890/2008 Eficiencia Energética Alumbrado Exterior	+0.30	+1.50	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Deberá proporcionarse información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los elementos utilizados para la iluminación incluyendo esquemas o descripciones de los mismos, con indicación de sus respectivas iluminancias.</li> <li><input type="checkbox"/> La fuente de alimentación de estos elementos: red eléctrica, paneles fotovoltaicos, etc. En caso de ser mixtos se indicarán los porcentajes provenientes de cada una de las fuentes.</li> </ul>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los sistemas de iluminación exterior y de su control</p> <p>Deberá adjuntarse la información proporcionada por el fabricante de los sistemas empleados.</p>



## C-076. Coloque sistemas para el control de la luz en la iluminación de escaparates, expositores, etc.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

**Exteriores:** Coloque temporizadores y sensores con detección de luz natural en la iluminación de los escaparates y los rótulos luminosos del comercio, de tal manera que aseguren la desconexión de los dispositivos indicados al finalizar el horario de apertura y adapten la misma a las necesidades lumínicas según la luz natural.

**Interiores:** Disponga detectores de presencia o temporizadores que activen o desactiven la luz de los expositores y cámaras frigoríficas y congeladores.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Iluminación interior</b> <b>Alumbrado exterior</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Es importante independizar del resto de la instalación de iluminación las zonas de escaparates, expositores, rótulos, etc., tanto en interiores como en exteriores, ya que estas requieren unas exigencias de iluminación diferentes para crear atmósferas atractivas que atraigan al cliente: buena reproducción cromática, acentuación de detalles, etc.

El control de la iluminación de estas zonas resultará mucho más eficiente con la incorporación de dispositivos que gestionen su encendido/apagado en función de la presencia de usuarios, de las condiciones exteriores de iluminación y/o del horario comercial. Es recomendable desactivar la iluminación de los mismos cuando no se detecten clientes en las proximidades.

Algunas de estas consideraciones se encuentran recogidas en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias (RD 1890/2008, de 14 de noviembre).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. El cumplimiento de esta medida supone una reducción de contaminación lumínica emitida a la atmósfera disminuyendo el impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de las siguientes condicionantes:

Lugar	Tipo de regulación de encendido/apagado	Puntos Energía
Exteriores: rótulos y escaparates	Sensores de iluminación natural	+1.50
Interiores: expositores y cámaras	Detectores de presencia	+ 0.50
	Pulsador y temporizador	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto reflejará tanto en su memoria como en la documentación gráfica los dispositivos y las medidas que se han adoptado para controlar el encendido y apagado de la iluminación artificial
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores

## C-077. Diseñe una instalación de rampas/escaleras mecánicas y/o ascensores eficiente

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En un edificio comercial o local comercial que abarque varias alturas, o con una zona de garaje a otro nivel, las escaleras y rampas mecánicas y los ascensores suponen un importante núcleo de comunicación vertical, sobrepasando en importancia a las escaleras tradicionales, debido principalmente a los factores comodidad, velocidad y accesibilidad. Por ello, la instalación sistemas eficientes, como ascensores y escaleras/rampas mecánicas de última generación resulta de gran importancia, ya que supondrá uno de los consumos de energía más importantes durante la vida del edificio o local.

Para un mayor control, todos los sistemas de desplazamiento pueden ser incluidos en un programa de control y gestión, de tal manera que puedan preverse con antelación necesidades de mantenimiento y localizar rápidamente averías.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Equipamiento y sistemas</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

#### Ascensores de última generación:

El ascensor de última generación puede considerarse aquel que supone una evolución del ascensor eléctrico tradicional. Éste ascensor que posee una frecuencia y tensión variables (preferentemente de 2 velocidades), no tiene reductor ni cuarto de máquinas y sus cintas de tracción son planas.

Hasta la fecha, podíamos distinguir dos grandes tipo de ascensores: los hidráulicos y los eléctricos de tracción.

- El funcionamiento de un **ascensor hidráulico** se caracterizaba por ser la cabina impulsada por un pistón o émbolo, que ascendía por la presión ejercida por el aceite, que a su vez era impulsado por un motor eléctrico. Este tipo de ascensor tiene asociado un alto consumo de energía, principalmente en la subida.

- En cuanto a los **ascensores eléctricos de tracción**, la cabina se desplaza mediante una polea situada de manera habitual en la parte superior del hueco del ascensor, que es traccionada por un motor eléctrico, ayudado de un contrapeso. En este caso, el motor sólo consume energía cuando el desequilibrio entre cabina y contrapeso es desfavorable.

Los ascensores eléctricos de tracción disponen de dos maneras de controlar el movimiento de la cabina:

- Mediante un **motor de una o dos velocidades**: la maniobra de aproximación al piso de parada se realiza pasando de la velocidad normal de viaje a una velocidad reducida, accionando posteriormente el freno. Las revoluciones del motor dependen del desequilibrio y de la dirección del viaje
- **De frecuencia y tensión variables**: tienen siempre el mismo diagrama velocidad-tiempo, independientemente del desequilibrio y de la dirección de viaje. De este modo, arrancan y frenan progresivamente, aumentando o disminuyendo suavemente la velocidad, sin importar el desequilibrio y de la dirección del viaje.

Además, para lograr disminuir el consumo energético asociado al uso de los ascensores, se puede actuar en varias líneas tanto en su diseño y componentes como en las características que tendrá una vez en uso:

- **Diseño e instalación:**
  - Mejorar el sistema de tracción de los ascensores eléctricos
  - Sustituir los cables de tracción por cintas flexibles
  - Elegir motores que resulten más eficientes
  - Elegir ascensores sin sala de máquinas en lugar de hidráulicos, evitando así un consumo excesivo de aceite.
  - Exigir que los materiales que lo componen sean reciclados o reciclables (principalmente metales).
- **Uso:**
  - Incorporar en el ascensor criterios de prioridad de llamada, y en el caso de contar con varios ascensores, instalar un mecanismo de maniobra selectiva, que optimice los desplazamientos, y proporcione un servicio más rápido y energéticamente más eficiente.
  - Incorporar sistemas de autotesteo de tal manera que en horas de mayor flujo de clientes se redirijan automáticamente a la planta de mayor tráfico.
  - Reducir la velocidad del ascensor
  - Disponer de sistemas de iluminación eficientes, tipo LED, y con apagado automático de la luz de cabina cuando no está en uso.

#### **Escaleras y rampas mecánicas y cintas transportadoras:**

Para lograr disminuir el consumo energético asociado al uso de las escaleras y rampas mecánicas y cintas transportadoras, se puede actuar en varias líneas tanto en su diseño y componentes como en las características que tendrá una vez en uso:

- **Diseño e instalación:**
  - Elegir un modelo que requiera la mínima lubricación durante su etapa de uso, preferentemente automática y controlada por microprocesadores, de tal manera que prolongue el rendimiento óptimo de la instalación, reduciendo a su vez el consumo de aceite.
  - Seleccionar un diseño que proteja la cadena (tanto de la escalera/rampa/cinta como del pasamano) del polvo y el agua.
- **Uso:**
  - Seleccionar una escalera/rampa/cinta con un modo de funcionamiento de ahorro de energía, de tal manera que sólo entre en acción al detectarse presencia.
  - Escoger preferentemente motores de baja velocidad y que no generen ruido
  - Asimismo, resulta interesante que el sistema permita ajustar de la velocidad en función de su utilización.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

1. El ahorro de consumo energético de un ascensor de última generación con respecto a un hidráulico o un eléctrico convencional es considerable:

- Consumen hasta un 50 % menos que los ascensores eléctricos convencionales
- Consumen hasta un 70 % menos que los ascensores hidráulicos

Asimismo, la inclusión de sistemas que reduzcan la velocidad en los sistemas expuestos y que incorporen estrategias "inteligentes" (detección, prioridad de llamada, etc.), contribuirán a reducir el consumo de energía y a prolongar la vida útil de los mismos.

Esta reducción del consumo de energía se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

2. Por otra parte, este tipo de ascensores no utilizan cables, sino cintas planas de acero, que son cubiertas por poliuretano para ser protegidas de la corrosión. Por ello, al prescindir de los cables de suspensión y tracción lubricados, y tampoco requerir lubricación los rodamientos de la máquina, este tipo de sistemas suponen una reducción en la generación de residuos contaminantes del 50% con respecto a los ascensores eléctricos convencionales, y del 95% con respecto a un ascensor hidráulico.

Igualmente, existen escaleras y rampas mecánicas que minimizan sus necesidades de aceite durante su vida útil.

Por tanto, esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos que supone en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

3. Además de todo esto, convendrá tener en cuenta que los ascensores de última generación producen hasta 10 veces menos ruido que los eléctricos convencionales, eliminando prácticamente las vibraciones percibidas desde la cabina. También las escaleras/rampas/cintas transportadoras pueden implementar sistemas que produzcan unas reducidas emisiones de ruido y procuren el confort durante la marcha.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Residuos en función el cumplimiento de requisitos de la siguientes tabla:

Requisito	Puntos Energía	Puntos Residuos
Ascensores hidráulico	+1.00	1.00
Ascensores, rampas o escaleras mecánicas con alguna de las medida específicas en el texto	+1.00	-

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>La memoria del proyecto contemplará el uso de ascensores de última generación y/o escaleras/rampas mecánicas y/o cintas transportadoras enumerando los criterios exigidos en el apartado de requisitos.</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los ascensores, escaleras mecánicas, rampas mecánicas y/o cintas transportadoras.</p> <p>Deberá presentarse documentación de los sistemas y equipos empleados, como pueden ser catálogos del fabricante</p>

## C-078. Incorpore materiales con doble uso y prestaciones ambientales

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La innovación realizada por empresas del sector de la construcción ha originado una gran cantidad de nuevos materiales y productos que añaden a su primer y original uso prestaciones ambientales adicionales. Nos estamos refiriendo por ejemplo a pavimentos y elementos de fachada captadores de CO<sub>2</sub>, materiales fotocatalíticos fijadores de NO<sub>x</sub>, bactericidas, sistemas generadores de electricidad como los materiales piezoeléctricos, etc...

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Selección del emplazamiento Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Muchas de estas nuevas tecnologías están ya maduras en el mercado y su aplicación extendida por lo que la inclusión en esta guía de una medida que reconozca y fomente el uso de estos nuevos materiales de doble prestación es necesaria.

No obstante y dado la variedad de productos existentes en el mercado se recomienda a promotores y proyectistas la verificación y contraste de los indicadores de eficiencia de cada tecnología, así como sus condiciones de mantenimiento y vida útil para elegir el producto que mejor se ajuste a las necesidades y características del proyecto.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de materiales de doble prestación puede ofrecer ventajas en diferentes aspectos ambientales, en función del ámbito en que se centre la doble prestación. Habitualmente este tipo de materiales ofrece la posibilidad de generar energía eléctrica de forma renovable, contribuyendo así a la reducción del consumo energético de origen fósil responsable de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compuestos perniciosos para la salud humana o a los ecosistemas.

En otros casos los materiales de doble prestación permiten disminuir las concentraciones de CO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub> u otras sustancias análogas en la atmosfera exterior de los edificios contribuyendo a reducir el efecto invernadero y reduciendo la contaminación atmosférica.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales				
1	2	3	4	5

Otorgue las 2 puntos en la categoría de materiales en función del cumplimiento del siguiente requisito:

Requisitos	Puntos Materiales
Utilización de este tipo de materiales o productos de forma mayoritaria al menos en una unidad de obra.	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Capítulo del presupuesto o pliego de condiciones donde se especifiquen los materiales y sus prestaciones
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores.

## C-079. Regule la presión en los sistemas de suministro de agua

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Cuanto mayor sea la presión del agua en los sistemas de suministro mayores serán los consumos de este recurso y, adicionalmente mayor será el consumo de los equipos de bombeo del agua.

Además, resulta recomendable colocar grupos de presión escalonados en el caso de contar con distintas alturas, evitando tener que presurizar en exceso la instalación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para el cálculo de la instalación de abastecimiento de agua se utilizará el valor máximo de la presión del agua.

Se debe considerar especialmente la aplicación de esta medida cuando la presión del agua supere los 3 bares y tener en cuenta que según la norma la presión de servicio no podrá ser inferior a 1,5 bares en el grifo más desfavorable.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La regulación de la presión del agua permite un mejor control del flujo del agua a través de los grifos que reduce:

- El consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.
- La generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se otorgarán **4.00** puntos en la categoría de Agua Potable y **3.00** puntos en la categoría de Aguas Grises cuando la presión establecida para los sistemas de suministro garantice un valor de presión de servicio en el grifo que se encuentre entre los 1,5 y los 3 bares.

No se otorgarán puntuaciones en los casos en que en algún punto de consumo se superen los 3 bares.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Se describirá en el Capítulo de Instalaciones de Fontanería el valor máximo de la presión permitida para el agua.</p> <p>Este capítulo recogerá los elementos necesarios para que la presión se ajuste al valor indicado seleccionado en función de los cálculos realizados con este valor como límite máximo</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores</p>

## C-080. Sectorice la instalación de agua e incorpore dispositivos para detectar rápidamente las fugas y detectar los picos de consumo

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Dentro de las superficies comerciales existen puntos de gran consumo de agua (zonas de limpieza, pescadería, aseos, etc.) donde resulta muy importante detectar con rapidez las fugas de agua. Las inundaciones producidas por las roturas de tuberías o por grifos abiertos pueden llegar a producir daños en los forjados y paredes de las plantas inmediatamente inferiores.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Instalando una sencilla sonda de inundación en las zonas de consumo de agua resulta posible la detección de una inundación en su primera etapa, reduciéndose considerablemente los daños. Y añadiendo a la instalación actuadores de corte resulta posible cortar el suministro de agua.

La mejor manera de gestionar estas sondas es integrándolas en un sistema de gestión y control de alarmas técnicas, que permita identificar mediante pantallas gráficas y cámaras asociadas el lugar en el que se haya detectado una posible inundación, cortar el suministro y avisar de manera inmediata al servicio de mantenimiento del edificio.

En grandes superficies comerciales y con locales arrendados con consumos de agua susceptibles de ser individualizados, resulta también de gran utilidad la sectorización de la red. Para ello puede realizarse la instalación de distintos contadores (a ser posible electrónicos) que permitan controlar tanto los consumos como las fugas, problemas o desvíos, y que trasladen los datos a un equipo de control y reducción de pérdidas para identificar las áreas más problemáticas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Todas estas acciones reducirán significativamente el consumo de agua potable sin uso efectivo lo que redundará en la conservación de este recurso natural.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Agua Potable				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Agua Potable en función de los siguientes condicionantes:

Medida	Puntos Agua Potable
Sectorización de la red	+1.60
Incorporación de dispositivos de detección de fugas en la red	+1.20
Incorporación de sondas de inundación	+1.20

*NOTA: Esta medida no resultará de aplicación en aquellos casos en los que el caudal de abastecimiento sea inferior a 0.55 l/s*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se describirá tanto en memoria como gráficamente la sectorización de la red y el emplazamiento de los dispositivos de detección de fugas de la red. Gráficamente se representará en cada zona húmeda o local la ubicación de las sondas de inundación
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores

## C-081. Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

A la hora de diseñar, construir o realizar operaciones de mantenimiento y reparación considere la instalación de equipamiento y accesorios que impliquen ahorro de agua. Algunos posibles componentes que permiten un ahorro del agua son:

- Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y elección de descarga
- Fluxores con pistones y fluxores de doble pulsador
- Grifos accionados con pedal
- Grifos y alcachofas de ducha con aireadores
- Reductores de presión; Restrictores de flujo; Perlizadores
- Sistemas de detección de presencia en lavabos, aseos y urinarios
- Grifos monomando con regulador de caudal y apertura en frío
- Equipos termostáticos
- Instalaciones secas (urinarios)

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b> <b>Equipamiento y sistemas</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Entre las diferentes medidas anteriormente mencionadas, considere la utilización de algunas de ellas:

- Utilice inodoros con cisternas de baja capacidad (3, 4 ó 6 litros). Los caudales de los desagües se dimensionarán en función de las cisternas utilizadas.
- Utilice inodoros con posibilidad de elección del tipo de descarga o con contrapesos. Los contrapesos son mecanismo de descarga que permiten interrumpir el flujo de agua en cuanto deja de accionarse el tirador.
- Utilice grifos y alcachofas de ducha que economicen agua (por ejemplo, los grifos y alcachofas con difusores añaden aire a la corriente de agua produciendo una sensación de mayor caudal). Además, se puede reducir el flujo de agua de los grifos y duchas colocando reductores de presión y restrictores de flujo. Preste especial atención a los flujos mínimos que exigen algunas calderas individuales al agua caliente para garantizar su buen funcionamiento. El flujo mínimo para el funcionamiento de la instalación de agua caliente es un parámetro crítico y necesita ser analizado si se van a utilizar válvulas de ahorro.
- Grifos accionados con pedal. Son más eficientes e higiénicos sobre todos en cocinas de restaurantes y cafeterías, así como en zona de limpieza y mostrador de carnicerías, pescadería etc.
- Utilice grifos de ducha con sistemas que faciliten el apagado durante el enjabonado (por ejemplo grifos monomando o de pulsador).
- Utilice grifos termostáticos, ya que este tipo de equipos resultan energéticamente muy eficientes, ya que mezclan agua fría y caliente de manera automática, obteniendo sin necesidad de mayores regulaciones la temperatura seleccionada por el usuario y evitando pérdidas de agua en los procesos de ajuste de la temperatura del agua. El empleo de grifos termostáticos no sólo proporciona un alto nivel de confort, sino que también contribuye a evitar accidentes. En algunos casos, los equipos termostáticos incorporan sistemas para economizar agua.
- Minimice el uso de agua potable (y por tanto, la generación de aguas residuales) mediante el empleo de las instalaciones secas, como pueden ser sistemas de urinarios sin agua. Este tipo de urinarios resultan formalmente muy similares a los convencionales, pero sin embargo eliminan las tuberías de dotación de agua y los fluxores o sensores. Requieren de una limpieza más frecuente que la que sería necesaria con urinarios tradicionales. En la salida del urinario se coloca un cartucho desechable con un producto para evitar males olores y que se debe cambiar en función de los usos (hasta unos 1.500 usos).
- Emplee detectores de presencia en los inodoros, urinarios y lavabos para la descarga automática. Estos dispositivos presentan la particularidad de que son accionados mediante un sistema electrónico activado por detectores de presencia o células fotoeléctricas, que permiten poner en marcha el dispositivo en el momento que el usuario se acerca o se retira. Son los equipos que mejor aprovechan los suministros, ya que ajustan los sistemas a la necesidad real del usuario, evitando el más mínimo despilfarro.
- En las mangueras, ducha o pistola de las torres de lavado de la vajilla prescindir de las anillas de retención, de tal manera que obligue a tener pulsado el gatillo o palanca para que salga agua y se evita la salida continuada si no se tiene empuñada la ducha.
- En las mangueras destinadas a la limpieza de los locales, instale boquillas de autocierre. Esto reduce hasta un 10% el consumo de agua.
- Los fluxores son los sistemas más empleados en zonas de pública concurrencia, ya que al no disponer de cisterna, evitan la reparación o reposición de estos elementos. El mecanismo de descarga de los fluxores debe disponer de llave de regulación y corte incorporada. Asimismo debe estar regulado para que en cada descarga, el fluxor no consuma más de 8 litros. Existen en el mercado diferentes sistemas de ahorro de agua como son los pistones para fluxores que producen una descarga más intensa pero de menos tiempo y fluxores de doble pulsador, que permiten la descarga parcial o completa dependiendo de la zona del pulsador que se accione

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta acción reducirá significativamente el consumo de agua potable y permitirá la conservación de este recurso natural.

Esta acción reducirá significativamente la generación de aguas grises y, por tanto, permitirá una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Agua Potable y Aguas Grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

Dispositivos instalados	Puntos Agua Potable	Puntos Aguas Grises
Inodoros de doble descarga con descargas que no superen los 3 y 4,5 litros respectivamente	+0.75	+0.60
Urinaros secos	+0.75	+0.60
Urinaros con un caudal de descarga inferior a los 2,6 litros	+0.50	+0.40
Grifos con aireadores, reductores de presión o restrictores de flujo	+0.75	+0.60
Grifos termostáticos en las duchas	+0.50	+0.40
Detectores de presencia en lavabos	+0.75	+0.60
Detectores de presencia en inodoros y urinaros	+0.50	+0.40
Mangueras sin anillas de retención y con boquillas de autocierre	+0.50	+0.40

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se especificará en memoria y presupuesto el empleo de dispositivos con estas características
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores



## C-082. En lavabos de aseos, emplee únicamente agua fría

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En los lugares donde no es necesario el consumo de ACS, como puede ser en los lavabos de los comercios, disponga únicamente de grifos de agua fría. Restringir el consumo de ACS para el lavado de manos, se considerará una medida de ahorro tanto de agua como de energía.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Salvo en las ocasiones que las que la normativa obligue a ello y en los casos en los que sea aconsejable (aseos infantiles, cambiadores,... por ejemplo), resulta muy adecuado prescindir de la colocación de grifos de ACS, evitando un despilfarro innecesario de energía.

En estos lavabos, utilice grifos temporizados con pulsador de agua fría, ajustados en tiempo a la demanda o grifería con detección por infrarrojos, que puede ofrecer ahorros de agua debido a que sólo se produce consumo cuando realmente se necesita (consultar C-081).

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta acción reducirá significativamente el consumo de agua caliente, produciéndose un menor consumo energético. Esto lleva consigo una disminución del consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En menor medida, esta acción contribuye a reducir el consumo general de agua potable, actuando en pro de la conservación de este recurso natural.

En igual manera que lo anteriormente expuesto, la acción reducirá ligeramente la generación de aguas grises y, por tanto, permitirá una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **1.00** punto en la categoría de Energía, **1.00** punto en la categoría de Agua Potable y **1.00** punto en la categoría de Aguas Grises si los lavabos que no requieran condiciones especiales sólo abastecen agua fría.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto recogerá en su memoria y planos la utilización exclusiva de agua fría en los lavabos de aseos, especificando aquellos que justificadamente requerirán el empleo de agua caliente
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores que hayan podido realizarse con respecto a la distribución de agua

## C-083. Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En las actividades de demolición, construcción y movimiento de tierras se generan residuos y volúmenes de tierra que pueden ser reutilizados en la propia obra como relleno del terreno, minimizando los excedentes y su transporte a vertedero exterior.

Asimismo, en las actividades de demolición y construcción se producen RCDs, que tras su correcta valorización mediante gestor autorizado, pueden volver a ser incorporados a la cadena constructiva conforme a la normativa vigente, específicamente la ORDEN de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> <b>Movimientos de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra compense, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierra y reduzca el área sobre el que operar al mínimo posible. No excave la capa superficial del suelo (tierra vegetal) a no ser que sea totalmente necesario. Respete la vegetación del entorno acometiendo todas aquellas medidas necesarias para protegerla.

En caso de necesidad de excavar la tierra vegetal, ésta puede ser reutilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio o en las cubiertas ajardinadas (si éstas no requieren de un mantenimiento específico).

Para proyectos en terrenos complejos, considere el uso de herramientas informatizadas que facilitan y añaden mayor precisión en el cálculo de movimientos de tierra.

Para taludes con pendientes pronunciadas, existen formas de retener la tierra en su lugar, vía geotextiles, vegetación, etc. que representan una opción más sostenible que otras tradicionales (muros de contención hormigonados, etc.).

Dimensione la cimentación del edificio a fin de poder minimizar el volumen y el área de suelo excavado.

Cuando el volumen de la tierra excavada supere el volumen a ser rellenado, considere generar montículos paisajísticos alrededor del edificio. Estos, especialmente cuando contienen vegetación, ayudarán a mejorar la estética general de la parcela y del polígono.

A la hora de hacer estas operaciones tenga en cuenta los requisitos administrativos derivados de la gestión de tierras. Cuando el destino de estas sea diferente a la propia obra, las tierras son consideradas un residuo por lo que deben ser gestionadas por un gestor de residuos autorizado.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reutilización de volúmenes de tierra en el propio emplazamiento en que se está realizando la construcción reduce la generación de residuos y los procesos de transporte asociados tanto a la gestión de estas tierras, como a la incorporación de nuevos materiales de relleno.

También repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Aguas Grises					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de Materiales, Aguas Grises, Ecosistemas, Movilidad y Transporte y Residuos en función del porcentaje en volumen de tierra excavada y de los residuos generados en la propia obra que hayan podido ser reutilizados en el emplazamiento.

Porcentaje de excedentes de tierra excavada que ha sido reutilizada	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Movilidad y Transporte	Puntos Ecosistemas
< 5%	0	0	0	0
5-15%	0.75	1.25	0.75	0.50
15-30%	1.50	2.50	1.50	1.00
30-50%	2.25	3.75	2.25	1.50
50-100%	3.00	5.00	3.00	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se indicará en el proyecto y en el Estudio de Gestión de Residuos el volumen total de tierra que se va a excavar así como el volumen de tierra que será utilizado como material de relleno y el que será excedente.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores, respecto a los excedentes a vertedero de tierra excavada, indicando los porcentajes finales.

## C-084. Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Reduzca el volumen de residuos generados por el embalaje de los materiales y productos empleados en la construcción, empleando:

- Palés reutilizables en lugar de palés desechables.
- Contenedores/dosificadores en lugar de bolsas y bidones.
- Contenedores para el transporte de radiadores en lugar de envolverlos en láminas de plástico.
- Embalajes que puedan ser utilizados varias veces.
- Productos y sustancias a granel, p. ej. tornillos.

El uso de embalajes reutilizables adquiere gran importancia en el ámbito de la construcción, por lo tanto este aspecto se debe considerar especialmente en la gestión de la obra.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor Equipo facultativo <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Entre las diferentes estrategias que se pueden llevar a cabo están:

- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o que utilizan recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables, reutilizables, etc.
- Negociar con los fabricantes o distribuidores la devolución de envases y de embalajes.

- Comprar materiales al por mayor para reducir la producción de residuos de envases.

Debe prestarse atención a que la reducción del embalaje no de lugar al deterioro de los materiales o productos que contienen (bien por la acción del viento o por el clima).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del uso de embalaje y el uso de embalaje reciclable supone una reducción del consumo de materias primas que da lugar a una reducción del consumo de recursos y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Esta medida a su vez reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Por otro lado, el cumplimiento de esta recomendación permite la disminución de los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **2.00** puntos en la categoría de Residuos, **2.00** puntos en la categoría de Materiales, y **1.00** punto en la categoría de Movilidad y Transporte, si en la fase de construcción existen registros donde se garantiza que se han llevado a cabo las acciones planteadas en los apartados anteriores.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	No aplica
<b>Obra terminada</b>	Deberá presentarse un listado de los materiales que se hayan empleado en la realización de la edificación. En éste deberán indicarse los sistemas de embalaje de estos materiales reseñando cuáles de estos sistemas de embalaje cumplen con los criterios indicados en esta ficha (embalaje reutilizable, materiales a granel, etc.), y que deberá haber sido cumplimentado por la constructora

## C-085. Projecte un espacio destinado a la recogida de residuos generados en el comercio.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Debe proporcionarse un local o zona específica en el mismo edificio o local comercial para la recogida selectiva de las fracciones producidas por el propio comercio o centro, siempre y cuando esta gestión sea consecuente con la del municipio o comarca donde esté ubicado el edificio o local.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Realice un estudio de las diferentes tipologías de residuos que se generarán en la actividad comercial (en peso y/o volumen) y destine un local o zona específica dentro del mismo edificio, para el almacenamiento las fracciones de residuos más significativas.

Entre las diferentes fracciones de residuos que deben de considerarse están:

- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos Orgánicos (\*)
- Residuos Inorgánicos
- Papel y Cartón
- Vidrio
- Plástico

- Otros (madera, metales,...)
- Residuos Peligrosos
- Residuos No peligrosos o Inertes
- Residuos Sanitarios

*NOTA (\*) Residuos orgánicos: Se dispondrá de un local cerrado destinado a la recogida de la basura orgánica, que se encuentre bien ventilado y con acceso directo desde el exterior del edificio.*

El CTE, en su documento básico HS *Salubridad*, en la sección HS-2 *Recogida y evacuación de residuos* establece que “Para los edificios y locales con otros usos (diferentes a residencial) la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos”. Para un edificio de uso residencial, las fracciones de RSU que se establecen obligatoriamente son: papel y cartón, envases ligeros, materia orgánica, vidrio y “varios”.

Por analogía, en un edificio comercial, además de las fracciones indicadas, deberá proporcionarse un espacio exclusivo para el almacenamiento de los residuos que sean principalmente producidos en el edificio. Estas variarán dependiendo de su clasificación. Por ejemplo, en un supermercado, además de cartón y papel, envases ligeros y plásticos, vidrio y materia orgánica, resultaría exigible la separación de la madera proveniente de los palés, por ejemplo.

Sin embargo resulta de interés ampliar el número de fracciones que son recogidas y que no resulten obligatoriamente exigibles por normativa. Por ejemplo, en el caso anterior, podría ampliarse con la separación y recogida de pilas, bombillas y fluorescentes, filtros, adhesivos,... Para facilitar esta labor ampliada de reciclaje conviene calcular y reservar un espacio adecuado al almacenaje de todas ellas, que se añadirá al que es normativamente exigido.

En el diseño de este local se debe habilitar un recinto destinado a ubicar en él aquellos envases que el comerciante vaya a desechar (pequeñas cajas de cartón o madera), para que puedan quedar a disposición de los clientes para el traslado de los productos comprados, en lugar de las clásicas bolsas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La separación de residuos y su posterior gestión y valorización reduce la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Residuos en función de la existencia de espacios reservados para el almacenamiento de fracciones adicionales a las que exige el CTE:

Nº de fracciones extra	Puntos Residuos
1-2	1.20
3-4	2.40
Más de 4	4.00

*NOTA: Se considerarán aquellos residuos generados por la propia actividad comercial.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Se indicará en la memoria del proyecto y en los planos la ubicación de la zona de recogida y almacenamiento de las fracciones de residuos producidas en el comercio que sean adicionales a las que exige el CTE en el caso de vivienda, enumerándolas y calibrando su superficie operativa</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a la reserva de espacio para la recogida de las fracciones indicadas de residuos generados por el propio comercio</p>



## C-086. Reserve un espacio para máquinas compactadoras y trituradoras de residuos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En las superficies comerciales se genera una gran cantidad de residuos especialmente residuos de envases y embalajes (cajas de cartón, envoltorios de plástico, palés de madera, etc.).

Estos residuos en general suelen ser voluminosos y es necesario reducir su volumen para disminuir el transporte en la gestión de los mismos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Destine un local o zona específica para la ubicación de maquinarias compactadoras/trituradoras de residuos.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La compactación, al minimizar el volumen de los residuos, disminuye el transporte asociado a la gestión de los mismos, fomenta la valorización y recuperación de los residuos y supone una menor ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La existencia de un espacio reservado para la ubicación de las máquinas compactadoras y trituradoras permitirá otorgar **3.00** puntos en la categoría de Residuos y **2.00** puntos en la categoría de Movilidad y Transporte.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se indicará en la memoria del proyecto y en los planos la reserva de espacio para la ubicación de las máquinas compactadoras y trituradoras de residuos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a la ubicación de máquinas compactadoras y trituradoras

## C-087. Reserve un local o zona específica para que los clientes depositen sus residuos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Es posible potenciar un comportamiento responsable con el medio ambiente entre lo clientes edificio si se facilita un modo de actuar que impulse el reciclado y/o correcta gestión de los residuos. Debe proporcionarse un local, zona específica (punto verde) o contenedor en el mismo edificio o local comercial para la recogida selectiva de residuos, siempre y cuando esta gestión sea consecuente con la del municipio o comarca donde esté ubicado el edificio o local.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Realice un estudio de las diferentes tipologías de residuos que podrán ser recogidos en el local o superficie comercial, en función del perfil de los clientes, y destine un local o zona específica dentro del mismo edificio, para la recogida selectiva de las mismas.

Entre las diferentes fracciones de residuos que pueden considerarse están:

- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos Orgánicos
- Residuos Inorgánicos
- Papel y Cartón
- Vidrio
- Plástico

- Otros (madera, metales,...)
- Residuos Peligrosos
- Residuos No peligrosos o Inertes
- Residuos Sanitarios

Algunos otros ejemplos de recogida selectiva para clientes más característicos o comunes son: bombillas, fluorescentes, pilas, aceite, barnices, etc.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La separación de residuos y su posterior gestión y valorización reduce el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Residuos				
1	2	3	4	5

Se otorgarán **4.00** puntos en la categoría de Residuos si existe un local de recogida específico o punto limpio donde realizar una recogida selectiva de residuos de los clientes.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se indicará en la memoria del proyecto y en los planos la ubicación de la zona de recogida selectiva de residuos de los clientes, enumerando las fracciones que serán recogidas y calibrando la superficie que será necesaria para cada una de ellas
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a la reserva de espacio para la recogida de las fracciones indicadas de residuos generados por los clientes

## C-088. Estudie las diferentes estrategias para gestionar los residuos orgánicos generados en cafeterías, restaurantes y similares, así como los relacionados con la jardinería mediante compostaje

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Ciertas actividades comerciales como son los restaurantes y cafeterías producen una gran cantidad de residuos orgánicos que pueden ser compostados. Del mantenimiento de los jardines (podar árboles, cortar el césped, etc.) también produce este tipo de residuos. Los residuos orgánicos son de un tipo especial, porque pueden transformarse en un producto de gran utilidad: el compost, capaz de aumentar la calidad de nuestros suelos.

Con la utilización de compost para usos de jardinería se evita tener que utilizar otros acondicionantes de suelo, como la turba.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Durante el diseño del edificio, y cuando se proyecten zonas verdes, plantee habilitar un espacio específico o ubicar contenedores / compostadores donde depositar la materia orgánica, y poder realizarse la fermentación aeróbica.

Los residuos orgánicos procedentes de restos de comida, etc. de cafeterías y restaurantes..., también son compostables, especialmente los de origen vegetal: restos de ensaladas, frutas, etc.... Son también compostables los restos de carnes y pescados siempre que se controle el nivel de salinidad del compost resultante (por ejemplo añadiendo al compost solo los no cocinados).

Con el uso de compostadoras se evita que se reseque o humedezca demasiado el compost y se consigue mantener mejor la temperatura, ya que protege el residuo de las inclemencias exteriores mientras se produce la fermentación aeróbica.

En el caso de existir una planta de compostaje comunitaria cercana, es posible transportar los residuos orgánicos a estos centros.

Realice un análisis de los residuos orgánicos compostables que van a ser generados en la superficie comercial (composición, cantidad, posibilidades de uso/venta, etc.), para implementar en cada caso la estrategia de gestión de residuos más adecuada (compostaje in situ o transporte a planta).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El compostaje constituye un método de tratamiento de residuos orgánicos por lo que disminuye el consumo de materias primas, como por ejemplo la turba.

A su vez, reduce el impacto derivado de la gestión y el transporte de los residuos orgánicos, así como la ocupación de suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Residuos y **1.00** en la de Materiales, si en proyecto se reserva un lugar para el compostaje de los residuos orgánicos o existe un plan de gestión de residuos orgánicos a una planta de compostaje próxima.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se señalará en la memoria del proyecto si se prevé la existencia de un plan de gestión de residuos orgánicos a una planta de compostaje próxima o si se reserva un lugar para el compostaje de los residuos orgánicos indicados, especificándose su ubicación en los planos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto al espacio destinado al compostaje. En el Libro del Edificio se deberá actualizar el documento donde se recoge el plan de reciclado de los residuos orgánicos indicados

## C-089. Aísle los suelos de almacén y las áreas que vayan a contener residuos peligrosos

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Resulta conveniente aislar los suelos de aquellos almacenes que vayan a contener residuos peligrosos, para evitar que en caso de que se originen ocasionales derrames, puedan producirse infiltraciones al terreno.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se considerarán, entre otros, residuos de almacén peligrosos aquellos que puedan ocasionar contaminación del terreno y de las aguas superficiales en caso de vertido. Por ejemplo:

- Productos químicos
- Aceites y/o grasas; trapos impregnados en ellos
- Envases de pintura y disolventes; líquidos decapantes
- Etc.

En estos casos, se dispondrá una lámina que impermeabilice la solera con respecto al suelo, y que evite las posibles infiltraciones de esos materiales en el terreno.

Además, en caso de contener estas sustancias, resultaría una buena práctica disponer los palés, tanques o contenedores con dichas sustancias de manera espaciada, para facilitar su inspección, reduciendo a la vez el riesgo de choques y de derrumbamientos de los mismos

Además, la limpieza de estas áreas, y de las zonas de instalaciones, convendrá realizarla con agua a presión (que incrementará la efectividad de la limpieza) y con productos químicos sin fosfatos ni cloro, y que resulten poco agresivos para e medio ambiente.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce la generación de residuos y de vertidos que puedan contaminar las aguas superficiales.

Además esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue **2.00** puntos en la categoría de Residuos y **2.00** puntos en la categoría de Ecosistemas si los suelos donde vayan a almacenarse sustancias peligrosas han sido correctamente impermeabilizados y aislados para evitar filtraciones.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se indicará en la memoria del proyecto el aislamiento de los suelos de las zonas de almacén y que vayan a contener sustancias peligrosas y se incorporarán los pertinentes detalles constructivos en la documentación gráfica del proyecto
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto al aislamiento de los suelos de almacén

## C-090. Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de aguas superficiales o subterráneas al planificar su intervención.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El aumento de las superficies impermeables derivadas de las actuaciones de urbanización supone un mayor volumen de aguas de escorrentías que deben de ser gestionados de forma correcta. Para ello se utilizarán las alternativas englobadas dentro de los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) que simularán el ciclo hidrológico natural del agua.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> Selección del emplazamiento Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El crecimiento continuo de nuestras ciudades, ha generado un aumento de las superficies impermeables que sustituyen a zonas verdes permeables. Este hecho supone la generación de un mayor volumen de aguas de escorrentía (en zonas de alta densidad edificatoria pueden llegar hasta un 95%) lo que aumenta los problemas relacionados con la gestión del agua pluvial: mayor riesgo de inundaciones, mayor necesidad de depuración de las aguas, considerar el dimensionado de la infraestructura necesaria para cubrir necesidades futuras, menor superficie de zonas verdes, etc.

Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) son una alternativa o complemento a los sistemas de gestión tradicionales. Permiten reducir el caudal circulante por la superficie de las ciudades, reproduciendo de la manera más natural el ciclo hidrológico previo a la urbanización o actuación. De esta forma se consigue reducir también la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía. Dentro de las técnicas más empleadas en este campo se encuentran las siguientes:

Sistemas de infiltración o control en origen:

- Cubiertas vegetales
- Superficies permeables artificiales
- Franjas filtrantes
- Pozos y Zanjas de Infiltración

Sistemas de transporte permeable:

- Drenes Filtrantes o Franceses
- Cunetas Verdes
- Depósitos de Infiltración

Sistemas de tratamiento pasivo

- Depósitos de Detención
- Estanques de Retención
- Humedales

Estos tipos de sistemas deben de considerarse desde la etapa de planificación urbanística, analizando las características del lugar, nivel de precipitaciones, los medios disponibles, nivel de infiltración buscado, etc.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el volumen de aguas de escorrentía generado fomentando el ciclo hidrológico natural del agua lo que repercute en un menor nivel de riesgo de inundaciones y contaminación de las aguas. Además esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Aguas Grises					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Aguas Grises y Ecosistemas si se cumple el siguiente requisito:

Requisitos	Aguas Grises	Ecosistemas
Se han aplicado técnicas de SUDS a la hora de reducir el nivel de aguas de escorrentía	2.00	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá especificarse en el proyecto las técnicas de sistemas urbanos de drenaje sostenible utilizados. Asimismo se indicará el volumen estimado de aguas de escorrentía que se pretende gestionar mediante este tipo de actuaciones y el volumen de aguas de escorrentía que se gestionarán de forma tradicional.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los sistemas SUDS empleados.

## C-091. Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Emplee técnicas de recuperación de vertidos de aguas grises para reutilizarlas después de ser tratadas (mediante tratamiento biológico, helio filtro, etc.), por ejemplo, en las descargas en los baños, centros de lavado, riego, uso de limpieza de exteriores etc.

Los sistemas de tratamiento de aguas grises producen en general una calidad de agua más baja que los sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia.

Las aguas grises deberán de cumplir en el punto de entrega con las calidades mínimas marcadas a nivel legislativo.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b> <b>Saneamiento</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El aprovechamiento de un agua regenerada requiere de un almacenamiento o regulación para adecuar el caudal suministrado por la recicladora a los caudales de consumo.

Puede ocurrir que no haya suficientes volúmenes de aguas regenerada con la periodicidad requerida. Para garantizar que los usos asociados a estas aguas grises tratadas se mantengan (p. ej., para que las cisternas puedan estar continuamente descargando, lavado de vehículos, etc.), habrá de completarse el sistema conectándolo a otra fuente de suministro de agua.

Por razones higiénicas no se permite la conexión directa con la red de agua potable. Las tuberías de aguas grises tratadas se deben marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable. Si el sistema de aguas grises tratadas se utiliza en combinación con un sistema de recogida/distribución de agua de lluvia o de captación de aguas superficiales o subterráneas, se recomienda separar también claramente las tuberías.

En aquellos lugares donde se necesaria la utilización de separadores de grasa y decantadores de lodo (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.) se pueden utilizar equipos deshidratadores de lodos, que consiguen extraer la humedad del lodo (un 97%) generado una menor cantidad de lodo a tratar y recuperando el agua.

Los residuos procedentes del lavado de vehículos, y almacenados en los depósitos decantadores y separadores de hidrocarburos, tales como hidrocarburos ligeros, etc. deberán ser gestionados posteriormente por empresas certificadas y acreditadas y gestores acreditados.

El uso de aguas grises para riego presenta un contenido en nitrógeno, potasio y fósforo que puede ser sustitutivo del abono inorgánico químico.

Antes de incorporar este tipo de sistemas en el edificio es recomendable consultar con la administración pública si alguna de las soluciones previstas es considerada un riesgo para la salud de las personas o un perjuicio para el medio ambiente.

Asimismo, su revisión y control del riesgo higiénico deberá de tener una periodicidad concreta, para evitar la generación de microorganismos patógenos.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Agua Potable y Aguas Grises en función de la estimación de volumen de aguas grises reutilizadas.

% de Agua Grises Reutilizadas	Puntos Agua Potable	Puntos Aguas Grises
10-50%	1.00	1.00
50-75%	2.00	2.00
75-90%	3.00	3.00
90-100%	4.00	4.00

*NOTA: Esta medida no resultará de aplicación en aquellos casos en los que el volumen de aguas grises generado sea inferior a 5.000l diarios*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>Deberá especificarse en el proyecto el sistema de recogida y distribución de las aguas grises.</p> <p>Además, se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas grises que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores, así como el cálculo del volumen de aguas grises a tratar</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas grises.</p>



## C-092. Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Utilice las aguas de lluvia siempre que sea posible. El agua de lluvia se puede utilizar en las superficies comerciales para las descargas de los aseos, el riego mediante goteo de los jardines, limpieza de exteriores o alimentación de máquinas de limpieza, por ejemplo.

Un sistema de utilización de agua de lluvia típico incorpora un tanque de almacenamiento de agua de lluvia, un sistema de filtro y un sistema de distribución (bomba y tuberías). El rebose del agua del lluvia (una vez el tanque esté lleno) se puede descargar a la red de alcantarillado o a las aguas superficiales del entorno.

Otra posibilidad es la infiltración de las aguas en el suelo. La infiltración es particularmente útil en áreas con ausencia de aguas subterráneas y un alto riesgo de inundaciones.

Las aguas pluviales deberán de cumplir en el punto de entrega con las calidades mínimas marcadas a nivel legislativo.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Abastecimiento</b> <b>Saneamiento</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El agua de lluvia es un recurso gratuito e independiente totalmente de las compañías suministradoras habituales.

Para utilizar las aguas de lluvia es necesario un adecuado diseño del sistema y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Es necesario un mínimo de superficie para recoger agua de lluvia. En las superficies comerciales puede haber grandes superficies exteriores (parking, zonas de tránsito peatonal, etc.) cuyas aguas de escorrentía pueden ser recogidas. No es posible combinar tejados que incorporan vegetación (ajardinados, cubierta vegetal) junto con sistemas de recogida de aguas de lluvia dado el bajo flujo de agua derivado de estos tejados.

- En periodos de poca lluvia puede ser necesario rellenar el tanque de almacenamiento con agua potable. Sin embargo, por razones higiénicas no se permite la conexión directa de este tanque con la red de agua potable. Las tuberías de agua de lluvia se pueden marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable.
- Es importante el mantenimiento de los sistemas por lo que se deben revisar regularmente sus componentes.
- La capacidad de ahorro depende del tamaño de la superficie de recogida de agua de lluvia.
- Es posible combinar sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia con sistemas de tratamiento de aguas grises y sistemas de captación de aguas superficiales o aguas subterráneas.

El agua de lluvia no se podrá ser utilizada para el consumo humano, la ducha o riego por aspersión puesto que existen riesgos asociados a la bacteria de la legionela.

Si los grifos de agua están ubicados en una zona del edificio que pueda ser accesible por niños, deberán instalarse grifos de seguridad para evitar su uso indebido.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Agua Potable y Aguas Grises según el porcentaje anual de agua recogida y utilizado, calculado en base a las previsiones de lluvia y superficie de recogida considerada:

% de Agua Pluviales Reutilizadas	Puntos Agua Potable	Puntos Aguas Grises
10-50%	1.25	1.25
50-75%	2.50	2.50
75-90%	3.75	3.75
90-100%	5.00	5.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Deberá especificarse en el proyecto el sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales.</p> <p>Asimismo, se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas pluviales que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, con respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales</p>



## C-093. Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Desarrolle y aplique un plan para asegurar una correcta gestión de la calidad del aire interior. El objetivo de este plan será proteger durante la construcción el sistema de climatización, controlar las posibles fuentes de contaminantes y evitar vías de contaminación futura. Este plan deberá recoger las medidas que se van a aplicar durante la construcción para asegurar la calidad del aire en el futuro.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La planificación para la protección de la calidad del aire durante la construcción y previamente a la ocupación del edificio debe considerar:

- La protección frente a condensaciones de los espacios destinados al almacenamiento o espacios poco ventilados.
- Instalación de material absorbente para evitar daños por la condensación
- La secuencia de la instalación de materiales de manera que se evite la contaminación de otros materiales absorbentes tales como aislantes, alfombrado y paneles de yeso por compuestos volátiles procedentes de pinturas, adhesivos, etc.
- El reemplazo de todos los filtros inmediatamente antes de la ocupación.
- La ejecución de un estudio de la calidad del aire interior. Este estudio se puede llevar a cabo de dos maneras:

- Asegurando la ausencia de contaminantes. Para ello es posible utilizar indicadores colorimétricos de medida de contaminantes gaseosos, o realizar ensayos cromatográficos realizados in situ empleando un cromatógrafo portátil.
- Asegurando que existen unos niveles de ventilación mínimos a través de la determinación del caudal de ventilación en los diferentes espacios. El caudal de ventilación puede obtenerse empleando métodos que permiten obtener las renovaciones por hora de los espacios, como NTP345 “El control de la ventilación mediante gases trazadores” o ISO 12569 “Método de dilución de gas trazador”. Las renovaciones por hora se relacionan directamente con el caudal de ventilación a través del volumen del espacio considerado.

*NOTA: Se considerarán como mínimos los niveles de ventilación exigidos por el Código Técnico de la Edificación (Documento básico HS “Salubridad” - Capítulo 3: “Calidad del aire interior”).*

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida previene problemas de calidad de aire interior causados por el proceso de construcción. Por lo tanto, mejora el confort, el bienestar y la salud de los futuros usuarios del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Otorgue **3.00** puntos en la categoría de Calidad Interior si el proyecto contempla un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto tendrá un documento específico enfocado a las medidas a adoptar para asegurar la calidad del aire durante la ocupación del edificio. Este documento deberá recoger las medidas a aplicar para asegurar una adecuada gestión de la calidad del aire
<b>Obra terminada</b>	Se presentarán los registros cumplimentados durante la ejecución de la obra que garanticen que se han realizado las actividades planteadas en el documento específico enfocado a las medidas a adoptar para asegurar la calidad del aire durante la ocupación del edificio

## C-094. Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p. ej. EMAS, ISO 14001, ecoScan). Cada obra debería tener definido un sistema de gestión ambiental (además del de gestión de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El promotor del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de ésta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Agua Potable					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Residuos					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La acreditación de que está implantado un sistema de gestión ambiental en la fase de construcción permitirá otorgar la puntuación que se detalla a continuación para cada una de las categorías:

Categoría	Puntos
Energía	1.00
Residuos	4.00
Agua potable	3.00
Movilidad y Transporte	1.00
Atmósfera	1.00
Ecosistemas	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	Durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor, acreditación o muestra del sistema de gestión que haya sido adoptado por la empresa constructora, de la cual deberá presentarse copia.

## C-095. Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Exija la aplicación de todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño (orientadas a aumentar la sostenibilidad del edificio) se han incorporado en fase de construcción. Aplique igualmente todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que la ejecución de las actividades asociadas a la implantación de estas medidas ha sido correcta y que las prestaciones del edificio responderán a las previstas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Resulta recomendable efectuar un seguimiento del proyecto mediante visitas a obra e inspección visual, y la realización de una serie de mediciones (termografía, termoflujoimetría, presurización de uno o varios locales e inspección técnicas de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria).

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La incorporación de mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño se cumplen, supone una mayor eficacia medioambiental del proyecto, al desarrollarse este aspecto de forma ordenada y controlada. Con el cumplimiento de la presente medida se reduce el impacto ambiental sobre diferentes

aspectos: menor consumo de energía, materiales y agua potable, obtención de una mayor calidad del aire y confort de los usuarios y una menor generación de residuos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Energía					Agua Potable				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La acreditación mediante un registro en el que quede constancia que se ha llevado a cabo la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética permitirá otorgar puntos en las siguientes categorías:

Categoría	Puntos
Energía	3.00
Calidad Interior	1.00
Materiales	2.00
Residuos	3.00
Agua Potable	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá presentarse un documento de control donde se describan los mecanismos de seguimiento y control necesarios que garanticen el desarrollo de las medidas relativas a la sostenibilidad y la eficiencia energética recogidas en el proyecto. Si esta información está recogida en otros documentos del proyecto deberá realizarse al menos un documento en que se haga referencia a los documentos y capítulos en los que se describen éstos.
<b>Obra terminada</b>	Se recogerá en el Fin de Obra la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al seguimiento del documento de control de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética.  Para ello, deberá adjuntarse un documento en el que se describan los mecanismos de seguimiento y control realizados para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño se han ejecutado correctamente en la fase de construcción. Deberán presentarse los informes y/o registros justificativos de que las medidas se han llevado a cabo durante la ejecución.

## C-096. Instale equipos de control y monitorización de consumo energético y de consumo de agua

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los edificios/locales comerciales requieren un consumo de agua y de energía en función de de la actividad comercial que se desarrolla en su interior. La gestión de la energía consumida podría optimizarse creando e impulsando la concienciación social sobre la importancia del uso racional y eficiente de este recurso de modo que los propios usuarios de los edificios modifiquen aquellos hábitos que conduzcan a la disipación de estos recursos sobre los consumos de energía y agua realizados por los mismos.

Para lograr este objetivo será preciso proporcionar a los interesados una información detallada de los diferentes consumos asociados a cada actividad comercial y a las partes comunes del edificio, como son los garajes, mall, etc. De esta forma pueden realizar un seguimiento temporal de los mismos (en función de las distintas condiciones meteorológica, por ejemplo) así como otros análisis comparativos (comparación del consumo diferentes locales, por ejemplo).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para que cada propietario y/o arrendatario realice una gestión eficiente de los recursos, se deberán disponer subcontadores de energía y agua en cada local y zonas comunes.

Las diferentes zonas de consumo pueden ser:

- Zona de maquinaria /equipos de trabajo
- Electricidad
- Iluminación
- Sistema humidificación

- Sistema de calefacción
- Sistema de climatización
- Sistema de refrigeración
- Sistema de frío industrial
- Sistema de ventilación
- Otros posibles consumos importantes de energía.
- Agua Fría
- ACS

Un sistema de control del consumo de agua y de energía constará básicamente de los contadores electrónicos de los consumos anteriores, instalados a la entrada de zona/local y áreas comunes, conectados a un ordenador por medio de un BUS de comunicación. El ordenador, mediante un software adecuado, realizará las telelecturas de los contadores, guardará los datos, realizará los cálculos y operaciones estadísticas, las comparativas etc. Este ordenador podría ser el utilizado para asistir la gestión de todo el edificio.

Así, el ordenador central recoge todos los datos de los contadores, además de otros datos generales, como temperatura exterior, humedad, presión, velocidad del viento, y puede además recibir otras señales como alarmas (incendios, intrusión, etc.). Este ordenador elaborará por periodos determinados datos y estadísticas de consumos y cuantificará con valoración económica el ahorro o gasto adicional de cada usuario.

La instalación de alguno de estos contadores simplifica y economiza las instalaciones convencionales o normales, por ejemplo las instalaciones de fontanería de agua fría.

Habitualmente la gestión de estos sistemas de seguimiento y control son realizadas por las mismas empresas encargadas de la instalación de los mismos.

Adicionalmente, resulta interesante informar a los clientes de los consumos del edificio para que estos puedan responder con conductas más sostenibles y vean como resultados de su esfuerzo la disminución del consumo.

Por ello resulta altamente recomendable la instalación de un monitor en la entrada de la superficie comercial donde se lean fácilmente el consumo de agua y energía de la superficie comercial, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, junto con rótulos que recomienden hacer un uso racional de la energía y ofrezcan consejos de ahorro. Estos podrán ser acompañados por campañas periódicas de información y concienciación por parte de los gestores del edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de equipos de control de consumos energéticos y de agua permite la disminución del consumo de energía, lo que supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida ayuda a disminuir el consumo de agua de los usuarios de manera que se permite la conservación de este recurso natural.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Agua Potable				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue puntos en las categorías de Energía y Agua Potable en función de los requisitos cumplimentados:

Medida	Puntos Energía	Puntos Agua Potable
Equipos de seguimiento de los consumos energéticos	+2.70	-
Equipos de seguimiento de los consumos de agua	-	3.00
Instalación de monitor con consumos y emisiones de CO <sub>2</sub>	+0.30	-

Se deberá de entregar tanto al propietario como al arrendatario la documentación de cómo se utilizan los equipos de control.

## **REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA**

---

<b>Proyecto de obra</b>	En el apartado de instalaciones deberá quedar reflejada la colocación de equipos de control de consumo energético y de consumo de agua, así como de la implantación del monitor de seguimiento de consumos para los clientes.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Además, se hará entrega al propietario y arrendatario de la documentación que indique el uso correcto de estas instalaciones



## C-097. Instale un sistema de automatización y control integrado y/o on-line

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

En un edificio comercial o en un local comercial de superficie relativamente grandes (aprox. >400m<sup>2</sup>), resulta primordial integrar en un único sistema el control diferentes instalaciones. Con el desarrollo de las nuevas tecnologías, resulta actualmente sencillo que dicho control se pueda realizar *on-line* y pueda ser consultado en tiempo real, evitando los equipos de control autónomos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de Automatización y Control *on-line* consiste en el empleo de un BUS de control que permita supervisar en tiempo real todos los dispositivos. Cada zona dentro de un gran local o cuarto (almacén, limpieza, vestuario, etc.) puede disponer de uno o varios dispositivos de control local, que se encontrarán unidos por un único BUS o cable de comunicaciones. En el caso de tratarse de un edificio o local con varias plantas, resultará conveniente independizar cada planta con un router para facilitar el tráfico de la red.

Mediante el empleo de un sistema de Automatización *on-line*, se puede gestionar e funcionamiento general del edificio alcanzando el mayor ahorro posible, tanto energético como de agua y consiguiendo un nivel de confort que satisfaga tanto a trabajadores como a clientes.

Esta herramienta puede controlar y gestionar desde una aplicación única todos los sistemas: accesos, sistemas de iluminación, sistemas de ventilación, producción de frío/calor, sistema de incendios, sistema de ascensores y rampas/escaleras mecánicas y alarmas técnicas (inundación, alarma médica e iluminación de emergencia); permitiendo además obtener datos de consumos detallados. Además se puede combinar con el sistema de seguridad (tanto de personas como de bienes materiales) y el control de accesos a la tienda o edificio comercial.

Todo este sistema puede ser gestionado desde un único ordenador por los responsables de seguridad y/o mantenimiento, agilizando la posible respuesta ante cada problema (hurto, fugas de agua, corte de electricidad, fallo informático, etc.), y

generando una base de datos que servirá a los gestores para evaluar los consumos e implementar mejoras técnicas en el edificio/local.

En ocasiones, este tipo de herramientas permiten su consulta y control vía Internet, lo que puede favorecer la rapidez de intervención de los servicios de mantenimiento o de emergencia en caso de producirse incidencias.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de un sistema de control y gestión que integre todos los sistemas del edificio permitirá un ahorro tanto de energía como de agua, así como facilitar el control de los consumos y agilizar la identificación de averías.

La reducción del consumo de energía se traducirá en una disminución del uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizarán las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Y, aunque en menor manera, esta medida también ayuda a reducir y controlar el consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Agua Potable				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La instalación de un sistema de automatización y control integrado y/o *on-line* que integre todos los sistemas del edificio permitirá otorgar **2.00** puntos dentro de la categoría de Energía y **3.00** puntos en la categoría de Agua Potable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	La memoria del proyecto contemplará la existencia de un sistema de automatización y control integrado y/o <i>on-line</i> que integre todos los sistemas del edificio.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a los sistemas de automatización y control <i>on-line</i> . Se presentará documentación acerca de los equipos empleados (p. ej., catálogos del fabricante)

## C-098. Lleve a cabo la primera auditoria energética y de agua y proponga un guión de auditorias para el usuario

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las auditorias energéticas y de agua, permiten evaluar el comportamiento y el confort térmicos del edificio/local de forma periódica, tratando de reducir consumos y obteniendo el mayor rendimiento de los equipos consumidores de energía y agua al menor coste posible.

En las auditorias, deben analizarse los usos de la energía y agua dentro del edificio/local de modo que puedan definirse los "puntos oscuros" (lugares, momentos, situaciones, etc. que implican altos consumos) y prescribirse recomendaciones para la mejora desde el punto de vista del consumo energético y de agua.

Esta medida adquiere especial relevancia en superficies comerciales de tamaño medio-grande.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística Diseño Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las auditorias consisten en el análisis organizado y estructurado de los consumos de un edificio. Permiten detectar las áreas susceptibles de mejora e identificar las soluciones más interesantes.

Realice una auditoria inicial para identificar los posibles "puntos oscuros" y proponga un guión de auditorias dentro del plan de mantenimiento que será facilitado posteriormente tanto al propietario como al arrendatario.

En dicho guión se deberán incorporar los siguientes aspectos:

- Inventario de los principales equipos que consumen energía y agua: mediciones y recogida de información básica.
- Análisis de la situación actual de consumos y desglose de los mismos.
- Análisis de la eficacia de los equipos consumidores de energía y agua.

- Planteamiento de posibles mejoras.
- Estudio de viabilidad técnico-económica: evaluación de reformas e inversiones, ahorros y rentabilidad, viabilidad de introducción de energías renovables, etc.

Es recomendable realizar sondeos de confort térmico entre los ocupantes del edificio durante el primer año de ocupación.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La identificación de los “*puntos oscuros*” permite la puesta en práctica de actuaciones para solucionarlos. Esto conlleva a una reducción del consumo de energía y agua.

La reducción del consumo de energía redonda en un menor consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida ayuda a disminuir el consumo de agua, de manera que se permite la conservación de este recurso natural.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía					Agua Potable				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

La realización de la auditoria inicial de consumo energético y de agua, así como la descripción dentro del plan de mantenimiento (que se facilitará tanto al propietario como a los arrendatarios) de lo que es una auditoría energética y de agua, cómo se realiza y cuáles son las ventajas de llevarla a cabo, permite otorgar **2.00** puntos en la categoría de Energía y **2.00** puntos en la categoría de Agua Potable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	No aplica
<b>Obra terminada</b>	<p>Se realizará la primera auditoría energética y de consumo de agua, una vez se encuentre el edificio en funcionamiento y se recogerán los resultados en un documento que deberá ser adjuntado al Libro del Edificio. En caso de haberse detectado fallos inesperados que precisaran de reparación, se procederá a su corrección y se repetirá el procedimiento de auditoría.</p> <p>Dentro del plan de mantenimiento del edificio se incluirá la realización de auditorías energéticas y de consumo de agua periódicas de las instalaciones del edificio definiendo el alcance, periodicidad, etc., de dichas auditorías</p>

## C-099. Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Elabore un documento específico en la fase de proyecto de ejecución que incorpore todas las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto.

Tenga en cuenta que una inadecuada puesta en obra o instalación de ciertos componentes pueden hacer que no se alcancen las prestaciones previstas para el edificio/local. Será necesario que se incorporen en el plan de calidad y en los pliegos de condiciones todos los procedimientos, pruebas y ensayos a realizar para asegurar que las especificaciones recogidas se materialicen en la fase de construcción.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunos ejemplos característicos de medidas relacionadas con la sostenibilidad quedan constituidos por:

- La correcta instalación de elementos aislantes acústica y térmicamente.
- La ausencia de puentes térmicos.
- El correcto funcionamiento de los sistemas de protección solar
- La instalación de la carpintería, especialmente en lo referente a presencia de infiltraciones indeseadas y a su aislamiento.
- Comprobación de que los componentes y elementos instalados corresponden a los definidos en el proyecto.
- Comprobación de que los conductos de ventilación son adecuados y están libres de obstáculos.
- Comprobación de que las instalaciones responden al funcionamiento previsto (calefacción, ACS, energías renovables, etc.).
- Seguimiento y control de estas características.

En ocasiones puede ser conveniente realizar un seguimiento de las condiciones acústicas y/o energéticas del edificio.

Resultará del todo indicado que las medidas de sostenibilidad que han sido aplicadas en el proyecto sean reflejadas en el libro del edificio, y de esta manera, transmitir al usuario final las bondades y correcto funcionamiento de los sistemas implementados, para obtener así el mayor partido de las mismas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la aplicación de las medidas anteriores se busca que el comportamiento previsto en la fase de diseño corresponda con el comportamiento real de la construcción. Ello permitirá un “funcionamiento” optimizado del edificio, reduciendo así principalmente el consumo energético. Esta reducción supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, permitirá cumplir el objetivo de reducción del consumo de agua potable, permitiendo la conservación de este recurso natural.

A su vez, reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Por otro lado el cumplimiento de esta medida permite la mejora de la calidad del aire interior contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

El cumplimiento de ésta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Agua Potable					Aguas Grises				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Atmósfera					Calidad Interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Residuos					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones si existe un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad donde se incorporan los aspectos referentes a éstas en el plan de calidad o éstos se incorporan en los pliegos de condiciones:

Categoría	Puntos
Energía	2.00
Agua potable	2.00
Aguas grises	2.00
Atmósfera	1.00
Calidad Interior	2.00
Residuos	2.00
Ecosistemas	1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA.

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá presentarse el documento específico para aplicar las medidas de sostenibilidad, indicando en qué parte o partes del plan de Calidad o pliegos de prescripciones quedan recogidas éstas
<b>Obra terminada</b>	Deberá recogerse la efectiva realización de lo previsto en documento específico, así como de las modificaciones posteriores en un documento específico para tal fin, que podrá ser incluido en el Libro del Edificio



## C-100. Especifique las condiciones óptimas de funcionamiento y el rendimiento de los sistemas de instalaciones

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Se debe especificar en el manual de uso y mantenimiento del edificio las adecuadas condiciones de funcionamiento de las diferentes redes de instalaciones del edificio. De este modo se facilita la correcta gestión de las mismas, resultando más sencilla la consecución de altos niveles de eficiencia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES.

Se seleccionarán los equipos para que en cualquier condición de funcionamiento, las prestaciones estén lo más cercanas posible al punto de rendimiento máximo.

Además, es importante el diseño de un buen sistema de control y regulación para que cuando la demanda de calor/frío cambie, el punto de funcionamiento del conjunto de la instalación se encuentre dentro de unos márgenes cercanos al rendimiento máximo.

Las auditorías energéticas son útiles para analizar de una forma más exacta el punto de funcionamiento de la instalación y después de su estudio llevar a cabo las medidas correctoras necesarias en vistas a optimizar el rendimiento energético de la instalación.

Para lograr que las instalaciones trabajen con la mayor eficiencia a lo largo de su vida útil, además de adoptar medidas en el diseño de las mismas, deberá transmitirse al usuario final del edificio las acciones y condiciones de funcionamiento que deben darse para que el punto de trabajo de la instalación coincida con el punto de máximo rendimiento de la misma.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Cuando una instalación funciona en su punto de máximo rendimiento, consume menos energía lo que reducirá el consumo de combustibles y a su vez en una menor emisión de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Energía si en el manual de uso y mantenimiento del edificio se ha incorporado un documento donde se especifican cuáles son las condiciones de funcionamiento que deben darse para que el punto de trabajo de la instalación coincida con el punto de máximo rendimiento de la misma.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	No aplica
<b>Obra terminada</b>	Se verificará la existencia de un documento exclusivo contemplado en las instrucciones de uso y mantenimiento que recopile las condiciones óptimas de funcionamiento de las instalaciones

## C-101. Calcule la energía embebida y huella de carbono de la ejecución de su edificio.

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Calcule la energía embebida y emisiones de carbono de asociadas a la ejecución del edificio (los materiales empleados y sistemas de ejecución), de forma que obteniendo estos indicadores se puedan analizar posibles medidas de mejora (uso de materiales más sostenibles, sistemas de construcción alternativos, etc.). Asimismo estos indicadores serán útiles para comparar mediante los resultados obtenidos en el certificado de eficiencia energética el impacto de esta etapa con respecto al impacto de la fase de uso, determinando la significancia de dichos indicadores en ambas etapas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento	<b>Planificación y diseño</b> Selección del emplazamiento <b>Materiales</b> <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Fin de vida	

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La tendencia de la normativa a nivel europeo es de instar a todos los agentes de la cadena de valor de los edificios a diseñar y ejecutar Edificios de consumo energético casi nulo. El hecho de que los edificios cada vez sean más eficientes en el consumo energético en la etapa de uso del edificio, disminuyendo su demanda energética a través de las medidas contenidas en la actualización del CTE, hace que la energía embebida de los edificios cobre mayor importancia. Los Edificios de Energía Casi Nula consideran la energía utilizada en la climatización, iluminación y suministro de Agua Caliente Sanitaria, pero obvian la energía embebida de los edificios.

Se define la energía embebida como la energía total consumida para la construcción de un edificio. La energía embebida contempla la energía empleada en los procesos de fabricación de los productos o materiales utilizados para la construcción, la energía consumida por el transporte de estos materiales a obra y la energía utilizada por la maquinaria en la ejecución de las distintas unidades de obra. Junto al concepto de Energía Embebida otro concepto importante es la Huella de Carbono. La Huella de Carbono de un edificio cuantifica el total de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos a consecuencia de la construcción de dicho edificio medido en masa de CO<sub>2</sub> equivalente.

La obtención de estos indicadores proporcionará información del impacto ambiental en las etapas previas a la fase de uso y permitirá a los agentes implicados disponer de una referencia para diseñar edificios promoviendo la selección de materiales y técnicas de construcción más sostenibles, de menor Energía Embebida y/o Huella de Carbono. De esta manera, reduce el impacto ambiental del edificio y se mejora el balance energético en el conjunto de su ciclo de vida.

Existen en el mercado herramientas Excel y software de fácil manejo que permite calcular la Energía Embebida y las emisiones de CO2 de los edificios desde fases iniciales del proyecto para poder adoptar las medidas encaminadas a reducir los impactos del edificio sobre su entorno.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el volumen de aguas de escorrentía generado fomentando el ciclo hidrológico natural del agua lo que repercute en un menor nivel de riesgo de inundaciones y contaminación de las aguas. Además esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Atmosfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Atmosfera si se cumple los siguientes requisitos:

Requisitos	Energía	Atmosfera
Calculo de la energía embebida de los materiales y técnicas de construcción empleados en la ejecución del edificio	+2.00	+0.00
Calculo de la huella de carbono de los materiales y técnicas de construcción empleados en la ejecución del edificio	+0.00	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Deberá especificarse en el proyecto como se ha realizado el cálculo de los valores de Energía Embebida y Huella de Carbono, así como la fuente de los indicadores utilizados para realizar dicho cálculo. Además, se indicará si se ha adoptado algún tipo de medida con la intención de reducir dichos valores y en consecuencia reducir el impacto ambiental del edificio.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Además, se facilitará al promotor y/o propietario del valor de ambos indicadores a través de una ficha informativa, así como las medidas adoptadas para reducir dicho impacto, si las hubiese.

## C-102. Instale unidades de control y monitorización de las concentraciones de CO<sub>2</sub>

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Los niveles de concentración de CO<sub>2</sub> dentro de los edificios suelen ser muy bajos, por lo que no puede ser considerado como un agente contaminante. Sin embargo, una alta concentración, producida por un número excesivo de ocupantes y/o una baja ventilación y renovación del aire, puede reducir la concentración de los trabajadores y ocasionarles pequeños problemas de salud, como dolor de cabeza, visión borrosa y cansancio general.

Para mantener los niveles interiores de CO<sub>2</sub> dentro de los límites recomendables para garantizar una calidad del aire alta podrán instalarse detectores de la concentración de CO<sub>2</sub>.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El RITE establece en su apartado 1.1.4.2. que el nivel mínimo de calidad de aire que deberá ser exigido a los edificios comerciales será IDA3 (aire de calidad media), y que podrá ser medido por la concentración de CO<sub>2</sub> en el ambiente (<800ppm)

El establecimiento de sensores de concentración de CO<sub>2</sub> que gestionen los requerimientos de ventilación del edificio contribuirá a garantizar un mejor nivel en la calidad del aire.

Resulta principalmente recomendable instalar estos sensores en aquellos espacios que vayan a ser densamente ocupados (26 personas cada 100 m<sup>2</sup>).

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida permite la mejora de la calidad del aire interior contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

La existencia de sensores de concentración de CO<sub>2</sub> en los espacios donde puedan preverse grandes concentraciones de personas y que permitan que los sistemas de ventilación entren en funcionamiento con el fin de garantizar una calidad de aire superior a la exigida por el RITE, permitirán otorgar las siguientes puntuaciones dentro de la categoría Calidad Interior:

unidades de control y monitorización de las concentraciones de CO <sub>2</sub> que garanticen	Puntos Calidad Interior
IDA 2 (<500ppm)	2.00
IDA 1 (<350ppm)	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	La memoria y la documentación gráfica del proyecto contemplarán la ubicación y funcionamiento de los sensores de concentración de CO <sub>2</sub> .
<b>Obra terminada</b>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los sistemas de control de las concentraciones de CO<sub>2</sub>.</p> <p>Se deberá presentar documentación facilitada por el fabricante o instalador sobre su funcionamiento y coordinación con el sistema de ventilación mecánica</p>

## C-103. Evite la entrada de contaminantes exteriores al edificio e instale dispositivos de control

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

El establecimiento en las zonas no prescritas de dispositivos que controlen las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles dentro del espacio de oficina, permitirá la inmediata entrada en funcionamiento de los sistemas de ventilación y climatización que puedan corregirlos rápidamente.

Asimismo, se recuerda que la realización de un correcto filtrado del aire exterior, especialmente en los casos denominados por el RITE como ODA 2 y ODA 3, con altas o muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas, será determinante para la obtención de un aire interior de calidad.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Climatización</b> <b>Ventilación</b> <b>Gestión y control</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Además del filtrado que sea normativo, un filtrado superior al indicado permitirá anticiparse a condiciones de contaminación exterior adversas.

Por su parte, el establecimiento de sensores interiores que controlen los niveles de compuestos orgánicos volátiles en establecimientos comerciales de baja o media ocupación (donde no es exigido por la normativa) y que permitan la inmediata toma de medidas correctoras, evitarán problemas de salud en los usuarios del edificio.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida permite la mejora de la calidad del aire interior contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Calidad Interior en función de la adopción de las medidas abajo señaladas:

medidas	Puntos Calidad Interior
Existe un filtrado en la zona administrativa del local comercial superior al que es legislativamente requerido	+1.50
Se han dispuesto sensores de COVs que permiten la acción automática de las medidas correctoras (*)	+1.50

NOTA (\*): esta última parte de la medida no resulta de aplicación en el caso de que el RITE obligue a ello.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	La memoria y la documentación gráfica del proyecto contemplarán la ubicación y funcionamiento de los sensores de concentración de COVs, especificándose el filtrado que le será requerido
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse documentación facilitada por el fabricante o instalador sobre su funcionamiento y que acredite que los niveles de filtrado serán superiores a los que exige la normativa

## C-104. Diseñe un recinto especial para los equipos o maquinaria de mayor nivel sonoro de la propia actividad comercial, que puedan causar molestias a los clientes

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Aquella maquinaria o instalaciones propias de la actividad que se esté desarrollando dentro del edificio o local comercial, y cuyo nivel sonoro pueda causar molestias a los clientes podrá ser ubicada dentro de un recinto o sala especial exclusiva, de tal manera que no interfiera en la comunicación verbal y en el trato al cliente.

Ejemplos de estos tipos de maquinaria o instalaciones que pudieran ser susceptibles de ubicarse en un recinto independiente y acondicionado para aislar y absorber el ruido son lavadoras industriales, plotters e impresoras en establecimientos de reprografía, máquinas de corte en comercios de bricolaje, etc.

Además, conviene considerar que la necesidad de agrupar este tipo de equipos, puede ser igualmente beneficiosa para el confort térmico de los clientes, ya que muchos de ellos emiten una gran cantidad de calor, por lo que su alejamiento de las zonas de atención puede contribuir a minimizar las necesidades de climatización o refrigeración del local.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de diseñar los recintos exclusivos para maquinaria que pueda generar molestias en los clientes, entre otras, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se deberá aislar acústicamente y establecer unos determinados niveles de absorción del sonido, de tal manera que facilite el desarrollo de su actividad a los trabajadores.
- Adoptar iguales medidas para la carpintería de cierre (puertas y ventanas)
- Habrá que prever las transmisiones a la estructura por vibración de la maquinaria y disponer los elementos amortiguadores necesarios.

Además, en todo momento, deberán cumplirse los requisitos recogidos en el documento básico HR, de protección contra el ruido en cuanto a aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Este documento del CTE, recoge asimismo en su tabla 3.6, de valores del nivel sonoro continuo estandarizado, el nivel de potencia acústica máximo de un equipo que emita ruido dentro de un recinto protegido. En este caso, al tratarse de una actividad comercial, se establece que las emisiones no podrán superar los 50dB, por lo que los aparatos que superen dicho nivel no podrán ubicarse en recintos protegidos.

Por tanto, la presente medida hace referencia a los aparatos que, pudiendo ser ubicados en este tipo de zonas habitables, son emplazados en un local independiente, de tal manera que no causen molestias a los clientes.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reclusión de las instalaciones y maquinaria de los locales comerciales con un elevado nivel sonoro dentro de recintos adecuados que eviten la propagación del ruido contribuirá a minimizar el ruido percibido por los clientes, evitando los efectos nocivos que éste puede causar sobre la salud, como alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y cardiovasculares o interferencias en la comunicación, y mejorando el bienestar y confort de las personas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

La reclusión de las instalaciones y maquinaria de los locales comerciales con un elevado nivel sonoro (independientemente de aquellos que por su emisión sonora marca el CTE) dentro de recintos adecuados que eviten la propagación del ruido, permitirá otorgar **3.00** puntos dentro de la categoría de Calidad Interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En los planos y en la memoria deberá señalarse el recinto exclusivo para las instalaciones de uso general del comercio que puedan producir molestias sonoras, y presentar los detalles constructivos o soluciones técnicas que garanticen el aislamiento acústico del mismo
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores

## C-105. Reduzca las emisiones de ruido procedentes de la megafonía e hilo musical

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las emisiones sonoras producidas dentro del local comercial se encuentran reguladas por el CTE, en su DB-HR. La tabla 3.6 recoge los valores del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado que serán permitidos en los diferentes casos.

Para evitar problemas de ruido generados por la megafonía y/o hilo musical, convendrá instalar dispositivos de limitación de potencia sonora en los equipos de música permitirá controlar los niveles acústicos emitidos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	Planificación y diseño Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b> <b>Equipamiento y sistemas</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los equipos de emisión sonora, como megafonía o hilo musical, podrán estar dotados de dispositivos de limitación sonora, que eviten la generación de ruidos que puedan ocasionar molestias a trabajadores y clientes.

Además, en todo momento, deberán cumplirse los requisitos recogidos en el documento básico HR, de protección contra el ruido, y de acuerdo con la tabla 3.6, de valores del nivel sonoro continuo estandarizado, no deberá sobrepasarse dentro de un recinto protegido, el nivel de potencia acústica máximo permitido.

Por tanto, la presente medida hace referencia a la instalación de dispositivos de limitación sonora que impidan la generación de ruidos que no superen los niveles máximos establecidos por el CTE.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta estrategia minimizará el ruido interior del edificio, evitando molestias en las personas que utilicen el edificio y posibles problemas de salud derivados, como alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y cardiovasculares o interferencias en la comunicación, mejorando el bienestar y confort de las mismas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Calidad Interior, en función de la limitación de emisiones sonoras de los sistemas de megafonía comercial y/o hilo musical.

Limitación de emisiones sonoras	Puntos Calidad Interior
35-40db	<b>0.30</b>
30-35db	<b>0.60</b>
<30db	<b>1.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto deberá contemplar en su documentación gráfica y memoria, la existencia de dispositivos limitadores de la potencia sonora de los sistemas de megafonía comercial y/o hilo musical.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Deberá presentarse información acreditativa del fabricante o instalador que acredite el cumplimiento de los niveles señalados

## C-106. Realice un estudio sobre los medios de transporte utilizados por los futuros usuarios y téngalo en cuenta a la hora de escoger el emplazamiento de la actividad comercial

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

<b>Materiales</b>					<b>Energía</b>					<b>Agua Potable</b>					<b>Aguas Grises</b>					<b>Atmósfera</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Calidad Interior</b>					<b>Residuos</b>					<b>Uso del Suelo</b>					<b>Transporte</b>					<b>Ecosistemas</b>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

La ubicación de la actividad comercial va a condicionar los desplazamientos que los usuarios del mismo deberán realizar, principalmente, desde su lugar de residencia o trabajo. En este sentido trate de reducir al máximo los desplazamientos de los diferentes usuarios del edificio, tanto trabajadores del mismo como clientes, por ejemplo a través de la planificación de un mix de usos en el área a urbanizar, asegurando la disponibilidad de diferentes servicios en las proximidades.

Así, a la hora de escoger la ubicación de un edificio deberán analizarse los desplazamientos asociados a las actividades comerciales. Realice encuestas para recabar información sobre los modelos de transporte de los diferentes usuarios del edificio (ocupantes, usuarios y proveedores) y desarrolle un plan específico para adaptar las necesidades de los usuarios del comercio en relación a las diferentes formas de transporte. Para la realización de las encuestas y en el desarrollo de los planes, se tendrán en cuenta los siguientes modelos y aspectos relativos a movilidad: desplazamientos a pie, en bicicleta, en coche privado, en motocicleta/ciclomotor, en transporte público, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Selección del emplazamiento</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La elección de la ubicación de un edificio, bajo la consideración de acceso a los servicios y al transporte público, ha de considerar la disponibilidad de estos servicios en el entorno del edificio, así como la existencia de redes y nodos de transporte público y la frecuencia de los mismos.

Así, a la hora de escoger la ubicación de la actividad comercial deberá analizarse los desplazamientos asociados y reducir estos. Algunas posibilidades de actuación son:

- Reducir las distancias a los principales núcleos residenciales
- Realizar un estudio sobre los medios de transporte necesarios para los futuros usuarios y ocupantes.
- Trabaje junto con la administración para localizar nodos de transporte próximos a la ubicación.
- Reducir las distancias entre la actividad comercial y los nodos de transporte público.
- Instalar paneles informativos sobre los horarios y frecuencias de los transportes públicos y las paradas o estaciones, así como sobre la correspondencia con otras líneas u otros transportes públicos.

No siempre es fácil reducir estos trayectos al no poderse elegir habitualmente la ubicación de la superficie comercial, sobre todo en los casos de requerir de una gran superficie. En estos casos deberán llevarse cabo acciones que potencien el uso del transporte público frente al transporte privado.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de estas recomendaciones hará que los usuarios se desplacen en formas de transporte más sostenible, evitando el uso del coche. Esto evitará problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consumirá menos combustibles y se reducirá la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de Movilidad y Transporte en función de los requisitos cumplidos:

Aplicación	Requisitos	Puntos Movilidad y Transporte
PO OT	Se ha realizado un estudio sobre los medios de transporte utilizados por los futuros usuarios	+1.20
PO OT	En un radio de 300m máx. de la entrada al edificio existe un nodo de transporte con una frecuencia inferior a 15 minutos	+2.40
OT	Se han instalado paneles informativos indicando las paradas de los transportes públicos más cercanas junto con los correspondientes horarios y frecuencias	+0.40

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se presentará un estudio o la documentación gráfica necesaria para determinar los posibles accesos por transporte público al edificio o a las superficies comerciales, que permitan apoyar la ubicación de las mismas. Además, deberá incorporarse a la documentación un plano o una serie de planos en los que se recoja la localización del edificio o zona a urbanizar así como la situación de los nodos de transporte indicados en esta medida, incluyéndose información acerca de los horarios de los mismos
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores y se aportará documentación gráfica que permita verificar que se han instalado de paneles informativos indicando las paradas de los transportes públicos más cercanas junto con los correspondientes horarios y frecuencias

## C-107. Asegure la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Asegure que existe un entorno seguro y atractivo que pueda ser utilizado por los peatones y los ciclistas de modo que se potencie el uso de estos modos de desplazamiento entre los usuarios.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de asegurar que existe este entorno atractivo y seguro considere:

- La existencia de un carril bici que enlace la superficie comercial con otros carriles bici conectados al centro urbano, nodo de transporte, etc.
- La adecuación de los circuitos para ciclistas y peatones en un entorno seguro y confortable.
- Aspectos del entorno como: impacto visual, ausencia de olores desagradables, ruidos, polvo, adecuadamente iluminado, con sombras en verano, etc.
- La existencia de puntos de cruce seguros respecto a las carreteras de la zona.
- La existencia de zonas de "aparcamiento" de bicicletas cubiertas, seguros e iluminados, en las que se puedan dejar de modo seguro, cercanas a la entrada principal del edificio.
- La existencia de unas adecuadas instalaciones dentro del edificio, equipadas con duchas, taquillas para la ropa y lugares para el secado de la ropa húmeda, para aquellos trabajadores que se desplacen a pie o bicicleta al centro de trabajo.

En caso de que el acceso a la superficie comercial deba realizarse atravesando una zona de aparcamiento, (o se encuentren próximos) considere:

- La instalación de bolardos o barreras físicas que impidan que los vehículos invadan los accesos peatonales.
- La instalación de paneles informativos y de precaución en los cruces entre los accesos peatonales y las zonas de rodadura

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de estas recomendaciones hará que los usuarios se desplacen a pie o en bicicleta, evitando el uso del coche. Esto evitará problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consumirá menos combustibles y se reducirá la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones dentro de la categoría de Movilidad y Transporte en función del cumplimiento de los aspectos señalados en la siguiente tabla:

Requisitos	Puntos Movilidad y Transporte
Existe camino para bicicletas con conexión al centro urbano	+0.45
Existe un aparcamiento para bicicletas seguro e iluminado próximo a la entrada de la superficie comercial	+0.45
Los usuarios pueden llegar a pie a la zona comercial cumpliendo los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los cruces por carretera o de paso a nivel son subterráneos o están regulados por semáforos.</li> <li><input type="checkbox"/> Estos caminos no cruzan emplazamientos causantes de mal olor, polvo, etc.</li> <li><input type="checkbox"/> El firme está adecuadamente pavimentado evitando la formación de barro en situaciones de lluvia.</li> </ul>	+1.35
En caso de que el acceso al edificio deba realizarse atravesando una zona de aparcamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Existen barreras físicas que impiden que los vehículos invadan los accesos peatonales</li> <li>Se ha colocado señalización de precaución en los cruces entre los accesos peatonales y las zonas de rodadura</li> </ul>	+0.45
Instalaciones y equipamientos para los trabajadores dentro del edificio, con duchas, taquillas para la ropa y lugares para el secado de la ropa húmeda.	+0.30

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<p><b>Proyecto de obra</b></p>	<p>El Proyecto deberá incorporar un plano con la localización del edificio o zona a urbanizar así como los distintos caminos para conducir a los peatones a los servicios de la zona, la situación de los caminos para bicicletas y los lugares para aparcamiento de bicicletas.</p> <p>Igualmente se señalarán las instalaciones y equipamientos para ciclistas (duchas, taquillas) mencionados en los apartados anteriores</p> <p>Con respecto a los caminos peatonales, se recogerá en la memoria el cumplimiento de los requisitos establecidos en el apartado anterior (cruces regulados, emplazamiento por zonas no insalubres, pavimentación del firme), y la disposición de las barreras físicas que impidan que los vehículos invadan los accesos peatonales, así como la colocación de señalización de precaución</p>
<p><b>Obra terminada</b></p>	<p>Se recogerá en el fin de Obra la misma documentación requerida para el proyecto de obra con respecto a las infraestructuras de peatones y ciclistas (plano con localización, accesos peatonales y para ciclistas a las zonas de servicios y zonas de aparcamiento para bicicletas), así como las modificaciones posteriores.</p>



## C-108. Proporcione aparcamiento preferente a aquellos modelos de transporte más sostenibles

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Si fuera necesaria la creación de plazas de aparcamiento para vehículos, proporcione plazas preferenciales (cercanas a la entrada principal de la superficie comercial) a los vehículos con bajas emisiones de CO<sub>2</sub> (inferiores a 120gr/Km.).

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Entorno y zonas exteriores</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Reserve al menos un 5% del total de las plazas de aparcamiento para aquellos vehículos con bajas emisiones de CO<sub>2</sub>. Estas plazas se ubicarán próximas a la entrada de la superficie comercial.

### IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al fomentar el uso de vehículos con bajas emisiones de CO<sub>2</sub> se reducirá la emisión de contaminantes a la atmósfera que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera				
1	2	3	4	5

Otorgue **1.00** punto en la categoría de Atmósfera si del total de la capacidad del aparcamiento se ha reservado más del 5% de las plazas en lugares próximos a la entrada de la superficie comercial para aquellos vehículos que emitan menos de 120g/km de CO<sub>2</sub>.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se recogerá tanto en la memoria del proyecto como en la información gráfica, la existencia y ubicación de las plazas reservadas para vehículos de baja emisión de CO <sub>2</sub>
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto con respecto a las plazas que hayan sido reservadas para vehículos de baja emisión de CO <sub>2</sub> , así como de las modificaciones posteriores

## C-109. Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

A la hora de planificar el proceso de construcción, considere la realización de un estudio de los movimientos de personal, de los movimientos de los vehículos y de los movimientos de los materiales, componentes, equipamiento, equipo auxiliar, etc. En base a este estudio optimice los desplazamientos a fin de que se minimice el transporte necesario.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Planificación de acciones</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El estudio sobre los movimientos asociados a la construcción debe reducir:

- El transporte de las tierras excavadas. En este sentido se ha de tender a la máxima reutilización de las tierras excavadas en el propio emplazamiento.
- El transporte de los aportes necesarios para las explanaciones y similares en el emplazamiento.
- El transporte de los materiales de construcción, utilizando siempre que sea posible materiales locales.
- El transporte de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso de construcción.
- Los movimientos de la maquinaria en la propia obra.
- El transporte de los residuos generados en el marco del proceso de construcción. Cabe indicar aquí que la reutilización o reciclado in situ de estos residuos reducirá la necesidad de transporte de los mismos.
- El transporte de los trabajadores que van a desarrollar el proceso de construcción.

El estudio a realizar deberá analizar las posibles alternativas asociadas a un menor uso del transporte y justificar la elección de la más óptima para cada uno de los apartados arriba indicados.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La realización de una planificación de los desplazamientos reducirá el impacto asociado a los procesos de transporte. De esta manera se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Movilidad y Transporte si existe un estudio de movimientos de personal, vehículos, materiales, etc.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	No aplica
<b>Obra terminada</b>	Deberá presentarse el estudio de movimientos de personal, vehículos, materiales, componentes, equipamiento, equipo auxiliar, etc. por parte del contratista, estudio que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de la obra. Este estudio deberá justificar las elecciones realizadas para la minimización de los desplazamientos de todos ellos

## C-110. Incorpore aridos reciclados en los usos adecuados para ello

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Se entiende por árido reciclado de residuo de construcción y demolición (RCD) el árido resultante del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción y que tiene su origen en la demolición previa de un edificio, construcción o infraestructura.

El uso de este tipo de material está regulado en la CAPV a través del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y la Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.

El objetivo de esta medida es reconocer e incentivar el uso de este tipo de materiales para reducir la demanda de materia prima virgen disminuyendo a su vez la cantidad de residuos de construcción y demolición con destino a vertedero.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	Planificación urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento	Planificación y diseño Selección del emplazamiento Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Fin de vida	

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

---

Atendiendo a su origen los áridos reciclados se pueden clasificar en dos grupos:

**Árido reciclado de hormigón:** es el árido reciclado de residuo de construcción y demolición en el que los componentes, determinados según las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 superan el 90% en peso en hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón, áridos y piedras naturales así como materiales tratados con ligantes hidráulicos; no pudiendo superar un 2% en peso de vidrio. Necesariamente al menos en un 50% el mismo estará constituido por hormigón, productos de hormigón, morteros y piezas para fábrica de albañilería de hormigón.

**Árido reciclado mixto:** es el árido reciclado de residuo de construcción en el que los componentes, determinados según las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 superan el 70% en peso en hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón, áridos y piedras naturales así como materiales tratados con ligantes hidráulicos; no pudiendo superar un 2% en peso de vidrio. El resto estará compuesto por materiales cerámicos de albañilería de arcilla (ladrillos y tejas) o de silicato de calcio, hormigón celular no flotante.

La orden del 15 de enero de 2015 regula los usos y las condiciones de uso permitidos, así como los criterios y frecuencias de control para la utilización de este tipo de material; distinguiendo para ello entre aplicaciones ligadas (aquella en la que se utiliza un elemento conglomerante junto con el árido para su correcto desempeño funcional) y aplicaciones no ligadas.

Para las **aplicaciones no ligadas** la orden regula el uso de estos materiales para los siguientes usos.

- a) Como material granular seleccionado en la construcción de carreteras, para la ejecución de explanadas mejoradas, terraplenes u otras unidades de obra afines.
- b) Como material granular seleccionado en rellenos localizados bajo superficie sellada.
- c) Como material granular seleccionado en proyectos de urbanización de áreas industriales o residenciales, siempre bajo superficie sellada.
- d) Como zahorra utilizada en la ejecución de capas estructurales de firmes de carreteras.

Para las **aplicaciones ligadas** la orden regula el uso de:

- a) Como material granular para la ejecución de suelocemento en la construcción de capas estructurales de firmes de carreteras.
- b) Como material granular para la ejecución de gravacemento en la construcción de capas estructurales de firmes de carreteras.
- c) Como material granular en la fabricación de morteros, ladrillos puzolánicos y cemento según se establezca en la norma técnica que sea de aplicación en cada caso.
- d) Como material granular en la fabricación de hormigón de índole tanto estructural como no estructural, incluyendo los prefabricados de hormigón.

En todos los casos los áridos reciclados pueden tener su origen en plantas móviles o fijas.

## IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La utilización de árido reciclados disminuye el consumo de materias primas procedentes de cantera por lo tanto reduce el impacto por extracción de nuevas materias primas contribuyendo a un uso racional de los recursos y favoreciendo la conservación del medio ambiente.

Adicionalmente la aplicación de esta medida supondrá una reutilización de parte de los residuos generados en el sector, disminuyendo la cantidad final de RCDs y por tanto la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales, Residuos y Transporte si en función del tipo y porcentaje de áridos reciclados incorporado a obra sobre el total de árido utilizados; tanto en aplicaciones ligadas como no ligadas. Se permite la medición tanto en peso como en volumen.

Requisitos		Puntos Materiales	Puntos residuos	Puntos Movilidad y Transporte
Porcentaje de áridos reciclados del total de áridos utilizados en obra	>10%	1.00	1.00	-
	>15%	2.00	2.00	-
	>20%	3.00	3.00	-
	>25%	4.00	4.00	-
	>30%	5.00	5.00	-
Si se han generado en planta móvil (in situ en la obra)		-	-	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	<p>Capítulo del presupuesto o pliego de condiciones donde se especifiquen las características de los áridos a utilizar.</p> <p>Documento del equipo proyectista que acredite el porcentaje de árido reciclado sobre el total de áridos incorporado a obra.</p>
<b>Obra terminada</b>	<p>Documento emitido por el proveedor de la unidad de obra ejecutada con árido reciclado en el que se justifique la cantidad suministrada a la obra.</p> <p>Documento de la dirección facultativa o promotor que acredite el porcentaje de este material frente al total de áridos incorporado a obra.</p>

## C-111: Disminuya el consumo de energía convencional utilizando otras formas singulares de obtención o aprovechamiento de energía

### PUNTUACIÓN MÁXIMA

Materiales					Energía					Agua Potable					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calidad Interior					Residuos					Uso del Suelo					Transporte					Ecosistemas				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

### DESCRIPCIÓN

Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y que son inagotables a escala humana. Complementariamente existen soluciones que sin tener la consideración de energía renovable disminuyen el uso de energía convencional en los edificios; por ejemplo el aprovechamiento de energías residuales, transformación de energías de frenado, piezoelectricidad, acumuladores de cambio de fase (PCM), etc....

Estas técnicas se desarrollan muy rápidamente y están en constante evolución fruto del esfuerzo en I+D+i en el sector. Esta medida pretende recoger cualquier iniciativa que no teniendo la consideración de energía renovable contribuya a disminuir el consumo de energía convencional originado en el edificio.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> <b>Diseño del edificio</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En función del grado de madurez de la tecnología desarrollada el empleo de estas soluciones no convencionales puede dar lugar a disminución de consumos de energías significativos en los edificios.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

### Obra nueva

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del porcentaje de energía demandada cubierta mediante las soluciones singulares consideradas en el proyecto:

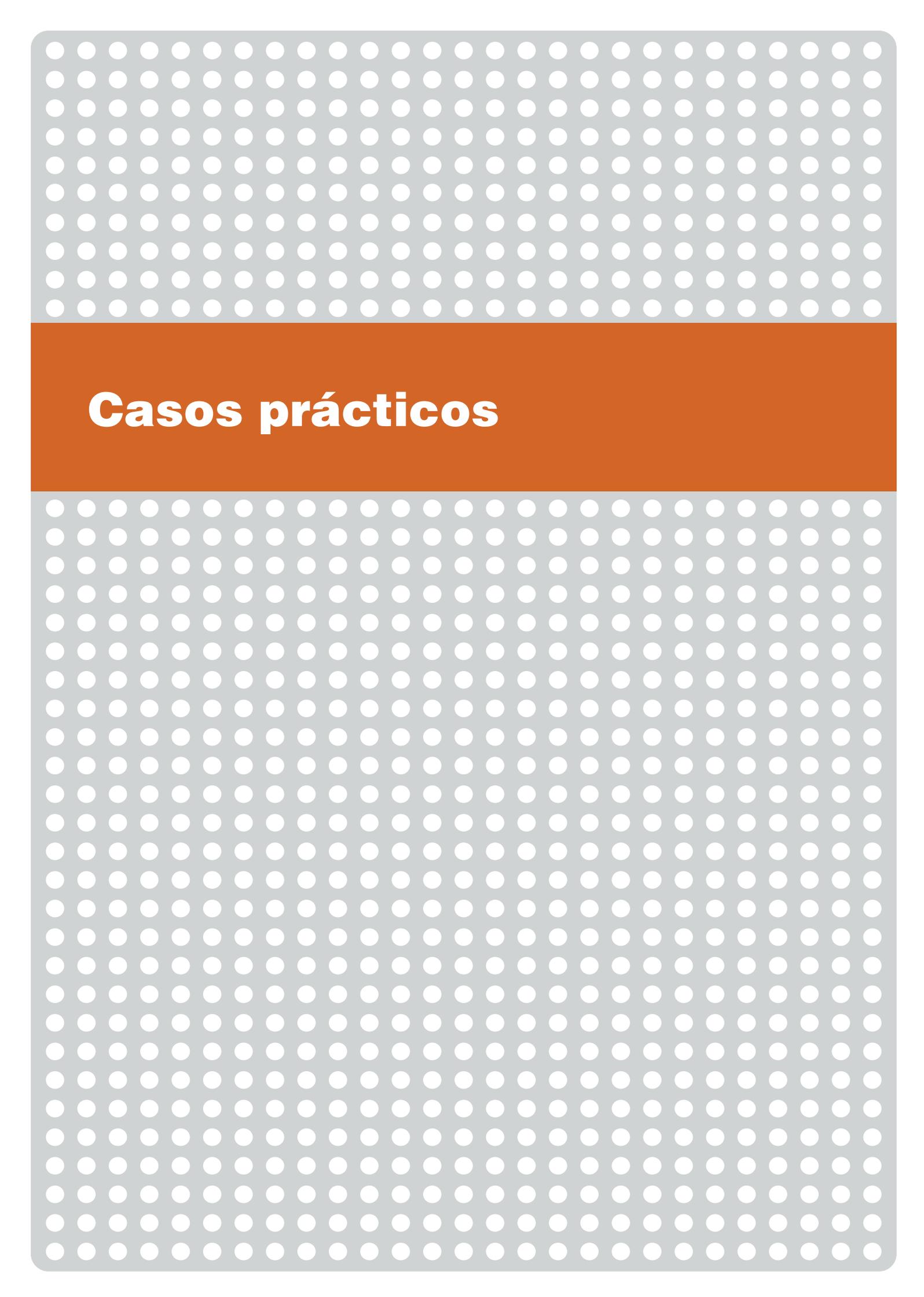
% de energía demandada que es cubierta mediante las soluciones consideradas (*)	Puntos Energía
<20%	3.00
20-50%	4.00
>50%	5.00

NOTA (\*) Englobando los consumos energéticos de calefacción/refrigeración, producción de ACS y energía eléctrica.

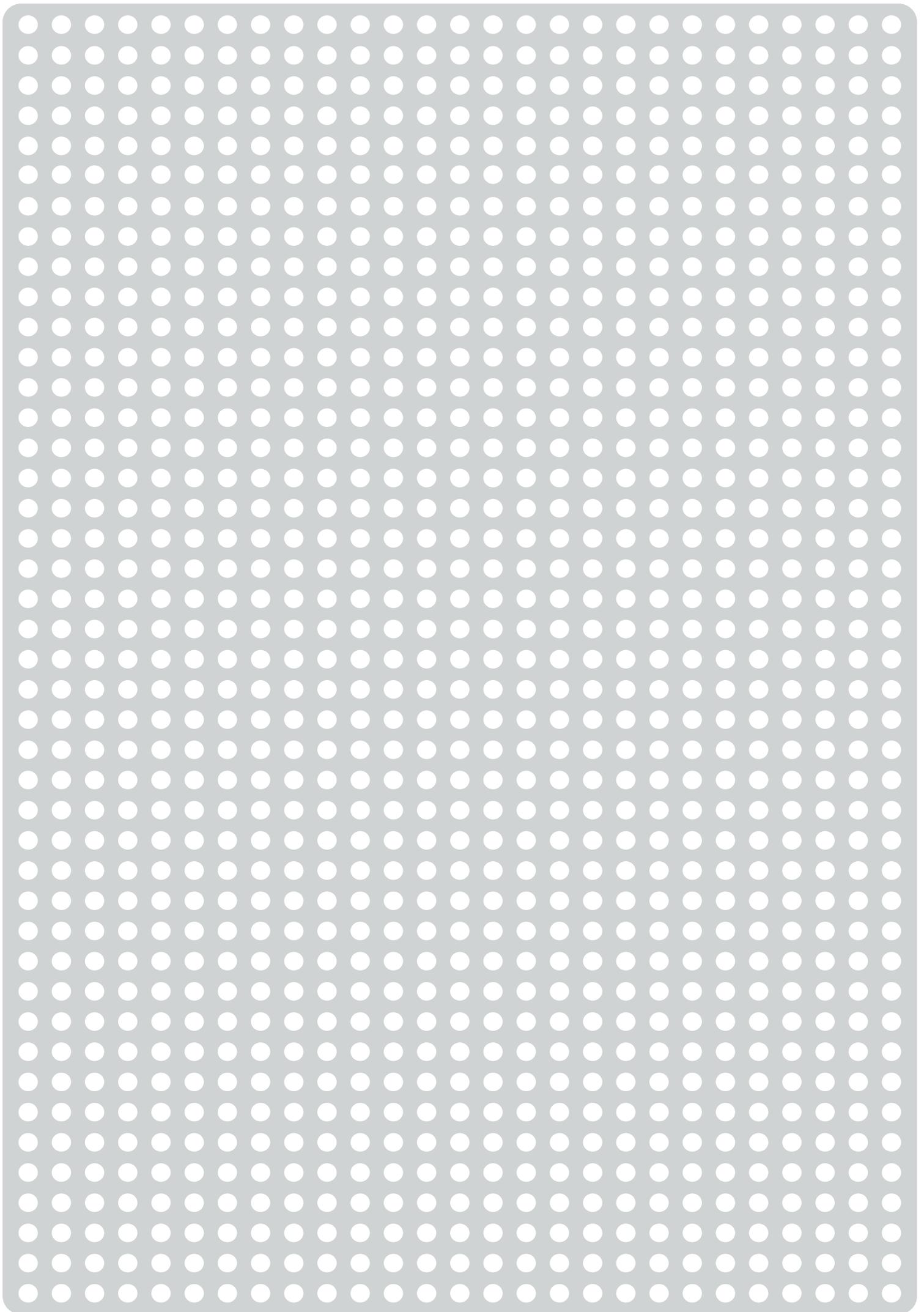
## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En el proyecto deberá proporcionarse información sobre las soluciones técnicas que serán empleadas, las necesidades energéticas totales del edificio y el porcentaje de las mismas que serán satisfechas mediante los desarrollos tecnológicos propuestos.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores con respecto a las soluciones adoptadas.





# Casos prácticos



# 1. ETIQUETA DE CALIFICACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El código de valoración de la “Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales” (desarrollado en el apartado de introducción en el punto 3) permite evaluar las diferentes alternativas constructivas analizando las áreas de actuación en las que se va a tener mayor o menor incidencia.

Este código de valoración se encuentra soportado por una herramienta informática que facilita y automatiza el proceso de valoración de cada una de las fichas contempladas en la guía. Además, esta herramienta permite obtener una “etiqueta”, que muestra los resultados obtenidos en diferentes gráficos, facilitando la interpretación de dichos resultados.

Para facilitar la comprensión del sistema, se ha elaborado una serie de “fichas resumen” con el análisis de algunos proyectos de edificios comerciales (casos prácticos), donde además de la etiqueta, se recogen las principales características del proyecto.

## 1.2. ESTRUCTURA DE LA ETIQUETA DE CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Mediante la herramienta informática asociada a la “Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales” se obtiene la Etiqueta de Calificación con los resultados del proyecto aplicado. La figura 03 presenta el formato de la etiqueta:

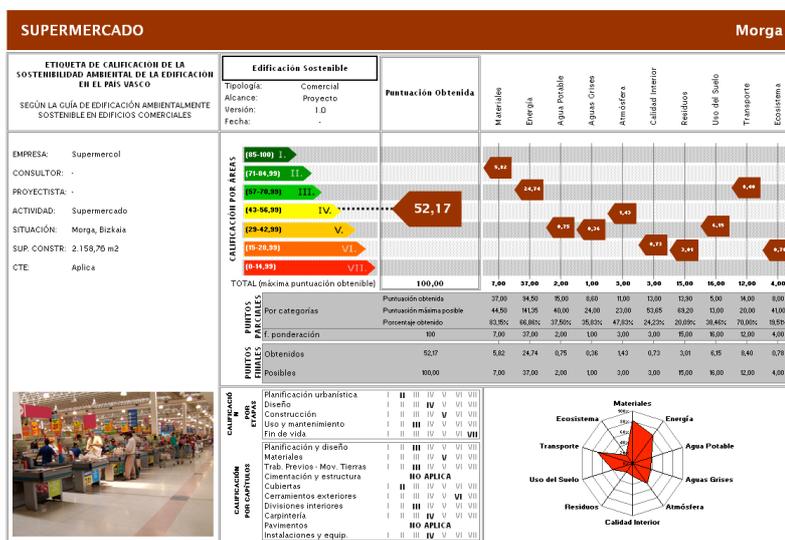


Figura 03: formato etiqueta de calificación de la sostenibilidad ambiental

Esta etiqueta puede ser dividida en los siguientes apartados:

- Encabezado
- Tipología y Versión
- Datos básicos
- Resultados
  - o Tabla con puntuación total
  - o Tabla con puntuación por categorías o áreas
  - o Gráfico en tela de araña por categorías
  - o Tabla con calificación por etapas y capítulos

A continuación se detalla la información contenida en cada uno de estos campos:

## Encabezado

En el encabezado de la ficha aparecerá el nombre del proyecto y su ubicación, tal como se indica en la figura 04:

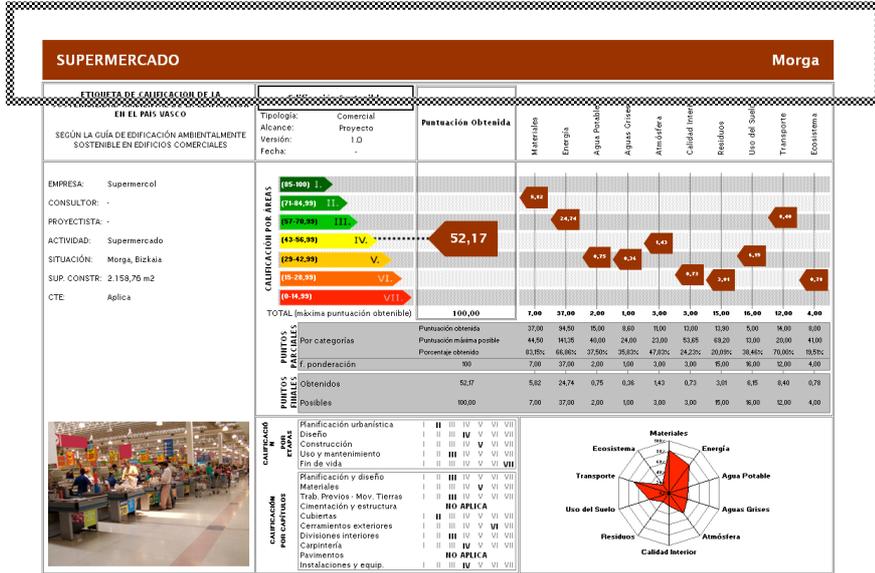


Figura 04: Nombre y ubicación del proyecto

## Tipología y Versión

En la parte superior izquierda de la etiqueta se indica la tipología de edificación a la que pertenece el proyecto u obra, a efectos de conocer la herramienta de calificación de la sostenibilidad ambiental que ha sido empleada. Asimismo, se indica la versión de la Guía que ha sido empleada para la baremación, la fecha en que se ha realizado la etiqueta y el momento (alcance) en el que se ha realizado la calificación, que sólo podrá ser Proyecto de Obra u Obra Terminada



Figura 05: Tipología y versión

## Datos básicos

En este apartado se indicarán los siguientes datos básicos del proyecto:

- Empresa: Nombre de la empresa promotora.
- Consultor: Nombre de la consultoría o empresa encargada del análisis medioambiental.
- Proyectista: Nombre del proyectista de la obra.
- Actividad: Actividad a la que se dedicará la superficie.
- Situación: Ubicación de la superficie.
- Superficie construida: Superficie construida en m<sup>2</sup>
- CTE: Se indicará si el proyecto de la edificación es anterior a la entrada en vigor del código técnico, en cuyo caso se indicará "No Aplica CTE". En caso de ser posterior, se indica "Aplica CTE".

**ETIQUETA DE CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA EDIFICACIÓN EN EL PAÍS VASCO**

SEGÚN LA GUÍA DE EDIFICACIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE EN EDIFICIOS COMERCIALES

---

EMPRESA: Supermercol

CONSULTOR: -

PROYECTISTA: -

ACTIVIDAD: Supermercado

SITUACIÓN: Morga, Bizkaia

SUP. CONSTR: 2.158,76 m<sup>2</sup>

CTE: Aplica

Además, se aportará documentación gráfica (plano, fotografía, infografía, etc.)

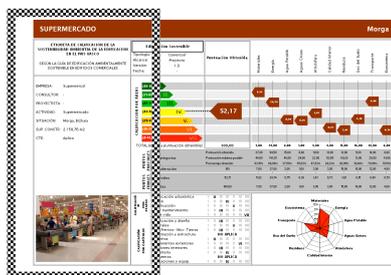


Figura 06: Datos básicos del proyecto

## Resultados

En este apartado, mediante 4 gráficos diferentes interrelacionados entre sí, se muestra un resumen de los resultados parciales obtenidos, así como la calificación general del proyecto:

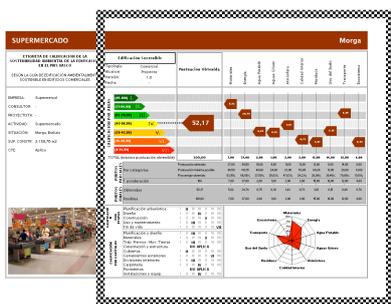
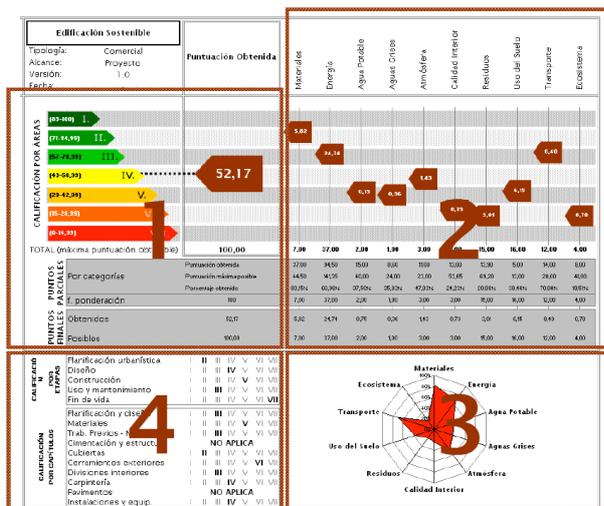


Figura 07: Resultados del proyecto



Los cuatro gráficos son los siguientes:

- Tabla con puntuación total (1)
- Tabla con puntuación por categorías (2)
- Gráfico en tela de araña por categorías (3)
- Tabla con calificación por etapas y capítulos (4)

## 1. Tabla con puntuación total

Esta tabla, situado en la parte superior izquierda de la zona de gráficos muestra la calificación general obtenida por el proyecto mediante un número, del 0 al 100. A su vez, se ha realizado una gradación de la puntuación obtenida en 7 niveles, expresados en números romanos:

- I. de 100 a 85 puntos
- II. de 84,99 a 71 puntos
- III. de 70,99 a 57 puntos
- IV. de 56,99 a 43 puntos
- V. de 42,99 a 29 puntos
- VI. de 28,99 a 15 puntos
- VII. de 14,99 a 0 puntos

A cada uno de estos niveles les es asociado un diferente color. Esta gradación permite distinguir para un usuario no profesional si se encuentra ante un proyecto que ha incorporado un gran número de medidas medioambientalmente sostenibles (nivel I.) o si el proyecto es poco sostenible en su aspecto medioambiental (nivel VII.)

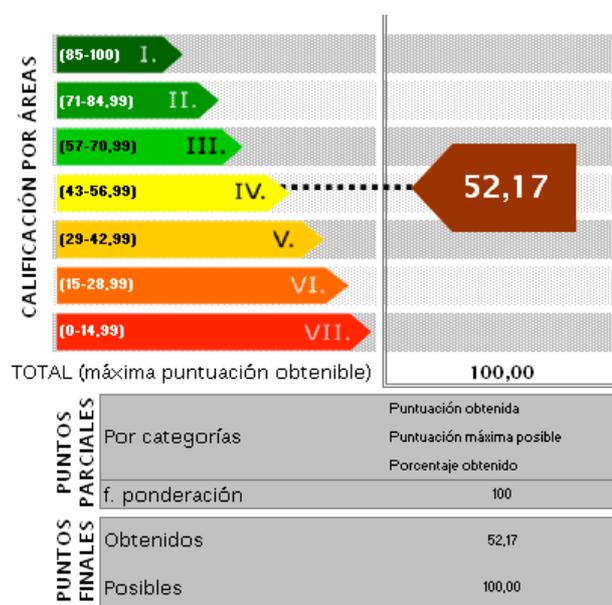


Figura 08: Tabla con puntuación total

## 2. Tabla con puntuación por categorías

Esta tabla, situada a la derecha de la anterior, permite identificar, siguiendo la escala anterior, las distintas categorías ambientales, y su nivel en cuanto a puntuación obtenida en cada una de ellas (flecha con puntuación total). La suma de todas las puntuaciones parciales obtenidas por categorías permitirá obtener la puntuación total del proyecto u obra terminada.

En la parte inferior de la tabla se indican los valores numéricos que permiten obtener dicha puntuación, presentados (por cada categoría) en las siguientes tabulaciones horizontales:

- Puntuación obtenida por categoría
- Puntuación máxima posible por categoría (en función de las medidas y submedidas aplicables).
- Porcentaje obtenido por categoría (puntuación obtenida entre puntuación máxima aplicable).
- Ponderación (en función de los factores de ponderación de cada categoría, y siempre sobre 100).
- Resultado obtenido (puntuación obtenida por cada una de las categorías, y que es representada por la flecha negra en la parte superior de esta tabla).

En aquellas categorías donde no se disponga de capacidad de actuación, es decir, no existan medidas aplicables, aparecerán las siglas N.A. (No Aplica).

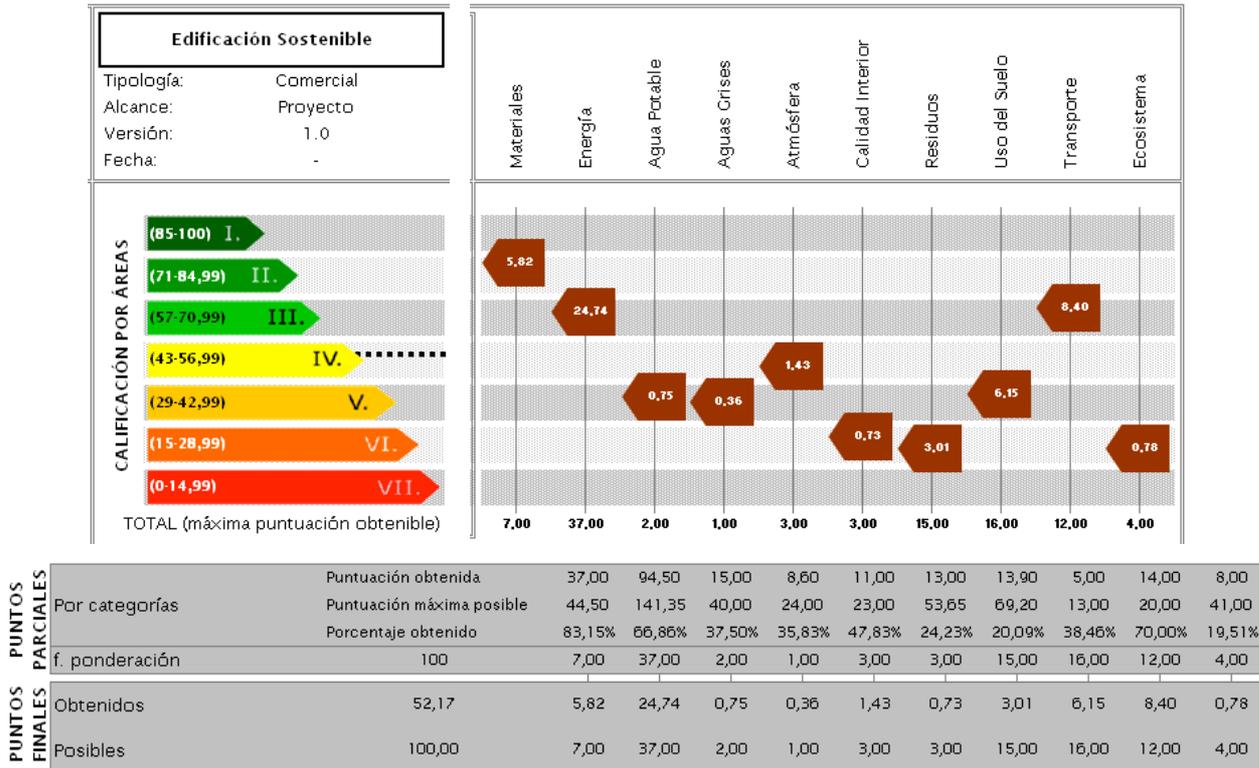


Figura 09: Tabla con puntuación por categorías

### 3. Gráfico en tela de araña por categorías

El grado de porcentaje de puntuación obtenida por cada categoría sobre el máximo total que sería aplicable es representado mediante un diagrama en tela de araña en la parte inferior derecha que permite identificar rápidamente las áreas de mejora.

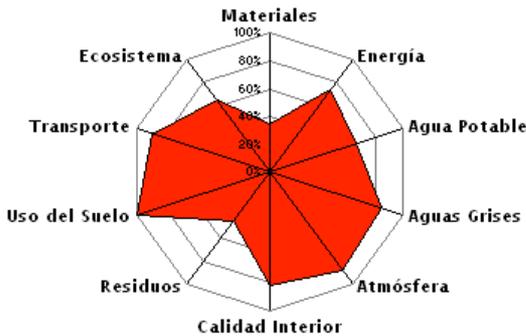


Figura 10: Gráfico en tela de araña por categorías

### 4. Tabla de calificación por etapas y capítulos

Por último, la última de las tablas ofrece al proyectista una identificación entre los las etapas y capítulos del proyecto y la calificación obtenida por cada uno de ellos, representada según la escala niveles (del I. al VII.) explicada para las tablas a y b.

En aquellos capítulos donde no se disponga de capacidad de actuación, es decir, no existan medidas aplicables, aparecerá “No Aplica”.

<b>CALIFICACIÓN POR ETAPAS</b>	Planificación urbanística	I	<b>II</b>	III	IV	V	VI	VII	
	Diseño	I	II	III	<b>IV</b>	V	VI	VII	
	Construcción	I	II	III	IV	<b>V</b>	VI	VII	
	Uso y mantenimiento	I	II	<b>III</b>	IV	V	VI	VII	
	Fin de vida	I	II	III	IV	V	VI	<b>VII</b>	
<b>CALIFICACIÓN POR CAPÍTULO</b>	Planificación y diseño	I	II	<b>III</b>	IV	V	VI	VII	
	Materiales	I	II	III	IV	<b>V</b>	VI	VII	
	Trab. Previos - Mov. Tierras	I	II	<b>III</b>	IV	V	VI	VII	
	Cimentación y estructura	<b>NO APLICA</b>							
	Cubiertas	I	<b>II</b>	III	IV	V	VI	VII	
	Cerramientos exteriores	I	II	III	IV	V	<b>VI</b>	VII	
	Divisiones interiores	I	II	<b>III</b>	IV	V	VI	VII	
	Carpintería	I	II	III	<b>IV</b>	V	VI	VII	
	Pavimentos	<b>NO APLICA</b>							
	Instalaciones y equip.	I	II	III	<b>IV</b>	V	VI	VII	

Figura 11: Tabla de calificación por capítulos

## 2. CASOS PRACTICOS ANALIZADOS

Se ha procedido al análisis de los siguientes casos prácticos, que son presentados mediante la ficha tipo descrita en el apartado anterior, y pueden encuadrarse dentro de las siguientes tipologías y actividades comerciales:

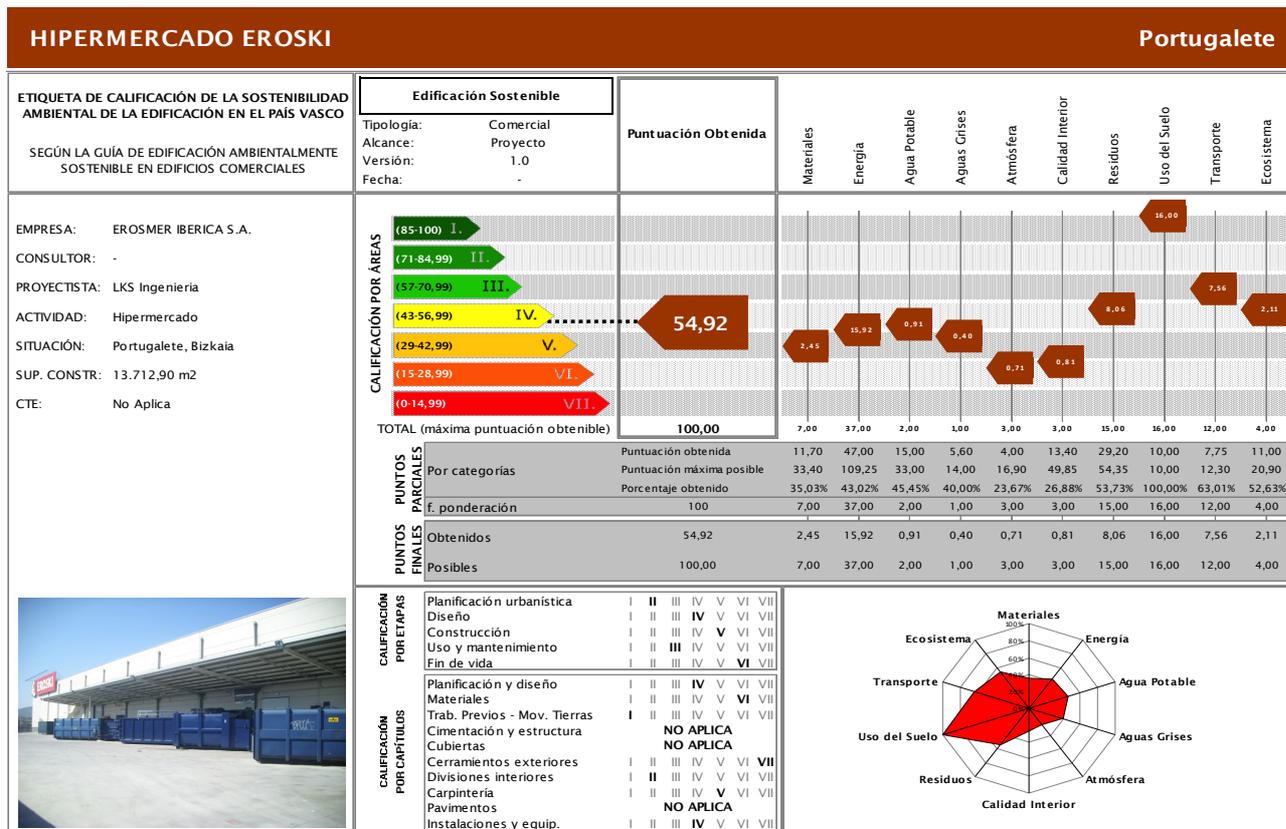
		1	2	3	4	5	6	7
		Semi-industriales	Semi-administrativos	Restauración y ocio	Alimentación	Otros productos y servicios	Supermercado	Hipermercado
a	Habilitaciones			Cafetería (Llodio)		Perfumería (Portugalete)		Hipermercado (Portugalete)
b	Superficies Exentas						Supermercado (Oñati)	
c	Centro Comercial		Ballonti (Portugalete)					
d	Parque Comercial							

A continuación se muestran las fichas tipo de los siguientes casos prácticos:

- Hipermercado en Portugalete
- If en Portugalete
- Centro Comercial Ballonti en Portugalete
- Cafetería en Llodio
- Supermercado en Oñati



## HIPERMERCADO EROSKI (Portugalete)



### Descripción del proyecto

Habilitación de nuevo Hipermercado dentro del Centro Comercial BALLONTI ubicado en el término municipal de Portugalete. La superficie principal es la sala de ventas con casi 10.000m<sup>2</sup> construidos, alrededor de ella se articulan el resto de dependencias necesarias. Almacenes; laboratorios, caja central y locales técnicos. Todos estos espacios se localizan a un mismo nivel en cota baja cota 71,00. Adicionalmente existe un espacio dedicado a oficinas de servicio al hipermercado y que se localizan en planta cota alta (75,50)

### Solución técnica

#### TRABAJOS PREVIOS - MOV. TIERRAS CIMENTACION Y ESTRUCTURA; CUBIERTA; FACHADAS:

Al tratarse de una habilitación de un local en un edificio existente no se actúa sobre cimentación, estructura, cerramientos exteriores ni cubierta.

#### DIVISIONES INTERIORES:

Como partición interior se utiliza panel de pladur sobre perfiles acero galvanizado hasta una altura de 3,20 m. Se dispone sobre el área de islas de frío un falso techo de retícula de madera de pino separados a un interjeje de 600 mm. En el resto de zonas, el techo de sala de ventas es el propio del centro comercial.

#### CARPINTERÍAS:

Carpintería interior de puertas de acceso a oficinas, núcleos de arcos y paso proyectada de pino flandes y hoja de tablero aglomerado de alta densidad y acabado lacado.

#### PAVIMENTOS:

Pavimentos de gres en sala de ventas y oficinas.

#### INSTALACIONES:

En cuanto a las instalaciones abastecimiento y evacuación se comparte con las instalaciones del centro comercial. La instalación de electricidad prevé la instalación de un centro de transformación de 2.000 KVA's situado en los locales

técnicos. La acometida desde la red de distribución pública será en anillo, realizándose entrada y salida en el Centro de Transformación del hipermercado.

Para la climatización se han instalado equipos autónomos independientes tipo roof-top aire-aire que trabajan con un COP comprendido entre 2,5 y 3,0.

La instalación consta de 7 equipos, distribuidos según la modulación del edificio a efectos de asegurar la continuidad del servicio en caso de avería y de conseguir una mejor adaptación entre la potencia suministrada y la demanda del local, por parada o reducción de capacidad de la máquina correspondiente, con la consiguiente economía de consumo.

El diseño del sistema está realizado al objeto de conseguir un mayor ahorro energético basado en:

- Instalación de equipos bomba de calor roof-top aire-aire, compactas de condensación por aire, de doble compresor, impulsión mediante conducto rectangular de chapa de acero galvanizado hacia rejillas regulables y retorno a plenum.
- Incorporación de sistemas de free-cooling entálpico ya que se prevén elevadas cargas internas.

Para el vertido de residuos, se disponen en el la playa de carga y descarga una zona donde se ubican varios contenedores (orgánicos, cartones y plásticos) con el fin de efectuar una clasificación de residuos en origen con uso exclusivo del mismo. La zona está delimitada por una malla y un cerramiento opaco hasta tres metros de altura con el fin de evitar el impacto visual.

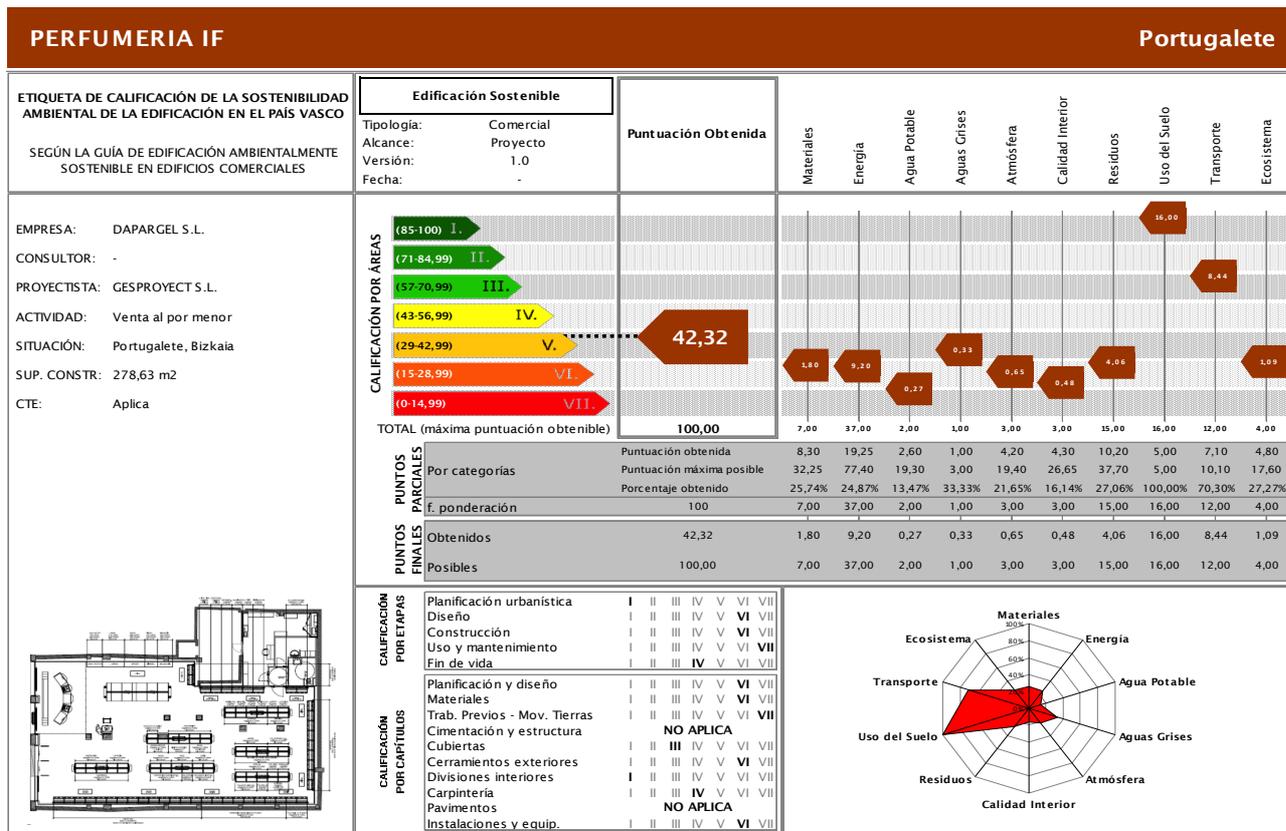
El contenedor autocompactor tiene una capacidad de 20 m<sup>3</sup> cada unidad (uno de ellos para residuos orgánicos y el otro para cartones) Está conectado a la red de saneamiento mediante arqueta separadora de grasas y de toma de muestras, dispuesta previamente a la conexión con el sistema general.

### **Algunas de las medidas adoptadas**

---

- Ejecución de las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- Utilización de información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo.
- Instalación de un sistema de automatización y control integrado on-line.
- Acceso fácil a las instalaciones.
- Instalación de equipos de control y modificación de consumo energético y de consumo de agua.
- Empleo de termostatos programables para regular los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización.
- Instalación de sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas.
- Empleo de un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NOx y CO2.
- Aprovechamiento del calor del condensador de los equipos frigoríficos de las instalaciones de climatización y de frío.
- Estudio de la distribución de la iluminación artificial interior.

## PERFUMERIA IF (Portugalete)



### Descripción del proyecto

Proyecto de habilitación de un local comercial preexistente situado en los bajos de un edificio residencial. La actividad prevista es de venta al por menor de artículos de perfumería de marcas y consumo. La actividad no precisa ningún tipo de proceso productivo y el número total de empleados previsto es de cuatro personas.

Se trata de un local comercial situado en la zona centro de la ciudad, en la Calle Carlos VII, Nº 8, tipología edificatoria en bloque cerrado entre medianeras, con patio de luces y siete plantas de altura, en manzana semicerrada. Su superficie construida alcanza los 278,63m<sup>2</sup>.

La tienda dispone de servicios higiénicos de acuerdo a la actividad comercial a desarrollar, se ha dotado al local de un aseo adaptado; ubicado en la zona de servicios tanto de personal de la tienda como para el público.

### Solución técnica

#### PLANIFICACION Y DISEÑO:

Las obras realizadas consisten en el acondicionamiento y ampliación de la perfumería existente incorporando el local contiguo a la misma actividad.

#### TRABAJOS PREVIOS-MOV. TIERRAS:

Ha sido necesario realizar pequeños trabajos de demolición del local preexistente.

#### CIMENTACION Y ESTRUCTURA:

No son objeto del proyecto al tratarse de una habilitación interior sin modificación estructural.

#### CUBIERTA:

No son objeto del proyecto al tratarse de una habilitación interior en planta baja.

#### FACHADAS:

Fachada de aplacado con piezas de Piedra Caliza Turca con acabado apomazado y grosor de 2 cm. Se proyecta la fachada lo más diáfana posible, manteniendo los huecos preexistentes; y disponiendo un único acceso al local por la derecha de la fachada.

#### **DIVISIONES INTERIORES:**

Placas de yeso laminado con estructura interior de acero galvanizado. Las regularizaciones de paramentos se resuelven igualmente con trasdosado de placas de yeso laminado, atornilladas al muro. Sobre los habitáculos destinados a servicios internos del personal, se coloca falso techo desmontable de placas de yeso laminado de 60 x 60.n En la zona de venta, se colocará techo de placa lisa de Pladur.

#### **CARPINTERÍAS:**

Carpintería exterior de aluminio acabada en gris plata mate con vidrio de seguridad 6+6+6 mm. Carpintería interior de madera de DM acabados con pintura.

#### **PAVIMENTOS:**

El solado de todo el local se resolverá con baldosas de gres porcelánico, colocadas con junta mínima de 1,5mm, recibidas con cemento cola.

#### **INSTALACIONES:**

El local dispone de ventilación natural y forzada.

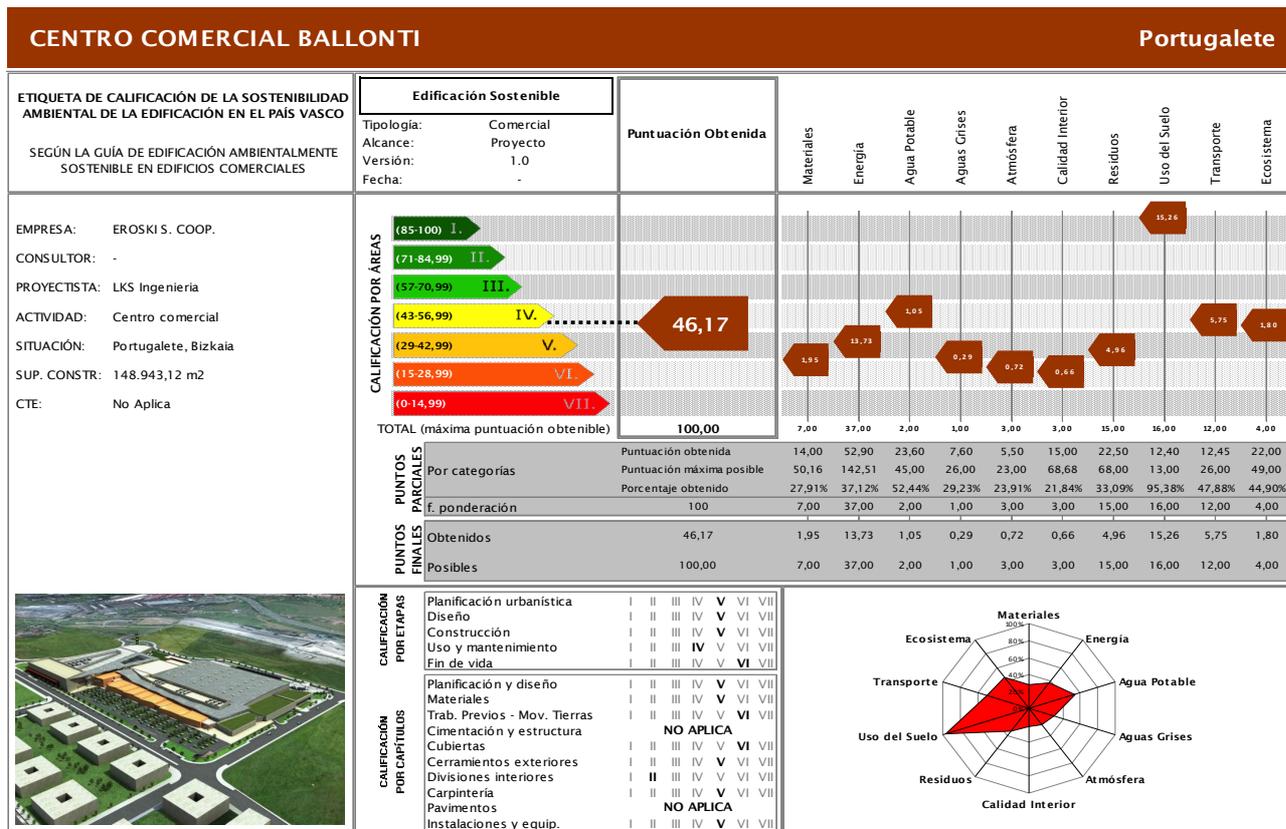
Con independencia de la ventilación natural que se dispone en el local, se ha instalado en el mismo un sistema de climatización, mediante un equipo acondicionador, autónomo, partido, condensado por aire y formado por una condensadora y dos unidades interiores.

### **Algunas de las medidas adoptadas**

---

- Elección como emplazamiento del edificio un área urbana, evitando la ubicación en parcelas no desarrolladas anteriormente.
- Ejecución de las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- Espacios cuya altura permite su fácil climatización.
- Optimización del uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio.
- Estudio de la distribución de la iluminación artificial interior.
- En lavabos de aseos, empleo exclusivo de agua fría.
- Incorporación en el diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas.
- Minimización de las oscilaciones térmicas causadas por las infiltraciones no deseadas.
- Utilización de termostatos programables para la regulación de los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización.
- Reducción de las emisiones de ruido procedentes de la megafonía e hilo musical.
- Diseño que permite una buena higiene y una fácil limpieza.

## CENTRO COMERCIAL BALLONTI (Portugalete)



### Descripción del proyecto

Proyecto de ejecución de Centro Comercial que acoge un conjunto comercial y de ocio con las siguientes características principales: Hipermercado con Sala de ventas de 10.025 m<sup>2</sup>; 50 locales pequeños, Medianas de ocio y 5 locales de restauración.

El proyecto no incluye la definición de los distintos locales comerciales integrados en el centro comercial, ya que éstos se entregan en bruto a los arrendatarios, aunque se incluirá la instalación de detección y extinción de incendios en la mayoría de los casos, y los puntos de acometida que permitan completar las distintas instalaciones en todos ellos. Los promotores de cada local redactan los proyectos técnicos específicos de cada uno de ellos y solicitan las correspondientes licencias.

### Solución técnica

#### PLANIFICACION Y DISEÑO:

Se ha procurado dotar al centro comercial de una imagen llamativa y atrayente que enfatice su condición de foco importante de actividad urbana. Considerando que se trata de un edificio de gran superficie, altura relativamente baja, y situado en lo alto de una ladera, se ha optado por dar protagonismo a las cubiertas de los malls principales.

Los puntos de entrada se han orientado hacia la zona residencial adyacente y, por extensión, hacia la ciudad de Portugalete, en una disposición que refuerza la vocación del centro comercial de dar servicio a la ciudad. Los elementos secundarios o de servicios (muelles de carga, almacenes, etc.) se han agrupado en la cara sur del edificio. Los volúmenes que conforman el centro se encuentran bastante fragmentados, de manera que el centro comercial presenta una escala más acorde con la de las edificaciones que lo rodean. Los huecos entre estos volúmenes y las cubiertas de los malls se rellenan con muros cortina de vidrio, que proporcionan un interior de abundante luz natural.

#### TRABAJOS PREVIOS - MOV. TIERRAS:

Ubicación en suelo ocupado anteriormente por varias edificaciones de uso residencial e industrial reubicadas ante la ejecución de las obras.

#### CIMENTACION Y ESTRUCTURA:

Estructura de hormigón con algunas zonas localizadas de estructura metálica y madera laminada en la cubierta de la zona de hipermercado. No se calculó el índice ICES de la estructura al ser anterior el proyecto a la entrada en vigor de la EHE-08, por ese motivo no se obtiene puntuación en este capítulo de proyecto.

#### **CUBIERTA y FACHADAS:**

El proyecto presenta diferentes soluciones de cubierta y fachada en función de las necesidades del recinto interior, si bien como norma general se emplean cubiertas tipo deck y soluciones de fachada ventilada con aplacado de piedra o placa cerámica. La variedad de materiales de fachada – que contribuye a diferenciar los diferentes volúmenes de agrupaciones de locales comerciales - tiene su correspondencia en los espacios interiores, de manera que se mantiene la legibilidad del edificio por parte del usuario que lo recorre tanto por el interior como por el exterior.

#### **DIVISIONES INTERIORES:**

En locales comerciales y pasillos de evacuación se realizará mediante una fábrica de bloque de 20 centímetros de espesor para cumplir requisito normativa incendios. Resto de tabiquería en cartón-yeso.

#### **CARPINTERÍAS:**

Los muros cortina y lucernarios Se ejecutan con carpintería de aluminio lacado con rotura de puente térmico y vidrio climalit. En la carpintería interior se emplean puertas metálicas en las salidas de emergencia u cortafuegos y carpintería de madera de pino norte en el resto.

#### **PAVIMENTOS:**

Se emplean distintos acabado siendo los más frecuentes los pavimentos de mármol (mall), granito y gres.

#### **INSTALACIONES:**

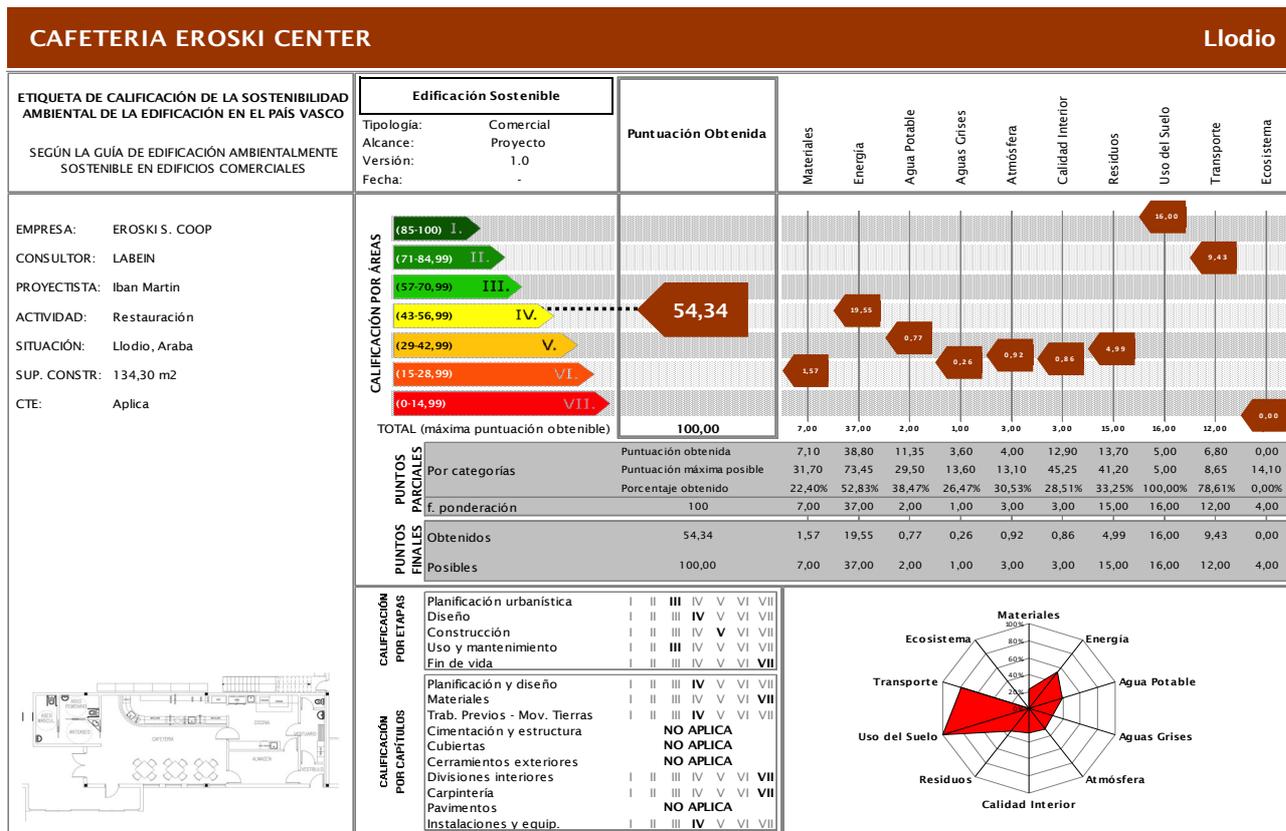
Se han adoptado dos sistemas de Climatización y Ventilación Mecánica independientes; uno para las zonas comunes del edificio, y el segundo para los locales comerciales (a excepción de las zonas que requerían proyecto independiente).

### **Algunas de las medidas adoptadas**

---

- Elección como emplazamiento del edificio un área urbana evitando la ubicación en parcelas no desarrolladas anteriormente.
- Priorización de la ocupación en zonas degradadas (brownfields) frente a los suelos verdes.
- Estudio de la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.
- Diseño y realización de las divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- Empleo de materiales reciclables a su fin de vida.
- La utilización máxima posible de productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados).
- Instalación de sistemas de pequeña escala para tratamiento de aguas grises y/o fecales.
- Minimización de las oscilaciones térmicas causadas por las infiltraciones no deseadas.
- Instalación de un sistema de automatización y control integrado on-line.
- Instalación de equipos de control y modificación de consumo energético y de consumo de agua.
- Utilización de termostatos programables para la regulación de los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización.
- Sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS.
- Empleo de un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de Nox y CO2.
- Instalación de sistemas de refrigeración de alto rendimiento.
- En interiores, empleo de lámparas de alta eficiencia.
- Instalación de equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.

## CAFETERIA EROSKI CENTER (Llodio)



### Descripción del proyecto

Proyecto de habilitación de un local para cafetería en un edificio preexistente de uso exclusivo comercial. La cafetería se ubica en el extremo noreste de la edificación con acceso desde la fachada principal del edificio. Las zonas de servicio como son la cocina, el vestuario de personal y el almacén, se organizan para dar respuesta de forma eficaz a las necesidades del establecimiento y cuentan con una entrada de servicio.

### Solución técnica

#### PLANIFICACION Y DISEÑO:

Para dar respuesta a las necesidades del programa la solución propuesta plantea la zona pública próxima al acceso del hipermercado al entenderse que es la que permite un alzado con mayor riqueza expresiva y de materiales. Se aprovechan y mantienen los amplios huecos en fachada buscando las condiciones óptimas de iluminación natural.

#### TRABAJOS PREVIOS - MOV. TIERRAS:

No es necesario realizar movimiento de tierras, pero si existen unas labores previas de demolición de divisiones interiores del local preexistente.

#### CIMENTACION Y ESTRUCTURA / CUBIERTA / FACHADAS:

Al tratarse de una habilitación en un edificio preexistente no se modifica el sistema estructural del edificio, incluida la cimentación y tampoco la envolvente, que no se modifica salvo por la apertura de varios huecos.

#### DIVISIONES INTERIORES:

Su utiliza una solución con medio asta de ladrillo hueco doble.

#### CARPINTERÍAS:

Se mantiene la carpintería exterior, la carpintería interior de DM.

#### PAVIMENTOS:

Gres porcelánico en todo el local, antideslizante en cocina, aseos y vestuarios

**INSTALACIONES:**

Para la climatización se prevé la instalación de una unidad multisplit con dos unidades interiores (evaporadores) y una unidad exterior (condensadores) así como una climatizadora de aire para tratamiento de aire primario, con baterías de expansión directa conectado a unidad exterior. La impulsión y retorno del aire primario se realizará mediante conductos rectangulares de fibra tipo climaver.

La red de extracción se realizará mediante conducto de chapa galvanizada y las conexiones a las distintas unidades se ejecutarán con conducto flexible.

La difusión de aire se realizará mediante rejillas de impulsión, para el caso de aire primario y desde las propias unidades interiores al tratarse de splits de techo.

La regulación y control de las unidades se realiza desde mando común y reloj programador.

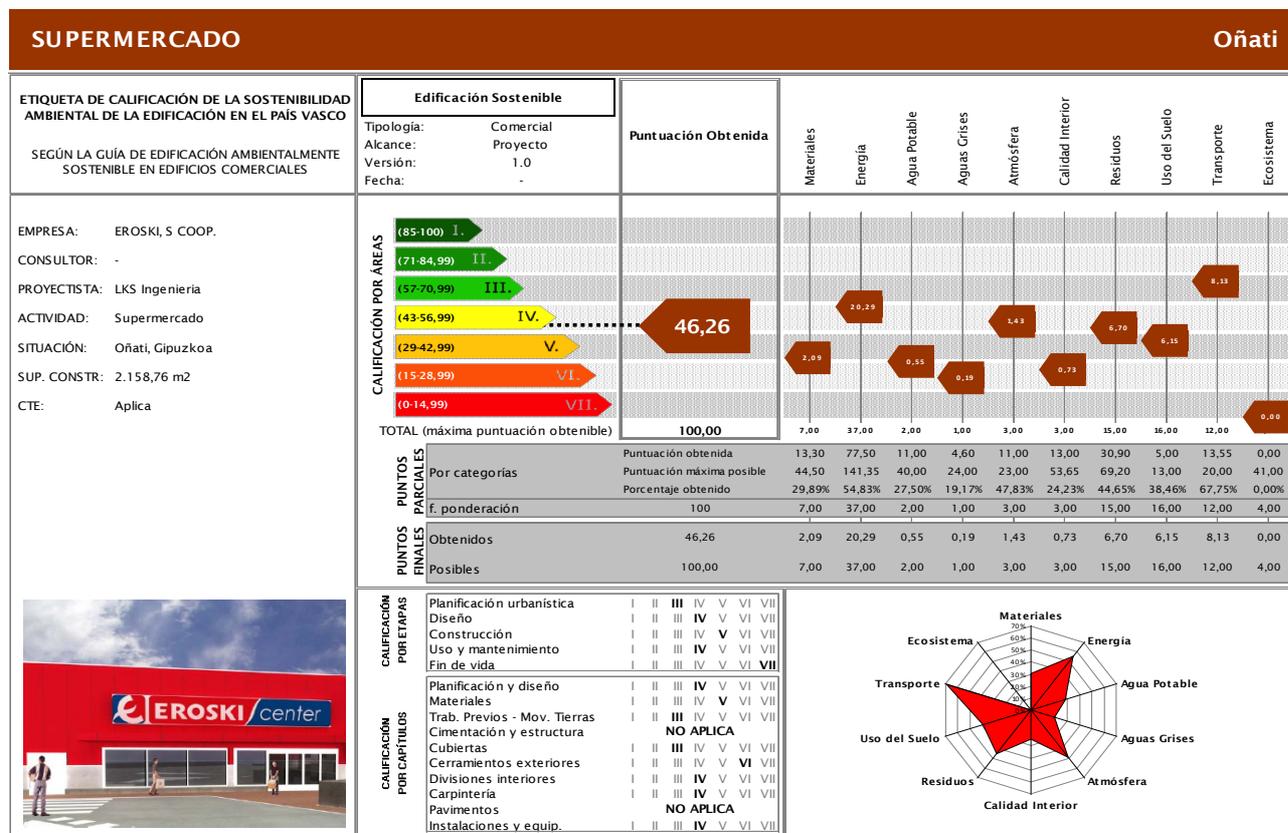
Se produce una recuperación del calor del aire de extracción de la cafetería mediante un recuperador de placas para cumplir con las condiciones exigidas en la instrucción IT1.2.4.5.2.

### **Algunas de las medidas adoptadas**

---

- Diseño de espacios cuya altura permita su fácil climatización.
- Acceso fácil a las instalaciones.
- Diseño del edificio que permite la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.
- Instalación de equipos de control y monitorización de consumo energético y de consumo de agua.
- Empleo de termostatos programables para la regulación de los sistemas de calefacción, refrigeración y climatización.
- Diseño de una instalación de calefacción, refrigeración y/o climatización centralizada y zonificada con control individual.
- Instalación de sistemas de refrigeración de alto rendimiento.
- Optimización del uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio.
- Plan de mantenimiento y limpieza de las zonas acristaladas.
- Se ha realizado un estudio de la distribución de la iluminación artificial interior.
- Existe un sistema de control y gestión de la iluminación artificial.
- En el proyecto, especificación de las condiciones óptimas de funcionamiento y del rendimiento de los sistemas de instalaciones.

## SUPERMERCADO (Oñati)



### Descripción del proyecto

Proyecto de obra nueva de un edificio para uso exclusivo comercial. El edificio albergará un Supermercado Center con una superficie de sala de ventas de aproximadamente 1500m2.

La totalidad del programa funcional se desarrolla en planta baja con unas dimensiones totales de 54,24x43,00m. Los espacios se organizan en torno a la sala de ventas, disponiéndose al fondo el área correspondiente a frescos (incluido laboratorios y cámaras), así como oficinas y almacén. Existe también zona de oficina, vestuarios y aseos públicos accesibles desde el hall de entrada.

La zona de venta incluye las siguientes prestaciones: panadería-pastelería, charcutería, pescadería, refrigerados y congelados de libre servicio; cámaras frigoríficas y frutería.

### Solución técnica

#### TRABAJOS PREVIOS – MOV. TIERRAS:

En la parcela donde se ubicará existe actualmente un supermercado y se pretende realizar la nueva edificación en la misma parcela a fin de aprovechar las infraestructuras y comunicaciones existentes. Parcela de forma irregular, adosada al vial de acceso al municipio por la calle Arantzazuko Ama, permite la construcción de un edificio exento en todo su perímetro.

#### CIMENTACION Y ESTRUCTURA:

Estructura de hormigón prefabricado, pilares, vigas, correas y forjados, estos últimos conformados por placas alveolares prefabricadas. Cimentación sobre zapatas aisladas de hormigón armado. No se ha calculado el índice ICES de la estructura al ser el proyecto anterior a la entrada en vigor de la EHE-08, por ese motivo no se obtiene puntuación en este capítulo de proyecto.

#### CUBIERTA:

Cubierta de tipo "Deck", formada por una chapa perfilada ACL-40 de 0.8mm de espesor de acero galvanizado y prelacada, aislamiento térmico a base de panel rígido de lana de roca de 100 mm de espesor, doble densidad con fijación mecánica,

impermeabilización de PVC de 1,5mm autoprotectido armado con malla de poliéster y con un soporte de tejido de poliéster de 120gr/m<sup>2</sup>.

#### **FACHADAS:**

La fachada se ejecutará mediante panel sándwich in situ compuesto por perfil interior, aislamiento la lana mineral y chapa exterior minionda de 1 mm de espesor. Se coloca un zócalo hasta una altura de 1,50 m formado por bloque a dos caras vistas de 40x20x20 cm.

#### **DIVISIONES INTERIORES:**

La tabiquería interior se resuelve con bloque de hormigón, tabiquería prefabricada de cartón yeso y mamparas.

#### **CARPINTERÍAS:**

Carpintería exterior de aluminio con vidrio stadip 5+5 mm con butiral incoloro intermedio y tratamiento cool lite. Carpintería interior de madera

#### **PAVIMENTOS:**

Pavimento de baldosa de gres porcelánico de 30x30 cm y 15 mm de espesor colocada con mortero y rejunteada en juntas de 3 mm rellena de mortero de resinas.

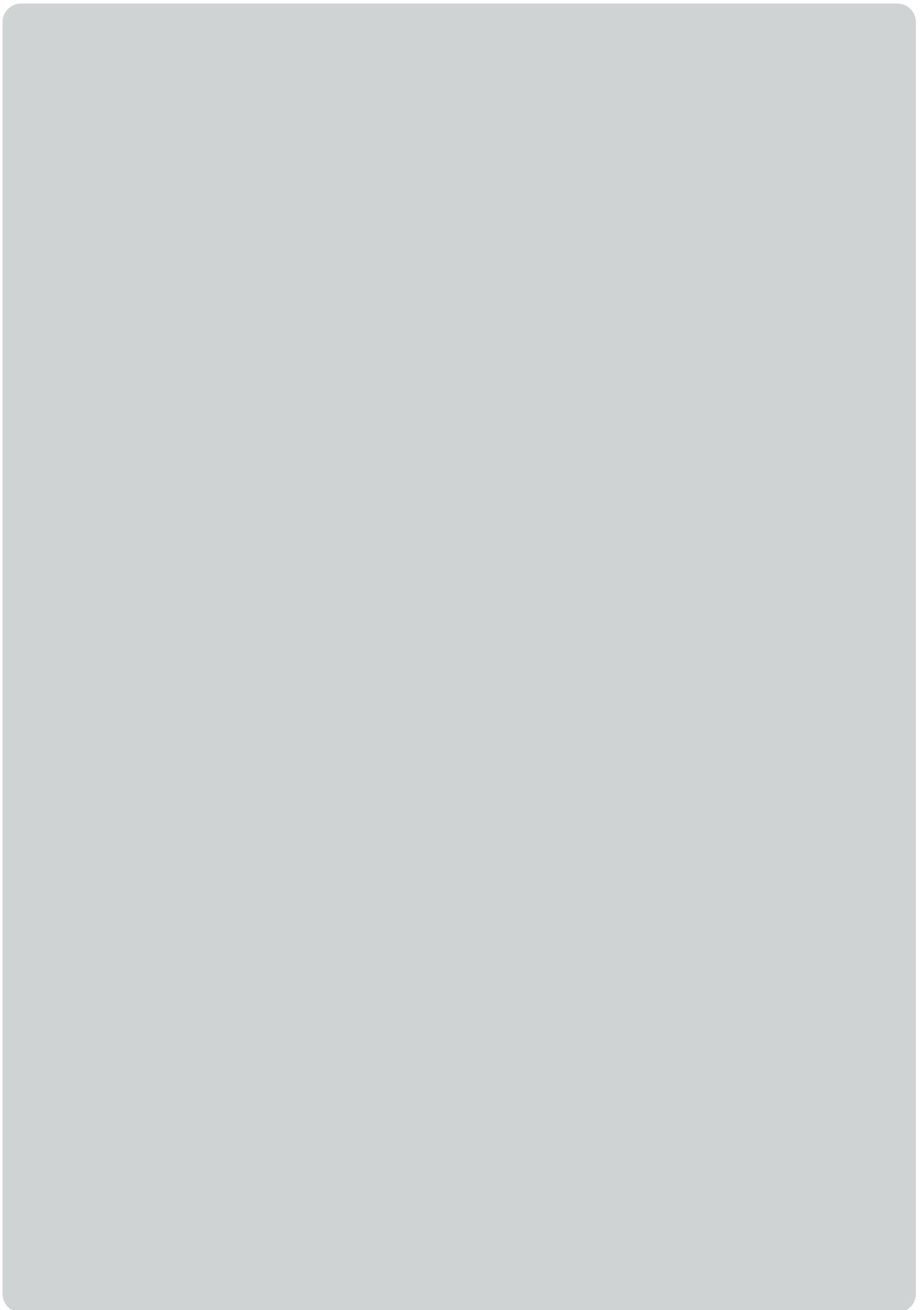
#### **INSTALACIONES:**

La ventilación de la Sala de Ventas se realizará a través de la instalación de climatización, que permitirá la entrada de aire exterior a través de las unidades de los equipos roof-top que se ubican en cubierta. La climatización se realiza a través de las 4 unidades exteriores, bombas de calor. Se ha instalado un sistema de recuperación del calor residual de la instalación frigorífica para generar el Agua Caliente Sanitaria.

### **Algunas de las medidas adoptadas**

---

- Elección como emplazamiento del edificio un área urbana evitando la ubicación en parcelas no desarrolladas anteriormente.
- Estudio de la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.
- Optimización de la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperaturas de estas.
- Diseño y realización de divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables, de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- Incorporación al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas.
- Utilización de energías renovables como sustitutas de las energías convencionales.
- Instalación de sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas.
- Utilización de sistemas de regulación que optimicen la capacidad de las instalaciones de frío industrial.
- En el proyecto, especificación de las condiciones óptimas de funcionamiento y del rendimiento de los sistemas de instalaciones.



**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN ETA LURRALDE  
POLITIKA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y POLÍTICA TERRITORIAL