



Guía de edificación ambientalmente sostenible

# Edificios industriales (2012)

en la Comunidad Autónoma del País Vasco



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

GRUPO  
sprilur

ihobe

**Edición:** 2.ª, mayo 2012

© IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Alameda de Urquijo 36, 6ª 48011 Bilbao

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

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

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

Guía de edificación ambientalmente sostenible

# Edificios industriales (2012)

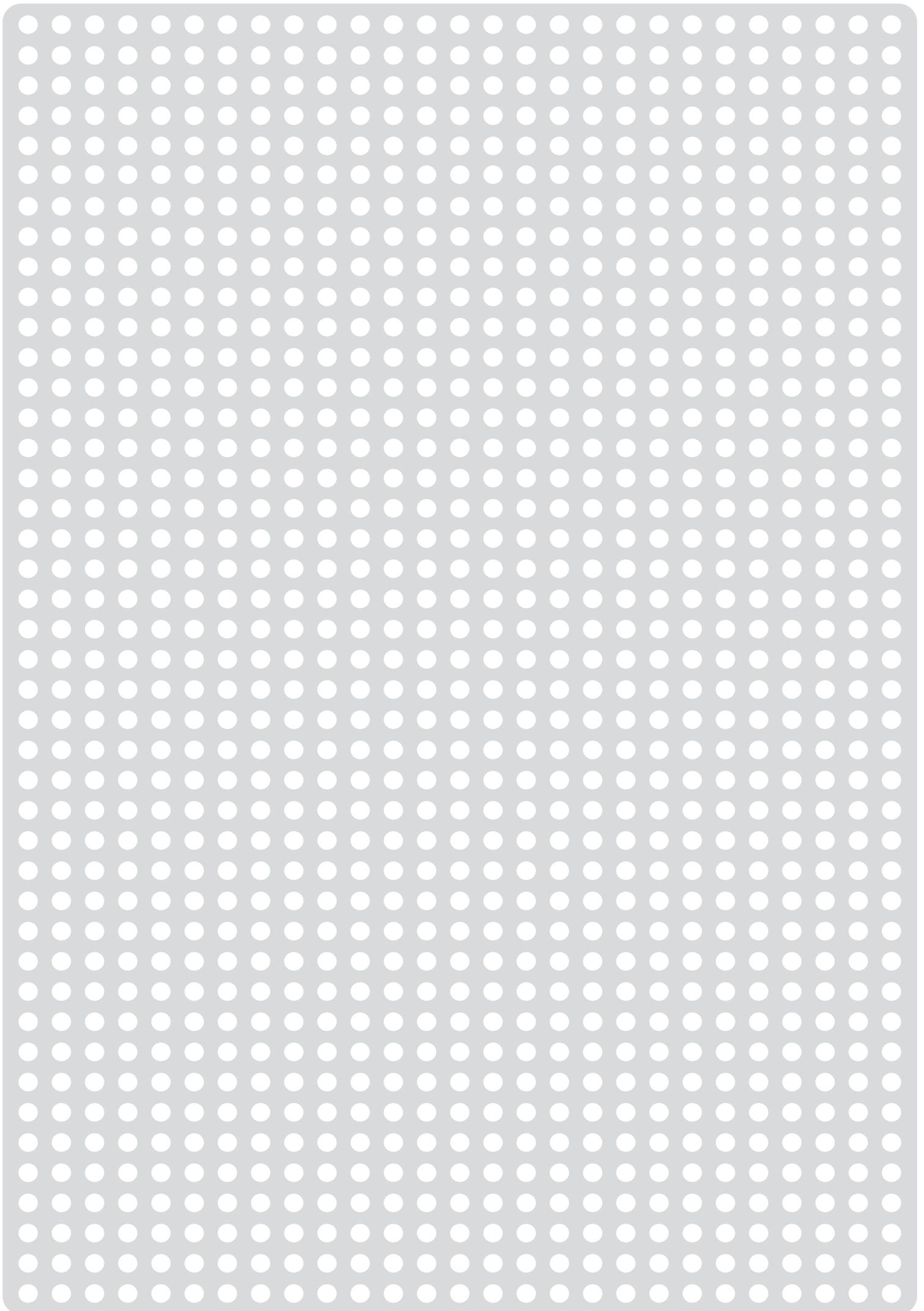
en la Comunidad Autónoma del País Vasco



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

GRUPO  
sprilur

ihobe



# 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.

La actualización de 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 industrial, 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.



**Pilar Unzalu Pérez de Eulate**

Consejera de Medio Ambiente,  
Planificación Territorial, Agricultura y  
Pesca



**Bernabé Unda Barturen**

Consejero de Industria, Innovación,  
Comercio y Turismo



# ÍNDICE GENERAL DE LA GUÍA

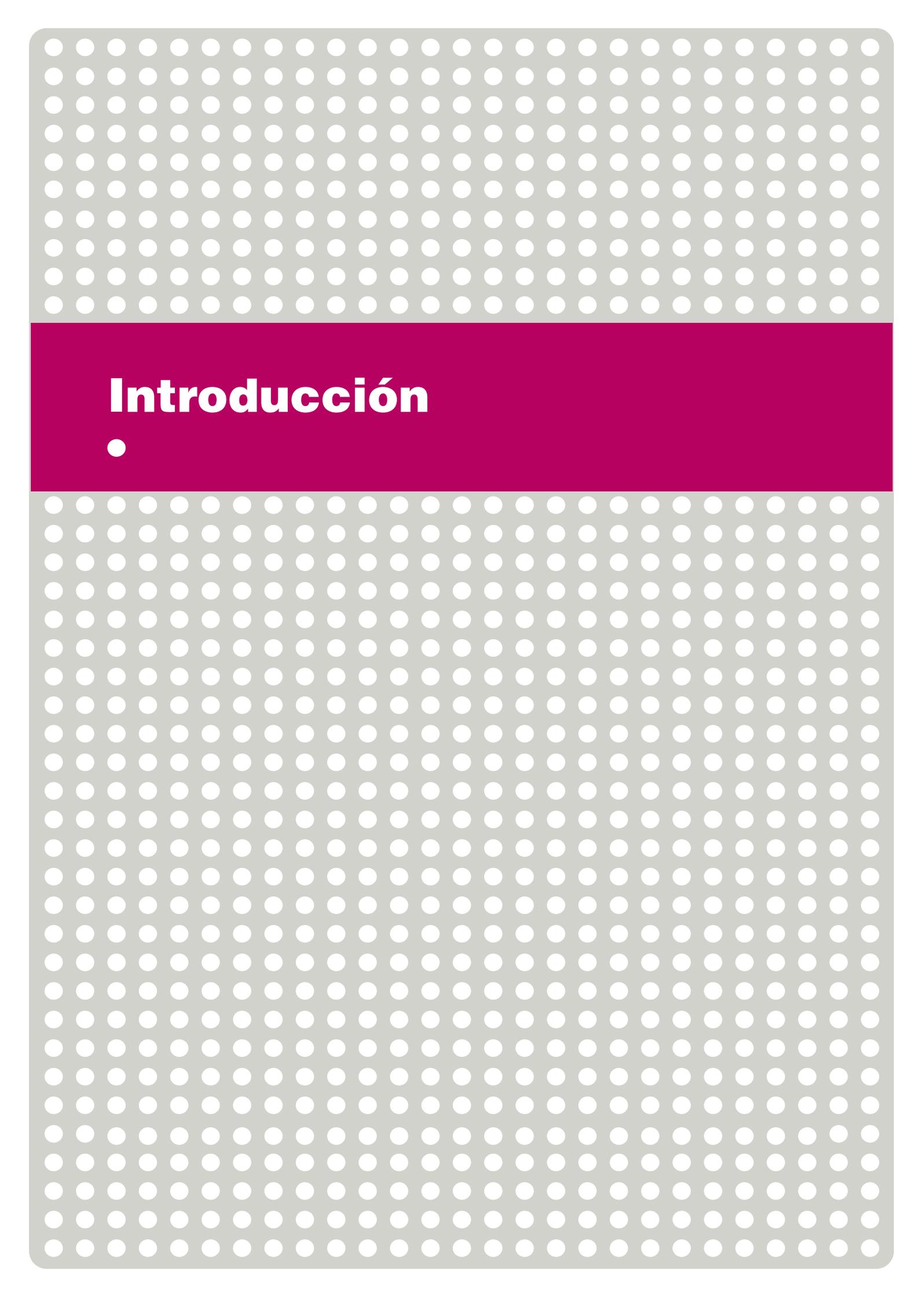
---

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE GENERAL DE LA GUÍA</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
1. LA GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES .....	11
1.1.Introducción .....	11
1.2.Ámbito de aplicación de la guía .....	13
2. ESTRUCTURA DE LA GUIA .....	14
2.1.Introducción .....	14
2.2.Medidas de la Guía .....	14
2.3.Anexos a la Guía .....	18
3. PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN .....	19
3.1.Esquema General Del Procedimiento .....	19
3.2.Valoración de las fichas .....	19
3.3.Concepto de aplicabilidad de una medida en el procedimiento de valoración .....	22
3.4.Medidas no aplicables por incompatibilidad con otras medidas aplicadas .....	23
3.5.Ponderación de las puntuaciones por áreas y obtención de una puntuación total .....	24
<b>MEDIDAS</b> .....	<b>27</b>
I-001. Utilice zonas degradadas (áreas industriales o urbanas en desuso) sobre la urbanización de suelos naturales.....	29
I-002. Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de agua superficiales o subterráneos al planificar su intervención. ....	31
I-003. Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización. ....	35
I-004. Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos. ....	37
I-005. Tenga en cuenta la disponibilidad de transportes públicos a la hora de seleccionar la ubicación de su actuación. ....	39
I-006. Disponga las adecuadas vías de acceso peatonal y de bicicletas, y dimensiónelas adecuadamente. ....	41
I-007. Adopte medidas de protección del entorno para evitar problemas derivados de la actividad industrial. ....	43
I-008. Utilice materiales de construcción captadores de CO2 u otras sustancias contaminantes. ....	47
I-009. En industrias con altos volúmenes de residuos implante un sistema de gestión de residuos adecuado. ....	51
I-010. Evite el uso de metales pesados en materiales, cerramientos e instalaciones expuestos a la intemperie. ....	55
I-011. Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos. ....	59
I-012. Diseñe la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.....	63
I-013. Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.....	67
I-014. Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.....	69
I-015. Priorice las zonas verdes sobre las zonas pavimentadas y utilice pavimentos permeables. ....	71
I-016. Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo. ....	75
I-017. Incorpore especies de vegetales autóctonas y variadas y agrúpelas siguiendo criterios de xerojardinería. ....	79
I-018. Plante masa vegetal que absorba CO2 y compense las emisiones de CO2.....	81
I-019. Reutilice materiales, edificios existentes o partes de éstos. ....	83
I-020. Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.....	85
I-021. Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.....	87
I-022. Adecue la compacidad o forma de los edificios a las condiciones climáticas del lugar. ....	91
I-023. Optimice la orientación de las diferentes partes de los edificios en función de las ganancias solares y las sombras proyectadas. ....	93
I-024. Diseñe los edificios de modo que se fomente una ventilación natural de los espacios. ....	97
I-025. Diseñe sistemas de refrigeración pasivos. ....	101
I-026. Emplee soluciones solares pasivas para calentar el espacio interior.....	105
I-027. Estudie la incorporación al diseño del edificio de soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción. ....	109
I-028. Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar. ....	111
I-029. Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.....	115
I-030. Establezca en las zonas de almacenaje medidas para evitar accidentes causados por elementos peligrosos. ....	117
I-031. Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable.....	119
I-032. Incremente las prescripciones e información transmitida a los usuarios en el libro del edificio. ....	121
I-033. Utilice materiales rápidamente renovables.....	125

I-034. Utilice sistemas prefabricados o industrializados y, en lo posible, modulares a la hora de planificar los edificios.	129
I-035. Incorpore criterios de durabilidad y mantenibilidad en la selección de sistemas constructivos para el edificio.	133
I-036. Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.	135
I-037. Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción del edificio.	139
I-038. Incorpore, materiales reciclables, reutilizables y valorizables en la construcción del edificio.	143
I-039. Seleccione materiales locales y de baja energía embebida.	147
I-040. Al diseñar el edificio, tenga en cuenta las dificultades de mantenimiento y limpieza derivadas del diseño.	151
I-041. Minimice el uso de recubrimientos que contengan disolventes orgánicos.	153
I-042. Optimice los movimientos de tierras durante la construcción.	155
I-043. No se exceda en los coeficientes de seguridad en la normativa para evitar el uso excesivo e innecesario de materiales en cimentación y estructuras.	157
I-044. Utilice madera adecuada a cada uso producida y tratada de manera sostenible.	159
I-045. Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.	162
I-046. Para evitar sobrecalentamientos, utilice sistemas de cubierta altamente reflectante y/o de cámara ventilada.	167
I-047. Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.	169
I-048. Estudie la composición de la envolvente para minimizar las pérdidas térmicas.	173
I-049. Controle las entradas de aire y su afección al confort térmico del edificio.	177
I-050. Adopte medidas constructivas para reducir el ruido al que están sometidos los trabajadores.	179
I-051. Proporcione a los espacios térmicamente acondicionados altos niveles de aislamiento.	181
I-052. Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.	183
I-053. Diseñe sistemas eficientes de climatización, calefacción y refrigeración y que generen bajas emisiones de NO <sub>x</sub> y CO <sub>2</sub> .	185
I-054. Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.	189
I-055. Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas.	191
I-056. Procure mejores niveles de recuperación de calor/frío en los sistemas de ventilación.	193
I-057. Evite el uso de fluidos que destruyan la capa de ozono o que tengan elevado potencial de calentamiento.	197
I-058. Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.	201
I-059. Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.	205
I-060. Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.	207
I-061. Estudie las necesidades de abastecimiento eléctrico e iluminación y dimensione las redes adecuadamente.	211
I-062. Disminuya el consumo de energía convencional utilizando otras formas singulares de obtención o aprovechamiento de energía.	213
I-063. Incorpore en las instalaciones sistemas de control de consumo por zonas/procesos.	217
I-064. Agrupe las instalaciones para un mejor mantenimiento cuando sea posible o favorable.	219
I-065. Diseñe las redes de instalaciones de modo que sean fácilmente accesibles y manipulables, ampliables y adaptables.	221
I-066. Regule la presión en los sistemas de suministro de agua.	223
I-067. Integre la generación de energías renovables y/o de alta eficiencia en la instalación eléctrica y de ACS del edificio.	227
I-068. Proporcione puntos de recarga de energías alternativas para los vehículos.	231
I-069. Implante sistemas de detección de fugas en la red de abastecimiento de aguas.	233
I-070. Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.	235
I-071. Considere la utilización de sistemas de depuración biológica para las aguas residuales no industriales.	239
I-072. Planifique la gestión de los residuos que serán producidos durante el uso del edificio y disponga un lugar para la recogida de residuos reciclables que exceda las exigencias normativas.	243
I-073. Seleccione sistemas auxiliares de obra reutilizables, y prescriba una limpieza y mantenimiento adecuados de los mismos.	248
I-074. Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción.	251
I-075. Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.	255
I-076. Desarrolle planes de mantenimiento específicos para cada una de las instalaciones del edificio.	259
I-077. Incorpore un gestor de sostenibilidad.	263
I-078. Optimice las sinergias existentes en un mismo emplazamiento.	267
I-079. Instaure un plan de movilidad.	271
I-080. Conciencie y forme a los usuarios del edificio para el correcto funcionamiento del edificio.	273
<b>ANEXOS</b>	<b>277</b>
ANEXO I: DEFINICIONES	279
<b>Anexo I.I: Agentes de la Edificación</b>	<b>279</b>

<b>Anexo I.II: Etapas del Proceso Edificatorio</b>	280
<b>Anexo I.III: Capítulos del Proceso Edificatorio</b>	280
<b>ANEXO II: ETIQUETA DE CALIFICACIÓN</b> .....	283
<b>Anexo II.I: Introducción</b>	283
<b>Anexo II.II: Estructura de la Etiqueta de Calificación de la Sostenibilidad ambiental</b>	283





# Introducción





# 1. LA GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La presente *"Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios industriales en la Comunidad Autónoma del País Vasco"* recoge una extensa relación de buenas prácticas aplicables a la construcción de edificios y superficies industriales 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 industriales 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 implementar 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 industriales.

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 implementar 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 evaluación, 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 evaluación, 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 y Rehabilitación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco"* - Revisión 2011

*"Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales en la Comunidad Autónoma del País Vasco"*

*"Guía de edificación y rehabilitación ambientalmente sostenible Edificios administrativos o de oficinas en la Comunidad Autónoma del País Vasco"* (2011)

Estas guías se completan con el GESTOR ERAS, herramienta software gratuita, que facilita la obtención de la puntuación total y parcial en cada categoría de impacto y genera automáticamente la etiqueta de calificación.

Tanto los documentos como el gestor informático se pueden descargar desde la página web de IHOBE.

Además, existe otra Guía para la realización de obras de Urbanización:

*"Guía para el desarrollo sostenible de los proyectos de urbanización"*

---

La presente edición de la Guía ha sido realizada mediante la colaboración entre Ihobe, S.A., Sociedad Pública dependiente del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco y de Sprilur (Grupo SPRI), dependiente del Departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco.

## 1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA

---

El edificio industrial, como parte del conjunto planta industrial, tiene como objeto servir de contenedor de la producción de bienes o servicios de una empresa, en un ambiente controlado, y cubriendo las necesidades exigidas por la actividad desarrollada y por las personas que trabajan en él.

Además, su concepción debe incluir los medios auxiliares para la producción, todo ello con el mínimo coste económico posible.

Debe considerarse asimismo la relación existente entre edificio y proceso productivo, ya que este último condiciona las características de diseño y funcionamiento del mismo. Es impensable diseñar un edificio sin tener en cuenta la actividad que se desarrollará en su interior, desde las instalaciones de abastecimiento necesarias para el proceso, los niveles de luz, temperatura, etc. requeridos, las necesidades de espacio, los requisitos de diseño en cuanto a altura y luz del edificio, etc.

Es por ello, que las características del edificio dependen en gran medida del proceso productivo que alberga, y de esta circunstancia deriva la dificultad de clasificar los diferentes edificios industriales en grupos o tipologías.

La planta industrial es concebida como un subsistema, perteneciente al sistema empresa, situada a su vez en el sistema económico de la empresa. En su concepción más existencial, puede ser considerada como un medio para la producción, en la cual el diseño del conjunto, debe considerar la maquinaria e instalaciones precisas para realizar un proceso productivo que conduzca a una fabricación o a otra actividad industrial.

Además, deben considerarse todas las necesidades auxiliares del proceso, entre las que destacan las oficinas, laboratorios y los talleres auxiliares para el mantenimiento de maquinaria y la producción de elementos accesorios necesarios para el proceso. No son objeto de la presente guía las oficinas que representen un tamaño considerable y/o estén en un edificio anexo y/o independiente al industrial. En estos casos será de aplicación la *"Guía de edificación ambientalmente sostenible en edificios administrativos o de oficinas"*.

De lo expuesto, se deduce que el proyecto de la planta industrial es una consecuencia de las necesidades derivadas del proceso de producción, junto a las requeridas por los medios auxiliares. Pero de igual manera que se intenta conseguir el mejor rendimiento de la fábrica, debe atenderse también a las necesidades y confort de las personas que la ocuparán. Estas harán referencia principalmente a los factores de ambientales que afectan a la comodidad de los trabajadores, mediante una adecuada iluminación, calefacción, climatización, nivel de ruido, humedad, etc.

Por tanto, al proyectar una planta industrial, para que quede insertada en este ámbito, se han de considerar todos los factores que le son propios, como son el proceso, las personas que lo ocupan, las necesidades económicas generales, y la sociedad.

No es objeto de la guía el proceso o actividad industrial que se pueda llevar a cabo en su interior, ni la reducción del consumo de recursos asociados al propio proceso productivo, y que en muchos casos estará afectada por una legislación determinada, si bien, teniendo en cuenta que en ocasiones algunas de las medidas que pueden ser implementadas en la fase de diseño del edificio y son relativas a la actividad final (por ejemplo, estrategias para el aprovechamiento de sinergias, etc.), este tipo de medidas también han sido computadas en la presente versión de la guía. No obstante, el objeto es principalmente el de optimizar el diseño del edificio de modo que en el transcurso de su vida se minimicen los impactos asociados a su construcción, uso -tanto por el proceso productivo como por el bienestar de los trabajadores- y durante la demolición del mismo.

Así, será **ámbito de aplicación de la presente guía**, el edificio industrial, entendiéndose como "contenedor", tanto cuando se conoce como cuando no se conoce la actividad, incluidas las pequeñas oficinas que puedan situarse en la entreplanta. La parcela donde se ubica ese edificio, en medida que se tenga capacidad de actuación, pudiendo así, ser aplicables determinadas medidas relacionadas con la urbanización. Para mayor información sobre medidas de Urbanización aplicables a la parcela en la que se edificará el edificio, podrá consultarse la *"Guía para el desarrollo sostenible de los proyectos de urbanización"* previo a la aplicación de la presente guía.

Una de las casuísticas que se pueden presentar en el diseño y construcción del edificio industrial es que se conozca o no la actividad que se va a desarrollar en el mismo. Cuando la actividad es conocida, el edificio se puede diseñar y construir para tal efecto, existiendo en muchos casos legislación específica relacionada con la actividad, que puede afectar al diseño o funcionamiento del edificio-como puede ser ventilación, confort interior, tanques y depósitos de almacenamiento, etc.- y que no entra dentro del alcance de esta guía. Sin embargo, cuando la actividad que se va a desarrollar en el interior no se conoce, puede suceder que el edificio haya sido diseñado como "contenedor" para dar cabida a multitud de actividades, y que la adecuación al uso la lleve a cabo el usuario, en este caso las medidas de adecuación al uso no serían aplicables.

## 2. ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La estructura de esta guía es la siguiente:

- Introducción
- Medidas
- Anexos

### 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 industriales" 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.

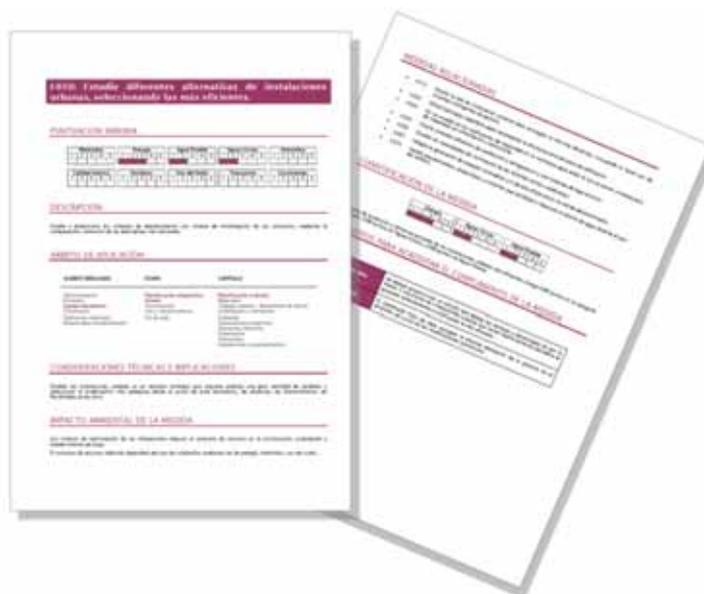


Figura 01: Ejemplo de ficha de recomendación

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. Medidas relacionadas
8. Cuantificación de la medida

9. 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. Ejemplo:

Código: I-002

Título: *Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de agua superficiales o subterráneos al planificar su intervención*

### Puntuación máxima (en cada categoría)

---

El apartado "*Puntuación máxima*" hace referencia a la valoración de las sostenibilidad del proyecto y obra ejecutada de edificios industriales. 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 I-002. "*Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de agua superficiales o subterráneos al planificar su intervención*", se indica que dicha ficha puntuará en la categoría de Aguas Grises, pudiéndose obtener una puntuación máxima de **2.00** puntos, y en la de Ecosistemas, con una puntuación máxima de **1.00**.

Aguas Grises					Ecosistemas				
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 implementar cada medida en el edificio desde el punto de vista de la edificación sostenible, así como una introducción general a los aspectos que serán más exhaustivamente desarrollados en las consideraciones técnicas e implicaciones.

Por ejemplo en la medida I-047, "*Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreamiento*", su descripción recoge: "*Los elementos de sombreamiento protegen los huecos de la radiación solar y a la vez distribuyen la luz y reducen cargas de refrigeración; moderando la penetración solar directa, difusa y reflejada y previenen deslumbramientos.*"

## 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:

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

- o Planificación urbanística
- o Diseño.
- o Construcción
- o Uso y mantenimiento.
- o 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. Los capítulos contemplados son los siguientes:

- o Planificación y diseño (Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio)
- o Materiales (Aspectos generales de los materiales)
- o Trabajos previos y movimiento de tierras
- o Cimentación y estructura
- o Cubiertas
- o Cerramientos exteriores (Fachadas)
- o Divisiones interiores
- o Carpinterías
- o Pavimentos
- o Instalaciones y equipamientos

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 I-047. "*Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado*", la tabla de "*ámbito de aplicación*" es la siguiente:

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
------------------	-------	----------

Administración  
 Promotor  
**Equipo facultativo**  
 Constructor  
 Fabricante materiales  
 Responsable mantenimiento

Planificación urbanística  
**Diseño**  
 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  
 Instalaciones y equipamientos

En ella se especifica que el principal agente implicado es el equipo facultativo. En cuanto a las etapas del ciclo de vida en las que podrá actuarse, destacan principalmente el diseño del edificio y la fase de uso y mantenimiento. Además, en la columna que hace referencia al capítulo afectado, las especificaciones sobre los elementos de sombreado afectarán principalmente a las cubiertas y a los cerramientos exteriores.

## 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 el apartado de Consideraciones técnicas e implicaciones de la ficha I-047, "*Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.*", se indica, entre otros, que:

*"Dependiendo de cómo se posicionen los elementos de sombreado estos tendrán incidencia tanto sobre la transmitancia como sobre la ganancia solar. Sistemas de sombreado pueden ser los siguientes: persianas, toldos, lamas verticales u horizontales, voladizos, vegetación, etc.*

*Si son fijos como voladizos pueden dejar pasar el sol de invierno y también reducir la luz en días cubiertos.*

*Si son móviles:*

- *Si se trata de elementos móviles y exteriores son más efectivos, dado que permiten el paso de luz solar cuando se desee y disminuye la ganancia solar, pero deben ser suficientemente robustos, para aguantar las inclemencias del tiempo y los agentes externos.*
- *Si se encuentran situados en la mitad de los cerramientos, incorporadas en los mismos, están protegidos y pueden controlar deslumbramientos, pero la ganancia solar es mayor que cuando se ubican en el exterior. (Ver Norma UNE-EN 13363-1:2006)*
- *En el interior del cerramiento, evitan deslumbramientos, pero la ganancia solar es aún mayor que cuando se sitúan en el exterior y en la mitad. (Ver Norma UNE-EN 13363-1:2006)"*

## Impacto medioambiental de la medida

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

Por ejemplo el apartado "*Impacto medioambiental de la medida*" de la ficha I-047, "*Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado*" recoge lo siguiente:

*"El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.*

*Asimismo, la aplicación de esta medida modera la penetración de la radiación solar directa, previene deslumbramientos y mejora en consecuencia la calidad de la iluminación interior. Por otra parte, la reducción de las ganancias solares en verano, evitará el sobrecalentamiento del aire interior y el desconfort térmico."*

## Medidas relacionadas

Se presentan aquí otras medidas o fichas que tienen relación con el contenido de la presente ficha.

Por ejemplo, en la ficha I-047 "*Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado*", el apartado "*Medidas relacionadas*" indica las medidas que guardan algún tipo de relación con la medida objeto de la ficha, en este caso:

I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.

I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar

I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

## 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 edificios industriales. La aplicación de cada una de las medidas permitirá la mejora medioambiental del edificio industrial 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. Si bien la "Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible para edificios industriales en la Comunidad Autónoma del País Vasco" puede aplicarse a diversas etapas de la edificación (anteproyecto, proyecto básico, proyecto de ejecución, a la construcción, etc.), se ha estimado oportuno simplificar los momentos en las que el cumplimiento de la medida pueda ser verificada a dos: Proyecto de obra y Obra terminada.

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.

Puede ocurrir, como se explica en el apartado 4.3 de esta introducción que una medida no pueda aplicarse en determinada etapa del proceso edificatorio.

Por ejemplo, la ficha I-079. "Instaure un plan de movilidad.", 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	En caso de conocerse el usuario final del edificio, aporte un plan de movilidad detallado, que incluya medidas de implementación y fomento del transporte colectivo y/o los vehículos compartidos, y cuya implementación exitosa pueda generar un impacto positivo a nivel medioambiental.

Al tratarse de una medida que sólo podrá ser cumplida una vez finalizada la construcción, no resultará aplicable en la fase de proyecto (ver 4.3 "concepto de aplicabilidad de una medida 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. ANEXOS A LA GUÍA

Los anexos presentan un compendio de las definiciones y términos adoptados para la presente Guía, así como una explicación acerca de la interpretación de la etiqueta de calificación obtenida tras el proceso. Los anexos presentan el siguiente esquema.

### ANEXO I: DEFINICIONES

- Anexo I.I: AGENTES DE LA EDIFICACIÓN
- Anexo I.II: ETAPAS DEL PROCESO EDIFICATORIO
- Anexo I.III: CAPITULOS DEL PROCESO EDIFICATORIO

### ANEXO II: ETIQUETA DE CALIFICACIÓN

- Anexo II.I: INTRODUCCIÓN
- Anexo II.II: ESTRUCTURA DE LA ETIQUETA DE CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

## 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 a una mayor sostenibilidad 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 de ponderación (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 en el procedimiento de valoración")

#### Puntuación máxima

Cada una de las medidas propuestas tiene mayor o menor incidencia en una o varias de estas áreas, y en las fichas queda recogida en el apartado de "Puntuación Máxima". Así las fichas presentan en su margen derecho en el recuadro inicial la puntuación asignada a cada una de las áreas de actuación medioambiental en una escala de 0 a 5.

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. 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 I-045: "Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada", tiene incidencia en la categoría de aguas grises, dado que minimiza la escorrentía y el volumen de agua que va a las depuradoras, minimizando el caudal pico. Tiene incidencia sobre la atmósfera, dado que la vegetación plantada contribuye a reducir la contaminación atmosférica, y asimismo es aplicable para reducir la demanda energética, dado que la cubierta está menos expuesta a la radiación solar y a las temperaturas extremas.

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 las categorías Ecosistemas y Aguas Grises respectivamente, y 2 en la categoría de Energía. En la ficha esto se recoge con la siguiente nomenclatura:

Energía					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Cabe indicar aquí que esta valoración de las fichas puede utilizarse igualmente con propósitos de clasificación de las mismas al igual que los criterios recogidos en el apartado "ámbito de aplicación". El Anexo II.11 de esta guía recoge el listado de las distintas medidas que tienen relevancia a la hora de lograr una mejora medioambiental en cada una de las áreas indicadas por orden de importancia.

## 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 :

- o En función de la acreditación de la obtención de un porcentaje con respecto a un total **(Caso b)**
- o 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 en el procedimiento de valoración". **(Caso c)**
- o 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: I-024: "Diseñe los edificios de modo que se fomente una ventilación natural de los espacios", que otorgará **3.00** puntos en las categorías de Energía y de Calidad Interior cuando se cumple, y 0 cuando no se cumple, en ambas categorías.

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

En el caso en que no se hayan estudiado las necesidades de ventilación y adoptado o integrado estrategias de ventilación natural, la puntuación de dicha ficha será en ambas categorías (Energía y Calidad Interior), de 0 sobre 3.

### 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 que se encuentran puntuados.

Éste es el caso de la ficha: I-042: "Optimice los movimientos de tierras durante la construcción", ya que se cuantifica en función del porcentaje de tierra que ha sido necesario extraer fuera de la parcela, frente a sobre los movimientos totales de tierra a realizar. Los valores máximos de la ficha son los siguientes:

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

Es decir, **2.00** puntos en la categoría de Materiales, **3.00** puntos en la de residuos y **4.00** en Ecosistemas, y en función del porcentaje y del rango en que se encuentre, podrán obtenerse los distintos resultados parciales:

Porcentaje de tierra que ha sido necesario extraer fuera de la parcela sobre los movimientos totales de tierra a realizar	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Ecosistemas
<5%	2.00	3.00	4.00
5-10%	1.00	1.00	2.00

Por tanto, si el proyecto se caracterizara porque el total de tierra extraída fuera de la parcela supone un 6% de los movimientos de tierra realizados, la puntuación que se obtendría en la ficha sería de **1.00** punto sobre **2.00** en Materiales, **1.00** punto sobre **3.00** en Residuos y **2.00** puntos sobre **4.00** en Ecosistemas.

### 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 I-015: *"Priorice las zonas verdes sobre las zonas pavimentadas y utilice pavimentos permeables"*, ya que contempla la posible implantación de diferentes submedidas. La máxima puntuación a otorgar para la medida es **4.00** puntos en Ecosistemas

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Y podrán otorgarse las siguientes puntuaciones en esta categoría en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

Medidas	Puntos Ecosistemas
Pavimentos permeables en zonas peatonales	+2.00
Pavimentos permeables en aparcamientos	+2.00

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 +.

Por tanto, para la medida I-015, la incorporación de pavimentos permeables en las zonas peatonales y los aparcamientos supondrá la adjudicación de **2.00** puntos + **2.00** puntos = **4.00** puntos sobre un total de **4.00** en la categoría de Ecosistemas.

### 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 acogiendo a diferentes sistemas de implantación.

Como ejemplo, en la medida I-011 *"Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos"* se otorgan puntuaciones en función del cumplimiento tres diferentes submedidas: recuperación de pluviales para usos sanitarios, recuperación de pluviales para riego de espacios verdes o limpieza de vehículos y recuperación de pluviales para limpieza de viales y usos similares.

Recuperación de las aguas pluviales que reemplace el consumo de agua potable	Puntos Aguas Grises	Puntos Agua Potable
Aguas pluviales para usos sanitarios (0-15%)	1.00	1.00
Aguas pluviales para usos sanitarios (15-30%)	+ 2.00	+ 2.00
Aguas pluviales para usos sanitarios (>30%)	3.00	3.00
Aguas pluviales para riego de espacios verdes o limpieza de vehículos.	+1.00	+1.00
Aguas pluviales para limpieza de viales y otros usos similares	+1.00	-

Sin embargo, en el primer apartado (recuperación de pluviales para usos sanitarios) se podrá obtener una mayor puntuación, **+3.00** puntos en Aguas Grises y **+3.00** en Agua Potable, en el caso de que la recuperación de pluviales supere el 30% del total de agua empleada en los inodoros, mientras que si el porcentaje de agua pluvial recuperada para este uso se encuentra entre el 15-30%, sólo podrán sumarse **+2.00** puntos, sobre los **+3.00** totales de la submedida, y si el porcentaje es superior a 0 pero inferior al 15%, únicamente se otorgará **+1.00** punto, sobre los **+3.00** totales de la submedida.

Por ello, el símbolo + para los tres casos anteriores, hace referencia conjunta a todos los porcentajes posibles de recuperación de aguas pluviales para su empleo en inodoros, ya que a efectos de cómputo sólo sumará una de las tres posibilidades.

A los puntos obtenidos para este primer apartado, se podrá añadir la puntuación obtenida para el segundo (aguas pluviales para riego de espacios verdes o limpieza de vehículos) y tercer apartado (aguas pluviales para limpieza de viales y otros usos similares), ya que ambos están encabezados con el símbolo +.

## 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 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

---

Para la presente guía, se han detectado dos 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 del proyecto

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

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

En este último caso, en que existiesen medidas 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 I-079: "*Instaure una Plan de Movilidad*", en la etapa de proyecto, ya que sólo se llevará a cabo al finalizar 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 diversas causas:

Porque el plan parcial no permite llevar a cabo la medida

Porque las características del terreno no lo permiten

Porque se desconoce la actividad que se va a llevar a cabo, y en consecuencia no se conocen las necesidades de climatización y luz del interior

Porque el proyecto de la nave busca sólo un contenedor y se dejan las acometidas para que el futuro usuario las utilice

Porque la actividad y el uso de la nave puede que no requieran de algún aspecto específico (por ej., la luz natural es perjudicial para el proceso industrial, las exigencias térmicas del proceso especiales,...)

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.

## 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. En esos casos se podrá justificar la no aplicabilidad de alguna de las submedidas.

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

Como ya se ha mencionado, debido a la variedad de soluciones y situaciones que pueden afectar a los edificios industriales puede ocurrir que algunas de las submedidas que son objeto del apartado "Cuantificación de la medida", no sean de aplicación a todos los proyectos. En esos casos parte de una medida puede ser aplicable y parte no y así se justificará al otorgar las puntuaciones.

Esto puede ocurrir en las medidas en las que la puntuación se obtiene por la suma de puntuaciones parciales en distintos capítulos de obra y se esté actuando sobre el edificio parcialmente, por ejemplo en una rehabilitación o ampliación.

Un ejemplo de esta situación sería la medida I-044 "*Utilice madera adecuada a cada uso producida y tratada de manera sostenible*" que otorga puntuación según la siguiente tabla:

Capítulos	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Transporte
Estructura	+1.00	+0.25	+0.25
Cubiertas	+1.00	+0.25	+0.25
Cerramientos de fachada	+0.50	+0.25	+0.25
Carpinterías	+0.50	+0.25	+0.25

Si el proyecto no está actuando sobre alguno de estos capítulos, o la solución no es técnicamente viable, se podrá considerar tales como submedidas no aplicables, previa justificación de los motivos que llevan a considerarla así.

## 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, si los aparcamientos se diseñan ocupando la totalidad de la cubierta, ésta no podrá ser vegetal. En este caso, entrarían en incompatibilidad las medidas:

I-029: "*Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento*"

I-045: "*Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada*"

Por tanto, en este caso, estas soluciones no se podrán implementar de forma simultánea, por lo que al considerar APLICABLE una de ellas, la otra medida podrá considerarse automáticamente NO APLICABLE.

### 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 medida en el procedimiento de valoración"), se obtendrán dos puntuaciones por cada área de actuación o categoría.

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> )		DEFINICIÓN
MATERIALES	Fp <sub>1</sub>	0,23	Reducción del consumo de materias primas no renovables
ENERGÍA	Fp <sub>2</sub>	0,31	Reducción del consumo de energía y/o generación de energía a partir de fuentes no renovables
AGUA POTABLE	Fp <sub>3</sub>	0,03	Reducción del consumo de agua potable
AGUAS GRISAS	Fp <sub>4</sub>	0,05	Reducción en la generación de aguas grises
ATMOSFERA	Fp <sub>5</sub>	0,03	Reducción de las emisiones de gases, polvo, de calor y lumínicas
CALIDAD INTERIOR: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR/ CONFORT /SALUD	Fp <sub>6</sub>	0,01	Mejora de la calidad del aire interior, del confort y de la salud
RESIDUOS	Fp <sub>7</sub>	0,08	Reducción en la generación de residuos sólidos
USO DEL SUELO	Fp <sub>8</sub>	0,02	Reducción en la ocupación del suelo
MOVILIDAD Y TRANSPORTE	Fp <sub>9</sub>	0,13	Reducción de los procesos de transporte y mejora de la movilidad de las personas
ECOSISTEMAS	Fp <sub>10</sub>	0,11	Mejora de las funciones de las áreas naturales y aumento de la biodiversidad

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

$$Vp_i = V_{AAi} \times Fp_i$$

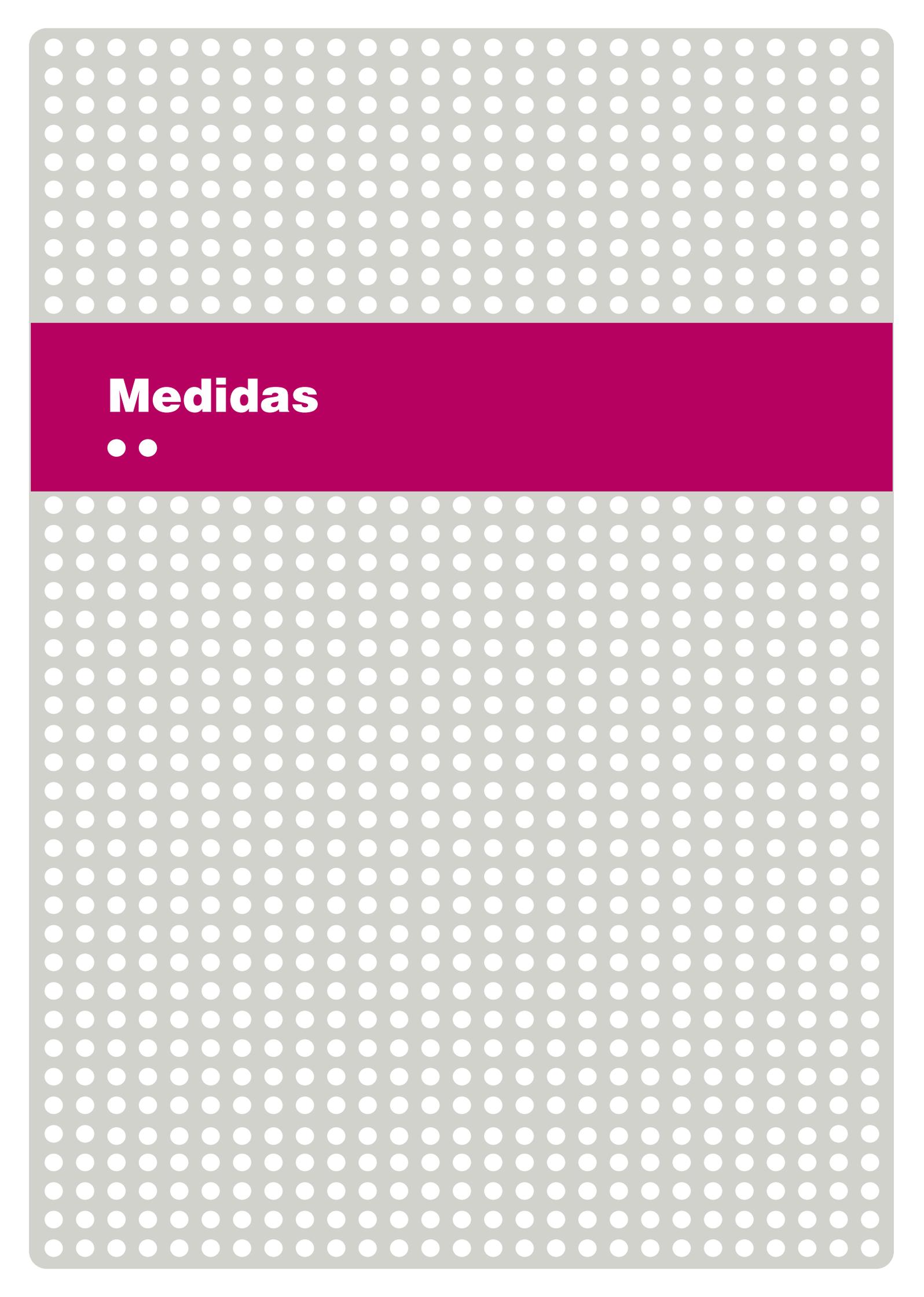
La suma de los valores ponderados de las áreas consideradas permitirá calcular un valor único para la totalidad del proyecto (V<sub>p<sub>proyecto</sub></sub>) en una escala de 0-100:

$$Vp_{proyecto} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Vp_i \times 100}{Vp_{max\ proyecto}} = \frac{(Vp_1 + Vp_2 + Vp_3 + Vp_4 + Vp_5 + Vp_6 + Vp_7 + Vp_8 + Vp_9 + Vp_{10}) \times 100}{Vp_{max\ proyecto}}$$

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 Industriales" se encuentra soportando por una herramienta informática (Gestor ERAS) que permite realizar el proceso arriba indicado automáticamente.





# Medidas





## I-001. Utilice zonas degradadas (áreas industriales o urbanas en desuso) sobre la urbanización de suelos naturales.

### 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 suelos "recuperados" (zonas degradadas) frente a la ocupación de suelos naturales, no construidos con anterioridad.

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

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Con este indicador, se trata de potenciar el uso de suelo que ya había sufrido una alteración de origen antropogénico y preservar así el recurso natural que representa el suelo. Dependiendo de los usos que se les dé a los suelos, estos se pueden clasificar en:

- Suelo de uso de Industrial: donde se desarrollan actividades industriales, excluidas las agrarias y ganaderas.
- Urbano: donde se construyen viviendas, oficinas, equipamientos y dotaciones de servicios.
- Semi rural/Semi-urbano (cinturón de una ciudad): terrenos de uso agrícola con núcleos de población visibles.
- Rural: terreno agrícola sin edificios a la vista, o muy lejanos.
- Natural: terrenos en los que no existen modificaciones antrópicas o agrícolas.

Más importante aún que el uso del suelo en el que se ubicará el edificio, es que en dicho suelo se haya desarrollado previamente algún tipo de ocupación (edificación, urbanización, etc.). De esa manera se evitará la ocupación de parcelas naturales en las que el hombre aún no ha intervenido.

Hay que tener presente que el uso de zonas alteradas antropogénicamente 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. Tras la implementación de las medidas de recuperación o control de la contaminación, serán las autoridades medioambientales las que deberán asegurar que el emplazamiento es válido para el uso al que se destina.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al utilizar zonas degradadas y parcelas anteriormente desarrolladas 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-004 Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos.
- I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento.
- I-021 Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Uso del Suelo				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de Uso del Suelo en función a la calificación inicial del suelo en el que se ubicará el edificio industrial.

Clasificación anterior del suelo	Puntos Uso del Suelo	
Rural	+	0.50
Semi-rural/Semi-urbano		1.00
Urbano		1.50
Industrial		2.00
Parcela anteriormente desarrollada	+	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Junto a la documentación del Plan Parcial y el Proyecto de Urbanización se presentará un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar el proyecto.
Obra terminada	En el fin de obra quedará reflejada la información que había sido requerida para el proyecto de urbanización sobre los usos anteriores del terreno en el que se ha desarrollado la urbanización.

## I-002. Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de agua superficiales o subterráneos 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

La actuación urbanística para la creación del área industrial, puede variar las características del terreno, influyendo directamente sobre la escorrentía superficial y profunda. Dado que los cursos de agua, tanto superficiales como subterráneos, son muy sensibles a la contaminación, la afección a la hidrología superficial debe reducirse al máximo, evitando modificar la red natural de drenaje y la contaminación de las aguas.

Para ello, en los lugares que sea necesario, se deberá contar con las correspondientes obras de restitución o tratamiento de los efluentes.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación urbanística</b> Diseño <b>Construcción</b> <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 cursos de agua, tanto superficiales como subterráneos, son muy sensibles a la contaminación, especialmente aquella debida a las escorrentías de los edificios y superficies pavimentadas.

En este sentido, el edificio industrial y su entorno pueden afectar tanto a la calidad como a la cantidad del agua.

afecta a la calidad en cuanto a que la actividad industrial, el movimiento de vehículos y las operaciones de mantenimiento y lavado de los mismos, contamina las aguas, empeorando su calidad.

y afecta a la cantidad: en cuanto a que las grandes superficies impermeables pueden modificar el volumen de descarga en un punto, bien incrementándolo o bien reduciéndolo. (Ver medida I-015)

A efectos de reducir el impacto:

Vierta a cauce las aguas de ladera y cubiertas, siempre y cuando estas últimas no estén contaminadas por el proceso.

Minimice las superficies no porosas en aquellos espacios en los que no se corra riesgo de contaminar el agua.

Aplique un tratamiento separador a las aguas del suelo –escorrentía- o aguas de lavado o manguero de vehículos antes de ser vertidas a colector mediante el uso en balsas de decantación o sistemas de filtración.

Estudie la viabilidad de almacenar y aprovechar las aguas pluviales para otros usos como el regadío de zonas verdes, lavado de vehículos, limpieza de vehículos.

Para reducir el volumen de la escorrentía y el grado de la contaminación superficial que es arrastrada por la escorrentía, considere implementar algunas de estas medidas: tanques de decantación, suelos porosos, cunetas biológicas, cubiertas vegetales, maximizar las zonas permeables y la vegetación dentro de la misma, etc.

Minimizando la escorrentía por causa de la impermeabilización parcial de la parcela y contribuyendo a una depuración natural. Las cubiertas vegetales, los pavimentos porosos, las cunetas abiertas biológicas y los humedales, son ejemplos que permiten absorber gran parte del agua pluvial, purificarla e infiltrarla al subsuelo o evaporarla. Es recomendable estudiar cuidadosamente el tipo de vegetación a ser usada ya que algunas especies tienen una mayor capacidad de depuración de la contaminación.

No se permite el vertido con elementos tóxicos que puedan terminar en cursos de agua naturales sin haber pasado previamente por sistemas de filtración/depuración (ver RDL 1/2001, texto refundido de la Ley de Aguas)

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el riesgo de inundación de determinadas áreas y repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales.

Por otra parte la reducción del volumen de vertido de aguas a colector contribuye a aumentar la eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-011 Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-071 Considere la utilización de sistemas de depuración biológica para las aguas residuales no industriales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgará la siguiente puntuación en las categorías de Aguas Grises y Ecosistemas en función de la aplicación de las medidas abajo indicadas:

Medidas	Puntos Aguas Grises	Puntos Ecosistemas
Cuando se justifique el diseño de balsas de decantación, filtros u otros dispositivos que permitan la separación de aceites u otros sólidos en suspensión.	<b>2.00</b>	<b>1.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar una descripción del sistema separativo de las aguas de ladera y agua pluvial del resto de aguas residuales.
-------------------------	--

	También se justificará, explicando estrategias a ser aplicadas en caso necesario, que la calidad de la escorrentía no se verá significativamente afectada por un incremento de contaminantes (sólidos totales suspendidos, aceites, fosfatos, etc.).
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores



## I-003. Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.

### 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

Con objeto de minimizar el impacto del proyecto en ecosistema del emplazamiento, se ha de planificar la actuación con el criterio de conservación de la vegetación, especialmente si se trata de especies autóctonas o árboles singulares.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 inicial para el área del proyecto, identificando el tipo de suelo, los árboles y otro tipo de vegetación existente y los ecosistemas, y en especial los árboles singulares que por su tamaño, edad, historia, belleza, situación, etc. merecen protección especial.

Evalúe los efectos previsible directos o indirectos del proyecto sobre los mismos. Atendiéndose asimismo, a la interacción entre todos estos factores.

Identifique las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos significativos sobre la vegetación. Como pueden ser:

Realice un estudio inicial ubicando árboles singulares o de gran valor sobre el terreno. Procure construir el edificio alrededor de estos, o si fuera necesario, considere transplantarlos.

Durante las obras, adopte medidas específicas para proteger zonas vegetadas. Tenga en cuenta que por ejemplo zonas de vegetación arbustiva, con arbustos y árboles sobre el papel no llamativos, pueden tener un valor como ecotono (espacios frontera entre ecosistemas con alta biodiversidad) importante.

Cualquier daño que no pueda ser evitado sobre una parte valiosa de la vegetación existente, procure compensarla sobre otra superficie compensando el área original dañada y plantando más especies de las que fueron eliminadas.

## IMPACTO 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-018 Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Se otorgará la siguiente puntuación en las categorías de Ecosistemas en función de la aplicación de las medidas abajo indicadas:

Medidas	Puntos Ecosistemas
Cuando se lleve a cabo un estudio de la vegetación y flora existentes en el área antes del inicio del proyecto y tras el proyecto	+1.00
Cuando, además, se ha mantenido al menos el 50% de los árboles que se encontraban sanos y en buen estado antes de la obra	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá proporcionar un estudio de la vegetación existentes antes y después de la obra, indicando claramente la vegetación que se mantiene
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-004. Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos.

### 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 zona industrial va a condicionar los desplazamientos de las personas que allí trabajen desde su residencia hasta el puesto de trabajo. Se deben, por tanto, reducir al máximo los desplazamientos ubicando las zonas industriales próximas a las zonas residenciales. Esto deberá ser así en el caso de industrias ligeras, con usos que podrían ser compatibles con usos administrativos. En el caso de industrias pesadas y más contaminantes (emisiones a la atmósfera, de ruido, etc.), deberán ubicarse manteniendo las distancias adecuadas con respecto a los núcleos residenciales y otras actividades con un determinado nivel de protección (hospitalario, educativo, etc.).

### 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> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Por lo general las tendencia de los planeamientos urbanos municipales es la de separar las zonas industriales de las urbanas. No obstante, existen determinadas actividades industriales cuyo proceso no tiene excesivo impacto ambiental, y su actividad podría desarrollarse próxima a un área urbana. Entre otros, los aspectos a tener en cuenta son:

- Movimiento de camiones pesados en la zona urbana
- Impacto urbanístico y paisajístico
- Generación de ruidos
- Generación de contaminación (tanto por la propia actividad como el movimiento de camiones), especialmente atmosférica que puede afectar a la calidad de aire
- Proximidad de grandes vías de comunicación al núcleo urbano
- Proximidad de líneas de alta tensión al núcleo urbano

Si logra convocar una masa crítica, organice extensiones de rutas existentes, o genere nuevas redes de transporte público para los trabajadores.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-005 Tenga en cuenta la disponibilidad de transportes públicos a la hora de seleccionar la ubicación de su actuación.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de Movilidad y Transporte cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

Medidas	Puntos Movilidad y Transporte
En el caso de industria ligera, cuando el edificio se encuentre a una distancia máxima de 2 Km. de un centro urbano que cuente con una población mínima de 8.000 habitantes,	<b>3.00</b>
En el caso de industria pesada, cuando el edificio se encuentre a una distancia máxima de 3 Km. de un centro urbano que cuente con una población mínima de 8.000 habitantes.	<b>3.00</b>
En el caso de industria pesada, cuando el edificio se encuentre a una distancia máxima de 4 Km. de un centro urbano que cuente con una población mínima de 4.000 habitantes.	<b>2.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Presente en el anteproyecto la distancia a los núcleos urbanos más próximos e identifique los sistemas de comunicación tanto para personal como para mercancías. Se justificará el emplazamiento elegido (próximo al núcleo urbano). Si llegaran a realizarse cambios sobre lo descrito a lo largo del proyecto, actualice la información en las siguientes fases del proyecto.
<b>Obra terminada</b>	Una vez finalizado el polígono industrial próximo al núcleo urbano se realizarán las pertinentes mediciones, comprobando que el polígono se ha ejecutado cumpliendo con todos los requisitos recomendados.

**I-005. Tenga en cuenta la disponibilidad de transportes públicos a la hora de seleccionar la ubicación de su actuación.**

## 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

A la hora de decidir la ubicación de un polígono industrial o pabellón industrial, considere como aspecto importante la disponibilidad y frecuencia de transporte público en cualquiera de sus modalidades: carretera, ferrocarril, tranvía, metro, etc. La ubicación de la actuación en las cercanías de rutas de transporte público ofrece a los trabajadores mejores alternativas de desplazamiento desde las zonas residenciales a sus lugares de trabajo.

La ubicación de industria próxima a las vías férreas puede ser también una solución adecuada para el transporte de materias primas y productos.

## 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> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Con objeto de minimizar el uso de transporte privado y potenciar el uso de transporte público u dotar de alternativas para el desplazamiento de los trabajadores considere las rutas de transporte público que pueden parar en las proximidades del edificio o polígono, las conexiones entre un núcleo urbano y el edificio/polígono, así como la frecuencia de las mismas en las horas punta.

En caso de que no existan rutas de transporte público, realice un estudio de viabilidad para la creación de una nueva ruta de transporte público entre el edificio/polígono y un centro urbano próximo. La viabilidad tendrá que justificarse mediante un número suficiente de usuarios del nuevo recorrido.

En caso de que resultase inviable, considere la posibilidad de que el polígono disponga de un servicio de autobuses en un horario ya fijado para los trabajadores.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-004 Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos.
- I-006 Disponga las adecuadas vías de acceso peatonal y de bicicletas, y dimensionelas adecuadamente.
- I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento
- I-079 Instaure un plan de movilidad

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Otorgue los siguientes puntos en la categoría de Movilidad y Transporte en función del estudio de la disponibilidad de transporte público entre el edificio/polígono con un núcleo urbano, así como de la proximidad de la parada y el edificio/polígono y su frecuencia en horas punta:

Requisitos	Puntos Movilidad y Transporte
Estudio disponibilidad de transporte públicos	1.00
Proximidad Parada / acceso peatonal edificio ≤ 300m y frecuencia ≤ 15 min.	4.00
Proximidad Parada / acceso peatonal edificio ≤ 300m y frecuencia ≤ 30 min.	3.00
Proximidad Parada / acceso peatonal edificio ≤ 500m y frecuencia ≤ 15 min.	3.00
Proximidad Parada / acceso peatonal edificio ≤ 500m y frecuencia ≤ 30 min.	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Presente la distancia a los núcleos urbanos más próximos e identifique los sistemas de comunicación tanto para personal, adjuntando las distintas posibilidades. Si llegase a realizar cambios sobre lo descrito a lo largo del proyecto, actualice la información en las siguientes fases del proyecto.
Obra terminada	Se comprobará la veracidad de la información aportada en el proyecto de urbanización.

## I-006. Disponga las adecuadas vías de acceso peatonal y de bicicletas, y dimensionélas adecuadamente.

### 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

Proveer de vías de acceso para bicicletas y peatones en el polígono y que conecten los núcleos urbanos con el polígono proporciona alternativas de acceso de menor impacto sobre el medio ambiente y reduce la necesidad de los vehículos a motor privados.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Con el fin de reducir las superficies asfaltadas y el tráfico de vehículos a motor, incorpore a la actuación recorridos interiores peatonales y carriles - bici, pudiendo utilizar otro tipo de pavimentación más permeable.

Para la creación de vías para peatones y ciclistas adecuadas, y fomentar su uso tenga presente:

La dotación de aparcamientos de bicicletas en zonas seguras e incorpore duchas y vestuarios en el interior de los edificios.

La iluminación de las partes críticas de las vías ciclistas/peatonales, en caso de considerarse beneficioso.

La existencia de puntos de cruce seguros en las intersecciones con el sistema viario local.

Para mayor seguridad, diferencie las partes de la vía destinadas para peatones de la de los ciclistas e incorpore señalizaciones de precaución.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. No es desdeñable el beneficio para la salud y bienestar de las personas que adoptan este medio de transporte. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

Por otra parte el menor uso de vehículos motorizados en el acceso a las instalaciones redonda en una reducción del espacio de aparcamiento necesario para dichos vehículos, y a la consiguiente artificialización del suelo.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-004 Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán los siguientes puntos en las categorías de Uso del Suelo y Movilidad y Transporte, en función del cumplimiento de los requisitos indicados:

Requisitos	Puntos Movilidad y Transporte	Puntos Uso del Suelo
La disposición de vías de acceso peatonales y para ciclistas, con las correspondientes medidas de seguridad y de confort para minimizar accidentes (iluminación + puntos de cruce seguros) y fomentar el caminar y uso de la bicicletas	+2.00	+2.00
La habilitación de zonas de aparcamiento para bicicletas	+0.75	-
La habilitación de vestuarios con duchas para los usuarios del polígono (*)	+0.25	-

Nota (\*): Esta puntuación sólo podrá darse cuando la existencia de estas instalaciones no sea obligatoria por RD 486/1997.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto debe contemplar todos los aspectos relacionados con las vías para ciclistas y peatones e infraestructuras para peatones. Se deben concretar los recorridos previstos y la conexión con las vías externas al polígono, preexistentes o previsibles.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-007. Adopte medidas de protección del entorno para evitar problemas derivados de la actividad 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

Con frecuencia las actividades industriales pueden causar problemas y molestias en su entorno durante la fase de uso del edificio: humos, malos olores, emisiones de calor, ruidos, etc. Establezca alguna barrera entre su parcela y el medio exterior de forma que se frenen y minimicen estos potenciales impactos negativos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En muchas ocasiones puede ser suficiente con disponer una pequeña barrera natural, por ejemplo, creada con el excedente de tierras procedente de la excavación y reforzarla con vegetación frondosa y de hora perenne, que preferentemente tenga un potencial elevado de retención del polvo y las partículas. Además de una disminución del impacto visual suelen ser efectivas al crear un espacio colchón que amortigua otro tipo de impactos, especialmente ruidos y emisiones de polvo u olores, causados por la actividad industrial o por el tráfico vinculado. No debe olvidarse tampoco la emisión de calor a la atmósfera ya que puede afectar a las condiciones de biodiversidad del entorno alterando el microclima.

Por ley será obligatorio minimizar muchos de estos impactos negativos (sobre todo los referentes a humos, ruidos y emisiones de contaminantes) en cualquier caso pueden disponerse medidas complementarias como barreras acústicas artificiales, etc.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La adopción de medidas para proteger el entorno durante la fase de uso del edificio puede limitar un gran número de impactos asociados a los procesos industriales: ruido, olores, emisiones a la atmósfera de humos, polvo y otros contaminantes, etc.

Además, esto redundará en una menor contaminación atmosférica a nivel local, y por tanto, también una menor molestia a los ocupantes de parcelas adyacentes.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

I-074 Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

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

Otorgue **3.00** puntos en las categorías de Atmósfera y Ecosistemas si se ha adoptado alguna medida encaminada a reducir los impactos causados por la actividad industrial en su entorno.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	En el proyecto deberá proporcionarse información sobre las medidas que se han adoptado para reducir los impactos de la actividad industrial durante la fase de uso del edificio.
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





## I-008. Utilice materiales de construcción captadores de CO2 u otras sustancias contaminantes.

### 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 en el mercado productos de construcción que contribuyen a fijar CO<sub>2</sub> de la atmósfera y otras sustancias contaminantes como NO<sub>x</sub>. Son productos elaborados a partir de hormigón al que se incorporan aditivos que actúan como catalizadores en distintas reacciones químicas que tienen como resultado la fijación de sustancias contaminantes contribuyendo por tanto a la descontaminación de la atmósfera.

### 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>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La variedad de productos de construcción existentes en el mercado con estas propiedades está creciendo rápidamente pero la variedad de oferta más significativa se encuentra en pavimentos hidráulicos, acabados de fachada y mobiliario urbano.

La eficacia en los procesos de descontaminación depende de la concentración del principio activo que actúa de catalizador en la reacción química. En el caso de la captación de CO<sub>2</sub> la reacción química es  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . En el caso de los productos degradadores de óxidos nitrosos se combate la contaminación mediante fotocatalisis, un proceso de oxidación natural que se activa en presencia de luz y humedad. En ambos casos la reacción es totalmente inocua para el ser humano o la biodiversidad de la zona ya que los productos resultantes son agua y carbonato cálcico (el compuesto de la roca caliza). Tampoco se ven afectadas las condiciones mecánicas de los elementos constructivos.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La eficacia en los procesos de descontaminación depende de la concentración del principio activo que actúa de catalizador en la reacción química y puede durar años. La forma y espesor de las piezas afecta a la velocidad en que se produzca la captura pero no a la cantidad de contaminante final fijado. En cualquier caso se recomienda la utilización de estos productos como complemento de otras buenas prácticas como la plantación de masas vegetales y no como sustitutivas de estas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-018 Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera				
1	2	3	4	5

En función de la incorporación a obra de estos materiales se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Atmósfera:

Tipo de plan	Puntos Atmósfera
Se ha incorporado a obra un producto fijador de CO <sub>2</sub> .	+2.00
Se ha incorporado a obra un producto fijador de NO <sub>x</sub> u otras sustancias contaminantes.	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se incorporará en el pliego de condiciones de la obra, así como en el presupuesto de la misma, el empleo de materiales de construcción con las propiedades descritas en esta medida.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.





## I-009. En industrias con altos volúmenes de residuos implante un sistema de gestión de residuos adecuado.

### 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 dotación de un centro de transferencia o un emplazamiento específico, permitirá la clasificación de los residuos en función de su tipología, su almacenamiento hasta tener una cantidad suficiente, y su distribución hasta un gestor final que será el encargado de tratarlos.

### 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> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 potenciar un comportamiento responsable con el medio ambiente en los usuarios de edificios industriales será necesario proporcionar la infraestructura suficiente para el buen funcionamiento de un sistema de reciclaje.

El centro de transferencia debe ser adaptado al polígono industrial al que va a dar servicio, dimensionado en función de la previsión de residuos que tenga el polígono, aplicando un margen para un futuro crecimiento, particularmente para una posible futura expansión física. El emplazamiento para el almacenaje de los residuos puede ser a nivel de polígono o edificio, y al igual que el centro de transferencia debe estar dimensionado de forma que pueda almacenar los residuos generados por la/s actividad/es.

En función del tipo de residuos que se van a almacenar, disponga de adecuados contenedores o emplazamientos para su almacenamiento. Considere la posibilidad e implicaciones de posibles derrames, fugas y salpicaduras de los residuos y diseñe los emplazamientos de almacenaje seguros. Confine los espacios o suelos cuando el agua de lluvia pueda disolver y/o arrastrar parte de los residuos, contribuyendo a la contaminación de las aguas. Diseñe rebosaderos.

A efectos de reducir el volumen de los residuos, en especial los voluminosos, y minimizar el número de traslados, se recomienda dotar al emplazamiento de un compactador de residuos.

Diseñe el centro de tal forma que se facilite la transferencia y la carga de los residuos a los medios de transporte.

Entre las tareas de gestión del centro se incluye el estudio de las posibles sinergias existentes entre empresas. Por ejemplo, lo que para una empresa es material residual, para otra puede suponer su materia prima o simplemente material aprovechable. El aprovechamiento de estas potenciales sinergias está contemplado como una medida específica I-078 Optimice las sinergias existentes en un mismo emplazamiento.

Con respecto al propio edificio industrial, conviene recordar que está sujeto según el CTE a cumplir con lo establecido en el DB-HS, concretamente para este apartado, con lo establecido en la sección HS 2 "Recogida y evacuación de residuos", ya que los edificios industriales se encuentran afectados por este DB, como se refleja en el apartado 1.1.2. y deberán disponer de un almacén de contenedores para los residuos reciclables producidos por su actividad.

También se recomienda coordinar logísticamente los camiones de tal forma que los viajes que efectúan al centro sean los mínimos posibles. Impacto ambiental de la medida

Esta medida optimiza la separación selectiva y el posterior reciclado de las distintas fracciones, reduciendo la ocupación de suelo en vertederos.

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-075 Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.
- I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento
- I-072 Planifique la gestión de los residuos que serán producidos durante el uso del edificio y disponga un lugar para la recogida de residuos reciclables que exceda las exigencias normativas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

En función del cumplimiento de los siguientes criterios, otorgue la puntuación correspondiente en las categorías de Residuos y Movilidad y Transporte:

Medidas	Puntos Residuos	Puntos Movilidad y Transporte
Estudio de viabilidad de la instalación de un centro de transferencia de residuos	+1.00	-
Cuando se equipe con un centro de transferencia o un emplazamiento para el almacenamiento de residuos.	+2.00	+1.00
Cuando se instale un compactador de residuos	+2.00	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En la memoria del proyecto de urbanización como mínimo se recomienda un estudio de viabilidad de la instalación de un centro de transferencia de residuos. Si en el proyecto se opta por la construcción del centro o de un emplazamiento para el almacenamiento de residuos, se deberán incluir todos los planos necesarios del centro, así como un plan de gestión de residuos tanto de recogida como de distribución.
------------------	--

Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto al centro de transferencia y el plan de gestión.
----------------	--



## I-010. 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> <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

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 AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El plomo y otros metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales y 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-013 Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.

## 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

Proyecto de obra	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.
Obra terminada	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. 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.





## I-011. Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos.

### 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 aguas pluviales recogidas se pueden reutilizar para su uso no potable como el riego de espacios verdes, lavado de vehículos, y otros usos del agua del edificio.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 evitarse el uso de agua potable para el riego de jardines y espacios verdes; limpieza de viales, limpieza del parque de vehículos y otros usos de agua no sanitaria. Para reducir dicho consumo se recomienda el uso de las aguas pluviales recogidas mediante una red separativa.

Para ello considere la instalación de depósitos que permitan su almacenamiento. Pudiendo estos ser exteriores, interiores o enterrados. Dependiendo de la ubicación y del tipo de depósito, algunos permiten que el agua salga por gravedad mientras que otros requieren de una bomba.

Los sistemas para el aprovechamiento de las aguas pluviales están constituidos por los siguientes elementos:

Una superficie de captación: generalmente el techo

Interceptor o filtro grueso para desviar o filtrar las partículas arrastradas por el agua de lavado de la primera lluvia

Depósitos para el almacenamiento: donde hay que limitar el crecimiento de las algas.

Sin embargo y frente a las ventajas, presenta varios inconvenientes que habrá que sopesar:

Los depósitos deben ser grandes, y ocupan espacio que podría destinarse a otros usos.

Necesitan mantenimiento frecuente en cuanto a limpieza y sustitución de filtros

El agua almacenada mucho tiempo en conductos puede favorecer el desarrollo de microorganismos.

El coste de la construcción de sistemas de autoabastecimiento de agua es alto.

El consumo de energía para el bombeo del agua.

## IMPACTO 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 colabora así a la conservación de este recurso natural. Por otra parte el aprovechamiento de aguas de lluvia en el regado de jardines, reduce el volumen de aguas que llega a los equipos de depuración, contribuyendo a aumentar la eficacia y a un menor consumo energético de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-070 Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.
- I-071 Considere la utilización de sistemas de depuración biológica para las aguas residuales no industriales.
- I-075 Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Aguas Grises y Agua Potable en función de la recuperación de las aguas pluviales que reemplace el consumo de agua potable en los siguientes términos:

Recuperación de las aguas pluviales que reemplace el consumo de agua potable	Puntos Aguas Grises	Puntos Agua Potable
Aguas pluviales para usos sanitarios (0-15%)	1.00	1.00
Aguas pluviales para usos sanitarios (15-30%)	2.00	2.00
Aguas pluviales para usos sanitarios (>30%)	3.00	3.00
Aguas pluviales para riego de espacios verdes o limpieza de vehículos.	+1.00	+1.00
Aguas pluviales para limpieza de viales y otros usos similares	+1.00	-

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra

Se deberá proporcionar una descripción del sistema de recogida, almacenamiento y distribución de las aguas pluviales y el área de almacenamiento reservada a tal efecto. Se deberá indicar los volúmenes estimados de agua pluvial que podrán utilizarse para los diversos usos.

<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá las instrucciones de uso y mantenimiento del sistema de recogida, almacenamiento y distribución de agua pluvial.</p>
-----------------------	---



## I-012. Diseñe la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.

### 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 evitar la contaminación lumínica y ahorrar energía, diseñe los sistemas de iluminación exterior con sistemas inteligentes de gestión del alumbrado que permiten optimizar los tiempos de funcionamiento mediante sensores que activan el sistema en función de la cantidad de luz exterior y de los horarios.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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:

En la iluminación de calles, aparcamientos y lugares comunes exteriores, utilice elementos de bajo consumo y alta eficiencia:

- Para ello, puede optarse preferentemente para la iluminación de las zonas exteriores 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 ello aquella cuyo fin sea:

- o Destacar las características arquitectónicas especiales del edificio.
- o Proporcionar una iluminación exterior nocturna del edificio, de los aparcamientos y/o de las zonas ajardinadas que va más allá de los requisitos de la seguridad pública o la seguridad del propio inmueble.

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.

Conviene recordar que 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) y por tanto, son de obligado cumplimiento. Este Decreto regula, entre otros aspectos, la contaminación lumínica, los sistemas de apagado automático para las áreas de trabajo exteriores, la eficiencia de las instalaciones de alumbrado

Se recomienda adaptar la iluminación exterior dentro de la parcela del edificio industrial al uso que se vaya hacer de dicho espacio. De acuerdo a lo establecido en el informe técnico CIE 129:1998, de la Comisión Internacional de Iluminación, los valores medios de iluminación para el exterior dependiendo de la actividad que se desarrolle no deben ser inferiores a los siguientes:

- 5 luxes para áreas industriales de almacenaje
- 20lux para una terminal portacantenedores con tráfico frecuente y almacén de vehículos
- 50 lux para zonas de alto riesgo de fuego, explosión, tóxico y radiación
- 100 lux para actividades industriales para trabajo con herramientas en exteriores
- 200 lux para trabajos finos como inspecciones, instalaciones eléctricas, maquinaria y tuberías
- 5-20 lux para aparcamientos

Se recomienda realizar el cálculo vía software y presentar los resultados que incluirían la localización de los puntos de iluminación y su potencia. En función de los usos de los diversos espacios la necesidad lumínica variará.

Recuerde que ha de gestionar manera adecuada la iluminación, optimizando sus tiempos de funcionamiento. Los sistemas inteligentes de gestión del alumbrado pueden responder al entorno mediante sensores de presencia y de iluminación. Asimismo, existen otras técnicas para el control del alumbrado exterior, tales como la incorporación de equipos con control por reloj astronómico o equipos de control automático como pueden ser los de detección solar. También puede considerarse la reducción de los niveles luminosos a partir de que el flujo de peatones o el tráfico rodado decrezca sensiblemente.

El libro del edificio incluirá información acerca de la distribución de los puntos de iluminación, su potencia, sus partes intercambiables, su mantenimiento y programación

Aparte de los controles de encendido/apagado se recomienda instalar un sistema manual.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La contaminación lumínica nocturna puede llegar a confundir aves migratorias y dificulta contemplar el cielo nocturno.

Además, hay que tener en cuenta que los sistemas de iluminación eficientes reducen 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-058 Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.
- I-060 Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de atmósfera en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

criterio a cumplir	Puntos Energía		Puntos Atmósfera	
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: Destacar las características arquitectónicas especiales del edificio. Proporcionar una iluminación exterior nocturna del edificio, de los aparcamientos y/o de los jardines que sobrepase los niveles de seguridad	+	0.60	+	2.50
Los valores máximas de iluminación 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		1.50
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		+2.50	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se presentará un estudio o análisis de la iluminación artificial en el exterior en que se recojan los puntos de luz más adecuados, la potencia de los mismos, las características de las luminarias, etc. Igualmente deberá demostrarse que la instalación eléctrica (recogida en el Capítulo de Instalaciones) responde a las conclusiones de este estudio o análisis.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-013. 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> <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 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 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-010 Evite el uso de metales pesados en materiales, cerramientos e instalaciones expuestos a la intemperie.  
 I-055 Evite el uso pinturas que contengan minio o sustancias crómicas.

## 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.

% en superficie de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados ni plomo	Puntos Ecosistemas
40-60%	1.00
60-80%	2.00
80-100%	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	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.
Obra terminada	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 la acreditación de que el producto se encuentra libre de metales pesados.

## I-014. Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.

### 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 fenómeno por el que la temperatura urbana local es superior a la del entorno, es conocida como "isla de calor" y es consecuencia de la acumulación de calor local, debido al uso masivo de materiales absorbentes como el hormigón.

Los espacios exteriores sombreados evitan la incidencia directa sobre superficies absorbentes y contribuyen a reducir dicho efecto, mejorando de este modo el microclima del emplazamiento.

### 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> 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 debe evitar que las superficies pavimentadas oscuras absorban gran cantidad de calor a fin de controlar el aumento artificial de la temperatura ambiente local.

Los elementos vegetales representan una muy buena opción ya que además de sombra aportan humedad, contribuyendo más aún en el efecto termorregulador. Se recomienda su colocación a lo largo de zonas pavimentadas como podría ser el caso de aparcamientos, aceras, carriles bici, etc.

Dentro de aparcamientos de gran superficie, contemple la opción de crear hileras o islotes que permitan plantar árboles.

Los elementos no vegetales que aportan sombra deberían tener en su superficie superior un color altamente reflectante para ser efectivos.

La colocación de pavimentación con colores claros frente a colores oscuros favorece a la reflexión y una menor absorción de la radiación solar por las superficies, y en consecuencia a no aumentar la temperatura del entorno.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La isla de calor es un efecto que tiene lugar en zonas urbanizadas consecuencia de uso de materiales absorbentes de la radiación solar y que contribuye al incremento de temperatura local, especialmente en verano, lo que puede representar un incremento de la demanda de refrigeración. Mediante la adopción de medidas que disminuyan este efecto, se reduce la demanda de energía y se mejora el equilibrio entre el sistema y su entorno.

El uso de elementos naturales para este fin, también contribuye a establecer un entorno más agradable.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-003 Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-017 Incorpore especies de vegetales autóctonas y variadas y agrúpelas siguiendo criterios de xerojardinería.
- I-018 Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- I-029 Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán **2.00** puntos en la categoría de Energía, **2.00** puntos en Ecosistemas y **2.00** puntos en Atmósfera si se cumplen los siguientes condicionantes:

Si se ha realizado un estudio de sombras proyectadas sobre las superficies exteriores tomando como referencia la posición solar del equinoccio (21 de marzo) y al menos el 20% de la superficie pavimentada está sombreada (\*).

Si, además, el diseño del entorno no favorece el calentamiento local en verano. Por ejemplo por la utilización de pavimentos de colores claros y zonas ajardinadas que eviten la creación del efecto isla térmica (\*).

*Nota (\*): En caso de usar vegetación como elemento de aporte, se calculará la sombra que proyectará 6 años después de la finalización de las obras.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar una descripción acerca de cómo se aporta sombra a la superficie impermeable exterior, tomando como referencia la posición solar del equinoccio (21 de marzo), y que dicha sombra represente al menos un valor medio del 20% de la superficie pavimentada exterior. En caso de usar vegetación como elemento de aporte, se calculará la sombra que proyectará 6 años después de la finalización de las obras.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto y otorgará la totalidad de la puntuación de esta medida.

## I-015. Priorice las zonas verdes sobre las zonas pavimentadas y utilice pavimentos permeables.

### 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 las características de los polígonos/edificios industriales es la impermeabilización del suelo, con las consecuentes afecciones al ciclo hidrico como el aumento de escorrentía, aumento del riesgo de inundación y mayores niveles de contaminación (por escorrentía urbana y por el aumento de la frecuencia, intensidad y toxicidad de la carga).

Los pavimentos permeables, como por ejemplo la grava, los adoquines perforados y el pavimento poroso, favorecen la absorción de las aguas de lluvia por el suelo, minimizando las corrientes superficiales de agua-escorrentía-, facilitando la recarga del suelo, mejorando la calidad del agua y reduciendo el dimensionado del alcantarillado.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La aplicación de técnicas, estructuras y materiales permeables y preferentemente vegetados, contribuyen a no alterar la hidrología previa al proceso de urbanización.

Entre las soluciones se pueden mencionar aparcamientos permeables mediante adoquines perforados o gravilla estabilizada, pavimentos de hierba con estructura reforzada, sumideros permeables, filtrantes, cunetas biológicas, hormigón permeable, asfalto poroso, cubiertas vegetadas, tanques de tormenta..., etc.

Las pavimentaciones porosas de profundidad utilizadas para la circulación de vehículos y destinadas a poder almacenar temporalmente grandes volúmenes de agua (para permitir la progresiva infiltración del agua al subsuelo), deben estar diseñados por expertos en la materia de modo que esta superficie pueda también aguantar sin problemas, a lo largo del tiempo, el continuo paso de vehículos pesados.

Cuando se haga uso de adoquines perforados (por cuyos huecos puede crecer hierba) u otros sistemas similares, y se aplique en superficies, como por ejemplo de aparcamientos, asegúrese de utilizar adoquines que puedan soportar el paso de camiones.

La lluvia filtrada a través de las superficiales puede ser captada y gestionada a través de las celdas, canales y depósitos enterrados. Esta agua puede ser percolada al terreno recargando el acuífero, conducida hacia estanques o humedales, revalorizando así el aspecto paisajístico; reutilizada para riego y otros usos públicos, o vertida a colector/sistemas de tratamiento para mejorar su calidad.

Este tipo de sistemas deben adaptarse a las características del suelo, usos del mismo y condiciones climáticas de la zona. Especialmente se utilizarán pavimentos permeables al agua en áreas peatonales, evitando soleras de hormigón o asfaltos impermeables, así como en áreas de aparcamiento.

Recuerde que en las zonas de tránsito de vehículos y donde previsiblemente puedan producirse vertidos (de aceite, combustible, etc.), no resulta adecuado que el pavimento sea poroso, siendo preferible su canalización hacia EDAR.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Estos sistemas reducen el impacto de las zonas urbanas en lo referente a la excesiva impermeabilización del suelo en las zonas urbanizadas.

De esta forma, se reduce la probabilidad de inundaciones en caso de lluvia, además de permitir que el agua siga fluyendo por los cursos naturales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-002 Tenga en cuenta las posibles afecciones a cursos de agua superficiales o subterráneos al planificar su intervención.
- I-003 Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.
- I-011 Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-017 Incorpore especies de vegetales autóctonas y variadas y agrúpelas siguiendo criterios de xerojardinería.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-071 Considere la utilización de sistemas de depuración biológica para las aguas residuales no industriales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Se otorgará la siguiente puntuación en la categoría de Ecosistemas, en función del tipo de pavimento exterior:

Medidas	Puntos Ecosistemas
Pavimentos permeables en al menos el 80% de los zonas peatonales /ciclistas	+2.00
Pavimentos permeables en al menos el 80% de los aparcamientos y zonas de carga y descarga	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar una descripción de cómo se hace uso de materiales permeables para cubrir las superficies exteriores para aparcamientos, caminos peatonales/ciclistas, zonas de carga y descarga, y otras zonas tradicionalmente pavimentadas sin incluir la carretera misma.
-------------------------	---

<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>
-----------------------	---



## I-016. Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.

### 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

Se puede conseguir la integración visual y acústica del polígono en su entorno evitando contrastes de colores, tamaños y formas. La integración de vegetación en la zona industrial servirá como elemento de integración y transición del polígono con su entorno, minimizando el impacto visual la contaminación acústica y purificando el aire del entorno.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La mejora del entorno y la integración es una forma de contribuir a la construcción real de un desarrollo sostenible. Así, deberían tenerse en cuenta las siguientes medidas de minimización del impacto visual y paisajístico:

**Color y materiales:** constituye uno de los parámetros con mayor capacidad para llamar la atención del observador. Utilice colores similares a los edificios ya existentes en el área industrial, y si es posible, también materiales constructivos similares. A ser posible, evite colores vivos como azul, rojo o verde en fachadas, y evite cubiertas brillantes.

**Forma:** Evite formas sofisticadas, que originan contrastes poco compatibles con el entorno.

**Entorno:** El impacto se reduce si el nuevo edificio se ubica cerca de otros ya existentes.

**Barreras vegetales:** Una localización adecuada sería aquella que no haga muy visible el edificio industrial, sin llegar a su ocultación total. Se recomienda el uso de vegetación que de lugar a visión filtrada.

**Altura:** Debe evitarse que la construcción interrumpa la línea del horizonte.

Coloque vegetación entre el entorno y el edificio y los viales más frecuentados, confiriendo a la parcela una imagen menos industrial, menos impactante y más integradora con el entorno.

Una barrera vegetal, particularmente cuando es densa y está compuesta por especies que cubren la baja, mediana y gran altura, contribuye a reducir las emisiones acústicas que emergen del edificio.

Se recomienda que las especies plantadas sean especies autóctonas. Las especies cuyo plantado obedezca a factores de minimización del impacto visual y como aislamiento acústico o protección frente al viento, deberían ser principalmente perennes.

Asimismo, el diseño de montículos paisajísticos contribuye a la integración óptica y acústica de un edificio con su entorno, y permiten aprovechar el excedente de tierra excavada durante la fase de construcción.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La vegetación aporta beneficios como la filtración de partículas suspendidas en el aire, protección contra vientos fríos (dependiendo de las distancias al edificio), retención de la humedad y la reducción del efecto "isla de calor".

Contribuye asimismo a mantener la capa vegetal del suelo, aporta hábitat natural mejorando en consecuencia los ecosistemas y fija el CO<sub>2</sub> contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-003 Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.
- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-018 Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

Otorgue los siguientes puntos a la categoría de Ecosistemas, en los casos en los que el edificio industrial no resulte demasiado llamativo porque:

Medidas	Puntos Ecosistemas
Se han evitado colores vivos	+1.00
Se han evitado formas sofisticadas, que originan contrastes poco compatibles con el entorno.	+1.00
Se han utilizado barreras naturales que ocultan parcial o totalmente el edificio	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	<p>En el proyecto se incluirá un estudio en el que se contempla la integración del edificio en el entorno que incorpore:</p> <p>una descripción de cómo las barreras vegetales contribuirán favorablemente a la percepción visual y los impactos del edificio/polígono cuando las plantas hayan alcanzado su madurez: justificándose la elección</p>
------------------	--

	<p>de especies y atendiendo a los criterios arriba indicados (preferencia por especies autóctonas, combinación de especies perennes y caducas, etc.).</p> <p>los colores y formas del edificio y la integración con los edificios de su entorno</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



## I-017. Incorpore especies de vegetales autóctonas y variadas y agrúpelas siguiendo criterios de xerojardinería.

### 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 diseños de áreas verdes deben contemplar la utilización de especies autóctonas frente a foráneas con objeto de minimizar su mantenimiento y respetar el entorno. Asimismo el uso de especies variadas dificulta la propagación de plagas, fomentando un ecosistema más sano favoreciendo a su vez la biodiversidad del emplazamiento.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 una mayor eficiencia de las plantaciones se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

una correcta elección de la especie: se recomienda usar especies de hoja caduca (para que en invierno dejen pasar la luz y el calor radiante del sol, y en verano propicien sombra), salvo cuando su objetivo sea proteger determinadas zonas expuestas a los vientos dominantes, ofrecer protección contra el ruido o reducir el impacto visual de la edificación, en cuyo caso se recomienda el uso de especies perennes.

que el porte de las especies sea adecuado a la alineación y que sus raíces no dañen la cimentación con el paso del tiempo.

que las especies sean adecuadas al tipo de suelo y clima existente y no requieran de mucho mantenimiento (agua, poda, fertilización...). Para ello se recomienda el empleo de estrategias de xerojardinería: agrupación de especies con similares requerimientos de riego y con limitación del uso de productos fitosanitarios, permitiendo de este modo la reducción de irrigación, de abono y la proliferación y difusión de plagas.

que las especies se planten en una época propicia y se acondicione el terreno de forma que se asegure su arraigo.

A fin de asegurar una correcta selección de las especies vegetales y una correcta ejecución de las medidas que potencien el valor ecológico del emplazamiento, se recomienda la incorporación de un arquitecto paisajista en la planificación de las actividades a desarrollar.

Para asegurar la mejora del valor ecológico del emplazamiento, el número de especies vegetales deberá superar el número de especies existentes antes de la ejecución de las medidas tras la ejecución de las actividades.

Se recomienda que las especies plantadas sean especies autóctonas, ya que estas especies son las que tienen mejor adaptación al medio y por tanto, exigen menores requisitos de riego, abono o mantenimiento.

Evite o sustituya especies arbóreas con gran demanda de agua (eucaliptos, sauces o chopos) cuya avidez puede suponer peligro para las instalaciones del edificio.

## IMPACTO 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Ecosistemas				
1	2	3	4	5

En caso de ser aplicable, otorgue los siguientes puntos a la categoría de Ecosistemas, en los casos en los que:

Medidas	Puntos Ecosistemas
Un mínimo de un 85% de la vegetación plantada es autóctona y variada	+1.00
Se han empleado criterios de xerojardinería, agrupación de especies con requisitos hídricos o fitosanitarios similares	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá proporcionar una descripción gráfica del área total del suelo que permanece sin edificar y el área de la zona en que se mantendrá y plantarán especies nuevas, así como figurar en presupuesto o en memoria si dichas especies serán autóctonas y si su colocación contempla los criterios de xerojardinería contemplados en la medida.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-018. Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones 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

Una buena eficiencia energética en el edificio se puede además complementar a nivel global con estrategias que permiten compensar el CO<sub>2</sub> que es emitido durante su uso. La plantación de árboles o nuevos materiales de construcción que actúen como sumidero o la inversión en generación energética mediante renovables, representan unas medidas para alcanzar este objetivo. Se puede incluso considerar la compensación del CO<sub>2</sub> emitido durante la construcción del edificio en sí.

### 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> 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

Un ambicioso objetivo a largo plazo podría consistir en que el polígono (o empresas individuales dentro del mismo) sea neutral en cuanto a las emisiones de carbono gracias a un alto nivel de eficiencia energética in-situ y una estrategia de compensación a nivel global.

En lo referente a la recaptura de los gases de efecto invernadero, se puede planificar la plantación de árboles de cara a que actúen como sumideros de CO<sub>2</sub>, y así reducir el impacto del CO<sub>2</sub> emitido en la combustión de combustibles fósiles.

### IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La generación de energía por sistemas renovables, permite reducir la necesidad de combustibles fósiles y la emisión de CO<sub>2</sub> gas que contribuye al cambio climático. Por otra parte, la plantación de árboles captura el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y lo fija en su parte aérea como en sus raíces, de forma que el carbono queda almacenado durante años.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-003 Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.
- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-053 Diseñe sistemas eficientes de climatización, calefacción y refrigeración y que generen bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>.
- I-067 Integre la generación de energías renovables y/o de alta eficiencia en la instalación eléctrica y de ACS del edificio.
- I-008 Utilice materiales de construcción captadores de CO<sub>2</sub> u otras sustancias contaminantes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera				
1	2	3	4	5

Otorgue los siguientes puntos a la categoría de Atmósfera, en los casos en los que:

Medidas	Puntos Atmósfera
Se han plantado árboles en al menos el 50% de la superficie no construida de la parcela (árboles que no hubieran sido previamente eliminados)	<b>4.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En el diseño se especificará la estrategia a seguir referente a la reducción y compensación de las emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-019. Reutilice materiales, edificios existentes o partes de éstos.

### 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 reutilización completa o parcial de una construcción ya existente, bien sea a nivel de materiales, bien sea de partes del edificio, permite ahorrar en el consumo de materiales fomentando además la conservación de edificios históricos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La reutilización completa o parcial de un edificio puede llegar a disminuir notablemente la necesidad de materiales, generar menos residuos, e incurrir en menores emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de transporte a obra. Esta reutilización también puede en algunos casos ayudar a mantener el patrimonio histórico local.

Es importante no obstante hacer los necesarios cambios y actualizaciones al edificio para ofrecer al usuario la funcionalidad que esperaría conseguir de un edificio nuevo.

La envolvente deberá ser reformada en la medida que sea necesario, a fin de no sacrificar un buen rendimiento energético. En algunos casos puede resultar más adecuado cambiar la envolvente completamente, manteniendo la estructura.

Bajo esta medida también se considera válida la extracción de partes de un edificio existente para ser aprovechados en uno nuevo.

### IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con la reutilización de elementos ya existentes, se evita un importante consumo de materiales de construcción. Además se reduce el uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-001 Utilice zonas degradadas (áreas industriales o urbanas en desuso) sobre la urbanización de suelos naturales.
- I-021 Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.
- I-035 Incorpore criterios de durabilidad y mantenibilidad en la selección de sistemas constructivos para el edificio.
- I-043 No se exceda en los coeficientes de seguridad en la normativa para evitar el uso excesivo e innecesario de materiales en cimentación y estructuras.

## 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 en las categorías de Materiales, Residuos y Transporte en función de los capítulos construidos mayoritariamente con materiales reutilizados de la propia obra u otras cercanas según la siguiente tabla:

Capítulos mayoritariamente reutilizados con materiales	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Transporte
Cimentación y estructura	+0.75	+0.75	+0.30
Cubiertas	+0.75	+0.75	+0.30
Cerramientos exteriores	+0.75	+0.75	+0.30
Divisiones interiores	+0.75	+0.75	+0.30
Carpinterías	+0.75	+0.75	+0.30
Pavimentos	+0.75	+0.75	+0.25
Instalaciones y equipamientos	+0.50	+0.50	+0.25

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Mediante la presentación de planos, cálculos o memoria que indiquen la parte de la estructura y de los cerramientos que se están reutilizando, demuestre en la documentación de la obra la reutilización de una construcción existente.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-020. 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

Adecue la densidad edificatoria a fin de reducir en lo posible el consumo de suelo y asegurar la accesibilidad y viabilidad de los servicios locales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 la fase de diseño considere si se puede reducir la ocupación de suelo construyendo, aunque sea parcialmente, en altura.

Analice la posibilidad de construir por lo menos parte de una segunda planta considerando los siguientes aspectos:

La opción de no tener que mantener un acceso rodado a todas las áreas.

El lograr mantener la completa operabilidad de producción ubicando las máquinas de gran tonelaje en la planta baja.

La capacidad por parte de los elevadores de carga en dar la suficiente movilidad de transferencia de material requerida entre las diversas plantas.

Las alturas mínimas que sean necesarias mantener.

El costo de la construcción no se encarece más de lo asumible.

Los espacios de oficina en particular son susceptibles para estar ubicados en plantas superiores.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Con esta medida se pretende reducir la necesidad de suelo y conservar así la mayor cantidad de suelo natural posible.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-001 Utilice zonas degradadas (áreas industriales o urbanas en desuso) sobre la urbanización de suelos naturales.
- I-022 Adecue la compacidad o forma de los edificios a las condiciones climáticas del lugar.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Uso del Suelo				
1	2	3	4	5

Se otorgarán los siguientes puntos en la categoría de Uso del Suelo en función de los siguientes condicionantes:

Medidas	Puntos Uso del Suelo
Si la superficie útil está distribuida equitativamente en un mínimo de dos plantas.	<b>4.00</b>
Si la superficie útil está distribuida en un máximo de 2/3 dentro de la planta baja y 1/3 o más en plantas superiores.	<b>2.00</b>

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá proporcionar un cálculo de la superficie útil del edificio y su distribución por plantas.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores

## I-021. Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.

### 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

Un edificio flexible permite su uso a lo largo de los años para usos y solicitudes diversas, sin tener que recurrir a grandes modificaciones y permite además su fácil ampliación.

Como criterio para la economía de recursos y la flexibilidad del edificio, la optimización espacial, material y estructural del edificio son algunas de las consideraciones fundamentales a tener en cuenta durante la fase de diseño del mismo.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La flexibilidad de un edificio afecta su uso a distintas escalas. Así, se puede considerar un edificio flexible aquel que evita realizar grandes cambios a lo largo de su vida y puede alargar su vida útil total siendo aprovechado para distintas actividades.

Las incomodidades vinculadas a las obras se ven igualmente reducidas. Encontrar este balance requiere una estrecha colaboración en la fase de diseño entre la ingeniería, la empresa constructora, la propiedad y el usuario.

La adecuada dotación y dimensionamiento de los elementos estructurales; la correcta distribución de espacios; y la optimización de los materiales empleados en relación a sus usos, contribuyen a minimizar los impactos asociados con la edificación.

Entre las medidas que esta medida premia por aportar flexibilidad y adaptabilidad al edificio, se encuentran las siguientes:

- la posibilidad de ampliar el edificio destinado a la actividad industrial

- aportar flexibilidad a la estructura y cerramientos, de tal manera que ampliaciones, elevaciones y otras modificaciones de la misma puedan ser realizadas con la menor generación de residuos.

- la adopción de divisiones interiores fácilmente desmontables

### Facilidad de ampliar actividad

Por una parte, al seleccionar el terreno y la ubicación del edificio en el mismo, debe estudiarse que exista la posibilidad de realizar futuras ampliaciones en la misma parcela o parcelas anexas.

### Aportar flexibilidad a la estructura y cerramientos

Para facilitar la adaptación del edificio a nuevos usos o actividades concretas o puntuales, por lo general, las construcciones modulares incorporan un alto grado de flexibilidad que permite futuros cambios tanto en la estructura como en la envolvente. Las uniones reversibles (atornillado, uniones mecánicas), frente a las irreversibles (pegado, soldado) permiten que partes del edificio sean desmontadas o sustituidas por elementos más resistentes de una forma más sencilla.

Así mismo, se podrá realizar una edificación con distintas alturas, especialmente en los casos en los que no se conozca el usuario final, facilita la instalación de elementos como puentes grúa y/o permite dar cabida a distintos tipos de actividades.

Otra manera de adaptar la estructura a futuros usos consiste en considerar otros usos futuros que puedan requerir de mayor resistencia en el diseño de cimentaciones y estructura. Aunque por lo general se recomienda no sobreestructurar el edificio, puede ser conveniente reforzar estratégicamente aquellos lugares que se consideren críticos para permitir posibles futuros usos o ampliaciones.

Cuando la actividad futura que va albergar el edificio es conocida, el acabado se puede adecuar al uso.

Sin embargo, el grado de flexibilidad deberá ser mayor en el caso de no conocerse el futuro usuario del edificio. Así, por ejemplo, se podría dejar el edificio sin solera, ante la posibilidad de que se requieran anclajes para determinada maquinaria, fosos, etc.

### Divisiones interiores

Con el fin de flexibilizar al máximo el espacio interior del edificio, convendrá adoptar divisiones interiores fácilmente desmontables. Por ejemplo, en la zona de producción, las separaciones podrán ser realizadas con cerramientos de ladrillos o bloques no armados, preferentemente no revestidos, mientras que en la zona de oficinas podrá emplearse tabiques prefabricados y fácilmente desmontables, como tabiques de cartón yeso, divisorias prefabricadas o mamparas.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Los edificios que encuentran el balance entre funcionalidad y flexibilidad tienen la mejor probabilidad de ahorrar considerables cantidades de material virgen, residuos y costes en obras de remodelación y ampliación.

Un proceso de construcción interactivo teniendo presente todos los posibles usos reduce el consumo de materiales y la cantidad de residuos generados, así como los consumos energéticos asociados a la construcción-deconstrucción y a la nueva fabricación de materiales que constituyen el edificio, contribuyendo así a la conservación de los recursos naturales y a la menor ocupación de suelo en vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-001 Utilice zonas degradadas (áreas industriales o urbanas en desuso) sobre la urbanización de suelos naturales.
- I-019 Reutilice materiales, edificios existentes o partes de éstos.
- I-020 Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.
- I-034 Utilice sistemas prefabricados o industrializados y, en lo posible, modulares a la hora de planificar los edificios.
- I-035 Incorpore criterios de durabilidad y mantenibilidad en la selección de sistemas constructivos para el edificio.
- I-043 No se exceda en los coeficientes de seguridad en la normativa para evitar el uso excesivo e innecesario de materiales en cimentación y estructuras.
- I-070 Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales

Residuos

Energía

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se otorgarán los siguientes puntos en las categorías de Materiales, Residuos y Energía cuando se justifiquen las siguientes medidas adoptadas para aportar flexibilidad y adaptabilidad al edificio:

Medidas	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Energía
Disponer de espacio para ampliar el edificio	+0.50	-	+0.25
Aportar flexibilidad a la estructura y cerramientos	+1.00	+2.00	+0.25
La adopción de divisiones interiores fácilmente desmontables	+1.50	+2.00	+0.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá entregar una descripción de cómo se ha diseñado el edificio para incrementar la flexibilidad en cara a potenciales futuros cambios, expansiones, etc.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-022. Adecue la compacidad o forma de los edificios 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. Su consideración en la fase de diseño del edificio es recomendable para lograr un nivel de eficiencia adecuado.

Por compacidad, en las guías de Edificación entenderemos que:

$$C = \frac{V}{A} \quad (1)$$

### 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	<b>Planificación y diseño</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Cuando la superficie de la envolvente es grande respecto al volumen, mayor es la capacidad para intercambiar calor entre el exterior y el interior, y en consecuencia las condiciones exteriores influyen más en su comportamiento. Por otra parte y generalmente, los edificios grandes tienen una mayor relación volumen/superficie que los pequeños y en consecuencia están menos influenciados por las condiciones externas y mayor es su capacidad para almacenar calor. Una manera de cuantificar la relación entre la forma de un edificio y su capacidad para intercambiar calor con el exterior, es la compacidad, que se representa como el cociente entre el volumen de un edificio y su superficie. Como regla general, se puede decir que para climas fríos conviene una alta compacidad, mientras que para climas cálidos conviene una compacidad menor.

Para la climatología del País Vasco, por tanto, priorizaremos la ejecución de edificios más compactos, en el caso de que la actividad industrial no tenga importantes emisiones de calor. En caso contrario, si lo que se desea es disipar el calor generado por la actividad industrial, se optará preferentemente por una baja compacidad.

Una optimización de la forma relacionada con la orientación, para el caso en que la actividad no sea emisora de calor, debiera conseguir la maximización de las ganancias solares en invierno, y evitar las mismas en verano. Asimismo, se

deben evitar las pérdidas térmicas en invierno y favorecer la disipación de calor en verano. De esta manera podrán optarse por volumetrías alargadas en sentido norte-sur o este-oeste en función de los requisitos específicos de la actividad.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-020 Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.
- I-023 Optimice la orientación de las diferentes partes de los edificios en función de las ganancias solares y las sombras proyectadas.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.
- I-048 Estudie la composición de la envolvente para minimizar las pérdidas térmicas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán los siguientes puntos en la categoría de Energía cuando se justifiquen las siguientes medidas adoptadas con objeto de optimizar la adecuación climática del edificio:

Medidas	Puntos energía
Si la actividad no genera calor, compacidad del edificio entre 2-2,5	0.50
Si la actividad no genera calor, compacidad del edificio $\geq 2,5$	1.00
Si la actividad genera calor, compacidad $< 2$	1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se debe realizar un estudio que valore varias soluciones geométricas del edificio. Se considerará óptima la solución que requiera de menor consumo energético para calefacción y refrigeración.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-023. Optimice la orientación de las diferentes partes de los edificios en función de las ganancias solares y las sombras proyectadas.

### 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 requerimientos de las diferentes zonas en las que se distribuirá el edificio (área de producción, almacén, oficinas y vestuarios) junto con la orientación del edificio, permite determinar una distribución en planta que optimice las ganancias solares, la luz natural y minimice las sombras proyectadas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación urbanística</b> Diseño Construcción Uso y mantenimiento Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 trata, en definitiva, de diseñar y de aportar soluciones constructivas que permitan optimizar el aprovechamiento de energía solar según la época del año, reduciendo así la demanda energética para satisfacer las necesidades de calefacción, refrigeración o iluminación y asegurar el confort interior necesario para el proceso productivo y las personas que ocupan el edificio. Esto será necesario especialmente en los casos en que la actividad industrial no tenga importantes emisiones de calor, En caso de grandes cargas internas debido que haya que disipar se podrá justificar la no aplicabilidad de esta medida.

La orientación Sur es la orientación de mayor ganancia solar en cantidad y en periodo de tiempo, produciendo los ambientes más luminosos. Sin embargo también produce grandes deslumbramientos por lo que será necesario el uso de filtros solares. Las orientación Este y Oeste tienen un deslumbramiento directo por lo que en estas zonas se recomienda la colocación de elementos que conduzcan la luz.

La orientación Norte es la orientación que carece de radiación directa. Se considera la orientación más adecuada para los espacios en los que la iluminación sea un factor importante, ya que la iluminación con esta procedencia resulta más homogénea y carente de deslumbramientos.

Cada espacio tiene unas características concretas y por lo tanto unas necesidades que habrá que estudiar en cada caso.

Asimismo, el análisis de la distribución y orientación de los espacios interiores deberá considerar las características del entorno (obstáculos, sombra, accesos, ruido, vistas, paisaje, etc.) así como los usos del edificio y de las distintas zonas

Las zonas que se pueden beneficiar del calor solar deberían tener una orientación sur para maximizar la captación de la radiación solar. Esta radiación puede ser captada a través de superficies transparentes u opacas (por ejemplo: colectores solares precalentadores de aire).

En verano, se puede evacuar calor fomentando la ventilación natural. Dependiendo de la estrategia a aplicar (ventilación cruzada, efecto termosifón o efecto chimenea, efecto venturi) es importante que la orientación del edificio sea compatible con los vientos predominantes.

Será suficiente con estudiar la proyección solar a lo largo del año para evaluar el potencial de sombreado sobre los terrenos vecinos.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-019 Reutilice materiales, edificios existentes o partes de éstos.
- I-020 Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.
- I-022 Adecue la compacidad o forma de los edificios a las condiciones climáticas del lugar.
- I-026 Emplee soluciones solares pasivas para calentar el espacio interior.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se podrán obtener las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función de los requisitos cumplidos:

Medidas	Puntos Energía	Puntos Calidad interior
Si (siempre y cuando exista una demanda de calefacción en invierno y la urbanización de la parcela lo permita), no se ha desviado la fachada principal (la que va a requerir calor para alcanzar el confort térmico) en más de $\pm 18^\circ$ de la orientación sur.	+2.00	+1.50
Si se ha estudiado la distribución en planta en función de los usos, ocupación y ganancias solares.	+2.00	+1.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá contemplar en la memoria y en la documentación gráfica la orientación de
------------------	--

	los edificios, la distribución interior en función de la orientación y usos, y la sombra incidente en el edificio.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-024. Diseñe los edificios de modo que se fomente una ventilación natural de los espacios.

### 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 renovación del aire es crucial para asegurar un aire interior de calidad y mejorar el confort de los ocupantes del edificio. Por esta razón deberán considerarse los aspectos de ventilación-renovación del aire y de eficiencia energética conjuntamente.

La ventilación natural de espacios puede complementar e incluso sustituir en algunos casos los sistemas artificiales de ventilación habituales en los edificios industriales.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La ventilación natural renueva el aire interior con mayor carga de contaminantes y calor debido a la actividad, por aire fresco del exterior, asegurando unas condiciones higiénicas y confortables a los ocupantes de los edificios, sin necesidad de usar ventiladores o minimizando su uso.

La ventilación natural emplea las diferencias de presión, temperatura y la velocidad del viento para lograr la circulación del aire a través de los locales. Para el diseño eficiente es necesario adaptar el diseño a cada una de las situaciones particulares, tomando en consideración:

La dirección y sentido de los vientos predominantes. La dirección del viento definirá la orientación del edificio procurando siempre que su eje longitudinal sea perpendicular al mismo. Por otro lado el sentido del viento determinará la posición de las estancias colocando las zonas de producción en depresión.

La diferencia de presión entra las fachadas

La posición, tamaño y forma de las aperturas de admisión y extracción.

Las obstrucciones en el sentido del flujo del viento.

La tasa de renovación del aire que asegure las condiciones de higiene y confort, para todo el espacio interior – pudiendo ser una condición crítica en invierno, donde el aire entrante es frío-.

Entre los sistemas de ventilación natural, cabe mencionar:

**Ventilación cruzada:** Se pueden obtener un buen paso de aire y ventilar más fácilmente espacios más profundos (se puede obtener mediante la disposición de huecos en las distintas orientaciones de las fachadas y/o mediante lucernarios operables).

**Ventilación a una sola cara:** alternativa a la ventilación cruzada mucho menos eficiente. Es planteable cuando no hay otras alternativas y cuando hay una gran diferencia de temperaturas interior - exterior. A este efecto, deberán colocarse aperturas en la parte superior e inferior de la fachada, con el fin de forzar el tiro, ya que la temperatura del aire que habrá en la parte superior del espacio interior será mayor que la inferior, y ésta a su vez, en el caso de verano, será inferior a la exterior.

**Ventilación por efecto chimenea pasiva:** Utiliza tanto el gradiente de temperaturas como el gradiente de presión. En el caso de considerar el gradiente de temperatura, podrán emplearse **chimeneas solares**, que contribuyan a forzar el tiro térmico. En el caso de emplear el gradiente de presión como estrategia para forzar el tiro, podrá hacerse, bien orientando captadores de viento en la parte superior del edificio, orientados hacia el viento dominante, o bien empleando extractores eólicos o extractores por efecto venturi, que son abajo descritos. De las dos estrategias (gradiente de temperaturas / gradiente de presión), es la de velocidad de viento la que puede generar un mayor movimiento de aire, si bien resulta mucho más difícil de calcular y controlar.

Los sistemas de ventilación natural por gradiente de presión más aplicables en las naves industriales de nuestra zona son los siguientes:

**Extractores eólicos (también conocidos como sifón o por turbina):** funcionan con la energía del viento exterior y por efectos del diferencial de temperaturas externa e interna bajo cubierta del edificio. Se colocan extractores de aire en cubierta, que, accionados por el viento, giran, produciendo en su interior una depresión, succionando así, en sentido ascendente el aire interior del edificio. El vacío generado es compensado por la entrada de aire fresco en la parte inferior del edificio a través de ventanas, puertas, portones, rejillas de ventilación, etc. En condiciones de velocidad de viento bajas, es el gradiente de temperaturas en el interior del edificio el que induce la renovación del aire, pero la tasa de renovación disminuye, por lo se puede suplementar mediante elementos mecánicos eléctricos.

**El extractor venturi:** aprovecha la diferencia de presión y de temperaturas, a la vez que es movido por la acción del viento exterior (por su construcción grupo rodete). Su comportamiento se puede asemejar al de un ventilador centrífugo, generando una diferencia de presión dinámica, que obliga a la extracción de gases viciados del interior, por efecto venturi. En este caso el sistema de ventilación eólica se compensa con el sistema tradicional de extracción eléctrica para aumentar el tiro eólico en horas pico.

Un sistema para optimizar la ventilación natural es aprovechar las temperaturas nocturnas más bajas para evacuar las ganancias de calor del día mediante refrigeración nocturna.

En casos de alta contaminación atmosférica del entorno, la ventilación natural puede causar problemas.

Si la temperatura exterior es notablemente inferior o superior a la interior se recomienda utilizar ventilación forzada (por tiro térmico, sea ventilación cruzada, a una sola cara o tipo chimenea).

Entre otras, existen diferentes herramientas informáticas para el estudio de la Dinámica Computacional de Fluidos (CFD), que permiten el diseño más eficaz de edificios para una correcta ventilación.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético de refrigeración, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Además, hay que considerar que la ventilación natural mejora la calidad del aire interior y regula la temperatura, aumentando con ambas medidas el confort interior.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

I-046 Para evitar sobrecalentamientos, utilice sistemas de cubierta altamente reflectante y/o de cámara ventilada.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

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

El estudio de las necesidades de ventilación y la adopción/integración de estrategias de ventilación natural se puntuará con **3.00** puntos en la categoría de Energía y **3.00** puntos en la categoría de Calidad Interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la necesaria información que documente la integración de estrategias de ventilación natural. Adjunte datos que demuestren la efectividad de la estrategia (simulaciones fluidodinámicas, información del fabricante, etc.).
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-025. Diseñe 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

La refrigeración requiere un gran consumo de energía en la temporada de verano. La instalación de elementos de refrigeración pasivos permite obtener parte del frío necesario sin consumo de recursos, por lo que la demanda de refrigeración se minimiza.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen varios sistemas de refrigeración pasiva, entre los que se encuentran los mencionados a continuación:

#### Refrigeración por evaporación (enfriamiento latente):

El proceso de evaporación del agua líquida obliga a robar calor del medio más caliente del entorno, bajando en consecuencia la temperatura del aire ambiente.

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.

#### Sistema evaporativo directo

El sistema de refrigeración por evaporación más sencillo consiste en rociar agua sobre las cubiertas, fachadas o terreno circundante para disminuir la temperatura. O utilizar pozos o estanques mediante los que el aire se enfría antes de entrar al edificio. En todos ellos, la humedad del aire aumenta, por lo cual no es aconsejable su uso en lugares con una humedad relativa del aire elevada.

Sistema evaporativo indirecto La evaporación se efectúa en una corriente secundaria que intercambia calor con la primaria, pero sin que exista un contacto directo, evitando así el aumento de humedad del aire. Con estos últimos sistemas se reduce el riesgo de proliferación de legionela.

#### Masa térmica:

Se puede almacenar el frío ambiental en un gran volumen de masa térmica (p. ej. hormigón) para luego refrigerar el edificio cuando sea necesario.

También se pueden utilizar la masa térmica de forma indirecta, aprovechando la temperatura más o menos constante del suelo a largo del año (15°C) mediante la utilización de intercambiadores o tuberías (tubos enterrados o pozos canadienses) que se entierran en el suelo y que hacen pasar el aire exterior por el terreno, refrigerándolo en verano antes de entrar dentro de la vivienda.

Los almacenamientos de calor (o frío) interestacionales permiten almacenar éste durante meses previo a su uso. Por lo general, en estos casos el medio de almacenamiento es agua contenida en grandes cisternas térmicamente aisladas. Estos sistemas suelen requerir de ventiladores o bombas para la circulación de aire o líquido.

La acumulación mediante geotermia permite almacenar en el terreno calor en verano para ser utilizado en invierno.

#### Refrigeración nocturna:

Otra opción consiste en permitir que el aire fresco de noche entre en el edificio por medio de las aberturas de ventilación, y de esta forma evacuar el calor ganado durante el día.

#### Fachada y/o cubierta ventilada:

Evita sobrecalentamientos en la fachada o cubierta al evitar la radiación directa y al evacuar parte del calor absorbido por la corriente de aire que se genera en su interior.

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

- Durante los meses de verano, cuando el sol incide con mayor fuerza sobre la fachada y cubierta, el aire que queda en la cámara 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/cubierta 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 AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético en refrigeración, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-024 Diseñe los edificios de modo que se fomente una ventilación natural de los espacios
- I-026 Emplee soluciones solares pasivas para calentar el espacio interior.
- I-027 Estudie la incorporación al diseño del edificio de soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción.
- I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-046 Para evitar sobrecalentamientos, utilice sistemas de cubierta altamente reflectante y/o de cámara ventilada.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreamiento.
- I-048 Estudie la composición de la envolvente para minimizar las pérdidas térmicas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

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

Se otorgarán los siguientes puntos en la categoría de Energía en función del cumplimiento de las siguientes medidas:

Medida	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
Al proyecto se ha incorporado un sistema de refrigeración pasiva por evaporación	+1.00	+1.00
Al proyecto se ha incorporado un sistema de refrigeración pasiva por refrigeración nocturna	+1.00	+1.00
Al proyecto se ha incorporado un sistema de refrigeración pasiva por masa térmica	+0.50	+0.50
Al proyecto se ha incorporado un sistema de refrigeración pasiva por fachada o cubierta ventilada	+0.50	+0.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la necesaria información que documente la integración de estrategias de refrigeración pasivas, particularmente en aquellos elementos que ayudan a fomentar la ventilación natural. Adjunte datos que demuestren la efectividad de la estrategia (cálculos, simulaciones energéticas, simulaciones fluidodinámicas, etc.).
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-026. Emplee soluciones solares pasivas para calentar el espacio 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

Es posible calentar un espacio interior con energía solar. Entre las medidas que se pueden utilizar fachadas se encuentran las siguientes: doble piel, muros trombe, muros parietodinámicos, invernaderos, áreas acristaladas, atrios y colectores 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	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

Los edificios que tengan una necesidad de calefacción y que tengan exposición solar directa, pueden aprovechar el calor solar para reducir el uso de calefacción convencional.

El reto de aprovechar la energía solar en edificios industriales, a causa de sus proporciones geométricas, consiste en distribuir el calor de forma correcta en el interior.

#### Captación y almacenamiento por efecto invernadero

La forma más habitual de aprovechar la insolación se basa en superficies transparentes o translúcidas que permiten la entrada de la radiación solar al interior, que, al calentarse, se ve atrapada por efecto invernadero dentro del espacio interior

Las superficies acristaladas orientadas al sur, y también los lucernarios, son los formatos más típicos.

#### Pre calentamiento del aire de renovación

Esta técnica es la que emplean los sistemas de doble piel, como los muros trombe o los muros parietodinámicos, que aprovechan la energía solar para el pre calentamiento del aire exterior de ventilación.

Los muros parietodinámicos están formados por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y una hoja exterior metálica oscura que absorbe la radiación solar. La circulación del aire puede ser natural

(termosifón) o forzada. Durante el día la chapa se calienta y traspasa el calor al aire interior, creándose una corriente ascendente que se introduce mecánicamente por la parte superior del edificio con velocidad descendente, consiguiendo una estratificación invertida.

Los muros Trombe, formados por una hoja exterior de vidrio, una cámara de aire y una hoja interior de fábrica, aprovechan la radiación directa del sol que pasa a través de un cristal para calentar la masa térmica y el aire de la cámara. El aire caliente se introduce al interior del edificio durante el día, y el calor almacenado en la masa térmica es liberado durante la noche.

Una vez que el calor se encuentra en el interior, puede ser almacenado en la masa térmica para ser usado cuando baje la temperatura interior, o si no se cuenta con masa térmica, puede calentarse el interior directamente.

Se deben tomar medidas para reducir la estratificación de calor (evitar que el calor se acumule en la parte superior de edificio). La solución puede encontrarse en el uso de una instalación mecánica que provoca una estratificación invertida, o en el uso de alturas útiles no demasiado elevadas (especialmente en zona de oficinas).

Cuando se caliente con energía solar, se recomienda implementar estrategias para evacuar el exceso de calor por la cubierta del edificio. Para situaciones de insolación excesiva, como por ejemplo el verano, se deben aplicar estrategias de sombreado.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético de calefacción, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-027 Estudie la incorporación al diseño del edificio de soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción.
- I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-048 Estudie la composición de la envolvente para minimizar las pérdidas térmicas.
- I-049 Controle las entradas de aire y su afección al confort térmico del edificio.
- I-051 Proporcione a los espacios térmicamente acondicionados altos niveles de aislamiento.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán los siguientes puntos en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
El diseño propuesto contempla una captación solar y almacenamiento por efecto invernadero.	+2.50
El diseño propuesto contempla soluciones de precalentamiento del aire de renovación.	+2.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>En la documentación del proyecto de ejecución incorpore la suficiente información que muestran los sistemas de calentamiento pasivo, la estrategia de almacenamiento y/o distribución el calor, y como se evitará el sobrecalentamiento durante los meses de verano. Incluya cálculos o simulaciones que corroboren el aporte térmico y el porcentaje de calefacción convencional (activa) que puede llegar a desplazar durante los meses de uso.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



## I-027. Estudie la incorporación al diseño del edificio de soluciones para aprovechar la inercia térmica de 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 masa térmica actúa como un "sistema" de almacenamiento de calor asegurando el mantenimiento de la temperatura del edificio al retrasar el calentamiento del mismo en verano y amortiguar los cambios de temperatura. Durante el periodo de calentamiento, el edificio almacenará el calor y lo liberará más tarde, prolongando el calentamiento potencial del edificio.

### 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 <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Masa térmica es el término utilizado para definir la capacidad de los materiales de construcción para almacenar calor (capacidad térmica) y devolverlo posteriormente. Combinada con el aislamiento ayuda a reducir las temperaturas extremas en el interior y aumenta el confort térmico del edificio.

Los materiales pesados incrementan la masa térmica, pudiendo reducir las necesidades de energía en climatización en un 25% comparado con un edificio ligero.

Además del material y del espesor, el calor absorbido por el material estará condicionado por el calor y acabado de la superficie sobre la que incide el sol. Los colores oscuros y las superficies rugosas absorben mejor la radiación incidente. La masa térmica de los materiales se mide mediante la capacidad térmica, y será mayor cuanto mayor sea su capacidad. Por ejemplo, la capacidad térmica del agua es de 4186 KJ/m<sup>3</sup>K, 2060 para el hormigón, y 1360 para el ladrillo.

Resulta especialmente interesante en climas extremos, donde actúa como una 'batería térmica', absorbiendo excesos de calor en verano y acumulando calor de la radiación solar en invierno para devolverlo de noche.

En verano, el calor absorbido se va almacenando en la pared, el aire interior no se calienta tanto y consecuentemente las necesidades de refrigeración son inferiores. El calor absorbido se disipa a la noche.

En invierno la energía radiante del sol que pasa a través de las aberturas al sur, sureste y suroeste es absorbida por la masa térmica de suelos y paredes. Calor que es liberado durante la noche, reduciendo así, las necesidades de calefacción nocturna.

Existen casos específicos donde puede resultar contraproducente aportar una alta masa térmica para reducir la demanda de calefacción en invierno, por ejemplo, en un edificio donde se trabaja poco por las tardes, nada por la noche y por las mañanas hace falta calentar el interior rápidamente, pues la masa térmica absorbería el calor de la mañana y lo liberaría por la noche, resultando en una pérdida de energía.

De igual manera, en el caso de industrias con una alta carga térmica interior derivada de la actividad realizada, puede resultar adecuada una baja inercia térmica, con el fin de que las estrategias de enfriamiento resulten lo más inmediatas y efectivas posible.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al reducir la fluctuación térmica a lo largo del día y de la noche, es posible reducir el uso de las instalaciones térmicas responsables de mantener el interior en un rango de confort térmico. Esto permite reducir el consumo energético y generar por tanto menos contaminación.

Así, el cumplimiento de esta medida puede reducir el consumo energético de calefacción y refrigeración, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-026 Emplee soluciones solares pasivas para calentar el espacio interior.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Para aquellos casos en los que por las características de productivas – horario y usos - se requiera almacenar calor para su uso a la tarde o noche, se otorgarán **2.00** puntos en la categoría de Energía, previa presentación de un informe que analice la idoneidad de la solución empleada.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En la documentación del proyecto de ejecución incorpore la suficiente información que muestran los sistemas de aprovechamiento de la inercia térmica, la estrategia de distribución el calor, y como se evitará el sobrecalentamiento durante los meses de verano. Incluya cálculos o simulaciones que corroboren estos datos.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-028. Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia 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

La luz y radiación solar pueden considerarse los más eficientes medios de control de las condiciones de confort y de consumo energético. Es preferible iluminar con luz natural para minimizar el consumo eléctrico y la generación de calor producida por las lámparas poco eficientes.

### 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 <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El aprovechamiento de la iluminación natural no es sólo un ahorro de electricidad sino que también contribuye a crear un espacio interior más agradable. Salvo en aquellas actividades en las que por sus características se deba evitar la radiación solar, es preferible utilizar luz natural.

El espectro de luz más completo de la luz natural, evitando deslumbramientos, y el contacto visual con el mundo exterior, contribuyen a la mejora en el confort de los trabajadores e indirectamente, a una mayor productividad.

La iluminación natural en el interior de los edificios estará condicionada por la distancia entre edificios, la altura, orientación y reflectancia de los edificios colindantes, así como por el tamaño, orientación de los huecos y el material (transmitancia) de los mismos.

Por lo general los lucernarios pueden ser una solución útil para aportar iluminación natural en los edificios industriales, ya que permite que la iluminación natural llegue a todas las zonas interiores del edificio industrial (generalmente en una planta). El sombreado de los lucernarios con elementos arquitectónicos o, elementos exteriores translúcidos tal como telas, permite reducir el deslumbramiento y sobrecalentamiento en el espacio interior, así como el empleo de dientes de sierra o elementos constructivos similares que permitan orientar los lucernarios hacia el norte u otras orientaciones con baja carga térmica y/o que permitan una reflexión previa contra una superficie de tal manera que la luz incidente sea más difusa que la natural exterior. La instalación de unos lucernarios operables permite crear una corriente de ventilación natural que ayuda a refrescar el ambiente interior en verano.

Los tubos de luz permiten transportar la iluminación exterior a espacios interiores sin conexión directa con el exterior, mediante una captura exterior, generalmente realizada en cubierta. En este caso, conviene 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. Hay sistemas híbridos que transportan luz natural pero que añaden iluminación artificial para mantener un nivel de iluminación preestablecido.

Las lamas reflectantes, instaladas delante de las ventanas de fachada, hacen que la luz externa rebote sobre las mismas y así penetra a mayor profundidad en el edificio. Este mismo efecto multiplicador puede conseguirse también mediante el pintado o revestimiento interior con colores claros.

Es recomendable instalar fotómetros que regulen los niveles de iluminación interior con luz artificial, así como establecer sistemas de gestión que permitan reducir el consumo de luz artificial, gestionando su encendido en función de la luz natural existente.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Asimismo, la aplicación de esta medida modera la penetración de la radiación solar directa, previene deslumbramientos y mejora en consecuencia la calidad de la iluminación interior. Por otra parte, la reducción de las ganancias solares en verano, evitará el sobrecalentamiento del aire interior y contribuirá a que la temperatura interior esté próxima a la temperatura de confort.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-060 Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Calidad interior				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Calcule, mediante simulaciones lumínicas, las necesidades de iluminación del edificio y del mismo edificio sin huecos. Se podrán obtener las siguientes puntuaciones dentro de las categorías de Energía y Calidad Interior, en función del porcentaje de iluminación natural (\*) sobre la iluminación artificial teórica (luz artificial necesaria para la iluminación en caso de cerramientos completamente opacos):

Porcentaje de superficie interior del edificio transitado de manera habitual que recibe iluminación natural. (No se considerarán zonas de uso esporádico).	Puntos Energía	Puntos Calidad Interior
70-100%	5.00	4.00
55-70%	4.00	3.00
40-55%	3.00	2.00
25-40%	2.00	1.00
10-25%	1.00	0.50

Nota (\*): La superficie iluminada habrá de ser medida sobre el plano de trabajo habitual para la actividad industrial considerada, para el equinoccio de primavera.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica la manera en la que el diseño incorpora la iluminación natural.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



## I-029. Estudie la situación más adecuada para el garaje o aparcamiento.

### 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

El uso de aparcamientos en superficie utiliza una fracción muy importante del total de suelo industrial de una zona industrial, contribuyendo así a la artificialización del suelo. Una alternativa para no consumir suelo adicional pueden ser los aparcamientos subterráneos bajo el edificio, en planta baja o en cubierta.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una alternativa a la ocupación y artificialización del suelo de los aparcamientos en superficie pueden ser los aparcamientos ubicados dentro de los edificios, en planta baja, en cubierta o subterráneos. No obstante, hay que tener en cuenta los inconvenientes que presentan, que son:

Los aparcamientos subterráneos requerirán generalmente mayor movimiento de tierras en la excavación.

Dependiendo de la actividad, la maquinaria a utilizar puede requerir anclajes especiales o presentar problemas de vibraciones.

Los aparcamientos en cubierta requerirán un mayor dimensionamiento de la estructura.

La excavación para crear un aparcamiento subterráneo genera un considerable movimiento de tierra. Se recomienda evaluar formas en las cuales se pueda reaprovechar esta tierra, aunque sea sólo para generar montículos paisajísticos que rompan con la monotonía visual de los grandes edificios industriales.

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.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta medida reduce de forma notable la necesidad de suelo para una implantación industrial.

Un aparcamiento sobre cubierta o soterrado, frente uno en superficie, contribuye a reducir el impacto visual global.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

## 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 otorgarán las siguientes puntuaciones en cada categoría en función de la ubicación de los aparcamientos:

Aparcamientos		Puntos Materiales	Puntos Energía	Puntos Residuos	Puntos Uso del suelo
Exteriores	En superficie	3.00	1.00	3.00	-
	En cubierta	0.75	0.80	0.75	3.00
Interiores	Bajo Rasante	-	-	-	3.00
	Sobre Rasante	1.50	0.40	1.50	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá proporcionar la información necesaria que permita constatar las características del aparcamiento
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto.

## I-030. Establezca en las zonas de almacenaje medidas para evitar accidentes causados por elementos 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

Provea de espacios de almacenamiento adecuados en función del tipo de los materiales o productos a almacenar, a efectos de evitar la posible contaminación en el aire por productos volátiles, contaminación de suelos y a los acuíferos por derrames o vertidos accidentales o en eventos extremos como inundaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

### 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 o trapos impregnados en ellos, envases de pintura y disolventes y líquidos decapantes, etc.

Adopte las siguientes medidas:

Proteja y ubique en zonas seguras los tanques de almacenamiento de productos químicos fuera del alcance de una posible inundación.

Asegúrese de garantizar la separación entre elementos que puedan reaccionar entre sí en caso de mezcla accidental. De esa manera no sólo se facilitará su inspección, sino que también se reducirá el riesgo de choques y de derrumbamientos de los mismos.

Marque claramente el contenido de cada espacio de almacenaje, incluyendo el código de material peligroso si aplica.

Considere las implicaciones de posibles derrames, fugas y salpicaduras del producto. Confine los espacios o suelos cuando el agua de lluvia pueda arrastrar dichos compuestos, contribuyendo a la contaminación de las aguas. Diseñe rebosaderos.

Minimice los riesgos de una posible contaminación del suelo disponiendo una lámina que impermeabilice la solera con respecto al suelo, y que evite las posibles infiltraciones de esos materiales en el terreno. Durante el uso deberá garantizarse la disponibilidad de material que pueda absorberlos como la sepiolita, elementos que los neutralicen, etc.

Además de las medidas anteriores, en caso de tener material inflamable, mantenga elementos para la prevención de fuego en la proximidad.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Unas buenas instalaciones desde el punto de seguridad reducen las probabilidades de accidentes. Esto redonda en un menor riesgo para las personas y el medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-009 En industrias con altos volúmenes de residuos implante un sistema de gestión de residuos adecuado.
- I-072 Planifique la gestión de los residuos que serán producidos durante el uso del edificio y disponga un lugar para la recogida de residuos reciclables que exceda las exigencias normativas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgará la totalidad de los puntos (2.00 en la categoría de Ecosistemas y 2.00 en Calidad Interior) cuando se entregue un documento describiendo las medidas que han sido adoptadas para garantizar la seguridad y la no contaminación procedente de las zonas de almacenaje, incluso cuando están expuestas a condiciones adversas predecibles (por ejemplo inundaciones).

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Se deberá presentar las zonas de almacenaje en función de los materiales a ser almacenados. Se entregará un documento describiendo las medidas adoptadas para garantizar la seguridad y la no contaminación procedente de estas zonas incluso cuando están expuestas a condiciones adversas predecibles (por ejemplo inundaciones).
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-031. Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable

### 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

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	Planificación y diseño 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, retornables, 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 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.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-074 Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción.
- I-075 Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.

## 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 Materiales, **2.00** puntos en la categoría de Residuos, 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

Proyecto de obra	No aplica.
Obra terminada	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.

## I-032. Incremente las prescripciones e información transmitida a los usuarios en el libro 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

El libro del edificio resulta obligatorio para todo edificio de carácter industrial, según lo establecido por la LOE (LEY 38/1999). Dicho libro recogerá la descripción de las características constructivas del edificio (proyecto fin de obra) y detalladas instrucciones de uso y mantenimiento recomendables para cada elemento constructivo e instalaciones.

Con el fin de lograr que el edificio continúe en buenas condiciones durante el mayor periodo posible y de que se consiga un correcto mantenimiento de las instalaciones así como un uso adecuado de la misma por parte del usuario, incremente las prescripciones que legalmente le son exigidas al Libro del Edificio Incorporando recomendaciones sobre criterios de sostenibilidad en las tareas de mantenimiento y fin de vida del edificio.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A efectos de que durante la fase de uso, el edificio sea gestionado y utilizado eficientemente, el libro del edificio recogerá, entre otros apartados, los siguientes capítulos (además de los que legislativamente son exigidos por el manual de uso y mantenimiento del edificio):

Una descripción del edificio y sus instalaciones.

Descripciones de las consideraciones medioambientales que se han tomado en el diseño.

Detalladas instrucciones sobre cómo aplicar y maximizar estas consideraciones.

Instrucciones de mantenimiento del edificio, incluyendo los plazos de revisiones/mantenimiento y las garantías de los equipos/productos. Se especificarán en el proyecto 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.

**Listado de materiales empleados:** Particularmente para aquellos productos para los que se prevean necesidades de recambio a medio plazo. Se deberán incluir datos de proveedores capaces de satisfacer el mantenimiento del edificio. Además en este apartado se podrán incluir recomendaciones sobre la elección de materiales de reposición primado criterios como:

Durabilidad y mantenibilidad en la selección de materiales de reposición.

Seleccionar en la medida posible materiales locales y de baja energía embebida.

Dar prioridad a materiales reciclados, reciclables o/y de origen natural.

Además de las condiciones de operación y mantenimiento, el libro del edificio puede incorporar información relativa a los siguientes aspectos del edificio:

**Servicios del edificio:** Información general sobre el sistema de calefacción, refrigeración y ventilación, y cómo regular las condiciones de uso. Como por ejemplo: la localización de los termostatos, y su uso, implicaciones de tapar/cubrir las salidas de los sistemas mecánicos con elementos externos como plásticos, láminas, cartones... así como el correcto uso de ascensores y los sistemas de seguridad.

**Servicios de emergencia:** Incluir información de las puertas de emergencia, los sistemas de alarma, y los sistemas contra incendio.

**Medidas de ahorro energético y medio ambientales:** Se transmitirá a los usuarios y ocupantes del edificio la información relativa de los sistemas que contribuyen a la eficiencia energética, por ejemplo los sistemas de sombreado, el sistema de iluminación, de su correcto uso, y de las implicaciones que tiene su mala utilización, como es el caso de la utilización de sistemas de sombreado en invierno cuando se quiere aprovechar la ganancia solar, o el dejar las puertas y ventanas abiertas en locales acondicionados mecánicamente.

**Uso del agua:** Se especificarán detalles de los sistemas de ahorro de agua y de las ventajas que ello presenta, como es el caso de los grifos aireadores, sanitarios de doble descarga, sistema de detección de fugas, medida, etc.

**Transporte:** Se comunicarán al usuario los detalles sobre los aparcamientos para coches, para bicis o métodos alternativos de medios de transporte, como los servicios de transporte públicos.

**Materiales y residuos:** Se proporcionará información sobre uso y ubicación de los emplazamiento destinados a la separación y almacenamiento de los residuos.

**Distribución en planta:** Se proporcionará información de las posibles implicaciones que pueda tener una redistribución de planta, un movimiento de los objetos voluminosos,... que puedan afectar, entre otros, a la ventilación.

**Formación:** Se realizarán sugerencias de formación a los usuarios del edificio por parte de los proveedores especialmente en el uso de las instalaciones novedosas para una correcta utilización de los mismos.

**Fin de vida:** Respecto al fin de vida se podría incluir un apartado que planifique y gestione los procesos de demolición del edificio para causar el mínimo impacto, planificando una demolición selectiva y facilitando información que faciliten una adecuada gestión de los residuos que serán producidos.

**Compromisos de sostenibilidad:** una sección describiendo los compromisos sostenibles que se ha tomado durante la fase del diseño/construcción a ser aplicados por parte del usuario final durante la fase de uso del edificio.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta medida permite implementar de forma adecuada todas las estrategias de mejora ambiental en la fase de uso y fin de vida del edificio.

El libro del edificio permite el correcto uso y mantenimiento del edificio, reduciendo así los costes ambientales derivados de actuaciones no adecuadas a las estrategias específicas para el diseño.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-077 Incorporar un gestor del área industrial que se ocupe, entre otros temas, de los aspectos relacionados con la sostenibilidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos					Energía				
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

Agua Potable					Transporte				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Un libro del edificio adecuado a los requisitos anteriormente expuestos otorgará las puntuaciones abajo indicadas en las siguientes categorías:

Categoría	Puntos
Materiales	2.00
Residuos	2.00
Energía	3.00
Atmósfera	2.00
Calidad Interior	2.00
Agua Potable	3.00
Transporte	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	Junto a la documentación del Fin de obra se incorporará el Libro del Edificio con la información adicional referida en esta medida.



## I-033. Utilice materiales 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 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-036 Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.
- I-037 Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de Materiales y Ecosistemas en función de los capítulos en volumen de materiales naturales rápidamente renovables utilizados con respecto al total empleados en el edificio:

Capítulos	Puntos Materiales	Puntos Ecosistemas
Estructura	+1.00	+0.50
Cubiertas	+1.00	+0.50
Cerramientos de fachada	+1.00	+0.50
Carpinterías	+1.00	+0.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	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.
Obra terminada	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.





## I-034. Utilice sistemas prefabricados o industrializados y, en lo posible, modulares a la hora de planificar los edificios.

### 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 modulares o prefabricados están disponibles de manera estandarizada. Su aplicación favorece la reducción de costes y la posibilidad de ser reutilizados posteriormente. El montaje y desmontaje es generalmente más sencillo y origina menor cantidad de residuos, tanto en el lugar de fabricación, como durante la puesta en obra, reutilización o desmontaje, obteniendo mayor productividad y calidad constructiva. Además, generalmente los sistemas prefabricados originan diseños más económicos, rápidos y eficientes.

### 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 <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se podría definir por sistemas industrializados los procesos productivos que emplean materiales y técnicas de puesta en obra mecanizadas en serie, de forma racional y automatizada, para obtener una mayor productividad y calidad constructiva.

Así, los sistemas prefabricados facilitan las labores de montaje y reducen la generación de residuos tanto en construcción como en la deconstrucción (fin de vida del edificio). Las uniones son normalmente uniones secas y ensambladas por lo que se generan muchos menos residuos.

La mano de obra debe ser cualificada para que el resultado final sea de calidad. Tras el fin de vida del edificio, los sistemas prefabricados se pueden desensamblar fácilmente para su posterior reciclaje o reutilización.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un proceso de construcción mecanizado y organizado reduce el consumo de materiales y la cantidad de residuos generados, contribuyendo así a la conservación de los recursos naturales y a la menor ocupación de suelo en vertederos.

Los materiales y elementos prefabricados pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Con elementos prefabricados se ahorra en el consumo de materiales, disminuyendo en la cantidad de recursos consumidos. A su vez, el hecho de que los materiales puedan ser recuperados al fin de uso del edificio para otra ubicación, minimiza la cantidad de residuos asociados a esta actividad, reduciendo la ocupación de suelo en vertederos.

- I-021 Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.
- I-073 Seleccione sistemas auxiliares de obra reutilizables, y prescriba una limpieza y mantenimiento adecuados de los mismos

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra son prefabricados, industrializados o modulares, se otorgará las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales y Residuos:

Capítulo con utilización mayoritaria de productos prefabricados, industrializados o modulares (*)	Puntos Residuos	Puntos Materiales
Cubiertas y acabados de cubiertas	+1.00	+1.00
Cerramientos de fachada	+1.00	+1.00
Estructuras y/o cimientos	+1.00	+1.00
Particiones interiores	+1.00	+1.00
Carpintería interior y exterior	+1.00	+1.00

*Nota (\*): Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos prefabricados, industrializados o modulares cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, lo sean. Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	<p>En la memoria del proyecto se deberá definir cada sistema modular, prefabricado o industrializado, indicando sus especificaciones técnicas.</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>Durante la fase de construcción la mano de obra será cualificada y se supervisará el montaje.</p> <p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de los sistemas modulares, prefabricados o industrializados, especificando las características técnicas de cada uno. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones</p>

de uso y mantenimiento que puedan afectar a cada sistema.



## I-035. Incorpore criterios de durabilidad y mantenibilidad en la selección de sistemas constructivos para 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

En el proyecto, establezca como objetivo el uso de materiales y sistemas constructivos con bajo mantenimiento y alta durabilidad, así como la identificación de los proveedores que los suministren.

### 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>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La mayoría de los materiales seleccionados y utilizados en la construcción del edificio construido, necesitan un mantenimiento adecuado, o bien su reemplazo periódico.

El mantenimiento de un edificio industrial comprende el conjunto de trabajos periódicos, programados y no programados, que se realizan durante el período de vida útil, para conservarlo en adecuadas condiciones y para cubrir las necesidades previstas.

Si bien los sistemas constructivos han evolucionado, incorporando nuevos materiales y nuevas técnicas, e incrementado el número y complejidad de las instalaciones, en muchos casos el grado de conocimiento sobre la duración y comportamiento en el tiempo es muy limitado. En general, se puede decir que la vida útil de los materiales de construcción depende de su exposición a las condiciones exteriores e interiores.

Teniendo en cuenta la duración prevista para el edificio y las potenciales actividades que se van a desarrollar en él, se debe seleccionar los materiales y sistemas constructivos con una mayor vida útil. Para que un material tenga una vida útil igual a la definida por el proveedor es importante el uso y el mantenimiento de ese producto. Por lo tanto como criterios de selección se tendrán en cuenta la durabilidad y el fácil mantenimiento del material, así como que dicho mantenimiento sea comunicado al ocupante final del edificio.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Con productos y soluciones constructivas con mayor durabilidad y poco mantenimiento se ahorra en el consumo de materiales.

La reducción de la cantidad de residuos asociados a esta actividad, minimiza la ocupación de suelo en vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-021 Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.
- I-040 Al diseñar el edificio, tenga en cuenta las dificultades de mantenimiento y limpieza derivadas del diseño.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Materiales y **3.00** en la de Residuos cuando las soluciones constructivas y materiales empleados se hayan elegido, entre otros, según criterios de durabilidad y requerimientos de mantenimiento, considerando la vida útil del edificio.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En la memoria del proyecto se deberá definir las soluciones constructivas y materiales especificando su durabilidad y requerimientos de mantenimiento.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto a las soluciones constructivas y materiales, haciendo las comprobaciones de mantenimiento que se crean oportunas. El Libro del Edificio recogerá la durabilidad de cada sistema constructivo y material así como las instrucciones de mantenimiento transmitidas al usuario.

## I-036. Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.

### 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, busque alternativas a los materiales tradicionales que cumplan las mismas funciones, pero presenten algún tipo de mejora medioambiental (reciclabilidad, por ejemplo) o energética (alta eficiencia, por ejemplo).

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

Estas mejoras medioambientales deberán estar avaladas, por ejemplo, a través de declaraciones ambientales de producto, autodeclaraciones de fabricante verificadas por tercera parte etiquetas ecológicas. Asimismo, los productos ecodiseñados por empresas bajo la norma internacional UNE-EN ISO 14006:2011, incorporan muchas mejoras ambientales en relación a productos no ecodiseñados.

### 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> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras <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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se puede obtener información ambiental de un producto:

si ha sido diseñado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14006:2011 "Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño",

si el producto posee algún etiquetado ambiental.

La norma UNE-EN ISO 14006:2011 "Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño", ha supuesto la internacionalización de la norma española anterior UNE 150301:2003, a la que sustituye y anula. Diseñar

materiales de construcción o edificios bajo esta norma permite a las organizaciones incorporar una sistemática para identificar, controlar y mejorar los aspectos ambientales asociados a dichos productos y certifica que en todo el proceso de diseño y desarrollo se han tenido en cuenta las posibles afecciones medioambientales del producto, con el fin de reducirlas. Además, los productos que hayan sido desarrollados bajo esta norma deberán comunicar las mejoras realizadas a sus consumidores y usuarios.

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 normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. 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. Si información en ellas contenida es certificada por tercera parte (entidad certificadora independiente), dispone de mayor 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*).

Procure elegir materiales que incorporen propiedades que puedan ser según su aplicación beneficiosas, como por ejemplo: alto valor aislante térmico, alto valor aislante acústico, masa térmica, bajo mantenimiento, alta durabilidad, antideslizante, produce calor térmico, produce electricidad, antihumedad, impermeable, permeable, antihongos, antiraíces, reciclable, biodegradable, contiene material reciclado, ligero, compacto, altamente reflectante, altamente absorbente, etc.

Solicite el etiquetado ambiental, las declaraciones ambientales de productos o la certificación de ecodiseño de la empresa fabricante y téngalas en cuenta a la hora de prescribir nuevos productos o componentes para la obra.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

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 la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-037 Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción del edificio.
- I-038 Incorpore, materiales reciclables, reutilizables y valorizables en la construcción del edificio.
- I-039 Seleccione materiales locales y de baja energía embebida
- I-033 Utilice materiales rápidamente renovables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Materiales en función de los capítulos que contengan productos con etiquetado ambiental tipo I, tipo III o tipo II certificada por tercera parte, o que bien hayan sido diseñados bajo la norma UNE-EN ISO 14006:2011:

Capítulo con utilización mayoritaria de productos con etiquetado ambiental o certificados bajo la norma UNE-EN ISO 14006	Puntos Materiales
Estructura	+0.50
Cubiertas	+0.50
Cerramientos exteriores	+0.50
Divisiones interiores	+0.50
Carpintería exterior	+0.50
Carpintería interior	+0.50
Mobiliario	+0.25
Instalaciones	+0.50
Revestimiento	+0.25

*Nota: Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con etiquetado ambiental o certificados bajo la norma ISO 14006 cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuáles de ellos tienen etiquetado ambiental de producto (Tipo I, II certificado por tercera parte o III), o bien han sido ecodiseñados.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medio ambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el control de calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a información ambiental de los productos empleados. El Libro del edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.



## I-037. Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción 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

En el proyecto, establezca un objetivo en relación con el contenido de materiales reciclados a emplear e identifique proveedores de materiales de construcción que incorporen componentes reciclados. Durante el proceso de construcción asegúrese de que se instalan los materiales con el contenido reciclado especificado.

### 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 <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los residuos triturados de construcción y demolición son un ejemplo de materiales susceptibles de ser reciclados y que pueden utilizarse como áridos reciclados en hormigón y otros materiales similares. Además, puede ser posible utilizar áridos reciclados provenientes de otros residuos industriales (p. ej. escorias negras de acería).

Así, por ejemplo, y según el Anejo 15 "Recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados" de la norma EHE, para los elementos estructurales, el árido reciclado puede representar un 20% de la fracción de árido grueso del hormigón, es decir, del orden del 10% del material. Para los elementos no estructurales la fracción de árido reciclado puede alcanzar el 100% del árido grueso, lo que representa del orden del 35%-40% del material. En cualquier caso, la aplicación de estas gravas alternativas se realizará de acuerdo a las especificaciones constructivas y los estándares nacionales e internacionales.

Se recomienda especificar mezclas de hormigón o cementos que contengan cenizas volantes, escorias blancas de fundición, cascarillas de laminación u otros elementos reciclados compatibles.

Además, entre otros campos de aplicación de los residuos triturados o áridos reciclados, están la sustitución por la grava natural empleada en cubiertas planas no transitables, los rellenos bajo solera y trasdosados de muros, terraplenes, etc.

Además del cemento y hormigón, otros materiales que puedan contener elevado porcentaje de material reciclado son:

El acero, aluminio y otros metales, generalmente los provenientes de la fusión secundaria. Pregunte a su proveedor.

Varios plásticos usados en tubos, cables, etc. también pueden contener material reciclado. Pregunte a su proveedor.

La celulosa, utilizada como aislante y alternativa al poliuretano o poliestireno, por ejemplo empleada en los tabiques de cartón-yeso o en aislamiento de proyectado de celulosa. También existen aislamientos que incorporan vidrio reciclado.

## IMPACTO 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.

Además, secundariamente, hay que considerar que 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-036 Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.
- I-038 Incorpore, materiales reciclables, reutilizables y valorizables en la construcción del edificio.
- I-039 Seleccione materiales locales y de baja energía embebida
- I-033 Utilice materiales rápidamente renovables.

## 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 reciclados según la siguiente tabla:

Capítulos	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Estructura	+0.75	+0.60
Cubiertas	+0.75	+0.60
Cerramientos de fachada	+0.75	+0.60
Divisiones Interiores	+0.75	+0.60
Pavimentos	+0.75	+0.60
Carpinterías	+0.75	+0.60
Instalaciones	+0.50	+0.40

*Nota: El uso de material reciclado como relleno para prácticas generales de paisajismo no contabilizará.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>En el proyecto especifique los materiales constructivos, aportando los respectivos contenidos de material reciclado.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



## I-038. Incorpore, materiales reciclables, reutilizables y valorizables en la construcción 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

Un material se considerará reciclable cuando al final de su vida, el residuo generado puede ser tratado para convertirlo en un material nuevamente utilizable. Así, en el marco de esta medida se entiende por materiales reciclables aquellos que son homogéneos o que pueden separarse en sus distintos componentes constitutivos y que puedan volver a utilizarse para el mismo fin inicial o para otro. Se pueden considerar materiales reciclables la fracción pétreo, cerámica, acero y hierro, aluminio, cobre, vidrio y determinados plásticos.

Debido a su mayor homogeneidad generalmente, los residuos procedentes de edificios industriales presentan menor dificultad para ser reciclados que otras tipologías constructivas.

### 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 <b>Fin de vida</b>	Planificación y diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los residuos de demolición tienen un potencial de reciclado elevado, aunque en algunos casos presentan algunas limitaciones debido a las características propias de los residuos.

En el proceso de reciclaje es esencial la calidad y la homogeneidad del material que va a ser reciclado.

Así, previo a su reciclaje, los distintos residuos deben clasificarse y separarse en las distintas fracciones.

Dentro de los materiales susceptibles de reciclarse en la actualidad se pueden citar los siguientes:

**Metales:** los metales como el hierro, acero, aluminio, fundición, plomo, cobre y aleaciones se pueden reciclar en su totalidad mediante fusión secundaria, manteniendo sus propiedades cuando no se mezclan con impurezas. Hay que considerar que 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.

**Vidrios:** El vidrio es un material generalmente recuperable. Su reciclaje y aplicaciones finales en las que se utilice, dependerá de los elementos contaminantes que pueda tener.

**Plásticos:** Los plásticos se clasifican en función de su estructura en termoplásticos y termoendurecibles. Los primeros son fácilmente reciclables, pues pueden ser conformados por medio del calor. Los segundos, como espumas de poliuretano, compuestos de poliéster, policarbonatos, resinas fenólicas y resinas epoxi, son difíciles de reciclar. Los plásticos de embalajes pueden ser reciclados fácilmente. Para el resto, el reciclaje es muy complejo y podría realizarse como alternativa una valoración energética.

**Materiales pétreos:** Hormigón y los elementos prefabricados de hormigón, obra de fábrica, mampostería, piedras naturales se pueden reciclar a través de técnicas de machaqueo, con el objetivo de reutilizarlas como áridos reciclados. De acuerdo al anejo 15 de la norma EHE, el árido reciclado puede representar un 20% del árido grueso para hormigones estructurales, y hasta el 100% del árido grueso en hormigones no estructurales.

**Materiales cerámicos:** Ladrillos, baldosas, bovedillas, tejas y aparatos sanitarios. Estos residuos pueden ser reciclados en instalaciones recicladoras de materiales pétreos, y pueden ser utilizados como árido reciclado mixto, en aplicaciones no estructurales.

Para que estos materiales puedan ser reciclados, no deberán de encontrarse adheridos a materiales que dificulten su reciclaje. Este es el caso de los cerramientos en los que se ha procedido a realizar un enlucido con yeso. 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.

Como norma general, se entenderá que los materiales que aspiren a tener características de sostenibilidad no podrán ir adheridos a soporte o ser proyectados.

Uno de las particularidades de los edificios industriales es que los materiales que conforman el edificio pueden contaminarse durante la fase de uso por la propia actividad industrial, como puede ser el caso de la contaminación por aceite, taladrinas u otros productos.

En cualquier caso, los residuos deberán ser gestionados por medio del gestor de residuos autorizado que corresponda.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de materiales reutilizables y/o reciclables y/o valorizables reduce la generación de residuos al final de la vida y permite:

**Su Reutilización** cuando el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

**Su Reciclado** cuando el producto obtenido de la transformación de los residuos dentro de un proceso de producción se utiliza para el mismo fin para el que fue concebido o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

**Su Valorización** cuando el residuo es sometido a procedimientos que permiten el aprovechamiento de los recursos contenidos en él, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que pueden causar perjuicios al medio ambiente.

Hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-036 Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.
- I-037 Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción del edificio.
- I-039 Seleccione materiales locales y de baja energía embebida

## 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, reutilizables o valorizables.

Capítulos con utilización mayoritaria de materiales reciclables, reutilizables o valorizables	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Estructura	+1.00	+0.60
Cubiertas	+0.50	+0.40
Cerramientos de fachada	+0.50	+0.40
Divisiones interiores	+0.50	+0.40
Pavimentos	+0.50	+0.40
Carpinterías	+0.50	+0.40
Instalaciones	+0.50	+0.40

*Nota:*

*Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales reciclables, reutilizables o valorizables cuando lo son los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra.*

*Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos reciclables, reutilizables o valorizables 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:*

- o *El acabado incorpora materiales asociados a la misma corriente de residuo, por ejemplo acabado del forjado con baldosas, material pétreo.*
- o *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, por ejemplo acabado del forjado con linóleo adherido.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En el proyecto especifique los materiales constructivos, la masa total de cada una de las fracciones, y aporte los respectivos contenidos de material reciclable, reutilizables y valorizables.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-039. Seleccione materiales locales y de baja energía embebida.

### 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 elección de materiales locales, fomenta el uso de recursos autóctonos y contribuyen a minimizar el impacto medioambiental asociado al transporte.

La elección de materiales de baja energía embebida contribuye a minimizar el impacto medioambiental asociado a la extracción, producción, transporte y puesta en obra de dichos materiales.

### 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 <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En la medida posible elija aquellos materiales que por unidad funcional (m<sup>2</sup> fachada...) requirieran menor cantidad de energía total posible para su extracción, proceso, transporte e instalación en obra (aunque este último aspecto suele ser difícil de calcular). Al conjunto de esta energía empleada hasta su puesta en obra (incluida la misma) se le denomina "energía embebida".

Energía necesaria para la fabricación de una tonelada de diferentes materiales de construcción y densidades de los mismos

Material de construcción	Energía embebida de fabricación (GJ/t)	Densidad (t/m <sup>3</sup> )
Acero comercial (20% reciclado)	35	7,85
Acero (100% reciclado teórico)	17	7,85
Aluminio comercial (30% reciclado)	160	2,7

Aluminio (100% reciclado teórico)	23	2,7
Cemento	7	2,5
Arena	0,1	2,2
Grava	0,1	1,7
Hormigón H-200	1,1	2,5

Fuente (energía embebida de fabricación): IDAE, 1999

Fuente (densidad): Catálogo de elementos constructivos del CTE

En los materiales y productos de construcción, la energía asociada al transporte de material desde la fábrica hasta la obra, puede llegar a ser muy significativa. En consecuencia, procure seleccionar materiales que provienen dentro de un radio reducido a la obra misma y/o sean transportados en medios de transporte energéticamente más eficientes (tren, barco).

A este efecto, se indica en la siguiente tabla, basada en datos del Swiss Center for Life Cycle Inventories, de menor a mayor impacto sobre el medioambiente en lo relativo a potencial de calentamiento global, los medios de transporte más habituales

Medio de transporte	Potencial de calentamiento global (comparado con el de menor cuantía)
Buques marítimos	1
Ferrocarriles	4
Buques fluviales	4 -5
Camiones	16 - 32
Furgonetas de reparto	111
Avión	111 - 197

De la lectura de esta tabla se desprende que el transporte de un material en un avión puede llegar a tener un impacto sobre el calentamiento global del planeta 197 más grande que si dicho material se hubiera transportado por barco.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La selección de materiales locales y de baja energía embebida contribuye a reducir el consumo de energía en el ciclo de vida del material y a nivel global.

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-036 Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.
- I-037 Incorpore, en la medida de lo posible, materiales reciclados en la construcción del edificio.
- I-038 Incorpore, materiales reciclables, reutilizables y valorizables en la construcción del edificio.
- I-044 Utilice madera adecuada a cada uso producida y tratada de manera sostenible.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Transporte				
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 o bien se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales o componentes de baja energía embebida o bien sean locales (producidos dentro de la CAPV) o traídos desde un radio inferior a 100km.

Capítulos con utilización mayoritaria de materiales o componentes de baja energía embebida, locales o traídos desde un radio inferior a 100km	Puntos Materiales	Puntos Residuos
Estructura	+1.00	+1.00
Cubiertas	+0.50	+0.50
Cerramientos de fachada	+0.50	+0.50
Divisiones interiores	+0.50	+0.50
Pavimentos	+0.50	+0.50
Carpinterías	+0.50	+0.50
Instalaciones	+0.50	+0.50

*Nota: Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales de baja energía embebida o autóctonos o locales, cuando lo son los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En el proyecto especifique los materiales constructivos que hayan sido manufacturados a nivel local, dentro de la comunidad autónoma o en una comunidad limítrofe, dentro de un radio de 100km del lugar de construcción. Especifique asimismo el empleo de materiales de baja energía embebida en los apartados indicados
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



**I-040. Al diseñar el edificio, tenga en cuenta las dificultades de mantenimiento y limpieza derivadas del diseño.**

## 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 construcción y el diseño del edificio evitando las zonas de difícil acceso y los materiales como las moquetas, superficies porosas y/o rugosas, facilitan una limpieza fácil del mismo durante su uso y mantenimiento, contribuyendo a un ambiente interior saludable.

## 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>Materiales</b> Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En las plantas industriales, las operaciones de mantenimiento y limpieza diarias o semanales requieren en muchos casos el uso de agentes químicos como desincrustantes, desengrasantes, abrasivos u otros productos agresivos con el medio ambiente, para limpiar aquellas zonas y suelos que acumulan polvo, grasas y aceites minerales, marcas de neumáticos, etc.

Por lo general, cuanto menor y más simple sea el mantenimiento de un elemento, más favorable será su repercusión económica, medioambiental y social durante su fase de uso.

Las siguientes acciones pueden contribuir al buen mantenimiento buena higiene y fácil limpieza:

Utilice acabados de suelos lisos y poco porosos, que sean de fácil limpieza.

Suelos resistentes a la abrasión, humedad, a los productos químicos, a las grasas, u otros elementos

Diseño y utilice esquinas, rincones y huecos fáciles de acceder y limpiar.

Diseño instalaciones y conductos de ventilación registrables (accesibles, fáciles de limpiar y que no acumulen suciedad).

Las luminarias deberán situarse en lugares fácilmente accesibles (con empleo de escalones o escaleras de mano, p.ej.). El hecho de que se encuentren en lugares muy accesibles facilitará su limpieza, lo que mejorará el rendimiento de la instalación. En caso de encontrarse en lugares muy elevados o poco accesibles deberán proporcionarse modos seguros de limpieza conforme a la normativa vigente.

Las superficies pulidas como las superficies de hormigón pulidas al cuarzo, el uso de resinas y recubrimientos especiales para el suelo que sellan los poros y aseguran que el suelo no resbale, son entre otras, medidas que pueden contribuir a facilitar las operaciones de limpieza y mantenimiento durante la vida útil del edificio.

A efectos de esta medida, recuerde que mientras las zonas de actividad no industrial (oficinas, vestuarios, comedor, descanso, etc.) del edificio industrial deberán aplicar lo establecido por el CTE en su documento básico DB-SUA, en las zonas de actividad industrial se debe aplicar la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo. Por ello, habrá que lograr un equilibrio en las zonas no industriales para que si bien los suelos resulten de fácil limpieza, se minimice el riesgo de caídas.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

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

Además, de manera indirecta puede contribuir a reducir el consumo de materiales y productos requeridos para su mantenimiento, el consumo de recursos, la contaminación de las aguas, las emisiones de compuestos orgánicos y partículas, y los residuos que se generan durante dichas operaciones.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-035 Incorpore criterios de durabilidad y mantenibilidad en la selección de sistemas constructivos para el edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Calidad Interior				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Calidad Interior en función del cumplimiento de los siguientes criterios:

Medidas	Puntos Calidad Interior
Acabados de suelos lisos, poco porosos y fáciles de mantener	+2.00
Las luminarias están situadas en lugares accesibles (con empleo de escalones o escaleras de mano, p. ej.)	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se describirán los componentes a utilizar para el acabado de los suelos así como la situación de las luminarias y sus condiciones de accesibilidad para acreditar los puntos conseguidos en esta medida. Esta documentación deberá demostrar que estos son fácilmente accesibles.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-041. Minimice el uso de recubrimientos que contengan 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. Los disolventes en base acuosa al evaporarse resultan inocuos, mientras que los disolventes orgánicos generan habitualmente vapores de carácter tóxico.

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

### 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> <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	Planificación y diseño <b>Materiales</b> 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> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En medida de lo posible, minimice el consumo de productos en base disolvente y sustitúyalos por productos en base acuosa con menor contenido en disolvente que las primeras, y con límites de emisión más bajos que lo establecido por la ley (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.).

Las pinturas para suelos o pavimentos industriales, otras pinturas y recubrimientos, las imprimaciones y los disolventes en base orgánica como la trementina (aguarrás), acetona, alcohol metílico, tolueno, etc. emiten durante su uso y secado compuestos orgánicos volátiles (VOC) que perjudican la salud de las personas y contribuyen a la formación de smog fotoquímico.

Las emisiones de VOC en la aplicación de recubrimientos a los edificios, su carpintería y estructuras asociadas a fines decorativos, funcionales o de protección están limitadas por el RD 227/2006, que desarrolla la Directiva 2004/42/CE.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de disolventes en ciertas actividades da lugar a emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera que contribuyen entre otros, a la formación de ozono troposférico, resultando nocivo para la salud y producir importantes perjuicios a los recursos naturales.

Asimismo, 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 ocupantes del edificio.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-036 Seleccione materiales que presenten algún tipo de mejora medioambiental con respecto a los materiales comúnmente utilizados.
- I-054 Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Otorgue **2.00** puntos en la categoría de Calidad Interior y **2.00** puntos en la categoría de Atmósfera cuando la mayoría de los recubrimientos utilizados sean en base acuosa o no tengan disolventes orgánicos.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	En el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre que las pinturas, barnices, adhesivos y sellantes recogidos en el proyecto son en base acuosa o no tienen disolventes orgánicos.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-042. Optimice los movimientos de tierras durante 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

En la medida de lo posible, se deben evitar movimientos de tierras innecesarios planificando los mismos con anterioridad, reutilizando y compensando las tierras excavadas, minimizando así el impacto sobre la capa superior de tierra vegetal y su transporte a vertedero exterior.

La reutilización de volúmenes de tierra en el propio emplazamiento en que se está realizando la construcción reduce los movimientos de tierra y los procesos de transporte asociados tanto a la gestión de estos materiales como residuos, como al uso de nuevos materiales de relleno.

### 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 Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> Materiales <b>Trabajos previos - Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

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.

La utilización de áridos procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición como elemento de relleno, deberá asegurar que este material cumple con las prestaciones previstas y las autorizaciones administrativas en su caso.

Procure no excavar 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.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el impacto sobre el entorno natural ya existente, la demanda o excedente de tierra y de transporte. Esta optimización de tierra se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos. En la medida posible es altamente aconsejable reaprovechar la capa vegetal original que haya sido extraída.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Materiales, Residuos y Ecosistemas:

Porcentaje de tierra que ha sido necesario extraer fuera de la parcela sobre los movimientos totales de tierra a realizar	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Ecosistemas
<5%	2.00	3.00	4.00
5-10%	1.00	1.00	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá proporcionar un cálculo que demuestre que el porcentaje de tierra que sale o entra de la parcela o no supera el 5% del movimiento de tierra total, o se encuentra entre un 5 y 10%.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Se verificarán los albaranes relativos al transporte de tierras.

**I-043. No se exceda en los coeficientes de seguridad en la normativa para evitar el uso excesivo e innecesario de materiales en cimentación y estructuras.**

## 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 ajustar las dimensiones de los elementos estructurales a las cargas y esfuerzos que han de soportar. Se debe calcular con rigor la cimentación y estructura para evitar sobredimensionamientos innecesarios y con el fin de no utilizar más material del necesario.

## 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> 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

En el cálculo de la estructura de un edificio ya se implementan unos coeficientes de seguridad que sobredimensionan la estructura. No es recomendable aumentar estos coeficientes injustificadamente dado que conducen a un consumo desproporcionado de material sin ningún tipo de justificación.

No obstante, pueden existir excepciones, como la opción por sobredimensionar la estructura en un proyecto determinado para que su resistencia a fuego sea mayor evitando tener que impregnar las piezas con pinturas o imprimaciones intumescentes o ignífugas que contaminan la pieza y dificulten su proceso de reciclado. Otra excepción puede encontrarse en el caso de que el edificio tenga un uso indeterminado que pueda condicionar las cargas que habrá de soportar.

Esta medida de racionalización en el cálculo de la estructura está recogido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 2008, dentro del anejo 13 (ICES), en lo relativo a optimización del cemento y de los armados. En caso de que la estructura se haya realizado en acero, la nueva instrucción de acero estructural (Real Decreto 751/2011) también recoge en su Anejo 11 esta necesidad.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Minimizar el consumo de materiales representa el mejor método para reducir el consumo de recursos y su consecuente ocupación de suelo en vertedero al final de vida.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-019 Reutilice materiales, edificios existentes o partes de éstos.
- I-020 Reduzca el área construida y/o urbanizada, a fin de aumentar la zona verde.
- I-021 Diseñe el edificio aportando la mayor flexibilidad y adaptabilidad tanto presente como futura.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Materiales				
1	2	3	4	5

Otorgue **4.00** puntos en la categoría de Materiales cuando los coeficientes de seguridad aplicados en los cálculos estructurales no hayan aumentado en más de un 20% respecto a los que marca la normativa aplicable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	En la memoria del proyecto se deberá definir los coeficientes de seguridad aplicados en los cálculos estructurales comparándolos con los que marca la normativa. De este modo se verificará que no se han aumentado en exceso provocando un sobredimensionado desproporcionado.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-044. Utilice madera adecuada a cada uso producida y tratada 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).

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

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, sino 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).

#### **Programme for the Endorsement of Forest Certification**

Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal. 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.

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.

Además, en aquellos casos que requieran tratamientos más agresivos se deben elegir productos que supongan un menor impacto evitando preservantes con contenidos en metales pesados.

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.

## IMPACTO 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.

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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-039    Seleccione materiales y de baja energía embebida
- I-033    Utilice materiales rápidamente renovables

## 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 es producida sosteniblemente y está tratada con productos que supongan un menor impacto ambiental:

Capítulos	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Transporte
Estructura	+1.00	+0.25	+0.25
Cubiertas	+1.00	+0.25	+0.25
Cerramientos de fachada	+0.50	+0.25	+0.25
Carpinterías	+0.50	+0.25	+0.25

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

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

## I-045. Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

### 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 instalación de una cubierta vegetal aporta un gran valor añadido debido a su repercusión favorable en el consumo energético, mayor vida útil y tratamiento de agua pluvial.

Asimismo, el empleo de cubiertas de agua, típicas en las construcciones industriales de Euskadi, permiten también amortiguar los efectos del calor. Ésta es un tipo de cubierta plana, en la que, a modo de estanque, se acumula una lámina de agua de pequeño espesor.

### 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> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

#### Cubierta vegetal o ajardinada

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.

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 (10-20cm para cubiertas extensivas que requieren un menor mantenimiento y riego y 20-60cm para las cubiertas intensivas y que exigen tareas de mantenimiento más frecuentes.

Existe mucha diferencia en el costo de una cubierta vegetal dependiendo de sus características. Las más económicas y ligeras son las de recubrimiento de musgo o las que proveen un sustrato que incluye las semillas pero no las plantas ya crecidas.

Algunas cubiertas vegetadas tienen un aljibe inferior de agua. Parte del agua puede ser usado para irrigar la vegetación por efecto capilar y parte para ser usada en otros usos que no requieran de agua potable (descargas de inodoros, limpieza, etc.).

Evalúe la posibilidad de utilizar tierra excavada de la misma parcela.

Considere además la colocación de fachadas vegetadas que también aportan muchos de los beneficios que incorpora una cubierta vegetal. Varias especies de trepadoras no comprometen la integridad de la fachada ni requieren de una estructura adicional.

### **Cubierta Inundada**

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 alguicidas 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.

### **Consideraciones para cubiertas vegetadas e inundadas:**

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.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Además, y por evitar el deterioro de la cubierta, esta medida reduce también el mantenimiento de ésta, con el ahorro de materias primas y la reducción de residuos que conlleva.

Parte del agua de lluvia que cae sobre la cubierta es utilizada por las plantas para su fotosíntesis y es absorbida en el sustrato por capilaridad, reduciendo en consecuencia, el volumen de agua medio e instantáneo que llega a los sistemas de tratamiento de aguas grises, lo que permite reducir la capacidad de dichos sistemas de tratamiento.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-003 Evite los impactos excesivos sobre la vegetación al planificar la urbanización.
- I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.
- I-016 Integre el edificio en el entorno natural y construido, de tal manera que se minimice el impacto visual del mismo.
- I-018 Plante masa vegetal que absorba CO<sub>2</sub> y compense las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- I-046 Para evitar sobrecalentamientos, utilice sistemas de cubierta altamente reflectante y/o de cámara ventilada.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía					Aguas Grises					Atmósfera				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía, Aguas Grises y Ecosistemas en función del cumplimiento de los requisitos indicados:

Porcentaje de cubierta vegetal o inundada	Puntos Energía	Puntos Aguas Grises	Puntos Atmósfera (*)
represente el 30-59% de la superficie de cubierta	1.00	2.00	2.00
represente al menos un 60% de la superficie de cubierta	2.00	4.00	4.00

*Nota (\*): La puntuación en la categoría de Atmósfera sólo será otorgada en el caso de que más del 75% de la superficie total con cubierta ajardinada o inundada corresponda a cubierta ajardinada.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá mostrar en la documentación del proyecto la instalación de una cubierta vegetal o inundada, así como el porcentaje de superficie de la misma con respecto a la superficie total, especificando los porcentajes de cada tipo, así como el sistema constructivo y los materiales a emplear.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.





## I-046. Para evitar sobrecalentamientos, utilice sistemas de cubierta altamente reflectante y/o de cámara 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

La cubierta es la superficie más expuesta del edificio, por lo que es recomendable el uso de soluciones que reduzcan la gran carga solar que recibe la fachada como la cubierta altamente reflectante y/o cámara ventilada.

### 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 <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Ciertos usos o actividades industriales pueden requerir necesidades específicas de disipación de calor o de mantenimiento de temperaturas reducidas, pero, por lo general, y con objeto de mantener una temperatura de confort en el interior del edificio se procura mantener el calor dentro del edificio en invierno y evitar que éste entre y se acumule en exceso en verano.

La radiación solar puede sobrecalentar la fachada y la cubierta en los meses de mayor insolación. En este sentido, constituyen soluciones óptimas:

Las cubiertas con cámara ventilada

Las superficies exteriores altamente reflectantes (color claro) contribuyen a una mayor reflexión de la radiación solar, siendo menor en consecuencia el calor absorbido y los sobrecalentamientos asociado al mismo. (ver la siguiente tabla)

Las cubiertas vegetadas y las inundadas también bloquean el exceso de calor.

En el caso de utilizar cubiertas invertidas transitables, se debe evitar colocar el pavimento directamente sobre la membrana impermeabilizante, ya que cualquier problema en el pavimento puede afectar a la lámina impermeabilizante.

Reflectancia a la radiación solar en las cubiertas. Calculado como la diferencia entre 1 y la absorptancia a la radiación solar de las cubiertas				
Material	Blanco	Claro	Medio	Oscuro
Tejas asfálticas	25	25	15	8
Teja	70	60	20	20
Metálico	65	50	30	10
Recubrimientos poliméricos	70			

Fuente: ASHRAE 2005, Ch29: Residential Cooling and Heating Load Calculations.

Tenga en cuenta a la hora de colocar materiales altamente reflectantes los problemas de deslumbramiento a edificaciones cercanas que ello pueda conllevar.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de las ganancias de calor supone un menor consumo en la refrigeración y en ventilación que redonda en una reducción del consumo de electricidad disminuyendo así el consumo de materias primas (combustibles). A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-047 Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
La cubierta es ventilada	+1.00
La cubierta tiene una reflexión superior al 50%	+1.00

Nota: En el caso de que la cubierta tenga más de un 50% de cubierta ajardinada o inundada esta medida no será de aplicación.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Especifique en el proyecto los detalles acerca del tipo de cubierta y la reflexión de ésta.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-047. Proteja los huecos del edificio mediante sistemas de sombreado.

### 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 elementos de sombreado protegen los huecos de la radiación solar y a la vez distribuyen la luz y reducen cargas de refrigeración; moderando la penetración solar directa, difusa y reflejada y previenen deslumbramientos.

### 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 <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dependiendo de cómo se posicionen los elementos de sombreado estos tendrán incidencia tanto sobre la transmitancia como sobre la ganancia solar. Sistemas de sombreado pueden ser los siguientes: persianas, toldos, lamas verticales u horizontales, voladizos, vegetación, etc.

Si son fijos como voladizos pueden dejar pasar el sol de invierno y también reducir la luz en días cubiertos.

Si son móviles:

- Si se trata de elementos móviles y exteriores son más efectivos, dado que permiten el paso de luz solar cuando se desee y disminuye la ganancia solar, pero deben ser suficientemente robustos, para aguantar las inclemencias del tiempo y los agentes externos.
- Si se encuentran situados en la mitad de los cerramientos, incorporadas en los mismos, están protegidos y pueden controlar deslumbramientos, pero la ganancia solar es mayor que cuando se ubican en el exterior. (Ver Norma UNE-EN 13363-1:2006)
- En el interior del cerramiento, evitan deslumbramientos, pero la ganancia solar es aún mayor que cuando se sitúan en el exterior y en la mitad. (Ver Norma UNE-EN 13363-1:2006)

Colocando al exterior lamas orientables que puedan ser cerradas, en verano, estando cerradas se evita la radiación solar sobre el edificio, y se crea a vez una zona de convección entre las persianas y el edificio que disipa

la energía acumulada por radiación en las láminas, reduciendo el calentamiento del edificio. Además en su posición horizontal, proporcionarán sombra sobre los elementos acristalados e impedirán la radiación directa.

La vegetación puede contribuir al sombreado de fachadas y cubiertas reduciendo cargas térmicas. Mediante setos se pueden obstruir reflexiones molestas de superficies de agua, edificios acristalados, etc. Recuerde que con una vegetación perenne se conseguirá un sombreado efectivo durante todo el año, mientras que con especies caducas se podrá permitir el paso de soleamiento en invierno y evitarlo en verano.

Los acristalamientos especiales contribuyen a la protección de la radiación solar directa, controlan la luminosidad y la reflexión energética con alta eficacia, aunque generalmente son más caros que los vidrios convencionales. Existen en el mercado soluciones novedosas integradas en el mismo vidrio que consiste en una inserción metálica en el vidrio laminar a modo de micro-lamas que actúan como dispositivo de control solar en función del ángulo de incidencia de la radiación y que permiten realizar un control selectivo pasivo de la radiación incidente en el edificio.

En principio, estos sistemas habrá que colocarlos preferentemente en orientaciones sur, sureste, este, suroeste y oeste, desaconsejándose en el resto de orientaciones. Se recomienda colocar

En orientaciones sur: elementos pasivos fijos, persianas fijas o móviles, toldos, etc.

En orientaciones oeste, suroeste, este y sureste: protecciones con lamas verticales, horizontales, fijas o móviles, p. ej.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Asimismo, la aplicación de esta medida modera la penetración de la radiación solar directa, previene deslumbramientos y mejora en consecuencia la calidad de la iluminación interior. Por otra parte, la reducción de las ganancias solares en verano, evitará el sobrecalentamiento del aire interior y el desconfort térmico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-014 Procure dotar a la urbanización de espacios exteriores sombreados.

I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar.

I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán **4.00** puntos en la categoría de Energía y **2.00** puntos en la de Calidad Interior cuando:

Se identifiquen los periodos diarios y estacionales en los que se requiere sombra, considerando el tipo de edificio, su zonificación y los usos de las mismas.

Y se calculen las dimensiones o tipo de dispositivo necesario estudiando los ángulos de sombra de acuerdo con las necesidades.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se deberá contemplar tanto en la memoria como en los planos, los sistemas de sombreado utilizados, así como los cálculos realizados.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como

de las modificaciones posteriores.



## I-048. Estudie la composición de la envolvente 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

Una de las principales funciones de los cerramientos de un edificio industrial es preservar las condiciones de confort en el interior, acorde a las necesidades del proceso, y de las personas que lo ocupan, regulando el intercambio energético entre el ambiente interior y el exterior.

Así, el aislamiento térmico evitará las pérdidas de calor del interior del edificio hacia exterior (situación deseable en invierno).

### 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 <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Salvo en aquellos casos en los que el proceso o actividad generan abundante calor que se requiera disipar, y en los que consecuentemente, aislar la envolvente produciría el efecto contrario, el aislamiento térmico forma parte de las estrategias para conseguir el control térmico interior, disminuyendo las transferencias de energía por transmisión mediante mecanismos que:

eviten la transmisión de calor por conducción (por ejemplo materiales de baja densidad; o con elementos gaseosos)

eviten la transmisión de calor por convección, (presentando discontinuidades, cámaras rellenas)

reduzcan la captación de radiación, mediante el uso de superficies brillantes o de baja emitancia

Durante el invierno, el aislamiento térmico permite retener el calor dentro de un espacio y durante el verano evita su sobrecalentamiento.

La transmisión de calor por conducción se puede evitar mediante la elección de un material de baja conductividad y aumentando el espesor del material.

La conductividad o resistividad al paso de calor por conducción, es una propiedad de los materiales. El aire estanco es un buen aislante, lo que condiciona que los materiales porosos, de baja densidad y con elementos gaseosos ofrezcan mejores niveles de aislamiento. Así, son buenos aislantes térmicos, el poliestireno expandido, el poliuretano, lana de roca y la lana de vidrio, además de otros aislantes naturales, como el corcho, la celulosa, etc.

En el caso de paneles grandes, los puentes térmicos y la estanqueidad de las juntas tienen una importante influencia en el balance de energía del edificio. El aislamiento térmico tiene que colocarse sin separaciones, y asegurando que las juntas longitudinales y transversales sean completamente herméticas a efectos de evitar puentes térmicos.

No obstante, hay que tener presente que altos niveles de aislamiento junto con bajos niveles de ventilación pueden propiciar la formación de condensaciones, que alteren las propiedades aislantes de los materiales. Así, para las cubiertas multicapa una de las soluciones que se recomienda es la utilización de paneles sándwich con barreras de vapor.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El mantenimiento más natural de las condiciones de confort interior supone un menor consumo en la calefacción y ventilación.

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-022 Adecue la compacidad o forma de los edificios a las condiciones climáticas del lugar.
- I-049 Controle las entradas de aire y su afección al confort térmico del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos indicados:

Medidas	Puntos Energía
Si las juntas han sido ejecutadas de forma que se minimicen los puentes térmicos	+1.00
Si la transmitancia del aislamiento exterior es $\leq 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ y $> 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	+ 1.00
Si la transmitancia del aislamiento exterior sea $\leq 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	<p>Se deberá realizar un estudio de optimización del comportamiento térmico de la envolvente.</p> <p>El proyecto deberá contemplar tanto en la memoria como en los planos, el comportamiento térmico de todos los cerramientos, así como los detalles</p>
------------------	---

	constructivos que muestren la manera de resolver los puentes térmicos.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-049. Controle las entradas de aire y su afección al confort térmico 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

La climatización de los locales industriales requiere prestar atención a las aberturas que existen en este tipo de edificios, desde las de ventilación a las de entrada y salida de materiales.

Para reducir la pérdida o ganancia de calor no deseada vía infiltración, es importante sellar los volúmenes interiores del exterior.

### 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> 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

Se debe evitar la entrada de aire por lugares no previstos para ello. Las mayores infiltraciones suelen darse en, puertas y portones de carga/descarga, por lo que son zonas que requieren una especial atención y mantenimiento. En el caso de que exista una abertura funcional en el edificio, se deben evitar las infiltraciones excesivas. Así, para el caso de los portones de carga y descarga, se recomienda situarlos de forma que no se orienten hacia los vientos dominantes.

Las entradas y salidas del personal deben contar con puertas independientes de las de carga para evitar la apertura de grandes portones. Estas, especialmente si conectan con las oficinas, deberán contar con una zona de atemperización (dobles puertas).

Además, se debe aprovechar el terreno, la vegetación, etc. para resguardarse del viento.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos abajo descritos:

Medidas	Puntos Energía
Si se ha diseñado la orientación de los portones evitando los vientos predominantes de la zona	+1.50
Si la zona de carga y descarga de camiones está separada del resto del edificio y se dispone de entradas independientes para peatones	+2.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Incorpore en la documentación ejecutiva las medidas y los detalles a adoptar con objeto de minimizar las pérdidas de calor por infiltración.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-050. Adopte medidas constructivas para reducir el ruido al que están sometidos los trabajadores.

### 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 objeto de y aumentar el confort de los trabajadores en el interior del edificio, introduzca medidas para mejorar el confort acústico interior.

### 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> Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> 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

En la medida posible, interesa reducir al máximo tanto el ruido al que están expuestos los trabajadores en el interior del edificio, como la contaminación acústica debida a la actividad del edificio hacia el exterior.

Una combinación de masa y material poroso aislante tiende a ser la solución constructiva más efectiva para aislar acústicamente espacios con alto grado de ruido. Cuando se produce alto nivel de ruido en el interior del edificio, asegúrese de mantener las aperturas hacia el exterior cerradas.

Prevea y diseñe espacios insonorizados para la maquinaria que genere mayores niveles de ruido, siempre que se conozca el uso final del edificio. Si hace falta considere poner la maquinaria sobre una plataforma con resortes u otro sistema que absorba parte de la vibración.

Si llega a haber problemas de reverberancia en el interior del edificio, instale materiales absorbentes que la reduzca (como por ejemplo colgar paneles acústicos del techo, cubrir superficies con material textil, etc.).

Una vez en uso, cuando todas las opciones arquitectónicas hayan sido agotadas, garantice en todo momento que el personal hace uso de protección contra ruido personalizado (cascos, tapones) cuando haya altos niveles de ruido. Si es posible, intente hacer uso de las máquinas que más ruido generan durante aquellas horas donde menos gente haya en el edificio.

## IMPACTO 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 **2.00** puntos en la categoría de Calidad Interior cuando se adopten medidas constructivas para reducir el ruido al que están sometidos los trabajadores como es el caso de paneles que absorban el ruido generado en el interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	En el proyecto indique las prestaciones acústicas de cada fachada y, en caso de saberse, los decibelios que se estiman que serán generados en el interior del edificio vía maquinaria/procesos.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-051. Proporcione a los espacios térmicamente acondicionados altos niveles de aislamiento.

### 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 zonas o espacios del edificio que por su actividad o uso requieran de unas condiciones interiores que requieran de climatización, deben aislarse del resto de zonas del edificio.

### 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 <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las zonas de oficinas o zonas que por su actividad requieran de condiciones térmicas distintas a las zonas contiguas (frío o calor), deben aislarse de dichas zonas para evitar pérdidas a través de las paredes y por infiltraciones indeseadas, contribuyendo a un menor consumo energético del sistema mecánico.

Entre las medidas que se pueden adoptar:

Estudie las necesidades de aislamiento de las divisiones interiores en función de las condiciones térmicas de las dos zonas que delimitan.

Minimice las infiltraciones no deseadas entre los espacios, utilizando por ejemplo sistemas de cierre automático de puertas o láminas plásticas...

Diseñe zonas de atemperización, para evitar las infiltraciones en las zonas calefactadas, colocando, por ejemplo, dobles puertas o espacios intermedios. Las puertas rotativas también se consideran como zonas de atemperización.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Reducir las pérdidas o ganancias térmicas no deseadas supone un menor consumo energético en los procesos de calentamiento y refrigeración.

La reducción del consumo energético redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-045 Dote al edificio de una cubierta vegetal o inundada.
- I-050 Adopte medidas constructivas para reducir el ruido al que están sometidos los trabajadores.
- I-052 Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.
- I-053 Diseñe sistemas eficientes de climatización, calefacción y refrigeración y que generen bajas emisiones de  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}_2$ .

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
Cuando las divisiones interiores se aislen en función de las condiciones térmicas de las zonas que delimitan.	+2.00
Cuando se hayan minimizado las infiltraciones no deseadas entre los espacios, utilizando por ejemplo sistemas de cierre automático de puertas o láminas plásticas	+1.00
Cuando se hayan evitado las infiltraciones no deseadas entre los espacios, mediante zonas de atemperización (doble puertas, espacios intermedios o zonas de atemperización).	+1.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	<p>Se debe realizar un estudio de optimización del consumo energético del mantenimiento de las condiciones de confort.</p> <p>El proyecto deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica el tipo de aislamiento térmico a ser instalado. Se aportará además, información acerca de la construcción y uso de las puertas que relacionan las zonas de uso industrial con las de oficinas, así como de las zonas de atemperación consideradas.</p>
Obra terminada	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>

## I-052. Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.

### 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 adecuada sectorización, de acuerdo con las cargas térmicas previstas para cada zona, y la independización de los medios de gestión y control de la instalación para cada zona son fundamentales para conseguir un rendimiento óptimo del sistema.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una adecuada sectorización, permite dotar del ambiente adecuado a zonas con diferentes requerimientos térmicos, y a la vez no derrocha recursos en la climatización de zonas no utilizadas o que no tienen éstas necesidades.

Así, una adecuada zonificación, con control particularizado para cada zona, permitirá bloquear la climatización de una zona desocupada y adaptar la temperatura a los requerimientos de zonas con usos diversos. El RITE, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, junto con sus modificaciones posteriores, obliga al control de todas las instalaciones de climatización que estén dentro del alcance del RITE (IT 1.2.4.3.1), si bien dicho control puede ser del tipo todo-nada, por lo que resulta muy aconsejable incorporar sistemas que permitan un control superior al exigido por la normativa (termostatos programables o cronotermostatos) y que proporcionen una mejor gestión del uso de los equipos de calefacción y refrigeración resultando en última instancia un ahorro energético.

Deben contemplarse zonas de aclimatación entre zonas con diferentes situaciones ambientales, mediante sistemas de doble puerta, cortina de aire o similares (ver medida I-051).

La temperatura de consigna establecida es un factor crítico en el consumo energético a la hora de climatizar un local. Por lo que dentro de los estándares de confort, se establecerá una temperatura de consigna mínima para invierno y máxima en verano.

En la zona de oficinas se recomienda que dicha temperatura se encuentre dentro de los siguientes márgenes:

para refrigeración, limite la selección de la temperatura a 24- 25 °C,

para calefacción, limite la selección de la temperatura a 21- 22 °C

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Si se realiza una zonificación adecuada, se evita el derroche de energía térmica en zonas en las que no es necesaria, y genera, por tanto, un ahorro de ésta.

Una menor necesidad térmica implica una reducción en el consumo energético, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-023 Optimice la orientación de las diferentes partes de los edificios en función de las ganancias solares y las sombras proyectadas.
- I-051 Proporcione a los espacios térmicamente acondicionados altos niveles de aislamiento.
- I-058 Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
Los sistemas de calefacción y refrigeración se encuentran sectorizados y zonificados y se dispone de sistemas individuales de control y regulación de las zonas	+2.00
En la instalación de calefacción/refrigeración/climatización, los termostatos considerados son programables.	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Estudie las necesidades de zonificación del edificio. Evalúe el flujo de calor entre zonas y la forma de limitarlo. Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la información necesaria para incorporar exitosamente un sistema inteligente de calefacción y refrigeración optimizado por sectores.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-053. Diseño sistemas eficientes de climatización, calefacción y refrigeración y que generen 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

El conocimiento de las diferentes alternativas técnicas, la adecuada zonificación del edificio y el correcto dimensionamiento de las instalaciones contribuyen a la eficiencia de las mismas. Existen en la actualidad sistemas de refrigeración de los espacios interiores del edificio de alta eficiencia (sistemas de bomba de calor, o con incorporación de energías renovables).

*NOTA: el tratamiento del ACS y de la electricidad se encuentra recogido en otras medidas.*

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para climatizar de forma adecuada un edificio industrial, se deben valorar aspectos como la zonificación del espacio existente y el uso que se espera en cada uno de ellos (ver medida I-052). Debe tenerse en cuenta que las necesidades no serán iguales para las zonas de oficinas y de planta, pues la actividad metabólica es diferente, y por tanto la temperatura de confort será diferente.

La disminución de las emisiones por unidad de energía utilizable se puede conseguir actuando principalmente en estos ámbitos:

- reduciendo la demanda, introduciendo mejoras en el edificio
- umentando el rendimiento de los equipos,
- sustituyendo el combustible basado en fuentes no renovables por otras no contaminantes

Así:

La reducción de la demanda se encuentra tratada en varias medidas, como: I-022, I-023, I-025, I-026, I-027, I-045, I-046, I-048, I-049 e I-051, por ejemplo.

Mejora del rendimiento de las instalaciones, los equipos con mejor rendimiento serán:

- o Si se trata de equipos de generación de calor:
  - calderas de condensación
  - calderas de baja temperatura
  - bombas de calor de COP>3
  - bombas de calor de origen geotérmico
  - sistemas de cogeneración (\*)
- o Si se trata de equipos de generación de frío:
  - equipos de refrigeración con un EER (Energy Efficiency Rate) superior a 3.
  - bombas de calor de COP>3
- o Si se trata de equipos combinados de generación de calor y frío (climatización):
  - bombas de calor de COP>3
  - sistemas de cogeneración o trigeneración(\*)

Todas estas medidas permiten un mejor aprovechamiento de la energía, contribuyendo así a la reducción de las emisiones por unidad de energía de salida.

Empleo de fuentes no contaminantes: Según el IDAE, 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. 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.

*NOTA (\*): 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, por lo que a efectos de esta guía se considerarán eficientes.*

Además, las emisiones de NO<sub>x</sub> se pueden reducir según la configuración de la instalación en la que se lleve a cabo la combustión:

utilizando quemadores de baja emisión de NO<sub>x</sub>.

empleando calderas de condensación

empleando Bombas de calor de COP>3

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Una adecuada selección de elementos permite reducir el consumo de energía en calefacción y refrigeración del edificio. Esta reducción lleva aparejada una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-052 Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.
- I-057 Evite el uso de fluidos que destruyan la capa de ozono o que tengan elevado potencial de calentamiento.
- I-063 Incorpore en las instalaciones sistemas de control de consumo por zonas/procesos.
- I-064 Agrupe las instalaciones para un mejor mantenimiento cuando sea posible o favorable.
- I-065 Diseñe las redes de instalaciones de modo que sean fácilmente accesibles y manipulables, ampliables y adaptables.
- I-076 Desarrolle planes de mantenimiento específicos para cada una de las instalaciones del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Atmósfera en función del tipo de sistemas de climatización, calefacción y/o refrigeración empleados:

### CASO 1: Sistemas de calefacción y refrigeración separados

Tipo de sistema		Puntos Energía	Puntos Atmósfera
Sistemas de calefacción	calderas de condensación	3.00	1.00
	calderas de baja temperatura	2.00	-
	bombas de calor de COP entre 3 y 4 no geotérmicas	2.00	1.50
	bombas de calor de COP > 4 no geotérmicas	4.00	2.50
	bombas de calor de COP entre 3 y 4 geotérmicas	4.00	1.50
	bombas de calor de COP > 4 geotérmicas	5.00	2.50
	sistemas de cogeneración	5.00	2.50
Sistemas de refrigeración	equipos de refrigeración con EER entre 3 y 4	2.00	1.50
	equipos de refrigeración con EER > 4	5.00	2.50
	bombas de calor de COP entre 3 y 4	2.00	1.50
	bombas de calor de COP > 4	5.00	2.50

### CASO 2: Equipos combinados de generación de calor y frío (climatización)

Tipo de sistema		Puntos Energía	Puntos Atmósfera
Sistemas combinados de generación de calor y frío	bombas de calor de COP entre 3 y 4 no geotérmicas	4.00	3.00
	bombas de calor de COP > 4 no geotérmicas	9.00	5.00
	bombas de calor de COP entre 3 y 4 geotérmicas	6.00	3.00
	bombas de calor de COP > 4 geotérmicas	10.00	5.00
	sistemas de cogeneración (trigeneración)	10.00	2.50

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>En el proyecto especifique y describa las instalaciones para climatización, refrigeración y/o calefacción y generación de agua caliente (excluyendo el requerido para procesos de producción) y aporte el valor promedio del Coeficiente de operación -COP- o de EER.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>

## I-054. Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.

### 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 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> <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

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.

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 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 del edificio. 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 del edificio.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-044 Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- I-041 Minimice el uso de recubrimientos que contengan disolventes orgánicos.

## 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>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p> <p>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.</p> <p>Se presentará una copia del control de calidad de la obra donde se adjunten los certificados pertinentes del tipo de tableros recepcionados en obra.</p>

## I-055. 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.

Imprimaciones 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 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-044 Utilice madera adecuada a cada uso, producida y tratada de manera sostenible.
- I-013 Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.

## 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 %	1.00
60-80%	2.00
80-100%	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	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.
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 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.

## I-056. Procure mejores niveles de recuperación de calor/frío en 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

Se puede minimizar la pérdida de calor/frío de un edificio mediante el uso de intercambiadores que aprovechan parte del calor/frío del flujo de aire saliente para calentar/enfriar el de aire nuevo entrante.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un recuperador de calor permite reducir el consumo energético aprovechando el calor o frío (según aplique el caso) del aire que es evacuado para precalentar o prerrefrigerar el aire entrante (sin mezclar ambos flujos de aire). Además de la temperatura, el sistema también permite asimilar el nivel de humedad entre el aire entrante y saliente, reduciendo la necesidad de humectar o desecar.

La ventilación con recuperación de calor es un tipo de ventilación mecánica de forma que una parte de calor extraído calienta el aire que se introduce. Normalmente la presencia de intercambiadores de calor puede requerir ventiladores de mayor potencia.

Con este sistema de ventilación las renovaciones de aire están garantizadas por lo que habrá que minimizar la presencia de infiltraciones.

Un intercambiador de calor (y de humedad), consume poca energía en comparación con la que permite ahorrar. Como contrapartida, las conducciones tendrán que ser aisladas acústicamente para minimizar el ruido producido por el ventilador.

Dado que en edificios industriales sólo se encontrarán afectadas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) las instalaciones térmicas que obligatoriamente (legislativamente) hayan de ser ejecutadas con el fin de atender una

determinada demanda de bienestar e higiene de las personas que en él trabajan, nos encontraremos con dos niveles de aplicación para la siguiente medida:

- a) En zonas de oficinas y en las áreas de trabajo donde el RITE sea de aplicación a las instalaciones térmicas no productivas

El Reglamento de Instalaciones Térmicas RITE (Real Decreto 1027/2007) 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 en el edificio.

- b) En las áreas de trabajo donde el RITE no sea de aplicación a las instalaciones térmicas no productivas

Al no ser el RITE de aplicación, se considerará muy positivo conseguir un determinado porcentaje de recuperación de calor/frío sobre el caudal total del aire de ventilación mecánica.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un sistema de ventilación con recuperación de calor permitirá una reducción de los consumos de energía, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-049 Controle las entradas de aire y su afección al confort térmico del edificio.

I-053 Diseñe sistemas eficientes de climatización, calefacción y refrigeración y que generen bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de alguno de los siguientes condicionantes:

Medidas (sólo podrá seleccionarse uno de los valores abajo indicados)		Puntos Energía
En zonas de oficinas y en las áreas de trabajo donde el RITE sea de aplicación a las instalaciones térmicas no productivas la mejora sobre el porcentaje de recuperación de calor/frío del aire de ventilación exigido es:	1 - 10%	1.00
	10% - 25%	2.00
	25% - 50%	3.00
	> 50%	4.00
En las áreas de trabajo donde el RITE no sea de aplicación a las instalaciones térmicas no productivas, la fracción de aire de ventilación con recuperación es:	20%-40%	1.00
	40%-60%	2.00
	60%-80%	3.00
	≥80%	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	Incorpore dentro de la documentación la información sobre el sistema de recuperación de calor y sus niveles de recuperación.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-057. Evite el uso de fluidos que destruyan la capa de ozono o que tengan elevado potencial de calentamiento.

### 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 refrigeración, aire acondicionado y sistemas de extinción de incendios evite el uso de fluidos refrigerantes que destruyan la capa de ozono o con elevado potencial de calentamiento.

### 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> <b>Construcción</b> <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 <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En caso de usar sistemas de refrigeración y sistemas de extinción de incendios, y en medida de lo posible, considere la utilización de gases cuya afección al cambio climático sea menor y que no destruyan la capa de ozono. El indicador de cambio climático es el Potencial de Calentamiento Global (GWP), que señala el 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>.

Además del NH<sub>3</sub>, los gases refrigerantes de los grupos CFCs y HCFCs históricamente más utilizados en aplicaciones industriales han sido, HCFC-22, R-502 y el CFC-12. En la actualidad, estos gases se están reemplazando por el amoníaco el HFC-134a, el R-404a, R-410a, HC-1270 y HC-290.

Los potenciales de calentamiento a 100 años según el informe del IPCC 2001, de los fluidos refrigerantes más utilizados en aplicaciones industriales, son los siguientes:

Número ISO 817	Fórmula	Clasificación	Inflamabilidad	Toxicidad	GWP (100 años)
R11	CCI3F	A1	No inflamable	Baja	4.000
R12	CCI2F2	A1	No inflamable	Baja	8.500

R22	CHCIF2	A1	No inflamable	Baja	1.700
R113	CCI2FCCIF2	A1	No inflamable	Baja	5.000
R134a	CF3CH2F	A1	No inflamable	Baja	1.300
R718	H2O	A1	No inflamable	Baja	0
R744	CO2	A1	No inflamable	Baja	1
R407c	Mezcla	A1	No inflamable	Baja	1.609
R50	CH4	A2	Baja	Baja	23
R764	SO2	B1	No inflamable	Alta	-
R717	NH3	B2	Baja	Alta	0
R170	CH3CH3	A3	Alta	Baja	3
R290	CH3CH2CH3	A3	Alta	Baja	3
R600	C4H10	A3	Alta	Baja	3

Tabla extraída de "Comentarios al RITE 2008".

Los datos del GWP proceden de IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change 2001

Cuanto menor sea en valor del GWP, menor potencial de calentamiento tendrá el fluido empleado y por tanto, más correcto con el medioambiente resultará.

De origen antropogénico, la fabricación y emisión de este tipo de halocarbonos está relacionada con las actividades humanas. Su emisión ha contribuido al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles en la atmósfera desde la era industrial.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento global

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-025 Diseña sistemas de refrigeración pasivos
- I-052 Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Atmósfera				
1	2	3	4	5

Otorgue **5.00** puntos en la categoría de Atmósfera cuando los fluidos refrigerantes de los sistemas de aire acondicionado tengan un potencial de calentamiento inferior a 5 (GWP para un periodo de 100 años según el IPCC del 2001).

*Nota: Si bien las instalaciones de frío industrial relacionadas con la actividad industrial no son objeto de la presente medida, se recomienda el uso de fluidos frigoríficos con bajo poder de calentamiento -ver tabla en consideraciones técnicas- sin comprometer el incremento del consumo energético.*

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	El proyecto de ejecución deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica vía anotaciones el uso de gases refrigerantes que no destruyan la capa de ozono, siempre y cuando ello no contribuya a incremento del consumo específico de energía.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como

de las modificaciones posteriores.



## I-058. Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.

### 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 iluminación zonificados dependiendo del tipo de actividad, uso y ambiente consiguen grados de eficiencia mayores.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas de la nave en función:

Actividad que se desarrolle y el nivel de iluminación requerido.

Usos de la zona (almacén, planta de producción, oficinas, vestuarios).

Zonas que requieran medidas de seguridad adicionales con generación de polvo, elevada humedad, atmósferas explosivas...que requieran protecciones especiales.

Altura a la que se colocan las luminarias y presencia de elementos de puentes grúa o maquinaria de gran volumen.

Cuantificados en luxes, los niveles de iluminación serán tanto mayores cuanto más detalle requiera la actividad, lo que condicionará la elección de un tipo de luminarias y lámparas. A este respecto el Real Decreto 486/1997 establece en su anexo IV las condiciones mínimas que deberán regir para poder desempeñar trabajos en instalaciones como las industriales. Puede también encontrarse información en la UNE-EN 12464-1.

Asimismo, el estudio de los usos de las zonas, permitirá ajustar los tiempos de funcionamiento y la elección del tipo de lámparas, manteniendo encendidas las lámparas ubicadas en zonas ocupadas y apagando las situadas en zonas desocupadas.

A la hora de realizar la zonificación también se podrá atender a la iluminación natural, realizando una diferenciación de las líneas de alumbrado general que se encuentren próximas a ventanas o lucernarios, de tal manera que pueda regularse la iluminación artificial de estas zonas en función del aporte exterior.

#### Control

La instalación de sensores de presencia que detectan la ocupación de los espacios y los fotómetros que detectan la cantidad de luz ambiente, son medidas complementarias que contribuirán a una iluminación eficaz y eficiente.

Esta característica será desarrollada por la medida I-059.

#### Circuitos complementarios

En caso de que interese mantener un grado de iluminación ambiente mínimo dentro de toda la nave, se puede aportar dicha iluminación y suplementar con lámparas secundarias y/o localizadas especialmente para operaciones de precisión, y que puedan ser accionadas por los trabajadores o funcionen mediante sensores.

#### Iluminación natural

Tenga además presente que las paredes, el techo y el piso tienen la capacidad de reflejar la luz natural y artificial, contribuyendo a una mejor iluminación del ambiente. Los colores claros y las superficies metálicas como el aluminio tienen mayor capacidad de reflejar la luz, beneficiando a las zonas en las que se requieren mayores niveles de iluminación. Sin embargo, se recomienda pintar con colores más oscuros aquellos espacios en los que se requiera colores tenues. Esta regulación ayuda al diseñar el sistema de iluminación ya sea natural o artificial para no exceder el número de lámparas a colocar en un ambiente, obteniendo economía eléctrica y mejor iluminación natural.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-012 Diseña la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.
- I-028 Diseña los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.
- I-060 Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
Si se han zonificado las distintas zonas de trabajo del edificio en función de las ganancias solares.	+2.00
Si se ha realizado un estudio previo que permite adaptar la iluminación de cada zona a las necesidades de la actividad y a los usos de la misma	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>El proyecto deberá exponer en su memoria y en los planos el sistema de iluminación artificial incluyendo la suficiente información que permita evaluar su eficiencia energética (zonificación, control y gestión, iluminación adecuada a los usos, etc.). Se aconseja incorporar los cálculos de unas simulaciones lumínicas.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



## I-059. Utilice sistemas de regulación y control automatizados 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

Los sistemas automáticos de gestión y control de las instalaciones contribuyen a aumentar la eficiencia de la red de iluminación. Es posible instalar sistemas inteligentes que reaccionan a las condiciones interiores y exteriores para lograr el mínimo consumo. Los sistemas de regulación y control automatizados permiten la máxima eficiencia en el rendimiento de las instalaciones de iluminación.

### 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	Planificación y diseño 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

La regulación de los sistemas de iluminación permite mantener unas condiciones lumínicas óptimas en cada momento, reduciendo el consumo energético asociado a éstas.

Es habitual que en ciertas zonas de un edificio se dé un uso esporádico del espacio, con lo que un sistema a base de temporizadores o detectores de presencia limitará el consumo eléctrico del edificio.

Además, se pueden adaptar las intensidades lumínicas aportadas por los equipos al uso requerido, complementándose con la luz proveniente del exterior e incluso permitiendo que sea el usuario el que defina la intensidad con la que se encuentra más a gusto.

En general, una buena zonificación (I-058) y gestión del edificio, permite apagar las luminarias de una zona cuando no está en uso, manteniendo la iluminación en la zona en la que aporta valor. Además al finalizar la jornada laboral, se simplifica el apagado de todos los sistemas prescindibles, con el consiguiente ahorro energético.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un sistema automatizado permite reducir los impactos derivados de un derroche de energía. La iluminación de zonas no utilizadas no tiene utilidad y lleva aparejado un gasto ambiental. Así, mediante una adecuada gestión de los sistemas lumínicos, se reduce el consumo eléctrico.

Por otro lado en periodo estival, y si no hay otros aportes debidos a la actividad industrial, la iluminación puede llegar a ser la carga interna más importante y afecta a la energía de refrigeración necesaria. Un menor uso de iluminación implica un menor consumo en refrigeración.

La reducción del consumo energético aparejado a esta medida redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-012 Diseñe la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.
- I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-058 Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.
- I-060 Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía
Se han establecido sistemas de gestión y control, como horarios de uso, sensores o temporizadores para zonas de paso	+0.50
Se han establecido sensores de movimiento para controlar la iluminación en zonas de trabajo no habituales	+0.75
Se ha establecido un sistema automático de regulación de la luz artificial interior en función de la cantidad de luz natural incidente.	+0.75

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Dentro del proyecto especifique los sistemas de regulación y control automatizados para la iluminación eléctrica. Estos sistemas deben poder controlar las luces por áreas reducidas e independientes del resto.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-060. Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.

### 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 luminarias y lámparas eficientes, de bajo consumo y larga duración, constituyen un factor fundamental en la eficiencia de los sistemas de iluminación eléctrica en la edificación.

### 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	Planificación y diseño 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

Los sistemas de iluminación deberán estudiarse específicamente para cada caso particular, dependiendo de la actividad y usos de cada zona.

Los aspectos a considerar para el buen alumbrado son:

- Nivel de iluminación adecuada
- Uniformidad de la luz en las áreas de trabajo
- Ausencia de deslumbramiento
- Graduación de sombras
- Color de luz adecuado a las actividades que se realicen

Esto determinará unos umbrales luminosos específicos y en función de ello se deberá seleccionar el sistema más apropiado para el edificio industrial.

La altura de la nave, el número de horas de operación condicionará en gran medida la selección de lámparas. Por otra parte, se deben tener presentes las posibles condiciones ambientales de la nave como polvo, humedad, calor a la hora de seleccionar la luminaria.

Para edificios entre 3 y 4 m de altura se recomiendan:

- Líneas de luminarias continuas paralelas a la dirección de la visión.
- Lámparas fluorescentes tubulares con pantallas (siempre que no sean sometidos a ciclos repetidos de apagado-encendido).
- Luminarias con reflectores.
- Iluminación general suplementada con luz local para trabajos de mayor precisión

Para edificios de entre 4 y 6 m de altura se recomiendan:

- Luminarias fluorescentes contra el cielo raso o suspendidas (siempre que no sean sometidos a ciclos repetidos de apagado-encendido).
- Buena uniformidad evitando sombras por pocos puntos de luz.
- Lámparas de descarga (mercurio alta presión, sodio alta presión, mezcladoras etc.)
- Ángulo de apertura estrecho para mejor penetración.

En edificios de más de 6 m en las que las lámparas se colocaran por encima de los rieles o puentes grúa, las recomendaciones son las siguientes:

- Lámparas de descarga(sodio alta presión). Cuando no sea importante el rendimiento de color podrán emplearse lámparas de sodio de alta presión. Las lámparas de vapor de mercurio no resultan recomendables, ya que tienen una menor eficacia luminosa (lumen/vatio), consumen casi el doble de electricidad, incorporan mercurio que es un metal altamente contaminante y su vida útil es más de la mitad que las de sodio de alta presión.
- Fluorescentes compactas para iluminación localizada.
- Luminarias y lámparas que requieran de muy bajo mantenimiento.

En general se podría decir que las lámparas fluorescentes con balastos electrónicos ofrecen un alto grado de eficiencia energética y flexibilidad para edificios con alturas inferiores a los 6 m.

Las lámparas de sodio de alta presión son de muy alta eficiencia pero poco recomendables para los espacios interiores de trabajo por el bajo rendimiento cromático que presentan. Generalmente este tipo de lámparas son adecuadas en aparcamientos exteriores.

Asimismo, resulta recomendable el empleo de balastos electrónicos en lugar de los convencionales, con lo que se logrará una mayor eficiencia en la instalación de iluminación. Con su empleo podremos obtener un mayor ahorro de energía y un incremento del rendimiento. Además debido a su escaso peso y la baja temperatura que alcanzan en funcionamiento, su manipulación y montaje resulta mucho más fácil.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redunda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-012 Diseñe la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.
- I-028 Diseñe los edificios de modo que se controlen los aportes de luz natural y la ganancia solar
- I-058 Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía				
1	2	3	4	5



El cumplimiento de las recomendaciones expuestas en el desarrollo de la presente medida permitirá otorgar las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del porcentaje de superficie iluminada con lámparas de bajo consumo:

Superficie iluminada mediante lámparas de bajo consumo siguiendo las estrategias descritas en la medida	Puntos Energía
35-49%	1.00
50-64%	2.00
65-79%	3.00
≥80%	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la necesaria información sobre la incorporación de lámparas de bajo consumo y larga duración en el edificio, según lo descrito en la medida.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-061. Estudie las necesidades de abastecimiento eléctrico e iluminación y dimensione las redes adecuadamente.

### 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 evitar el uso innecesario de materiales así como la ineficiencia del sistema, se debe evaluar los consumos de energía eléctrica y de iluminación asociados a los usos de la edificación, con el fin de dimensionar las redes adecuadamente. Hoy en día existen métodos de cálculo que permiten una evaluación anticipada de las necesidades previsibles de un edificio, con lo que se puede dimensionar correctamente el cableado de un edificio.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El análisis de las necesidades de abastecimiento eléctrico e iluminación requerirá de un análisis de los puntos de iluminación y conexión a red eléctrica necesarios en función de los usos previstos en las diferentes zonas del edificio.

La práctica adecuada será zonificar el edificio en varios usos diferentes y definir las necesidades energéticas de cada una de ellas, tanto en iluminación como en potencia para equipo y máquinas.

Una vez establecidos los requerimientos, deberá adecuarse la instalación eléctrica para que pueda dar soporte a la distribución propuesta.

Se deberá tener en cuenta siempre un escenario de ampliación o modificación de los requerimientos por necesidades productivas u organizativas. Así se deberá proveer a la red de la holgura necesaria para una sencilla ampliación de ésta.

### IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un correcto dimensionado de la red eléctrica y de iluminación contribuirá a que las instalaciones funcionen en el punto óptimo de carga, reduciendo las pérdidas y los problemas derivados de las subidas y bajadas de tensión.

Asimismo, y en menor manera, un diseño adecuado de la red eléctrica de un edificio reduce las necesidades de materiales del edificio, tanto en la primera instalación como en las posibles ampliaciones que necesite.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-012 Diseñe la red de iluminación exterior para conseguir la máxima eficiencia, incluyendo sistemas inteligentes de gestión.
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.
- I-060 Instale lámparas de alta eficiencia, bajo consumo y larga duración.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán **4.00** puntos en la categoría de Energía cuando se estudien las futuras necesidades eléctricas y de iluminación para las actividades industriales que se vayan a llevar a cabo en el edificio, y se optimice el dimensionado de la red de abastecimiento.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Documente en el proyecto de ejecución, las futuras necesidades eléctricas y de iluminación para las actividades industriales que se vayan a llevar a cabo en el edificio, y optimice el dimensionado de la red de abastecimiento.
Obra terminada	Se visitará el proyecto durante la obra para evaluar el grado de cumplimiento de la medida. El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-062. 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 <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>

### 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.

En edificios industriales puede ser especialmente interesante aprovechar, los calores residuales que se generan por el proceso industrial y aprovecharlos para calefactar algunos espacios, por ejemplo oficinas, vestuarios, o en general cualquier local con demanda de calefacción. El aprovechamiento de calores residuales presenta dos posibilidades principales: la recuperación de calor residual de gases de combustión y la recuperación de calor residual de fluidos utilizados en procesos de refrigeración.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

En calor residual supone en muchos procesos industriales una importante pérdida energética (y frecuentemente un gasto económico al tener que disipar ese calor a través de un subproceso) por lo que este tipo de aprovechamientos supone una solución ambiental y económica muy interesante que mejora sensiblemente la eficiencia energética de la industria evitando el consumo de energías convencionales y sus emisiones a la atmósfera.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-067 Integre la generación de energías renovables y/o de alta eficiencia en la instalación eléctrica y de ACS del edificio.

## 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 porcentaje de energía demandada cubierta mediante las soluciones singulares consideradas en el proyecto. Esta medida podrá justificarse como no aplicable si se han incorporado al edificio fuentes de energías renovables más allá de lo legalmente preceptivo.

% de energía demandada que es cubierta mediante las soluciones consideradas (*)	Puntos Energía	Puntos Atmósfera
<20%	3.00	2.00
20-50%	4.00	3.00
>50%	5.00	4.00

*Nota (\*): Englobando los consumos energéticos propios del edificio (calefacción, refrigeración, ACS, iluminación) pero NO el consumo derivado de la actividad industrial.*

## 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





## I-063. Incorpore en las instalaciones sistemas de control de consumo por zonas/procesos.

### 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 control de consumo y la instalación de equipos de medida en cada una de las unidades de proceso, permiten hacer un estudio energético y del consumo del agua pormenorizado en las distintas actividades y contribuyen a aumentar la eficiencia de los procesos.

### 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	Planificación y diseño 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

Instale contadores y sistemas de control de consumos por zonas o unidades de proceso, de forma que se pueda estudiar el consumo individualizado de las mismas, y mejorar su eficiencia energética.

Asegúrese de calibrar correctamente los sensores de los sistemas automatizados para que funcionen correctamente.

### IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Asimismo, el seguimiento de consumos específicos por proceso permitirá identificar los puntos con peor funcionamiento y adoptar medidas que contribuyan a la reducción del consumo de agua potable consumo, y se contribuye a la conservación de este recurso natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-052 Sectorice los sistemas de calefacción y refrigeración, e instale sistemas de control independientes para cada sector.
- I-058 Estudie las necesidades de iluminación de las distintas zonas y ambientes.
- I-059 Utilice sistemas de regulación y control automatizados de la iluminación artificial.
- I-069 Implante sistemas de detección de fugas en la red de abastecimiento de aguas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía y Agua Potable en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Medidas	Puntos Energía	Puntos Agua Potable
Se han instalado contadores y equipos medidores del consumo de energía por unidades de proceso.	+3.00	-
Se han instalado contadores y equipos medidores del consumo de agua por unidades de proceso.	+1.00	+2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la información necesaria que demuestre la instalación de contadores y equipos medidores de consumo por zonas o subprocesos.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-064. Agrupe las instalaciones para un mejor mantenimiento cuando sea posible o favorable.

### 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 centralización o agrupamiento de instalaciones facilita el acceso y mantenimiento de las mismas. Dependiendo del tamaño del edificio, se podrá establecer un punto único o un conjunto de nodos de instalaciones.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La centralización de varias instalaciones permite reducir algunos de los inconvenientes de los sistemas complejos, ya que sitúa en un mismo lugar todos los equipos susceptibles de ser revisados, reparados o sustituidos. De esta forma, el mantenimiento se realizará en un lugar concreto, reduciendo las molestias en el conjunto del edificio industrial al lugar centralizado.

Desde el punto de vista del personal de mantenimiento, se simplifica su trabajo, ya que los equipos están fácilmente localizados en uno o varios nodos de maquinaria, con lo que se reduce el tiempo de acceso a la maquinaria.

Además, el hecho de situar todo el equipamiento en un lugar, hace que no se requieran grandes redes de distribución de energía o combustible, pues sólo se debe alimentar el nodo de instalaciones. Limitando las redes al proceso concreto que se desarrolla en el edificio industrial.

Por último, se debe pensar en el establecimiento de procesos conjuntos entre instalaciones situadas conjuntamente, obteniendo relaciones simbióticas que mejoren el comportamiento general de éstas.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de la medida contribuye a reducir el consumo de energía al evitar las grandes redes de distribución de energía y combustible, lo que redundaría en un menor consumo de recursos primarios y secundarios de energía. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_x$  que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

La simplificación del esquema de las instalaciones de una planta industrial reduce el tiempo y los recursos empleados en el mantenimiento de una instalación, además de las molestias causadas al usuario. Además se reduce también la red de conductos y cableados necesarios, con lo que, secundariamente, también se produce un ahorro de materiales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-065 Diseña las redes de instalaciones de modo que sean fácilmente accesibles y manipulables, ampliables y adaptables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

La agrupación de instalaciones se puntuará con **2.00** puntos en la categoría de Energía.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Incorpore dentro de la documentación del proyecto de ejecución la necesaria información que representa la agrupación y la centralización de las instalaciones y la centralización o agrupamiento de instalaciones que facilita el acceso y mantenimiento de las mismas. (Al menos, deberá haberse estudiado la viabilidad de agrupar las instalaciones de refrigeración y calefacción)
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-065. Diseñe las redes de instalaciones de modo que sean fácilmente accesibles y manipulables, ampliables y adaptables.

### 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 deben diseñarse de manera que sean fácilmente accesibles y manipulables, ampliables y adaptables. Debido a la flexibilidad que se demanda en los edificios industriales, las instalaciones de los edificios se han de planificar para adaptarse a los posibles cambios durante la vida útil del edificio. Se garantizará la visibilidad de la instalación, evitando especialmente que partes clave de las instalaciones (máquinas, válvulas, etc.) queden ocultas en cámaras o en suelos y falsos techos no registrables.

El fácil acceso a las instalaciones permite realizar las reparaciones, procesos de mantenimiento y realizar modificaciones con un bajo impacto ambiental. De la misma manera facilita la retirada de estas instalaciones en la demolición o reconstrucción del edificio.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Unas redes de instalaciones que posibiliten adiciones y cambios durante la fase de uso evitarán la generación de residuos y así como facilitarán las obras de modificación, (ej.: la preparación de una nueva instalación si no está prevista puede llevar consigo la ejecución de rozas y por tanto la generación de residuos).

En el diseño de estas redes se tendrá que especificar y detallar su flexibilidad así como los elementos y sistemas que las hacen accesibles (p. ej. suelos y techos registrables, arquetas registrables, uniones mecánicas...)

Se recomienda la utilización de elementos y uniones prefabricadas que hacen que las instalaciones sean más flexibles.

Para la incorporación de futuras instalaciones en el edificio, podrá destinarse un espacio reservado a nuevas instalaciones. De igual manera, resulta recomendable realizar una previsión de huecos en cerramientos y elementos estructurales para el paso de dichas instalaciones, así como de la creación de patinillos verticales practicables y suelos y techos técnicos para su fácil disposición.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un sistema ampliable y adaptable reduce la necesidad de materiales derivada de las modificaciones que se dan con el paso del tiempo en todo sistema. Esto es más cierto en el caso de las instalaciones industriales, que por su concepción varían con las sucesivas mejoras de tecnología. Esta reducción de materiales se da porque deja de ser necesario realizar una instalación a medida de los equipos a instalar.

Esta medida conlleva la reducción de la cantidad de residuos que pueden ser generados en la ampliación de las redes de instalaciones, reduciendo la ocupación de suelo en vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-064 Agrupe las instalaciones para un mejor mantenimiento cuando sea posible o favorable.
- I-080 Conciencie y forme a los usuarios del edificio para el correcto funcionamiento del edificio
- I-076 Desarrolle planes de mantenimiento específicos para cada una de las instalaciones del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán **2.00** puntos en la categoría de Materiales y **2.00** puntos en la de Residuos cuando en la memoria del proyecto se especifiquen aquellos elementos que permitan la ampliación y adaptación a las necesidades futuras de las redes de instalaciones de agua, energía eléctrica, climatización, protección contra incendios, sistemas de telecomunicación, etc. mediante su fácil acceso por arquetas o acceso aéreo, máxima lotización o número de acometidas,...

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En la memoria del proyecto se deberá especificar cada tipo de instalación especificando aquellos elementos que la hagan ampliable y adaptable así como los sistemas que contribuyan a que sea accesible (p. ej.: arquetas, sistemas aéreos, bajantes por la fachada, techo y suelos registrable,...).
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto a las distintas instalaciones, especificando las características técnicas de los sistemas empleados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento que puedan afectar a estos sistemas.

## I-066. 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 para 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>

### 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 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.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-069 Implante sistemas de detección de fugas en la red de abastecimiento de aguas.
- I-070 Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.

## 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 grifos de cuartos húmedos (quedan excluidos abastecimientos de usos industrial con requerimientos específicos) que se encuentre entre los 1,5 y 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>





## I-067. Integre la generación de energías renovables y/o de alta eficiencia en la instalación eléctrica y de ACS 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

En la medida de lo posible, suplemente los aportes de la red de abastecimiento de energía con fuentes de generación locales, basadas en sistemas de generación renovables.

Se consideran a estos efectos, como renovables para la generación de energía eléctrica o para preparación de ACS:

- Solar térmica.
- Solar fotovoltaica.
- Biomasa.
- Hidráulica.
- Eólica.
- Mareomotriz.
- Osmótica.
- Etc....

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen diversas tecnologías que permiten generar energía eléctrica o calor/agua caliente a nivel local mediante energías renovables y/o de alta eficiencia que pueden suplementar a las fuentes tradicionales y/o conectarse y abastecer a la red eléctrica.

Entre los posibles sistemas de generación de energías mediante renovables y/o sistemas de alta eficiencia cabe mencionar los paneles solares fotovoltaicos, las turbinas/micro-turbinas eólicas y la electricidad producida por un sistema de cogeneración alimentado por biomasa, donde además de electricidad, se genera calor o vapor de agua que se aprovecha en proceso, mejorando los rendimientos.

La electricidad generada a partir de fuentes renovables se puede verter a la red eléctrica a un precio considerablemente superior que el de mercado, representando una inversión económica interesante a medio y largo plazo. Dependiendo del sistema elegido, el periodo de amortización será diferente.

Lleve a cabo un estudio de viabilidad económica e impactos ambientales en términos de CO<sub>2</sub>, contemplando las ayudas fiscales y las alternativas tecnológicas que son apropiadas para el emplazamiento y la energía que se demandará.

Entre las alternativas existentes en la actualidad, algunas soluciones pueden presentar determinados inconvenientes como es el caso:

De soluciones de farolas aisladas para polígono que se alimentan de paneles fotovoltaicos y que almacenan la energía en baterías de duración limitada.

El riesgo de robo que corren las instalaciones fotovoltaicas a nivel del suelo o en lugares accesibles.

En caso de querer instalar paneles solares y una cubierta ajardinada sobre la cubierta consulte con sus proveedores para obtener una coordinación entre instaladores que facilite su realización. Además considere que en muchas ocasiones, la sombra provocada por los paneles impedirá el crecimiento de la cubierta vegetada y por tanto, impedirá su correcto funcionamiento.

De acuerdo a la HE5 del Código Técnico de la Edificación la generación eléctrica mediante energía fotovoltaica es de obligado cumplimiento para naves de almacenamiento con una superficie construida superior a 10.000 m<sup>2</sup>.

La HE-4 especifica que la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria para edificios en la zona climática I y II (zonas que afectan al 99% del territorio vasco) y con una demanda inferior a 5.000 l/día debe ser superior a un 30%.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de energías renovables supone una considerable reducción en el uso de energías basadas en fuentes no renovables (carbón, gas-oil, etc.) lo que implica un menor consumo de combustibles fósiles 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 reduce el consumo de energía fósil o no renovable y por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-068 Proporcione puntos de recarga de energías alternativas para los vehículos.
- I-062 Disminuya el consumo de energía convencional utilizando otras formas singulares de obtención o aprovechamiento de energía.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Energía en función del cumplimiento de los requisitos expuestos:

Porcentaje sobre el total de la demanda de ACS que es cubierta por solar térmica u otras energías renovables o de alto rendimiento		Puntos Energía	
Se ha realizado un estudio de viabilidad de renovables/alta eficiencia para ACS		+	0.50
Si aplica el CTE DB HE-4	≥10% por encima del porcentaje exigido por el CTE (así deberá ser un 40% en total en zonas I y II)	+	1.00
Si no aplica el CTE DB HE-4 (tipología no afectada o demanda de ACS <50l/d)	≥30%		1.00
Porcentaje sobre el total de la demanda de energía eléctrica que cubre la generación mediante fotovoltaica u otras energías renovables o de alto rendimiento		Puntos Energía	
Se ha realizado un estudio de viabilidad de renovables/alta eficiencia para energía eléctrica		+	0.50
Si aplica el CTE DB HE-5 (naves de almacenamiento con una superficie construida superior a 10.000 m2)	8-15% por encima del porcentaje cubierto obligatoriamente por el CTE	+	1.00
	15-20% por encima del porcentaje cubierto obligatoriamente por el CTE		2.00
	≥20% por encima del porcentaje cubierto obligatoriamente por el CTE		3.00
Si no aplica el CTE DB HE-5 (otras tipologías o naves de almacenamiento con sup. constr. inferior a 10.000 m2) a	8-15%.		1.00
	15-20%	2.00	
	≥20%	3.00	

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Se especificarán los sistemas de energía renovable a emplear. Se calculará la proporción de energía renovable producida en relación a la consumida en el edificio excluyendo el consumo energético de los procesos industriales. Los sistemas estarán descritos en los planos y la memoria
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-068. Proporcione puntos de recarga de energías alternativas para los vehículos.

### 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 creación de una infraestructura que posibilita la recarga de vehículos de energías alternativas contribuye a aportar mayor comodidad para el usuario final y por tanto fomenta el uso de este tipo de vehículos.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Aunque es debatible qué tipo de energía es realmente sostenible, para el propósito de esta medida se contabiliza la recarga de: electricidad, biodiesel, etanol e hidrógeno.

Si bien es cierto que hoy en día estos vehículos conforman una minoría, se espera que cada vez haya más vehículos que sean más eficientes y dependan menos o nada de combustibles basados en petróleo.

Los vehículos híbridos conectables y los vehículos que son completamente eléctricos representan una de las opciones más sostenibles. Se puede apoyar el uso de estos vehículos incrementando su autonomía gracias a unos puestos de recarga eléctrica en los aparcamientos. La electricidad utilizada en la recarga puede ser donada por la empresa o facturada al usuario mediante contadores de consumo.

En caso de que la empresa cuente con vehículos propios, procure que estos sean de energía alternativa.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El fomento de energías alternativas permite avanzar en el objetivo de reducir la demanda de fuentes de energía convencionales. Cuando esta energía convencional es sustituida por fuentes renovables contribuye a reducir el impacto al cambio climático.

La utilización de combustibles alternativos en los vehículos como la electricidad, gas natural comprimido (GNC) e hidrógeno contribuye a reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera asociados a los motores de combustión interna habituales en el transporte como los NO<sub>x</sub>, la fracción de partículas respirables así como la generación de ruido. Todos ellos impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, stress,...).

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-067 Integre la generación de energías renovables y/o de alta eficiencia en la instalación eléctrica y de ACS del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

Se otorgará **1.00** punto en la categoría Movilidad y Transporte cuando se disponga de infraestructuras que permitan recargar energía alternativa a por lo menos 7% de las plazas de aparcamiento.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	Incorpore en la memoria los sistemas de recarga de energía alternativa para vehículos a instalar y su localización.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.

## I-069. Implante sistemas de detección de fugas en la red de abastecimiento de aguas.

### 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 uso de un sistema de detección de fugas de agua permite la detección temprana de las mismas y reduce las pérdidas. Las inundaciones producidas por las roturas de tuberías o por grifos abiertos pueden llegar a producir daños en techos, paredes, suelos y filtrar sales por la solera.

### 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> 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

Para la solución de la detección de fugas, existen diversas metodologías, entre las cuales cabe destacar las siguientes:

Sistemas de central monitorizada o no de detección de fugas mediante la medición de la caída de presión en tuberías.

Sistemas de central mediante detección de fugas en el entorno de las tuberías.

Mantenimiento preventivo por medio de inspecciones visuales del estado de la tubería (siempre que sean accesibles).

Evaluación acústica en tuberías, mediante ultrasonidos.

Evaluación por presión neumática.

El objetivo del uso de los detectores es el de minimizar las fugas de agua.

En algunos casos se trata de sistemas estacionarios mientras que otros son equipos de prueba móviles. Los sistemas estacionarios permiten prescindir de evaluaciones periódicas.

Los detectores de fugas electrónicos permiten la monitorización de las fugas de agua y por lo tanto el cierre del suministro en caso de rotura de las conducciones.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Esta medida reduce las ineficiencias del sistema de distribución de agua, con el consiguiente ahorro de agua.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- I-063 Utilice para todas las instalaciones sistemas automáticos de gestión y control.
- I-066 Regule la presión en los sistemas de suministro de agua.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Agua Potable				
1	2	3	4	5

Se otorgarán **4.00** puntos en la categoría de Agua Potable cuando se diseñe o instale un sistema de detección de fugas para cada unidad.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	Se incluirá el plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería, así como la descripción de los sistemas de detección de fugas de agua estacionarios que serán aplicados.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores. El Libro del Edificio recogerá las instrucciones de uso y mantenimiento del sistema de detección de fugas.

## I-070. 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 equipamientos y accesorios que permitan el ahorro de agua e impulsen un cambio de hábitos entre los usuarios finales.

### 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>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Entre los equipos más comunes

**Grifos y alcachofas de ducha de bajo caudal** o de mezcla de aire que economizan agua, como pueden ser los difusores que añaden aire a la corriente produciendo la misma sensación que los grifos corrientes y los reductores de caudal. Los grifos de cierre automático son interesantes en donde los grifos se dejan con frecuencia abiertos. Preste especial atención a los flujos mínimos que exigen algunas calderas individuales al agua caliente para garantizar su buen funcionamiento.

Emplee **detectores de presencia en los inodoros, urinarios y lavabos** para la descarga automática. Son los equipos que mejor aprovechan los suministros, ya que ajustan los sistemas a la necesidad real del usuario, evitando el más mínimo despilfarro.

Grifos que faciliten el apagado durante el enjabonado, como pueden ser los **grifos monomando**, o con sensores en los lavabos.

**Grifos termostáticos** por el ahorro de agua que generan en los procesos de regulación de temperatura. Este tipo de grifos son muy útiles en las instalaciones de duchas.

**Inodoros con cisternas de capacidad reducida** (3, 4 ó 6 litros), o inodoros de doble descarga.

Algunos inodoros funcionan sin agua (**instalaciones secas**), pero el líquido especial que requieren ha de ser cambiado periódicamente, por lo que habrá que comprobar si la cantidad de agua economizada compensa el impacto ambiental de los productos químicos utilizados. Además requieren de una limpieza más frecuente que la que sería necesaria con urinarios tradicionales.

Instalar las **calderas próximas a los vestuarios** para evitar la descarga inicial del agua fría acumulada en la tubería que conduce el agua caliente de la caldera hasta la ducha. .

Los **fluxores** resultan sistemas a considerar en las zonas en las que va a haber una continua afluencia de usuarios, 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.

Otra posibilidad consiste en la de utilizar agua de lluvia o reciclada para ciertos usos, consideradas en las medidas I-011 e I-071.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de los criterios especificados permitirá un importante ahorro de agua potable, y colabora así a la conservación de este recurso natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-011 Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos.
- I-066 Regule la presión en los sistemas de suministro de agua.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Agua Potable				
1	2	3	4	5

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Agua Potable en función de la incorporación de las medidas de ahorro de agua descritas:

Medidas		Puntos Agua Potable	
Inodoros	Fluxores con doble pulsador y descarga inferior a 8 litros	+	2.00
	Inodoros con cisterna de reducido volumen y posibilidad de elección de descarga		2.00
	Detectores de presencia en inodoros		0.50
Urinarios	Fluxores con doble pulsador y descarga inferior a 8 litros	+	1.00
	Urinarios secos		0.25
	Detectores de presencia en urinarios		0.50
Grifos	Grifos con aireadores, reductores de presión o restrictores de flujo	+1.00	
	Grifos termostáticos en las duchas	+0.50	

	Detectores de presencia en lavabos	+0.50
--	------------------------------------	-------

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	En la memoria y presupuesto del proyecto se especificará los dispositivos de ahorro de agua empleados.
Obra terminada	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-071. Considere la utilización de sistemas de depuración biológica para las aguas residuales no industriales.

### 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 depuración biológica in-situ permite convertir agua residual en agua para uso no potable y/o recarga de los acuíferos, ríos, etc. eliminando la carga contaminante. Además reduce el caudal de agua enviado a tratamiento en las depuradoras municipales.

El alcance de esta medida serán las aguas pluviales, las fecales y las residuales no industriales, pero queda expresamente fuera la depuración de aguas residuales provenientes del proceso industrial, que deberán tener tratamientos específicos.

### 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> 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

Mediante la utilización de suelos filtrantes, y ecosistemas húmedos como las lagunas, la carga orgánica o química contaminante de las aguas se degrada mediante complejos procesos biológicos, purificando el agua.

Los sistemas constan básicamente de:

Material o medio saturado de agua (grava,...)

Plantas, microorganismos y/o animales adaptadas al medio saturado de agua.

Oxigenadores/aireadores.

En la actualidad los sistemas se podrían clasificar en lagunas, sistemas filtrantes de flujo horizontal y sistemas filtrantes de flujo vertical. La elección de un sistema estará condicionada por la carga contaminante de las aguas residuales.

Entre las ventajas que presentan es que su consumo energético puede ser mínimo, no tienden a requerir de productos químicos nocivos y potencialmente pueden prescindir de tener que conectar las aguas residuales del edificio a la red de desagüe para aguas residuales.

Dependiendo de la calidad de purificación que logre obtener la depuradora biológica in-situ, el agua puede ser usada para uso no potable (descarga de inodoros, riego, procesos industriales, limpieza, etc.), para irrigar, o para recargar acuíferos, ríos, etc.

Las aguas procedentes de lavatorios, duchas, etc. libre de materias fecales., requieren de sistemas más sencillos de depuración ya que incorporan una menor carga de residuos orgánicos. Si la materia a ser purificada contiene un alto grado de sólidos, probablemente hará falta de un tanque de decantación. Los sólidos orgánicos pueden ser extraídos periódicamente y ser transformado en compost.

Dependiendo de los sistemas instalados, se requerirá un mayor o menor mantenimiento y superficie sobre la parcela. Un sistema de purificación de sistemas mediante filtros de flujo vertical u horizontales es energéticamente eficiente, requiere de menos infraestructura que sistemas más tradicionales y permite depurar aguas residuales bajo tierra pudiéndose cubrir la superficie con vegetación. Ello permite aprovechar la superficie con fines paisajísticos o de ocio y sin emitir malos olores.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Las depuradoras municipales están frecuentemente bajo un exceso de demanda debido al constante crecimiento de las poblaciones. Muchas de éstas tienen que expandir su infraestructura para acomodar esta nueva demanda. Las depuradoras que utilizan suelen requerir un alto consumo energético, pueden llegar a usar productos químicos, requieren mucho mantenimiento y una compleja infraestructura. Se considera beneficioso procurar reducir en la medida posible su volumen de agua a tratar.

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colabora así a la conservación de este recurso natural.

La reducción del volumen de vertido de aguas grises, contribuye a aumentar la eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Los sistemas de depuración por zonas húmedas artificiales reproducen los procesos de depuración naturales de forma intensiva, contribuyendo a la heterogeneidad y diversidad de las plantas, y diversificando el ecosistema.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-015 Priorice las zonas verdes sobre las zonas pavimentadas, utilizando pavimentos permeables en las mismas.
- I-070 Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.
- I-011 Reutilice las aguas pluviales recogidas para el riego de espacios verdes y otros usos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Aguas Grises y Ecosistemas en función del porcentaje de aguas residuales reutilizadas en el edificio.

% de aguas residuales reutilizadas	Puntos Aguas Grises	Puntos Ecosistemas
10-50%	1.00	1.00
50-75%	2.00	2.00
75-90%	3.00	3.00
90-100%	4.00	4.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<p>Proyecto de obra</p>	<p>Junto con la memoria del proyecto, presente un estudio con el sistema de depuración biológica a instalar para aguas residuales</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.</p>



**I-072. Planifique la gestión de los residuos que serán producidos durante el uso del edificio y disponga un lugar para la recogida de residuos reciclables que exceda las exigencias normativas.**

## 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

Durante la vida útil del edificio se producen diferentes tipos de residuos asociados a las diferentes actividades que se desarrollan en el mismo. Organizar y proveer de espacios para los sistemas de recogida selectiva y almacenamiento de diferentes clases de residuos, facilita la separación de residuos. Ubicar suficientes contenedores de reciclaje en los puntos en los que son necesarios y planificar puntos limpios de recogida de residuos permite que los usuarios del edificio separen los materiales de forma sencilla.

## 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A menudo, la sistematización del reciclaje resulta compleja por cuanto respecta a sus requerimientos de espacio. Muchos edificios no disponen de lugares previstos para el almacenamiento de residuos reutilizables.

Si bien esto resulta fácilmente solventable en el caso de usos de oficinas, resulta más complicado en talleres con flujos de residuos y rechazos diversos.

En las oficinas no se requieren grandes espacios, pues los residuos requieren de relativamente pequeños recipientes para papel, consumibles de impresión y envases.

En cambio, en el caso de usos productivos, como talleres y fábricas, se deben prever almacenamientos diferenciados para los diferentes materiales residuales. Así, se deben tener en cuenta los materiales propios de los procesos de la empresa y sus volúmenes de rechazo para poder realizar un aprovisionamiento de espacio suficiente para su separación.

Los materiales más habituales, son: Acero, aluminio, cobre, plomo, polipropileno, PVC, poliestireno, hormigón, cerámica, etc.

Tenga en cuenta la posible las necesidades de almacenamiento que requieren dichos materiales:

Las necesidades de almacenamiento a cubierto para evitar lixiviados y contaminación de las aguas cuando llueve.

Las necesidades de confinamiento y protección contra los vientos dominantes, especialmente para el almacenamiento de residuos de carácter pulverulento.

Las necesidades de suelos impermeables y rebosaderos para aquellos materiales de carácter líquido en los que puedan existir fugas o derrames, entre otros

A este efecto, previa a la redacción del proyecto deberá realizarse un análisis de los residuos reciclables, no reciclables y peligrosos que serán generados durante la actividad industrial. De manera consecuente, el proyecto deberá contemplar los locales o zonas de almacenamiento específicas para dichos residuos producidos por la actividad industrial, así como las necesidades específicas para evitar contaminación de aguas y suelos, lixiviados, propagación por viento, etc.

*Nota: 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 industrial, 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 del destino y uso del edificio.*

*Por tanto, si bien el HS-2 del CTE aplica a aquellos edificios y locales con otros usos distintos a las viviendas, dada la particularidad que presentan los residuos industriales frente a los residuos domésticos (RD) o asimilables (RICIAS- (Residuos Industriales, Comerciales e Institucionales Asimilables a Domiciliarios)), se ha considerado oportuno incluir estas consideraciones en la evaluación de la sostenibilidad de la edificación industrial.*

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una adecuada gestión de residuos permite minimizar, reutilizar, reciclar o valorizar los residuos producidos. Mediante éstas medidas, se puede obtener un ahorro de materiales y energía.

Todo lo anterior lleva aparejadas reducciones en la destrucción del medio ambiente para la extracción de materiales o vertido de residuos. Lógicamente, se ahorra también en transportes y en emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y aguas grises a los ríos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-009 En industrias con altos volúmenes de residuos implante un sistema de gestión de residuos adecuado.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos				
1	2	3	4	5

Para aquellos edificios en los que la actividad es conocida, se otorgarán las siguientes puntuaciones en la categoría de Residuos en función del cumplimiento de los requisitos indicados:

Medidas	Puntos Residuos
Se ha realizado un análisis de los residuos reciclables, no reciclables y peligrosos que serán generados durante la actividad industrial y existen en proyecto locales o zonas de almacenamiento específicas para dichos residuos, que contemplan las necesidades específicas para evitar contaminación de aguas y suelos, lixiviados, propagación por viento, etc.	<b>+2.00</b>
Se han determinado indicadores relativos a los	<b>+2.00</b>

residuos producidos, establecido unos objetivos de reciclaje, almacenamiento y gestión, y se contempla la monitorización y seguimiento de los mismos.	
---	--

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

<b>Proyecto de obra</b>	El proyecto especificará la existencia de locales o zonas de almacenamiento específicas para dichos residuos producidos por la propia actividad industrial, junto con las medidas para evitar siniestros con impacto ambiental. Asimismo, se contemplarán los objetivos de reciclaje, almacenamiento y gestión propuestos.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores. Así mismo, el libro del edificio recogerá los objetivos de reducción o reciclaje durante la vida del edificio.





## I-073. Seleccione sistemas auxiliares de obra reutilizables, y prescriba una limpieza y mantenimiento adecuados de los mismos.

### 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 auxiliares de obra (encontrados, por ejemplo) deben poderse reutilizar para evitar desperdicio innecesario de material, siendo importante observar un adecuado mantenimiento y limpieza de los mismos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen sistemas auxiliares de obra que cumplen diferentes funciones (encontrados, sistemas de retención de terreno, andamios, suelos, etc.) compuestos de diferentes materiales, como por ejemplo madera, plásticos, metales y que son reutilizables.

Prescriba una buena limpieza y mantenimiento de estos materiales, con el fin de poder aprovecharlos cuantas más veces sea posible.

Hay que tener en cuenta que la construcción con elementos prefabricados constituye en sí misma una optimización de esta medida, ya que suele precisar de un menor número de sistemas auxiliares en obra.

### IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el volumen de residuos generados, lo cual implica una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-075    Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

Se otorgarán **1.00** punto en la categoría de Materiales y **1.00** punto en la categoría de Residuos cuando todos los sistemas auxiliares de obra sean reutilizables.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	En el proyecto, especifique los sistemas auxiliares de obra a ser usados y prescriba su limpieza, mantenimiento y posterior disponibilidad para ser reutilizados.
<b>Obra terminada</b>	Verifíquese que lo prescrito en el proyecto con respecto a los sistemas auxiliares ha sido cumplido tras la finalización de la obra.  El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



## I-074. Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante 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

Las actividades de construcción y de demolición pueden ser una fuente de molestias hacia el entorno (ruido, vibraciones, polvo, problemas de tráfico, etc.) y una causa de impacto ambiental. Será necesario prever qué actividades van a desarrollarse a lo largo del proceso constructivo, planificarlas adecuadamente e incorporar los medios necesarios para que estas generen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Implemente un plan de control de la calidad de construcción y tome medidas preventivas que reduzcan los impactos de las obras al entorno. Algunas de las consideraciones que podrían introducirse durante el proceso de construcción del edificio, para hacerlo más amigable con el medio ambiente, son las siguientes:

#### Emisiones de polvo a la atmósfera

Reducción de polvo mediante riego con agua en la obra (pulverizadores). En la medida de lo posible, con agua no potable.

Utilización de aditivos en el agua de riego, con el objetivo de crear costra superficial, de forma que cuando esta se evapore las partículas de polvo permanezcan asentadas. Otras medidas de igual interés sería la pavimentación de las pistas de acceso a la obra, u otras prácticas de control duradero de polvo.

Utilización de pantallas contra la dispersión de polvo en la obra.

#### Generación de ruido y vibraciones

Incorporación de dispositivos de reducción de ruido/vibraciones en instalaciones o maquinaria de la obra, como silenciadores, barreras antirruído, amortiguadores, etc.

Revestimiento de goma en tolvas, molinos, cribas, contenedores, cazos, etc.

Limitación de actividades ruidosas a los horarios menos molestos.

### **Vertidos de aguas grises**

El agua existente en la obra puede estar contaminada con diferentes componentes, debido a lixiviados de sustancias empleadas en ella. Para evitar que la misma contamine el suelo colindante a la obra, podrían considerarse:

Utilización de depuradoras portátiles o losas estancas prefabricadas recuperables, para el tratamiento del agua.

Balsas para decantación de efluentes con o sin empleo de aditivos, en vertidos de efluentes y aguas de proceso.

Tratamiento automatizado del pH de efluentes básicos.

### **Residuos**

Reutilización de residuos inertes procedentes de otras obras.

Utilización de elementos auxiliares recuperables, y que sirvan para otras obras, como muros desmontables, encofrados, etc.

Por último, cabe indicar la presencia de residuos peligrosos en la obra, a los que hay que prestar especial atención e intentar eliminarlos mediante gestor adecuado. Entre ellos, pueden mencionarse las pilas usadas (con contenido en Pb, Ni, Cd, Hg), fluorescentes y lámparas de Hg, envases vacíos contaminados de pinturas, disolventes, aceite, etc., baterías, filtros de aire y gasoil, anticongelantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, etc.

### **Restitución de las zonas ocupadas temporalmente a la situación previa a la ocupación**

En caso de necesario de ocupar zonas cubiertas por vegetación o retirar árboles, al finalizar la obra se procederá a su restauración o serán replantadas. Se protegerán también los elementos de valor ambiental, ecológico o paisajístico.

Se evitará todo tipo de vertido tóxico o peligroso al terreno. A este efecto, en aquellas zonas de trabajo donde pueda existir riesgo de vertido (aceites, líquidos de frenos, combustibles, etc.), se cubrirán las superficies con plásticos y lonas impermeabilizantes. Además, se tapanán 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.

Para evitar afecciones a las aguas fluviales, los sanitarios provisionales de obra se conectarán a la red de saneamiento o se utilizarán sanitarios con sistemas específicos de depuración.

### **Otras consideraciones (no puntuadas en la medida)**

#### **Mantenimiento de la maquinaria empleada en la obra**

Revisiones periódicas de la maquinaria empleada.

#### **Ocupación y contaminación de suelos**

Limitación de áreas ocupadas, mediante una limitación física o balizamiento de dichas áreas.

Restauración de las áreas afectadas por las instalaciones de obra.

Esta medida sólo será de aplicación cuando el lugar de construcción no esté afectado por ordenanzas municipales más restrictivas que lo propuesto en esta medida.

## **IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

Un proceso de construcción adecuadamente gestionado puede limitar un gran número de impactos asociados a los procesos constructivos in situ: Ruido, residuos, gases contaminantes y aguas grises.

Además, esto redundará en una menor contaminación atmosférica a nivel local, y por tanto, también una menor molestia a los ocupantes de parcelas adyacentes.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-073 Seleccione sistemas auxiliares de obra reutilizables, y prescriba una limpieza y mantenimiento adecuados de los mismos.
- I-075 Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción.
- I-007 Adopte medidas de protección del entorno para evitar problemas derivados de la actividad industrial.
- I-031 Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

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

Se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Residuos, Atmósfera, Aguas Grises y Ecosistemas en función del cumplimiento de los requisitos expuestos (\*):

Medidas (*)	Puntos Ecosistemas	Puntos Residuos	Puntos Atmósfera	Puntos Aguas Grises
Si se toman medidas efectivas para la restitución de las zonas ocupadas temporalmente a la situación previa a la ocupación. La restitución incluirá al menos los siguientes impactos: Aguas fluviales, toxicidad del terreno y cantidad y variedad de las especies vegetales y árboles.	+ 5.00	-	-	-
Si se adoptan medidas de reducción de residuos	-	+ 1.00	-	-
Si se adoptan medidas de reducción de ruido	-	-	+ 1.00	-
Si se adoptan medidas de reducción de polvo	-	-	+ 1.00	-
Si se adoptan medidas de reducción de aguas grises	-	-	-	+ 1.00

Nota (\*): En relación a lo descrito en el apartado "Consideraciones técnicas e implicaciones" de la medida

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<b>Proyecto de obra</b>	Desarrolle el plan de control de calidad, y defina, entre otras, las medidas que se vayan a adoptar para evitar las emisiones de ruido, polvo, y de residuos (incluyendo los residuos peligrosos) y la contaminación de las aguas. Además se contemplarán las medidas adoptadas para la restitución de las zonas ocupadas temporalmente a la situación previa a la ocupación.
<b>Obra terminada</b>	El Fin de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto, así como de las modificaciones posteriores.



**I-075. Cuantifique durante la obra los residuos producidos, consumo de energía, agua y generación de aguas grises; 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 Promotor 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las obras de construcción son generalmente responsables de considerables impactos a nivel local asociados a la alteración del medio, emisiones y generación de residuos.

La determinación de indicadores, el establecimiento de unos objetivos, y la monitorización y seguimiento de los mismos, permite generalmente mejorar el comportamiento ambiental de los procesos de construcción.

Así, entre los indicadores que se pueden utilizar cabe mencionar:

Residuos generados durante la construcción (incluyendo los materiales sobrantes de los propios materiales de construcción, como de los embalajes que acompañan a los mismos). Se priorizará la minimización, reutilización, reciclaje y la valorización frente a la opción última de vertido.

Relación entre los gestionados en las distintas fracciones y los gestionados en masa.

El consumo de energía.

El consumo de agua.

Vertidos al agua

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El establecimiento y seguimiento de indicadores puede contribuir a reducir la cantidad de residuos generados y reducir así la ocupación de suelo en vertederos.

Asimismo el establecimiento de indicadores de consumo de energía redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de recursos. A su vez se minimizan las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-074 Proteja el entorno de los posibles daños ocasionados durante la construcción.

I-077 Incorpore un gestor de sostenibilidad.

I-031 Reduzca el uso de embalaje durante la construcción y fomente el uso de embalaje no desechable

## 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					Residuos				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Transporte					Ecosistemas				
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
Agua Potable	1.00
Aguas Grises	1.00
Atmósfera	1.00
Residuos	2.00
Transporte	1.00
Ecosistemas	3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	No aplica.
Obra terminada	Durante la ejecución deberá haberse presentado por parte del constructor, acreditación o muestra que acredite el sistema de gestión ambiental que haya adoptado. Se adjuntará en el Final de obra.



## I-076. Desarrolle planes de mantenimiento específicos para cada una de las instalaciones 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

Es importante especificar y comunicar las previsiones de mantenimiento de cada una de las redes de instalaciones, de modo que se evite el deterioro excesivo de éstas y su funcionamiento desviado con respecto a las condiciones de seguridad y máxima eficiencia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística Diseño Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> 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

La mayoría de los equipos requiere de una revisión periódica para mantenerlos en buen uso. La sistematización del mantenimiento permite adelantarse a la degradación de la maquinaria y reduce los costes de mantenimiento. El mantenimiento preventivo siempre resulta más económico que el correctivo, además de permitir un mayor ratio de utilización de los equipos.

El hecho de planificar el mantenimiento permite prever los gastos que se deben realizar en su renovación, con lo que se pueden estudiar posibles mejoras del equipamiento y establecer su rentabilidad. Por el contrario, una rotura de los equipos implica una urgencia en la que se priorizan conceptos cortoplacistas.

Desde el punto de vista medioambiental, el mantenimiento y purga periódica de los sistemas permite la operación de éstos en su punto máximo de eficiencia, con lo que requieren de una menor cantidad de recursos para su funcionamiento.

Se pueden establecer planes de mantenimiento predictivo o preventivo. En el primer caso, se realiza una evaluación periódica de los equipos para conocer su estado y predecir el momento en el que se debe sustituir o reparar el elemento evaluado. En el segundo caso, se establece un calendario de sustitución y reparación de los elementos sujetos a desgaste.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El funcionamiento en el punto óptimo de los equipos, en especial los sistemas mecánicos, garantizará las condiciones de confort interiores para los trabajadores del edificio y reducirá asimismo los consumos de materiales y energía, lo que redundará en un menor consumo de recursos.

Ello contribuye a la minimización de las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-032 Incremente las prescripciones e información transmitida a los usuarios en el libro del edificio
- I-080 Conciencie y forme a los usuarios del edificio para el correcto funcionamiento del edificio

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

En función del tipo de mantenimiento planificado, se otorgarán las siguientes puntuaciones en las categorías de Energía, Atmósfera y Calidad Interior:

Tipo de plan	Puntos Energía	Puntos Atmósfera	Puntos Calidad Interior
Preventivo	2.00	3.00	2.00
Predictivo	3.00	4.00	2.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	Debe implantarse un plan de mantenimiento integral de todas las instalaciones. El plan deberá ir más allá de mantener en uso los equipos y deberá orientarse hacia mantenerlos en el punto de funcionamiento óptimo. El libro del edificio recogerá el plan de mantenimiento de las instalaciones.





## I-077. Incorpore un gestor de sostenibilidad.

### 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 gestor de sostenibilidad representa una pieza clave a la hora de procurar conseguir un balance entre los aspectos económicos, ecológicos y sociales en la empresa o el área industrial.

Es la principal persona encargada de establecer metas, elaborar un plan de acción, evaluar y corregir las actuaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

AGENTE IMPLICADO	ETAPA	CAPÍTULO
Administración Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación urbanística Diseño Construcción <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</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 gestor de sostenibilidad tiene que fomentar y gestionar medidas en los siguientes ámbitos: Energía, residuos, materiales, agua, entorno natural, mantenimiento, transporte y bienestar social.

Los ámbitos principales en los que deberá actuar serán:

Fomento la cultura de la sostenibilidad, y asistencia a los usuarios del edificio en este ámbito. Labores continuas de información y formación.

Fomento de un sano entorno natural dentro y fuera de la parcela.

Instauración de un plan de movilidad.

Estudio de mejoras ambientales, y evaluación de sus plazos de amortización.

Eficiencia en el consumo de energía y agua.

Minimización, reutilización, reciclaje y gestión de los residuos producidos.

Evaluación del cumplimiento de las medidas de mejora ambiental.

Asegurar el cumplimiento de la agenda de mantenimiento.

Implementar planes de compensación de CO<sub>2</sub>.

Etc.

Se deberá esperar del gestor un adecuado conocimiento del estado del arte en lo referente a las estrategias de minimización del impacto ambiental de las instalaciones a su cargo.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un gestor de sostenibilidad debe encauzar actuaciones que de otra forma sería difícil de coordinar, medir e implementar. Así, una correcta gestión en esta área puede reducir notablemente el impacto producido por el edificio o el polígono industrial.

## MEDIDAS RELACIONADAS

I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento

I-079 Instaure un plan de movilidad

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Materiales					Residuos					Energía				
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

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

Si se incorpora un gestor de la sostenibilidad, se otorgarán las siguientes puntuaciones en función de las actividades que le sean encomendadas:

Medidas	Puntos	
Mantenimiento y reforma de los edificios	+2.00	Materiales
	+3.00	Residuos
Ruidos y olores	+3.00	Atmósfera
	+4.00	Calidad Interior
Urbanización, viales y zonas verdes	+2.00	Ecosistemas
Planes de movilidad	+3.00	Transporte
Ahorro de agua	+3.00	Agua Potable
Ahorro de energía	+3.00	Energía

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	<p>El usuario entregará una carta de compromiso que constatará la inclusión de un puesto cuya principal responsabilidad, a tiempo parcial o completo, será la de gestionar temas de sostenibilidad. Quedarán definidas las responsabilidades mínimas a ser ejercidas. Este documento se debe hacer público dentro de la plantilla.</p> <p>Posteriormente, se nombrará al gestor de sostenibilidad y se le encomendarán las funciones que correspondan. Se deberá documentar la asignación de funciones.</p>



## I-078. Optimice las sinergias existentes en un mismo emplazamiento.

### 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 la medida de lo posible, se tendrá en cuenta en el diseño del polígono las posibles sinergias entre empresas. La agrupación física de distintas industrias brinda distintas oportunidades, como por ejemplo el intercambio de excedentes energéticos, de productos manufacturados, reciclaje/residuos, optimiza el transporte de mercancías y de personas, 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 <b>Uso y mantenimiento</b> Fin de vida	<b>Planificación y diseño</b> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dentro de la misma empresa es recomendable reducir en la medida de lo posible el consumo energético, de agua, de materiales, el consumo de los equipos de fabricación, etc. En empresas particularmente grandes se puede dar el caso en el que el desecho (salida) de un proceso, sea la entrada del proceso de otra empresa. El concepto de esta medida se basa en analizar fuera de los límites de la propia empresa cuales son las entradas y salidas de las empresas vecinas y ver si hay compatibilidad para recibir/enviar las distintas entradas/salidas. Como ejemplo, el serrín de una fábrica de muebles puede ser utilizado por la central de cogeneración que provee al polígono de energía eléctrica y calor. Otro ejemplo sería el aprovechamiento energético de calores residuales de una empresa en los sistemas de climatización de otras empresas colindantes.

Estas prácticas se conocen con el término de "ecología industrial" y parten de la base de considerar el sistema industrial como un ecosistema en el que se intercambian flujos de materia, energía e información. Se da por tanto una interrelación entre industrias y el medio en el que se asientan, haciendo sumamente eficientes todos los procesos internos, con el fin de cerrar el ciclo del ecosistema que conforman.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Cuando se logra encontrar sinergias entre las empresas, aparte de obtener beneficios económicos, se logra a menudo reducir el transporte, mejorar las eficacias de proceso, el volumen de residuos, el consumo de materia prima, etc., repercutiendo de este modo favorablemente sobre el medio ambiente.

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera como los NO<sub>x</sub> y las partículas respirables así como el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, lluvia ácida, eutrofización de las aguas, etc.).

Los productos y/ o residuos de un proceso productivo pueden ser utilizables en otros procesos, reduciendo así el uso de materiales, la generación de residuos y la ocupación de suelo en vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-077 Incorporar un gestor del área industrial que se ocupe, entre otros temas, de los aspectos relacionados con la sostenibilidad.
- I-079 Instaure un plan de movilidad

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

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

Cuando se conozcan las actividades, y se justifique alguna sinergia entre los procesos productivos, otorgue los siguientes puntos, en función de la sinergia establecida.

Categoría	Puntos Transporte	Puntos Materiales	Puntos Residuos	Puntos Energía
Se han aprovechado sinergias minimizando impactos en la categoría de movilidad y/o transporte.	+ 1.00			
Se han aprovechado sinergias minimizando impactos en la categoría de materiales		+ 1.00		
Se han aprovechado sinergias minimizando impactos en la categoría de residuos			+ 1.00	
Se han aprovechado sinergias minimizando impactos en la categoría de energía				+ 3.00

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

<p>Proyecto de obra</p>	<p>En el proyecto de urbanización se estudiará las posibles sinergias entre empresas y entre polígonos próximos cuando se conozcan las actividades. De este estudio se emitirá un informe que se entregará a las distintas empresas que serán las que tengan la decisión. Con la conformidad de las distintas empresas con posibilidad de generar sinergias se creará un plan de gestión que organice los flujos existentes entre las distintas empresas.</p>
<p>Obra terminada</p>	<p>Se comprobará que las sinergias planteadas en el proyecto han sido cumplidas.</p>



## I-079. Instaure un plan de movilidad.

### 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 objeto de que se optimicen los traslados de los trabajadores, instaure un plan de movilidad donde se fomenten los desplazamientos a pie, bicicleta, vehículo compartido y transporte público.

### 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> Materiales Trabajos previos - Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para poder crear un plan de movilidad exitoso, es necesario conocer las opciones de transporte disponibles, identificar las más sostenibles, conocer las necesidades e intereses de los trabajadores y procurar encontrar las mejores compatibilidades. Procure motivar e incentivar (vía posibles subvenciones para bonos de transporte público,...) al personal en la medida posible y evalúe la opción de crear nuevas alternativas, como por ejemplo:

Impulsar la circulación de un servicio de autobuses.

Fomentar el uso del coche compartido (*carsharing*) entre los usuarios del edificio y del polígono. A modo de ofrecer mayor flexibilidad a los participantes, considere la incorporación de una pequeña flota de vehículos "comodín" (p. ej. adquiridos de segunda mano a bajo costo) que son utilizados como reemplazo en caso de que la coordinación de horario entre los participantes no siempre funcione.

Fomente el teletrabajo (más aplicable para los trabajadores en las oficinas).

Fomente las reuniones por videoconferencia.

Con el fin de reducir la pérdida de tiempo y reducir los impactos sobre el entorno que causan los atascos, particularmente durante horas punta, facilite la flexibilidad horaria a los trabajadores.

En caso de que exista una buena comunicación de transporte público y quiera evitara el uso del vehículo individual, reduzca la superficie disponible para parking de vehículos, con el fin de incentivar el transporte público.

Intente coordinar con otros usuarios del polígono el transporte de material entrante y saliente.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una exitosa implementación de un plan de movilidad repercute considerablemente en una reducción del consumo de combustible y descongestiona las vías públicas. Esta reducción baja los niveles de contaminación y de ruido.

En ciertos casos, el cambio de hábitos puede incluso contribuir a la reducción (o no expansión) de las infraestructuras para transporte unipersonal incrementando a su vez las de transporte colectivo.

Un espacio con menos tráfico es un espacio más agradable, sano y seguro. Los tiempos de traslado pueden también verse reducidos.

El trabajar en una zona con reducido tráfico tiende a repercutir positivamente sobre la calidad de vida en general y afecta en menor medida de forma negativa sobre entorno natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-004 Estudie el emplazamiento en función de su ubicación y comunicación con los núcleos urbanos.
- I-005 Tenga en cuenta la disponibilidad de transportes públicos a la hora de seleccionar la ubicación de su actuación.
- I-006 Disponga las adecuadas vías de acceso peatonal y de bicicletas, y dimensiónelas adecuadamente.
- I-077 Incorpore un gestor de sostenibilidad.
- I-078 Optimice las sinergias existentes entre las empresas de un mismo emplazamiento

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Transporte				
1	2	3	4	5

La definición e instauración de un plan de movilidad a nivel de edificio/ polígono otorgará **5.00** puntos en la categoría de Movilidad y Transporte.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	En caso de conocerse el usuario final del edificio, aporte un plan de movilidad detallado, que incluya medidas de implementación y fomento del transporte colectivo y/o los vehículos compartidos, y cuya implementación exitosa pueda generar un impacto positivo a nivel medioambiental.

## I-080. Conciencia y formación a los usuarios del edificio para el correcto funcionamiento 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

La correcta concienciación y formación de los usuarios del edificio acerca de la utilización de las instalaciones y otros elementos que repercutan en mejoras ambientales, constituye uno de los principales factores para el mantenimiento de un alto grado de eficiencia de los sistemas.

Una plantilla de trabajadores que conoce los objetivos de sostenibilidad que se pretenden alcanzar, que sabe las acciones que contribuyen a la meta, que tiene a su disposición los medios necesarios para hacerlo y que sabe que la empresa cuenta con su actitud positiva, cuenta con altas probabilidades de alcanzar dichas metas.

### 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	Planificación y diseño 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

Es aconsejable que la mayor cantidad de usuarios del edificio tengan al menos un conocimiento básico acerca del funcionamiento de las instalaciones y como pueden contribuir a mantener un alto grado de eficiencia.

Aquellos que tengan un contacto más directo con las instalaciones u otros elementos que repercutan en mejoras ambientales, deberán tener una formación mucho más específica.

Facilite información acerca de las instalaciones, su cuidado y mantenimiento mediante catálogos, manuales de buenas prácticas, paneles informativos y sesiones formativas (particularmente para el nuevo personal).

Entre los puntos sobre los que se formará al personal estarán:

Servicios del edificio: Información sobre el sistema de climatización y su regulación. Como por ejemplo, la localización de los termostatos, y su uso, implicaciones de tapar/cubrir las salidas de los sistemas mecánicos o de ventilación con elementos externos como plásticos, láminas, cartones...así como el correcto uso de ascensores y los sistemas de seguridad. Instruya a los usuarios sobre los sistemas que contribuyen a la eficiencia energética, por ejemplo los sistemas de sombreado, el sistema de iluminación, así como sobre su correcto uso, y de las

implicaciones que tiene su mala utilización, como es el caso de la utilización de sombreamientos en invierno cuando se quiere aprovechar la ganancia solar, o el dejar las puertas y ventanas abiertas en locales acondicionados mecánicamente.

**Uso del agua:** Información sobre los sistemas de ahorro de agua y las ventajas que ello presenta, como es el caso de los grifos aireadores, sanitarios de doble descarga, sistema de detección de fugas, etc.

**Transporte:** Detalles sobre los aparcamientos para coches, para bicis. Métodos alternativos de medios de transporte como los servicios de transporte públicos.

**Materiales y residuos:** Información sobre la clasificación y separación de las distintas fracciones de la corriente de residuos, así como del uso y ubicación de los emplazamiento destinados a la separación y almacenamiento de los residuos.

Aspectos todos ellos que se deberán recoger en el manual del edificio, para facilitar la adecuada formación del personal responsable de su mantenimiento.

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA MEDIDA

El trabajo de formación contribuye al funcionamiento óptimo de los sistemas –tanto activos como pasivos- lo que redundará en un menor consumo de recursos y residuos generados en el edificio.

La clasificación y la separación de residuos facilita su reciclado, reutilización o su valorización, reduciendo el volumen final de residuos que van a parar a un vertedero y en consecuencia la ocupación de suelo en vertederos.

El menor consumo energético contribuye a minimizar las emisiones de gases de combustión entre los que se encuentran los gases de efecto invernadero y otros compuestos como los NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas, mediante la lluvia ácida y la formación de smog fotoquímico.

Un adecuado uso de las instalaciones, puede, además reducir los niveles de ruido y polvo generados a consecuencia del uso inadecuado de equipos, y por ello redundará en una mejora de la calidad ambiental exterior.

También, en menor medida, la reducción del volumen de vertido de aguas grises, contribuye a aumentar la eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- I-077 Incorporar un gestor del área industrial que se ocupe, entre otros temas, de los aspectos relacionados con la sostenibilidad.
- I-032 Incremente las prescripciones e información transmitida a los usuarios en el libro del edificio

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

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

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

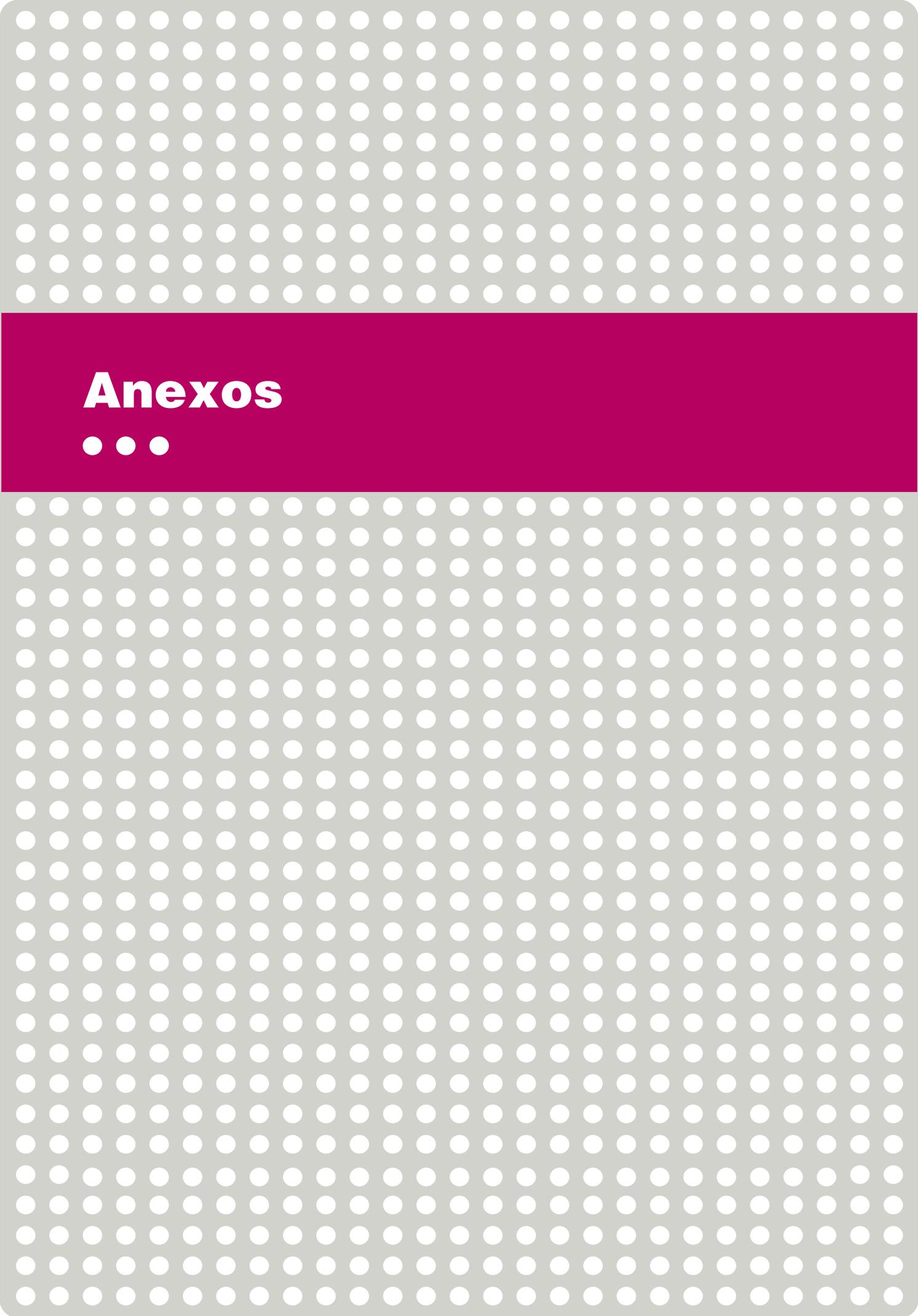
Otorgue la totalidad de los puntos, **3.00** puntos en Energía, **2.00** en Agua Potable, **1.00** en Atmósfera y **2.00** en Residuos, cuando se forme y conciencie a todos los usuarios del edificio de aspectos como los servicios del edificio; medidas de ahorro energético y agua, transporte y materiales y residuos.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

Proyecto de obra	No aplica
Obra terminada	<p>El Libro del Edificio incorporará un apartado dedicado a informar y educar al usuario del edificio acerca de la correcta utilización de las redes de servicios.</p> <p>El usuario entregará una carta de compromiso que definirá las medidas que se tomarán para proveer la concienciación y formación continuada del personal a lo largo del uso del edificio. Este documento se debe hacer público a la plantilla.</p>





# Anexos





## ANEXO I: DEFINICIONES

Se enumeran y describen a continuación los agentes de la edificación que intervienen en el proceso edificatorio, las etapas en las que se divide el proceso edificatorio, en relación a su ciclo de vida y los diferentes capítulos del proyecto en que se pueden encuadrar cada una de las medidas.

### ANEXO I.I: AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

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:** aparece reflejada como el agente encargado de establecer el marco idóneo, a través de la planificación urbanística, para que las actuaciones a acometer se realicen en un marco de sostenibilidad. Así, en un determinado entorno urbano sujeto a una serie de condicionantes impuestos por la administración se planteará un determinado desarrollo urbanístico (un edificio o urbanización). El inicio de este desarrollo comienza con una idea concebida por un promotor.

**El promotor:** es aquella persona, física o jurídica que decide, impulsa, programa y financia las obras de edificación. En ocasiones, el promotor puede acabar siendo el usuario final (autopromoción) o la propia administración, aunque de manera más habitual el promotor es un tercero con dedicación exclusiva a esta labor. El promotor encarga el diseño del proyecto a un proyectista.

**El equipo facultativo:** dentro de este concepto, se incluirán tanto el proyectista (redactor total o parcial del proyecto), como los miembros de la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra).

El proyectista será el encargado de desarrollar el proyecto, que responderá tanto a las especificaciones del promotor como a los requisitos legales exigibles. De manera general, la toma de decisiones en la fase de proyecto tendrá importantes repercusiones a lo largo de la fase de uso del edificio.

A su vez, la dirección facultativa será responsable de que el proyecto se lleve a cabo según lo indicado en el diseño, tanto en los aspectos técnicos, estéticos y urbanísticos como en los medioambientales. Igualmente, a requerimiento del promotor o con su conformidad, la dirección facultativa podrá elaborar modificaciones eventuales que vengan exigidas por la marcha de la obra. Esta labor deberá realizarse sin menoscabo de las prestaciones atribuibles al diseño original, aspecto especialmente importante en el ámbito medioambiental.

Asimismo, dentro de la categoría de "equipo facultativo" quedarán comprendidos los agentes, tanto proyectistas como miembros de la dirección facultativa de los proyectos de demolición.

**La constructora o contratista:** lleva a cabo la ejecución de las obras definidas en el proyecto. La constructora o el contratista, en caso de que no cuenten ellos mismos con todos los gremios, podrán encomendar distintas partes del trabajo a subcontratistas.

Tanto el contratista como los distintos subcontratistas utilizarán los materiales y productos que previamente el equipo facultativo haya dispuesto en el proyecto. Cualquier modificación de los mismos ha de ser consultada y consentida por la dirección facultativa.

**Los fabricantes:** también conocidos como suministradores de productos, suministrarán los materiales, productos y maquinaria (propia o alquilada) utilizados por el contratista y los subcontratistas para llevar a cabo el proceso de construcción.

**El encargado de mantenimiento:** una vez finalizado el edificio se entrega a un usuario final (por venta o alquiler), siempre y cuando no haya sido el propio usuario final el promotor de la obra de construcción.

El papel del encargado de mantenimiento puede ser adoptado por distintos agentes. Por un lado el usuario final puede estar encargado de su mantenimiento, aunque en ocasiones puede ser el propietario, en el caso de alquiler, por ejemplo. Asimismo, e indistintamente puede existir un gestor único del edificio que se haga cargo del mantenimiento continuo del mismo.

En estos procesos de mantenimiento intervendrán diversos gremios: fontanería, electricidad, carpintería, instalaciones, etc. Secundariamente podrán intervenir en la explotación del edificio las compañías suministradoras de electricidad, gas natural, agua, línea telefónica, etc. así como las compañías encargadas de la recogida y depuración de aguas residuales y de residuos.

Estos agentes, actores principales del ciclo de vida del edificio, son claramente identificables con los establecidos por la LOE.

#### Otros actores

Además de los actores descritos, fundamentales para la consecución de una edificación ambientalmente sostenible, cabe destacar los siguientes:

**Los agentes aseguradores:** para que la implantación del concepto de sostenibilidad en el mundo de la construcción sea factible, es fundamental la actitud de los agentes aseguradores implicados en este proceso. Estos agentes deberán tener un carácter receptivo a nuevos materiales y soluciones constructivas para que su implantación en la edificación sea posible y de esta manera poder introducir elementos innovadores y sostenibles en los edificios.

**Los colegios oficiales y las autoridades competentes,** que otorgan los visados correspondientes para que ese proyecto se pueda llevar a cabo.

**Los gestores de residuos.** En el proceso constructivo, y al final de la vida útil del edificio, principalmente, se generan una serie de residuos que pueden ser enviados a vertedero o gestionados para proceder a su reutilización o reciclado. En la clasificación indicada no se ha recogido a este agente al entenderse que este es el encargado de recibir los residuos de la manera más adecuada para que se maximice su reutilización o reciclado, siendo responsabilidad de los agentes aquí recogidos el asegurar que la gestión de los residuos se realiza de modo que su impacto medioambiental sea el mínimo posible.

**Las agrupaciones de interés urbanístico.** La Ley Vasca 2/2006, de 30 de Junio, de Suelo y Urbanismo en su artículo 197 recoge como encargado de mantenimiento de la urbanización a las agrupaciones de interés urbanístico, anteriormente denominadas Entidades de Conservación, las cuales son las encargadas del mantenimiento de las urbanizaciones y elementos comunes por tiempo limitado, cuando así lo determinen los instrumentos urbanísticos emanados de la Entidad Local.

## ANEXO I.II: ETAPAS DEL PROCESO EDIFICATORIO

---

El concepto "Etapa del proceso de edificación" hace referencia al ciclo de vida del edificio. En el caso que nos ocupa se han considerado las siguientes etapas:

**Planificación urbanística:** En esta etapa se concreta la configuración del entorno a urbanizar, fijándose la posición de los edificios y tomando decisiones acerca de sus características físicas, de su relación con los espacios públicos, con las infraestructuras existentes y que será necesario crear, así como con otros edificios. Por todo lo dicho, esta etapa se establece en una etapa clave a la hora de poder desarrollar las subsiguientes etapas ya que definirá premisas básicas de obligado cumplimiento que tendrán importantes repercusiones medioambientales. El objetivo principal de la etapa de planificación urbanística será desarrollar un entorno de mayor calidad ambiental para su población.

**Diseño:** El diseño es la fase clave en la edificación ya que las decisiones tomadas en esta etapa van a tener importantes repercusiones posteriores. En la presente Guía el diseño contempla el anteproyecto, el proyecto básico y el proyecto de ejecución.

**La construcción:** Constituirá la ejecución del proyecto. Este proceso supone una cierta duración temporal y de que se realice adecuadamente va a depender que el edificio tenga las prestaciones previstas en la fase de diseño. Igualmente en la etapa de construcción se van a encontrar involucradas un gran número de actividades, como la gestión de los residuos, que por sí mismas van a tener repercusiones medioambientales.

**El uso y mantenimiento del edificio** a lo largo de toda su vida útil. Los edificios industriales tienen como objeto servir de contenedor de la producción de bienes o servicios de una empresa, en un ambiente controlado, y cubriendo las necesidades exigidas por la actividad desarrollada y por las personas que trabajan en él (seguridad, habitabilidad y funcionalidad). Asimismo, a lo largo de todo su ciclo de vida requerirán una serie de operaciones de mantenimiento para que estos requisitos se mantengan constantes. Sin embargo, el edificio en su conjunto constituye un pequeño sistema con una serie de entradas (energía para calefacción, ventilación e iluminación, agua potable, etc.) y salidas (emisiones de humos y calor, aguas residuales, residuos de diverso tipo incluidos los industriales, etc.). Durante la explotación del edificio las actividades necesarias para la correcta funcionalidad del mismo, sin menoscabo del confort de sus ocupantes y las actividades que en el mismo se desarrollan, deberán realizarse de tal modo que su impacto medioambiental sea el mínimo posible. Esta minimización del impacto ambiental se relaciona con conceptos tales como eficiencia energética, gestión sostenible de las aguas potables/aguas residuales, adecuada gestión de los residuos, minimización de los residuos de obra, etc.

**La etapa final del edificio** la constituye lógicamente el fin de vida del edificio. Los aspectos medioambientales de la misma se relacionan fundamentalmente con la demolición del edificio y el transporte y gestión de los residuos obtenidos, afectada por el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En este ámbito, la tendencia es hacia una demolición selectiva o una deconstrucción que permita un máximo aprovechamiento mediante la reutilización o el reciclado de los residuos generados.

Una particularidad de los edificios industriales, es que la actividad industrial haya podido contaminar los componentes constructivos del edificio, y que en consecuencia deban ser tratados como residuos peligrosos.

## ANEXO I.III: CAPÍTULOS DEL PROCESO EDIFICATORIO

---

De modo habitual los proyectos se organizan en una serie de capítulos que recogen, de forma estructurada, los distintos elementos y componentes que intervienen en el edificio. Dado que uno de los agentes más importantes para el impulso de la sostenibilidad en la edificación lo constituyen los responsables 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, es posible agrupar las medidas relacionadas con cada uno de los capítulos que hacen referencia a:

**Planificación y diseño** (Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio): Las fichas enmarcadas en esta categoría harán referencia a medidas orientadas a mejorar el diseño de los edificios industriales en relación al entorno de los mismos.

**Materiales** (Aspectos generales de los materiales): Las fichas recogidas en esta categoría harán referencia a todas aquellas medidas que permitan mejorar el diseño de los edificios desde el punto de vista de los materiales de construcción.

*Nota: Los dos capítulos anteriores: "Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio" y "Aspectos generales de los materiales" por su carácter generalista inciden prácticamente en todos los capítulos y bajo este prisma habrán de ser consideradas las recomendaciones recogidas en estas fichas.*

Los **trabajos previos y movimiento de tierras** incluyen las actividades que afectan al terreno que sirve de soporte a la edificación. Se encuentran involucrados la preparación del terreno, el replanteo previo (trazado en el terreno, o sobre el plano de cimientos, la planta de una obra proyectada), la ejecución de los movimientos de tierra, así como las excavaciones, entibaciones, desmontes y la realización de terraplenes, con todas sus actividades relacionadas (transporte, etc.).

**Cimentación y estructura:** La estructura es la encargada de soportar las cargas (propias y sobrecargas) de la edificación y que, a través de la cimentación, serán transmitidas al terreno. La estructura y la cimentación garantizarán la seguridad y la estabilidad de la edificación. Entre los elementos básicos que se consideran en esta clasificación se encuentran los elementos verticales (pilares y muros) y los horizontales (forjados, losas y estructuras discontinuas, incluidos los elementos de apoyo horizontal), así como el arriostramiento (elementos diagonales) o conexiones rígidas para dar estabilidad a la estructura.

Las **cubiertas o cerramientos exteriores horizontales** contemplan todos aquellos sistemas de cerramiento que cubren la parte superior del edificio protegiéndolo de las inclemencias atmosféricas.

Los **cerramientos exteriores verticales o fachadas**, pueden estar constituidos por fábricas o componentes industrializados y en algunos casos, pueden ser coincidentes con la propia estructura de la edificación (como es el caso de muros de carga en fachada)

Las **divisiones interiores** están constituidas por los tabiques que separan los espacios del edificio entre sí o de otros edificios. En el primer caso se denominarán particiones y en el segundo medianeras. Al igual que los cerramientos exteriores, estas divisiones pueden o no llegar a formar parte de la estructura básica del edificio.

La **carpintería** se constituye por el conjunto de puertas y ventanas del edificio incluyéndose los acristalamientos. Hace referencia tanto a carpintería de madera como metálica, o de otros materiales, como pueden ser los plásticos.

Los **pavimentos** comprenden el sistema de revestimiento que conforma el suelo transitable de cualquier espacio construido.

Las **instalaciones y los equipamientos** considerados para un edificio industrial han sido: saneamiento y alcantarillado (aguas pluviales y fecales), fontanería, electricidad e iluminación, telecomunicaciones, calefacción y climatización, y ventilación.



# ANEXO II: ETIQUETA DE CALIFICACIÓN

## ANEXO II.I: INTRODUCCIÓN

El código de valoración de la *“Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Industriales”* (desarrollado en el apartado de introducción en el punto 3) nos 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 (GESTOR ERAS) 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.

## ANEXO II.II: ESTRUCTURA DE LA ETIQUETA DE CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Mediante la herramienta informática asociada a la *“Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Industriales”* se obtiene la Etiqueta de Calificación con los resultados del proyecto aplicado. La figura 02 presenta el formato de la etiqueta:

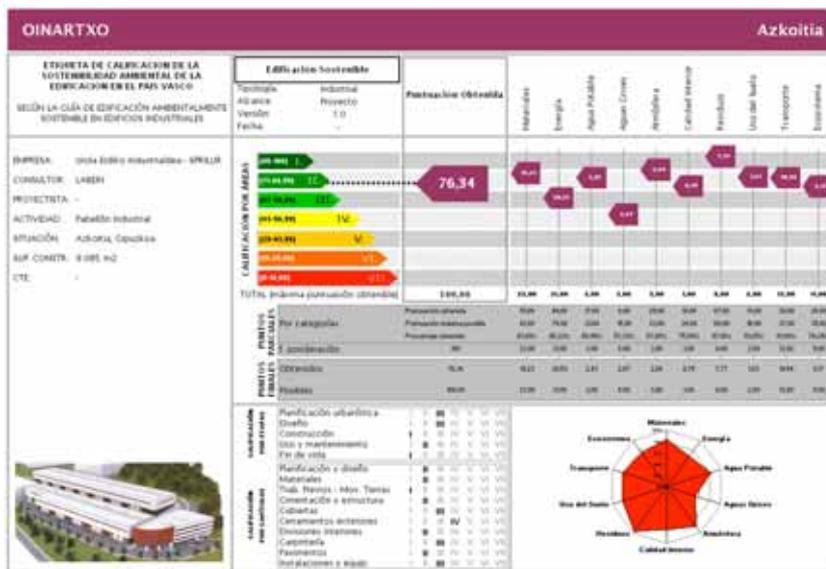


Figura 02: formato etiqueta de calificación de la sostenibilidad ambiental

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 03:

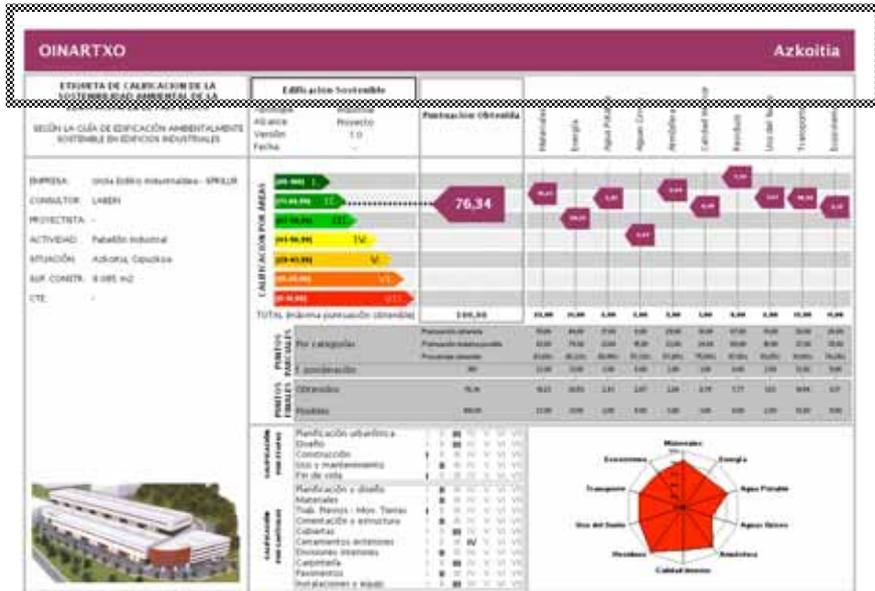


Figura 03: Nombre y ubicación del proyecto

## 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



<b>ETIQUETA DE CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA EDIFICACIÓN EN EL PAÍS VASCO</b>  SEGÚN LA GUÍA DE EDIFICACIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES	<b>Edificación Sostenible</b>	
	Tipología: Industrial Alcance: Proyecto Versión: 1.0 Fecha: -	

Figura 04: 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 m2
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 CALIFICACION DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA EDIFICACION EN EL PAIS VASCO	
SEGUN LA GUÍA DE EDIFICACION AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE EN EDIFICIOS INDUSTRIALES	
EMPRESA:	Urola Erdiko Industriaidea - SPRIUR
CONSULTOR:	LABEN
PROYECTISTA:	-
ACTIVIDAD:	Pabellón Industrial
SITUACIÓN:	Azkotia, Gipuzkoa
SUP. CONSTR.	9.085 m2
CTE:	-

Además, se aportará documentación gráfica (plano, fotografía, infografía, etc.)



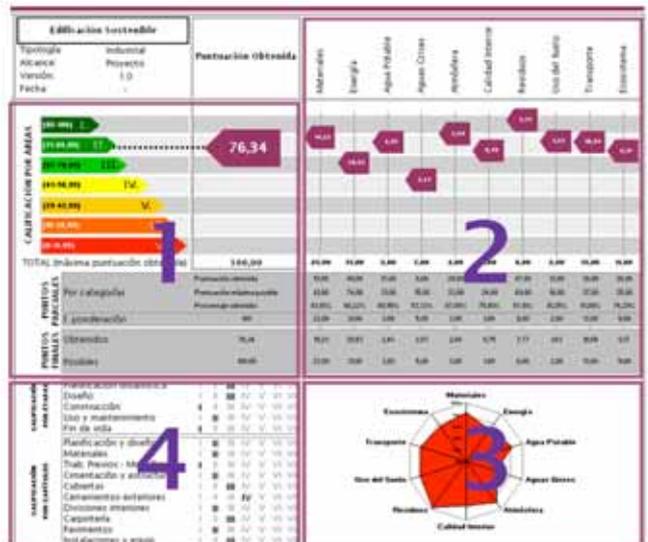
Figura 05: Datos básicos del proyecto

## 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 06: 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.)

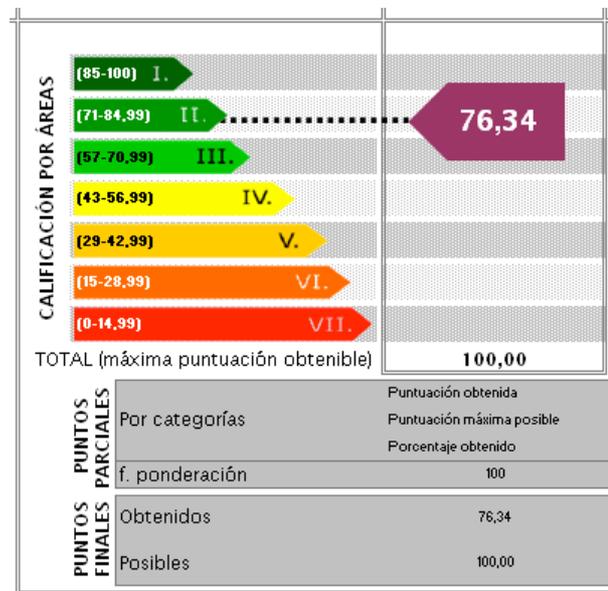


Figura 07: Tabla con puntuación total

## 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).

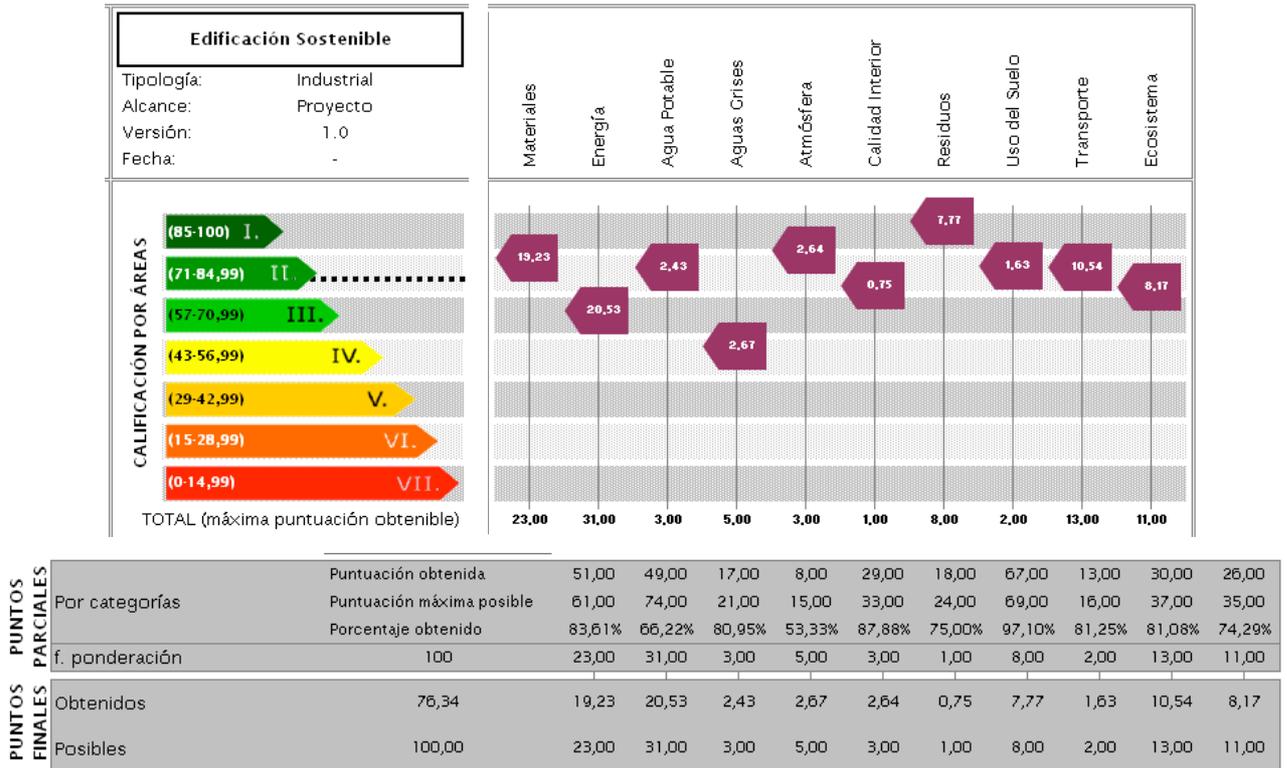


Figura 08: Tabla con puntuación por categorías

### 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.

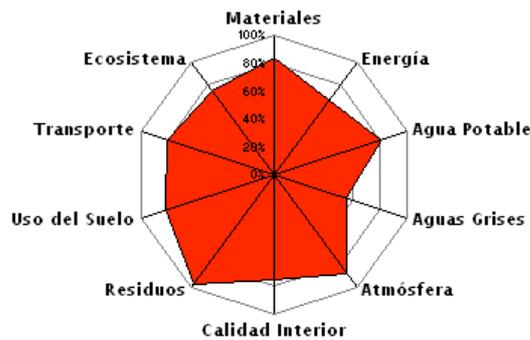


Figura 09: Gráfico en tela de araña por categorías

### 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".

CALIFICACIÓN POR ETAPAS	Planificación urbanística	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Diseño	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Construcción	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Uso y mantenimiento	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Fin de vida	I	II	III	IV	V	VI	VII
CALIFICACIÓN POR CAPÍTULO	Planificación y diseño	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Materiales	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Trab. Previos - Mov. Tierras	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Cimentación y estructura	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Cubiertas	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Cerramientos exteriores	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Divisiones interiores	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Carpintería	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Pavimentos	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Instalaciones y equip.	I	II	III	IV	V	VI	VII

Figura 10: Tabla de calificación por capítulos