

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LAS ACTUACIONES MUNICIPALES

7. INSTRUCCIÓN TÉCNICA APLICABLE A LA FASE DE MANTENIMIENTO DE PROYECTOS DE OBRA Y CONSTRUCCIÓN



INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LAS ACTUACIONES MUNICIPALES.

7. Instrucción Técnica aplicable a la fase de mantenimiento de proyectos de obra y construcción

**Diputación de Granada. Servicio de Sostenibilidad Ambiental.
Red Granadina de Municipios hacia la Sostenibilidad (Red GRAMAS)**

Coordinación

M^ª Isabel Aznarte Padial (Diputación de Granada)
David Fernández Caldera (Diputación de Granada)

Redacción de contenidos

Pedro Antonio López Carvajal
Eduardo Macías Herrero
Ana Montalbán Navas
Miguel Huertas Fernández

Diseño y Maquetación

Ana Carmen Ramos Martín
Francisco Raja Podadera



ÍNDICE

1.Objeto.....	1
2.Alcance.....	2
3.Contenidos.....	2
4.Responsabilidades y control.....	7
5.Documentación de referencia.....	7
6.Registros.....	9
7.Materiales.....	11
8.Ejecución.....	12
9.Ejemplos de buenas prácticas.....	12
10.Evaluación y seguimiento.....	14
11.Propuesta de indicadores.....	17



Instrucción Técnica aplicable a la fase de mantenimiento

Como primer paso a la hora de la gestión del mantenimiento es conocer exactamente los edificios de los que se dispone y sus usos. De esta forma es posible establecer una estrategia de adecuación de los mismos mediante un plan de equipamientos y edificios municipales. En algunos casos se podrá optar por la rehabilitación o regeneración, pero en otros puede ser más conveniente el traslado.

Como parte de los proyectos o como parte del citado plan, sería necesario realizar una lista de materiales presentes en los edificios y proyectos, informando en ella de su composición, obtención de las materias primas que lo componen o su origen de reciclaje, la transformación de la materia prima, su gestión durante la puesta en obra, su durabilidad y efectos sobre la salud conocidos, sus posibilidades de demolición y valorización posterior, la energía incorporada y, si es el caso, alguna característica especial. Con esta información es muy sencillo establecer pautas de mantenimiento y gestión del parque edilicio.

Gracias a esta información que ya existe en múltiples estudios y referencias bibliográficas se puede establecer la huella de carbono de cada edificio y del municipio completo, dando una herramienta fundamental a la hora de elegir estrategias o políticas de mantenimiento y uso de los edificios más eficientes en emisiones.

En esta instrucción también deben apuntarse criterios y estrategias para el fomento del derribo selectivo de edificios, de forma que se compense el coste extraordinario que supone frente a los beneficios que la comunidad obtiene con ello. En estos criterios pueden incluir bonificaciones en el ICIO, bonificaciones en el IBI resultante, en la tasa de Gestión de Residuos y cuantas otras apareciesen, siempre con el objetivo de fomentar este tipo de derribo frente al derribo masivo y la gestión indiferenciada de los escombros.

1. Objeto

Esta instrucción trata de dar orientaciones para **evaluar propuestas, orientar las inversiones o conseguir mejorar** los proyectos en los siguientes ítems:

- Plan de edificios públicos.
- Uso, mantenimiento y transformaciones de edificios.
- Fomento del derribo selectivo y reciclaje.
- Reducción de la huella ecológica: bioclimatismo, ecodiseño, gestión inteligente, etc.
- Estudio de las emisiones de CO₂ de los edificios de titularidad pública.

Se proporcionará una herramienta para poder evaluar los proyectos de forma sencilla y hacer el seguimiento en función de los indicadores propuestos según la metodología seguida para la obtención del Certificado VERDE emitido por el GCB España gbce.es/certificacion-verde.

2. Alcance

La instrucción alcanza la fase de **elaboración de un plan de equipamientos y edificios municipales** la fase de **mantenimiento** de estos edificios, así como establecer criterios para una fase de **deconstrucción o demolición selectiva**.

3. Contenidos

Planes edificios públicos

Para la gestión del mantenimiento es necesario conocer exactamente los edificios de los que se dispone y sus usos. De esta forma es posible establecer una estrategia de adecuación de los mismos mediante un **plan de equipamientos y edificios municipales**. Si bien existen distintos criterios a tener en cuenta en la selección de un edificio público para adaptarlo a un nuevo uso concreto, debe priorizarse la intervención sobre los centros urbanos permitiendo regenerar las posibilidades de relación que ofrecen. De esta forma se colabora en la regeneración de las tramas urbanísticas existentes, diversificando los usos establecidos.

Para conseguir una máxima funcionalidad a un coste razonable, así como colaborar en el mantenimiento del patrimonio construido, este plan de edificios, requiere un **análisis interdisciplinar** que permita tener una visión global de las **distintas necesidades** así como las **oportunidades** que generan.



Un estudio paralelo entre las distintas necesidad de usos a establecer, y del conjunto de edificios públicos de que se dispone, permite **identificar y relacionar estas distintas necesidades de usos**, (tanto las ya establecidas en edificios existentes, aquellas que es necesario establecer, así como la capacidad de integrar actividades complementarias), tanto en relación de necesidades espaciales, de instalaciones y servicios, así como su relación con la trama urbana.

Respecto a los edificios, conviene tener un estudio sobre la flexibilidad y capacidad de adaptación a nuevos usos, a la incorporación de nuevas instalaciones, y a su capacidad de generar espacio público de cali-

dad en su entorno urbano inmediato, así como identificar aquellos que se encuentren completamente obsoletos. Estos análisis previos permiten equilibrar las demandas con los recursos entre actividades, edificios y su relación urbana.

Respecto a esta relación urbana, requiere tener en cuenta dos aspectos esenciales, que son su **capacidad de crear espacio público**, así como establecer una estrategia de **accesibilidad al servicio**.

Son los edificios y las relaciones que se producen entre ellos, los que generan las distintas formas de trama urbana que, determina el espacio público en un diálogo continuo de ida y vuelta. Por tanto, el plan de edificios públicos debe analizar esta capacidad de relación que tienen las actividades ubicadas estratégicamente en edificios propios con las actividades del espacio urbano. Por tanto incorporar la relación entre el espacio público y las actividades de los edificios públicos en una intención de continuidad, colabora a reactivar y regenerar la vida urbana, colaborando de esta forma con la planificación y la gestión urbanística.

Así como utilizar el establecimiento de los distintos servicios para reactivar la vida urbana, es necesario establecer unas correctas condiciones de accesibilidad en tiempo, distancia y calidad. Desde el plan de edificios públicos deben establecerse y vincularse dichas condiciones, según sus propias necesidades intrínsecas como, a su capacidad de contribuir en la habitabilidad urbana, accesibilidad que debe estar determinada.

Por último, el plan de edificios públicos permite elaborar de forma coordinada una estrategia para **introducir o aumentar la vegetación urbana**. Utilizar como elementos de proyecto la implementación de fachadas verdes o cubiertas vegetales, no sólo sirven como estrategias pasivas bioclimáticas sino que colaboran como reguladores del clima urbano.

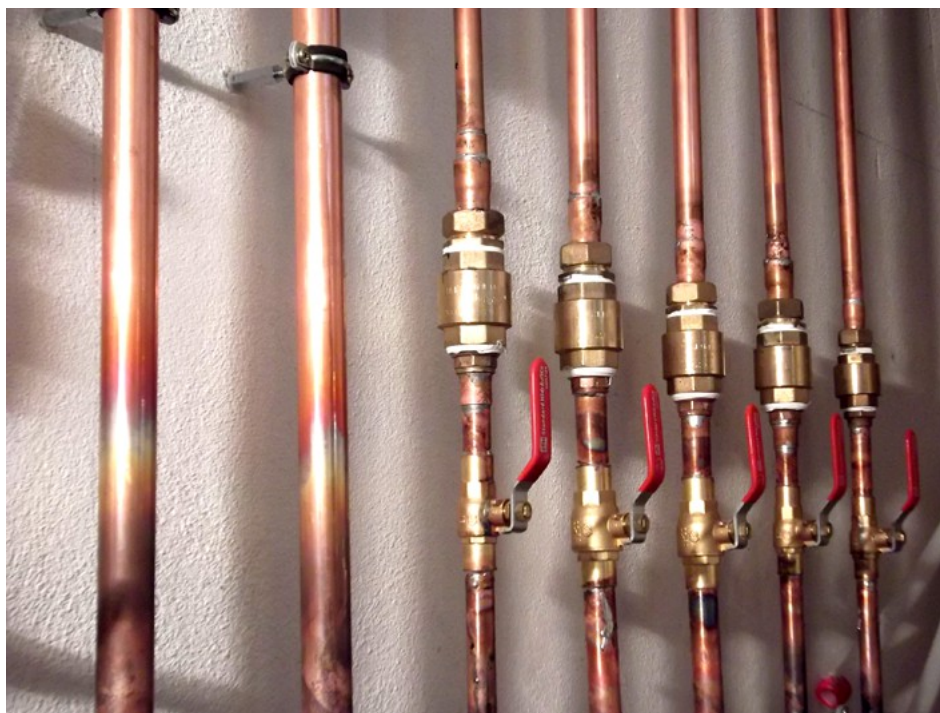
Uso, mantenimiento y transformaciones de los edificios

Existe una relación directa entre como utilizamos cualquier objeto, si el uso es adecuado o abusivo y el tipo de deterioro que se irá produciendo, cómo y qué operaciones le aplicamos para que se mantengan sus propiedades y características, y que capacidad tiene de adaptarse a ser utilizado de otra manera. De igual forma en un edificio se debe entender la relación entre estos tres conceptos para un resultado óptimo:

- Respecto al uso:
 - adaptar el perfil de uso y horario con la exigencia de una demanda razonable
 - capacidad de interoperar, sectorizar, programar
 - responsabilidad del usuario
- Respecto al mantenimiento:
 - realizar según fabricantes, sistemas y productos, las operaciones de mantenimiento aconsejadas
 - actualizar sistemas y equipos a nuevas tecnologías de bajo consumo, fuentes renovables, etc
 - utilizar tecnologías de control: monitorizar procesos, termostatos, etc
 - utilizar tecnologías BIM, para tener un conocimiento y control más detallado de las instalaciones
- Respecto a transformaciones:
 - hay que entender los edificios como organismos vivos que no sólo hay que mantener sino que también transformar para adecuar y mejorar sus sistemas a lo largo de su vida útil
 - adecuar a los nuevos perfiles de uso los espacios propicios así como instalaciones necesarias

- proponer en las nuevas intervenciones estrategias basadas en estrategias sostenibles

El proyecto de un edificio debe contener según el Artículo 6 Contenido del proyecto, parte I del CTE, “las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación”.



El uso así como el mantenimiento, tiene mucha incidencia directa desde el punto de vista del consumo energético de un edificio durante su vida útil, desde que **utilidad** hacemos de una instalación, su **monitorización** o actualización como sistema, a qué tipo de **materiales** vamos utilizando en modificaciones o reparaciones. La elección del sistema de climatización, tipos de carpinterías, así como tipo incluso el tipo de pintura, se convierten en oportunidades de influir en el comportamiento ambiental del edificio.

De esta forma, y al igual que en proyecto, una vez está la obra ejecutada, es el **Libro del Edificio**, según el Artículo 8 Condiciones del edificio, parte I del CTE, donde además de contener toda la documentación técnica del edificio debe incluir las “instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado”, además de incluir un “plan de mantenimiento del edificio con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones”. Es por tanto una excelente oportunidad para documentar unas instrucciones donde **incorporar buenas prácticas encaminadas a disminuir la energía de uso** del edificio a lo largo de su vida útil.

Actualmente está implementándose la **tecnología BIM** en la construcción, que no es otra cosa que la construcción virtual de un modelo en tres dimensiones donde la arquitectura, junto a las estructuras e instalaciones conforman un modelo virtual con información parametrizada asociada a sus distintos elementos. De esta forma, se convierte en una herramienta no sólo ventajosa para un proceso constructivo donde, virtualmente se pueden prever todos los procesos, sino que permite documentar toda la información de los sistemas existentes así como la ubicación exacta de donde se encuentran dentro del edificio, permitiendo el uso del modelo como estrategia para la gestión y mantenimiento a lo largo de toda su vida útil.

Para ello se debe realizar el modelo con la mayor exactitud posible conforme a su realización final de obra, creando así el llamado modelo “As built”. Este modelo parte de la fase de diseño en proyecto, actualizado según los cambios generados en obra. De igual forma se podría realizar el modelo de un edificio existente, a través de una toma de datos lo más precisa posible.

Con un software de visualización del modelo, se puede monitorizar y programar el mantenimiento, tanto preventivo como correctivo con mayor conocimiento de todos los sistemas, actualizando modelo en caso de que se realicen alteraciones. Se facilitan todas las tareas de mantenimiento permitiendo mejorar su eficacia tanto en la propia gestión como en los propios sistemas.

Fomento del derribo selectivo y reciclaje

En la instrucción anterior, ya se ha definido la demolición selectiva para fomentar el máximo aprovechamiento de los materiales que constituyen los residuos de demolición, de forma que se minimice la fracción enviada a vertedero.

Aquellos edificios que en un plan de edificios públicos se considerasen obsoletos, se pueden convertir en una **fuentes de recursos materiales**, muchos de los cuales pueden reincorporarse al ciclo productivo bien de manera directa mediante la reutilización de ciertos elementos constructivos, bien de manera indirecta a través de los correspondientes procesos de tratamiento. Ahora bien, los productos procedentes del tratamiento de los residuos de demolición deben ajustarse a unas especificaciones técnicas y medioambientales como paso previo a ser aprovechados en aplicaciones constructivas o industriales.



En general, el principal obstáculo con el que se enfrenta la demolición selectiva, es el hecho de que esta **no fue prevista en la fase de construcción** de los edificios. Un plan de edificios públicos permite monitorizar con antelación aquellos materiales que puedan ser revalorizados faciliten los procesos de demolición selectiva y sirviendo de ejemplo para el resto de procesos de demolición.

Reducción de la huella ecológica: bioclimatismo, ecodiseño, gestión inteligente, etc.

Se debe elaborar una **estrategia global**. Mejorar energéticamente el comportamiento del edificio implica entender la relación que existe entre la propia demanda energética y su adecuación a los recursos, la eficiencia de las propias fuentes de energía y su procedencia renovable, el rendimiento de los equipos y sistemas instalados y, en última instancia, pero de vuelta al inicio del proceso, el uso racional que se hace de ellos.

Los recursos principales que se utilizan en un edificio son agua, energía y materiales. Para cada uno de ellos deben establecerse estrategias, en diseños de ciclos cerrados, con el objetivo de aprovechar los recursos locales, y reducir el consumo que produce su demanda.

- **Agua:** integrar sistemas de captación (agua de lluvia y la captación de agua freática), sistemas de reutilización de agua que permitan la reducción de agua y finalmente sistemas de depuración.
- **Sistemas de energía:** energía solar pasiva; sistemas fotovoltaicos eólica, solar térmica o sistemas basados en la geotermia, etc.
- **Materiales:** utilizar materiales reciclados o renovables ; técnicas y materiales locales y, como se ha ido mencionando reiteradamente en estas instrucciones, aprovechar el patrimonio de la edificación existente, a través de una correcta gestión del plan de edificios públicos.

Estudio de las emisiones de CO₂ en edificios de titularidad pública

Las emisiones de CO₂ así como de otros gases de efecto invernadero se miden a través de la huella de carbono a través de un análisis del ciclo de vida.



La primera normativa en España con criterios de eficiencia energética se corresponde con la NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas de los edificios. Es decir, que la mayor parte del parque edificado en España es anterior a dicha norma, por lo que los criterios de eficiencia energética con que fueron construidos se encuen-

tran lejos de cumplir los estándares actuales. **Este parque edificado requiere de una rehabilitación energética** que permita ahorrar energía, reducir demandas y consumos de forma que se mejore además la habitabilidad.

El **consumo de energía** en los edificios proviene principalmente de la **climatización, calefacción o refrigeración**. Además muchos de estos sistemas utilizan gases fluorados para su funcionamiento. Estos sistemas requieren en muchos casos el consumo de combustibles fósiles, emisores de gases de efecto invernadero. Es necesario reducir este consumo de energía y, transformar las fuentes de combustibles sólidos por el uso de fuentes de energías renovables.

Una vez que los sistemas de climatización, y las fuentes de energía proceden de energía renovable, es necesario incidir en estrategias en fase de diseño a través de la introducción de estrategias pasivas, uso de **materiales de menor impacto ecológico y sistemas eficientes**, para disminuir el impacto global de sus emisiones de CO₂ totales.

4. Responsabilidades y control

Más allá de las responsabilidades dispuestas por la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación sobre las exigencias a cumplir según los diferentes Documentos Básicos del Código Técnico o el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (y resto de normativas sectoriales que deban justificarse en cada proyecto), estas instrucciones plantean un nivel de exigencia superior.

El nivel de exigencia sobre el cumplimiento de esta instrucción será del **organismo que promueva tanto los proyectos y su ejecución en intervención de edificios**, así como los **encargados de su mantenimiento**, sea el ayuntamiento o la diputación. Esto debe plantearse desde los pliegos de condiciones a la hora de la licitación de las obras (en su caso, los servicios municipales) y desde las condiciones exigibles para la obtención de subvenciones, ayudas o programas por parte de Diputación.

5. Documentación de referencia

Marco normativo

Directivas europeas:

- Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y Del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables
- Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y Del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética

Ámbito nacional

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo refe-

rente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Ámbito andaluz

- Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía
- Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía
- Orden de 9 de diciembre de 2014, por la que se regula la organización y el funcionamiento del Registro de Certificados Energéticos Andaluces

Bibliografía

- “Libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información”. *Ministerio de Medio Ambiente*. 2012
- “Manual de buenas practicas ambientales en la familia profesional:Edificación y Obras Públicas”. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*
- “Manual de Gestión Ambiental en el Sector de la Construcción en Andalucía”. *Junta de Andalucía*
- “Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco”. *Gobierno Vasco. Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes*.2008
- “Factores decisivos en la elección de sistemas de generación de calor y frío. Parte II. Ámbito No Residencial”. Informes técnicos IDAE 004
- “Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la Comunidad Autónoma del País Vasco”. *Gobierno Vasco. Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes* 2005
- “Guía para el uso de materiales reciclados en construcción”. *Gobierno Vasco. Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes*.2018
- “Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición”. *AEDED*, 2016

Enlaces

- Ministerio para la transición ecológica, Gobierno de España: www.miteco.gob.es
- Ministerio de Interior, Arquitectura y edificación; Urbanismo y suelo, Gobierno de España: <https://www.fomento.gob.es/vivienda>
- Calculadora de huella de carbono e instrucciones, Ministerio para la Transición Ecológica: www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx
- Registro de Huella de Carbono del Ministerio para la transición ecológica: www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro-huella.aspx
- Consejería de Fomento, Infraestructura y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía: www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoinfraestructurasyordenaciondelterritorio.html

- Sistema de cálculo de la huella de carbono de los municipios andaluces, herramienta de cálculo: www.juntadeandalucia.es/medioambiente/gei/
- Agencia Andaluza de la energía: www.agenciaandaluzadelaenergia.es
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: www.idae.es
- Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética: www.ptee.org
- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible , Naciones Unidas: www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/
- La ruta de la energía : www.larutadelaenergia.org
- Red Social para los Edificios y Ciudades Sostenibles: www.construction21.org/espana/
- Agenda de la construcción sostenible: www.csostenible.net
- Asociación Española de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición : www.rcdasociacion.es
- Sociedad Pública adscrita al Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco : www.ihobe.eus
- Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña : www.itec.es
- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona: www.bcnecologia.net
- Comisión Europea. Eficiencia energética de los edificios: ec.europa.eu/energy/en
- Passivehouse Institute: passivehouse.com
- Minergie: www.minergie.ch
- Spain Green Building Council, Certificación LEED: www.spaingbc.org
- Green Building Council España, Certificación VERDE: gbce.es/certificacion-verde
- Green Building Council España, Recursos (informes, guías y manuales): gbce.es/recursos/
- Construcción Sostenible BREEAM® ES: www.breeam.es

6. Registros

De igual forma que en el proceso de proyecto y ejecución, encontramos los sellos que certifican el cumplimiento de los aspectos que se han ido tratando a lo largo de la instrucción, de forma que se asigna un sello de certificación, o de diferentes grados de cumplimiento, que obedecen a distintos conceptos, tanto en la fase de proyecto como del edificio acabado. Estos sellos son:



PASSIVHAUS passivehouse.com: parte de un concepto nacido en los años ochenta en Alemania. Se basa en un excelente aislamiento térmico y a la estanqueidad de los edificios (normalmente de uso residencial), usando las fuentes internas de calor y el intercambio de calor en la ventilación, mediante un sistema de ventilación controlada con recuperación de calor. Además de las recomendaciones y los materiales propios del sistema, desarrollado por el Passivhaus-Institut, existe la posibilidad de certificar el proyecto con el sello Passivhaus.



MINERGIE www.minergie.ch: es un standard creado en suiza y gestionado por una asociación sin ánimo de lucro. Las edificaciones Minergie se caracterizan por una demanda energética muy reducida y el máximo uso posible de energías renovables.

Además de tres sellos posibles durante la fase proyecto (Minergie, calidad y eficiencia; Minergie-P, más confort y mejor eficiencia; Minergie-A, independencia gracias a la producción propia de energía), hay otro que abarca la fase de proyecto y construcción (ECO, salud y construcción ecológica). También existen otro para la calidad en la fase de edificación y otro para la fase de utilización del edificio.



LEED www.usgbc.org: este sello o certificado es el acrónimo del nombre en inglés de Leadership in Energy & Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), creado en los años noventa por el US Green Building Council. La certificación se basa en una evaluación de la sostenibilidad de la edificación valorando su impacto en 5 áreas principales: emplazamiento sostenible, protección y eficiencia del agua, eficiencia energética y energías renovables, conservación de materiales y recursos naturales y calidad del ambiente interior. Según se obtengan puntuaciones en cada apartado, se obtiene un nivel de certificación: Certificado, Plata, Oro o Platino.



BREEAM www.breeam.es: es el acrónimo de Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology y es un método de evaluación y certificación de la sostenibilidad de la edificación. Favorece una construcción más sostenible que se traduce en una mayor rentabilidad para quien construye, opera y/o mantiene el edificio; la reducción de su impacto en el medio ambiente; y un mayor confort y salud para quien vive, trabaja o utiliza el edificio, evaluando impactos en 10 categorías (Gestión, Salud y Bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso ecológico del suelo, Contaminación, Innovación) y otorga una puntuación final tras aplicar un factor de ponderación ambiental que tiene en cuenta la importancia relativa de cada área de impacto. comprende las distintas fases de diseño, construcción y uso de los edificios y dispone de esquemas de evaluación y certificación en función de la tipología y uso del edificio.

El método particulariza los sistemas y criterios de evaluación y certificación de la sostenibilidad dependiendo de las distintas tipologías edificatorias y su uso, a fin de optimizar la evaluación del rendimiento de los distintos tipos de edificios y/o territorios. BREEAM, además, reconoce las distintas exigencias de sostenibilidad de acuerdo a las distintas fases de la edificación desde el proyecto hasta la ejecución de la obra y su posterior mantenimiento. Los resultados se traducen en una puntuación global del siguiente modo: Aprobado, Bien, Muy Bien, Excelente y Destacado.



VERDE gbce.es/certificacion-verde: es una metodología para la evaluación y certificación ambiental de edificios desarrollada por la Asociación GBC España. Para ellos, establece criterios y de reglas para definir los límites y requisitos necesarios para que un edificio pueda obtener la Certificación GBCEspaña –VERDE. El sistema de evaluación sigue la filosofía del CTE y las directivas europeas, basándose en las prestaciones del edificio proyec-

tado. Se evalúan cinco áreas temáticas: selección del sitio, proyecto de emplazamiento y planificación, calidad del espacio interior, energía y atmósfera, calidad del servicio, recursos naturales e impacto socio económico.

7. Materiales

Además de los registros mencionados anteriormente, las diferentes empresas pueden aportar a sus productos diferentes certificados específicos. A continuación hacemos una lista no exhaustiva de estos sellos o certificados relativos a los materiales.



Cradle to cradle www.c2ccertified.org: Consiste en una ecoetiqueta cuyo significado en español es “de la cuna a la cuna” por trabajar a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, desde su fase como diseño hasta su última fase, en una economía circular, donde debe incorporarse al entorno natural de forma biodegradable, o reinsertándose en los procesos industriales. Este certificado evalúa distintos tipos de atributos en relación a la salud humana y ambiental, su reciclabilidad o compostabilidad y las características de su fabricación.



AENOR Gestión ambiental www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental: Certifica la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 14001. Promueve la protección ambiental y la prevención de la contaminación de forma económicamente sostenible. Se optimiza la gestión de recursos y residuos, se reducen los impactos ambientales así como los riesgos asociados a situaciones accidentales.



FCS (Forest Stewarship Council) es.fsc.org/es-es: Sistema de certificación forestal que garantiza que los productos tienen su origen en bosques bien gestionados que proporcionan beneficios ambientales, sociales y económicos. Se certifica tanto la certificación forestal, respecto a la gestión sostenible del bosque de origen de la madera, como la certificación de cadena de custodia, de la evolución y tratamientos de esta a lo largo de toda la cadena de custodia.



PEFC (Pan-European Forest Council) www.pefc.es: Sistema de certificación forestal, que certifica una gestión responsable de los bosques, así como que los productos derivados de origen forestal provienen de dichos bosques.



GREENGUARD, GREENGUARD GOLD greenguard.org: Cumplen con las normas de calidad del aire interior con respecto a los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Este certificado otorgado por el Instituto Ambiental Greenguard, garantiza que los productos cumplen con las normas de calidad del aire interior con respecto a los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Los sellos otorgados son Greenguard Indoor Air Quality Certified (Certificado de Calidad de Aire Interior) y The Greenguard Children & Schools Certified (Certificado de Escuelas y Recintos Infantiles), siendo este último uno de los más estrictos de la industria.



NSF. NATIONAL HEALTH AND SAFETY FOUNDATION www.nsf.org/es: Material seguro para su contacto directo con todo tipo de alimentos. La certificación NSF, reconocido organismo de Estados Unidos que actúa en la emisión de certificados de salud, higiene y medioambientales, considera el material seguro para su contacto directo con todo tipo de alimentos.

8. Ejecución

El contenido del proyecto debe contener las determinaciones necesarias para la correcta ejecución según los parámetros descritos en la Instrucción. Como se ha comentado anteriormente en la instrucción, el proyecto debe contener el anexo de “manual y uso del edificio”, así como una vez finalizado el proceso, el Libro del Edificio, se presta para poder documentar unas instrucciones donde especificar pormenorizadamente prácticas encaminadas a disminuir la energía de uso del edificio a lo largo de su vida útil, con el objetivo final mejorar los parámetros de sostenibilidad.

9. Ejemplos de buenas prácticas

A continuación se presentan tres ejemplos con características distintas, pero con el mismo objetivo final de disminuir el impacto medioambiental que generan. En ellos, se tratan transversalmente los temas tratados en esta instrucción, al igual que en la instrucción anterior aparece la puesta en valor del patrimonio edificado existente, permitiendo prolongar la vida útil de los edificios con intervenciones que además de adaptarse a las nuevas funciones, mejoran el comportamiento medioambiental del edificio; utilización de energías pasivas y tecnologías sencillas y/o de fácil montaje y desmontaje, y a las tecnologías novedosas de alta eficiencia y uso de fuentes renovables; se analizan los ciclos de vida de los materiales y los procesos constructivos. En general, en todos los ejemplos propuestos tienen sistemas que permiten facilitar el mantenimiento y controlar las demandas de energía, así como facilitar la flexibilidad en los usos.

Rehabilitación ambiental y ampliación del Palacio de Congresos Europa. Vitoria.

www.vitoria-gasteiz.org



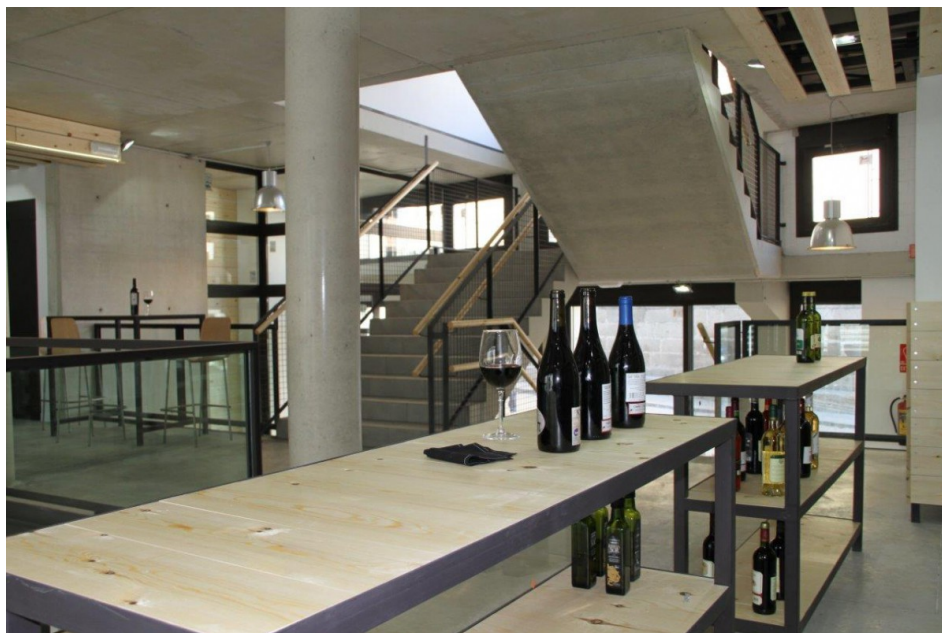
www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_6702f86a_14237950584__7ff8

- Edificio de consumo energético casi cero (nZEB):
 - Reducción de la demanda energética (aislamiento, estanqueidad de la envolvente, control solar en lucernarios).
 - Disminución de exigencias de confort en áreas de baja permanencia.
 - Instalaciones de mayor eficiencia y sectorización, recuperación energética del aire de renovación

- Energía fotovoltaica en cubierta.
- Estrategias bioclimáticas de refrescamiento por ventilación natural.
- Fachada verde:
 - Mejora el aislamiento térmico y acústico y prolonga la vida útil del edificio.
 - Mejorar la calidad del aire, reducir la contaminación atmosférica y paliar el calentamiento global.
 - Reduce el efecto de isla calórica de la ciudad gracias a la evapotranspiración de las plantas.
 - Crea espacios de oportunidad para la biodiversidad urbana.
 - Mejora la calidad paisajística del espacio público y lo hace más agradable.
- Aprovechamiento de materiales y reciclaje de residuos:
 - Estudio de los ciclos de vida y los procesos de deconstrucción.
 - Utilización de sistemas constructivos de juntas mecánicas.
 - Reutilización in-situ de áridos.
 - Reciclaje en planta de áridos, metales, madera, plásticos, etc.

Centro de Productos de la Tierra en Cebreros

www.construction21.org/espana/case-studies/es/centro-de-productos-de-la-tierra-en-cebreros.html



www.cebreros.es/turismo/que-visitar/el-centro-de-productos-de-la-tierra

- Un edificio de consumo de energía casi nulo fundamentado en los sistemas pasivos y energías locales, priorizados frente al uso de maquinarias. La inercia térmica se convierte en estrategia fundamental del diseño del edificio como pieza clave para el bienestar térmico.
- El uso de tecnologías sencillas, permite y facilita el mantenimiento del edificio, así como su capacidad de adaptarse con flexibilidad a cambios de usos.

Centro de Urbanismo Sostenible y eficiencia energética de Valdespartera:

www.cusvaldespartera.es

Ubicado en la ciudad de Zaragoza, se presenta como espacio de referencia donde se han desarrollado dos estrategias principales, una relacionada directamente con el edificio y otra, en relación con el espacio exterior interactuando con un público visitante. El proyecto se ejecuta bajo parámetros de sostenibilidad como aprovechamientos solares activos y pasivos, aislamientos con fachada ventilada de favetón, aislamientos térmicos y acústicos con termoarcilla, instalaciones y equipos domésticos de alta eficiencia energética. El proyecto permite testar estrategias sostenibles que serán implantadas en la Ecociudad de Valdespartera, proyecto de urbanización en los antiguos terrenos del acuartelamiento de Valdespartera.



commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47192349

- Alta eficiencia en las instalaciones tanto del edificio como a las técnicas bioclimáticas de ahorro energético aplicadas en la urbanización (energía geotérmica con bomba de calor y suelo radiante, caldera de biomasa, enfriamiento por tuberías enterradas, sistema de absorción para refrigeración...)
- El Jardín de las Energías: espacio exterior que circunda el edificio donde se desarrollan un estrategias de aprovechamiento de energías renovables (reloj solar, aerogenerador demostrativo, sistemas fotovoltaicos, juegos ilustrativos, bicicletas generadoras de energía, cocinas solares...).

10. Evaluación y seguimiento

Para evaluar la sostenibilidad de un proyecto de arquitectura nos basaremos en sistemas de evaluación y certificación existentes, algunos obligatorios y otros voluntarios. Esto lo haremos a partir de los criterios de evaluación para la obtención de la Certificación VERDE según la herramienta VERDEQ Equipamiento (o vivienda si es el caso), que nos dará seis criterios a evaluar y uno más según la innovación. Nos da un resultado en “hojas” obtenidas, siendo cinco el máximo posible.

En el caso de los criterios que se evalúan según la metodología VERDE, asociándose a una serie de impactos, lo que genera una matriz que relaciona impactos con criterios y les asigna un peso. Finalmente, tras cumplimentar las hojas correspondientes, se dan tres resultados:

- **Informe del resultado:** indica el número de hojas obtenido y la valoración por áreas y criterios.
- **Resultado por impactos:** Donde se explica la valoración obtenida en cada uno.
- **Indicadores:** da un valor cuantitativo de los indicadores evaluados.

La metodología pormenorizada se puede ver en la guía de la herramienta VERDEΩ Equipamiento. En dicha guía nos explican, criterio a criterio, su contexto (donde explican el criterio de forma razonada), qué indicadores son afectados por ese criterio, el objetivo de evaluación, y su campo de aplicación (obra nueva, rehabilitación, existente o mixto). Luego nos indica paso a paso cómo valorar el criterio y qué documentos justificativos se deberían aportar en caso de quererlo certificar, acabando con un ejemplo práctico.

Los criterios a evaluar no son los indicadores finales. Dada la complejidad que requieren el cálculo de los valores de los indicadores, se opta por tener una **evaluación en función de los criterios** y hacer el **seguimiento según la evolución de los indicadores**, que son un segundo proceso de los datos evaluados que realiza la hoja de cálculo.

Parcela y emplazamiento

Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Proximidad al transporte público
- Proximidad a equipamiento y servicios
- Facilidades para la bicicleta
- Clasificación de RSU
- Gestión y Restauración del hábitat
- Uso de plantas para crear sombras
- Efecto isla de calor
- Contaminación lumínica

Energía y Atmósfera

Evalúa los impactos generados por el consumo de energía en todo el ciclo de vida del edificio. Abarca, desde la producción de los materiales de construcción y su traslado a obra, hasta la energía consumida por el uso del edificio. Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Demanda de calefacción y refrigeración
- Consumo de energía primaria no renovable
- Emisiones de CO₂ por procesos de climatización y ACS
- Demanda de energía eléctrica en fase de uso
- Emisiones de No_x en calderas de combustión
- Elección responsable de refrigerantes

Recursos naturales

El edificio consume y gestiona recursos naturales que son críticos bien por su escasez, bien por los impactos generados en su gestión. En éste área se evalúa el consumo e impactos generados en la gestión de estos recursos. Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Consumo de agua en aparatos sanitarios
- Necesidad de riego en jardines
- Consumo de agua en zonas comunes
- Uso de aguas no potables
- Uso de materiales reciclados
- Uso de materiales obtenidos de recursos sostenibles
- Uso de materias locales
- Uso de materiales obtenidos de recursos sostenibles
- Planificación de una estrategia de demolición selectiva
- Gestión de los recursos de construcción
- Impacto de los materiales de la construcción
- Ecoetiquetado de producto

Calidad del ambiente interior

Un edificio respetuoso con el medio ambiente debe también garantizar la salud y el bienestar de los usuarios. Para ello es importante diseñar y construir edificios que aseguren una alta calidad en su interior. Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Limitación de las emisiones de COVs
- Eficacia de la ventilación natural
- Iluminación natural
- Protección frente al ruido

Aspectos Sociales y Económicos

La labor social de los edificios, más allá del cumplimiento de su función de acogernos, se evalúa en una serie de criterios que nos recuerdan que el hombre es central dentro de la sostenibilidad. Por supuesto son también fundamentales los aspectos económicos que afectan a promotores, usuarios y propietarios. Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Acceso universal
- Derecho al sol
- Acceso a espacios abiertos privados
- Derecho a la intimidad
- Coste de construcción

Concepto de Calidad

El diseño del edificio debe ser un beneficio para los usuarios además de un valor añadido de calidad. Pero un buen diseño debe de ser eficiente y ejercer una labor didáctica a aquellos que lo usan, lo visitan o leen en publicaciones sobre él, siendo la experiencia arquitectónica enriquecedora. La divulgación de las buenas prácticas genera conocimiento y conciencia en el sector extendiendo y normalizando una práctica eficiente y responsable con el medio ambiente y con las personas usuarias. Del mismo modo, la gestión del edificio se hace más eficiente cuando se cuenta con sistemas de control para la automatización, monitorización y control de las instalaciones. Además la gestión del edificio necesita de la documentación de proyecto necesaria para posteriores gestiones. Los criterios de esta área evalúan medidas relacionadas con:

- Eficiencia de los espacios
- Sistema de gestión del edificio (BMS)
- Custodia de la documentación del proyecto
- El edificio como una herramienta para la educación

Innovación

La sostenibilidad constituye uno de los vectores de investigación, desarrollo e innovación más importantes de las empresas. Cada día nuevos materiales y sistemas se ponen en el mercado para mejorar el comportamiento de los edificios y aumentar sus prestaciones a la vez que disminuyen su impacto medioambiental. Por ello, todas las herramientas reconocen el valor de la innovación en materiales y soluciones constructivas. En este punto se incluyen propuestas de innovación que sean aceptadas.

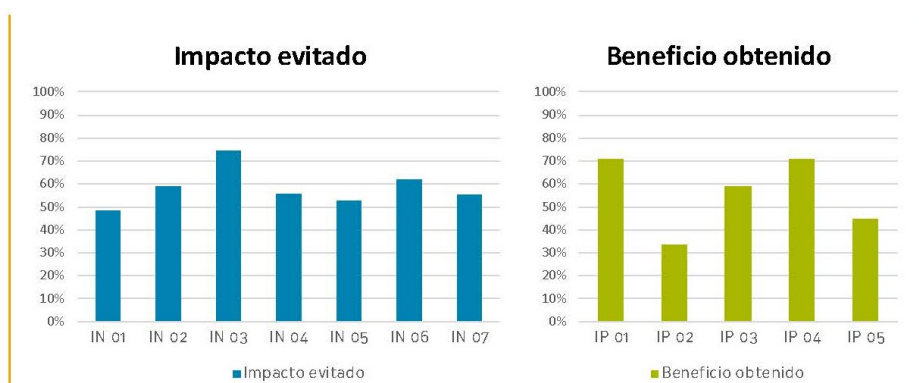
11. Propuesta de indicadores

Se propone seguir la metodología que proporciona el Green Building Council España (GBCEspaña) para la certificación “Verde”, agrupando en 7 bloques los indicadores, denominados “impactos” en la metodología de la certificación “Verde”. La herramienta, tras el proceso de evaluación previo nos proporcionará dos hojas de resultados. La primera “Conjunto de indicadores e impactos”, donde se representan los impactos negativos evitados y los impactos positivos obtenidos, y otra hoja de **“Indicadores ambientales”, que son el indicador que se proponen**. Al igual que en la fase de Ejecución, si no existe el estudio previo de la fase de proyecto ni de obra, puede aplicarse la herramienta para edificaciones existentes, considerando que la propia herramienta considera qué criterios son y no son de aplicación en esta fase.

En la matriz mencionada en la evaluación se relacionan los diferentes criterios evaluados con los impactos. La herramienta asigna un valor a cada impacto según el valor que se evalúa, dando un peso a cada impacto que se relaciona con el criterio evaluado. Los impactos negativos se expresan en forma de “Impacto Evitado” en tanto por ciento del impacto evitado. Los impactos positivos se evalúan también en tanto por ciento del beneficio obtenido. Estos impactos son:

- Impactos negativos:
 - Cambio climático.
 - Emisiones a la atmósfera, tierra y agua.

- Cambios en la biodiversidad.
- Agotamiento de energía no renovables.
- Agotamiento de agua potable.
- Agotamiento de recursos materiales.
- Generación de residuos.
- Impactos positivos:
 - Impactos sobre el vecindario.
 - Accesibilidad.
 - Salud y confort.
 - Aspectos económicos del resultado.
 - Ahorro en el coste del ciclo de vida.



Los indicadores de cada impacto ambiental vienen dados para las etapas de producto, construcción uso y final de vida. **En esta instrucción se usarán como indicadores los obtenidos para estos impactos en la fase denominada “Etapa de uso” y “Etapa de fin de vida”:**

- **Cambio climático.** Se da en Kg de CO₂eq/m². En cada etapa se evalúa su alcance en los materiales y en el acondicionamiento térmico para la etapa de uso.
- **Agotamiento de energía:** Se da en kW/m². En cada etapa se evalúa su alcance en los materiales y en el acondicionamiento térmico para la etapa de uso.
- **Agotamiento de agua.** Se da en m³/m². En cada etapa se evalúa su alcance en los materiales y en el acondicionamiento térmico para la etapa de uso.

INDICADORES AMBIENTALES					
Impacto	Indicador anual	Etapas	Alcance	Referencia	Objeto
IN 01 Cambio climático	Kg CO ₂ eq/m ²	Etapas de producto	Materiales	115,87	85,62
		Etapas de proceso de construcción	Materiales	87,22	56,85
		Etapas de uso	Calefacción, refrigeración y ACS en uso	65,32	34,26
			Materiales		
		Etapas de fin de vida	Materiales	22,12	19,84
		TOTAL		268,41	196,57
IN 04 Agotamiento de energía	kWh/m ²	Etapas de producto	Materiales	92,70	68,50
		Etapas de proceso de construcción	Materiales	69,78	45,48
		Etapas de uso	Calefacción, refrigeración y ACS en uso	48,99	25,70
		Etapas de fin de vida	Materiales	17,70	15,87
		TOTAL		211,46	139,67
IN 05 Agotamiento de agua	m ³ /m ²	Etapas de producto	Materiales	29,88	15,64
		Etapas de proceso de construcción	Materiales	12,56	9,68
		Etapas de uso	Uso de sanitarios y necesidades de riego.	5,74	3,42
		Etapas de fin de vida	Materiales	4,12	2,56
		TOTAL		48,18	28,74
IN 07 Generación de residuos no peligrosos	m ³ /m ²	Etapas de producto	Materiales	6,32	4,51
		Etapas de proceso de construcción	Materiales	1,26	0,75
		Etapas de uso	Materiales	4,23	2,69
		Etapas de fin de vida	Materiales	0,98	0,64
		TOTAL		11,81	7,95

En este punto se puede verificar lo dispuesto en el proyecto periódicamente con los consumos reales y su variación respecto al proyecto y en el tiempo.

Por último, recordar la importancia de **usar como indicadores principales las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de agua del edificio**, ya que en la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, en referencia a la Contratación Pública y Presupuestos, en su artículo 30 “Contratación Pública Verde” dice expresamente:

f) En los contratos de obra y suministros del sector público se promoverán, al menos, la mejor relación coste-eficacia, usándose el cálculo del coste del ciclo de vida para la determinación de los costes; el consumo energético casi nulo en los nuevos proyectos de construcción de instalaciones y edificaciones; la incorporación de fuentes de energía renovable en las instalaciones y edificaciones o terrenos colindantes o adyacentes; la sostenibilidad de los materiales de construcción, y la optimización del consumo de recursos hídricos en todas las fases de construcción y funcionamiento.

g) En los contratos de alquiler o adquisición de inmuebles se tendrán en cuenta criterios de adjudicación que incidan en la eficiencia, el ahorro energético y en el uso de energías renovables. De igual forma, para valorar la oferta económica más ventajosa incluirán necesariamente la cuantificación económica del consumo energético correspondiente a la calificación energética del edificio o instalación. A tal efecto, los pliegos especificarán la forma de cálculo de dicho criterio, que siempre irá referido a la vida útil del inmueble o el periodo de alquiler.