

PRODUCTOS CERÁMICOS

HISPALYT Ficha sectorial

Familia de productos

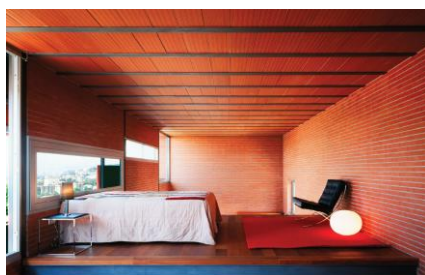
TABLEROS CERÁMICOS

FABRICANTES:

Cerámica Fuste S.A.
Cerámica Gayga S.L.
Cerámica La Escandella S.A.
Cerámica Millas Hijos S.A.
Cerámica Pastrana S.A.
Cerámicas Alonso S.L.
Cerámicas De Mira S.L.
Industrial Cerámica Belianes S.L.
Ladrilleras Mallorquinas S.A.
La Paloma Cerámica y Gres S.L.
Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)

PRODUCTOS CERÁMICOS

HISPALYT



Tableros cerámicos

Fabricantes incluidos en la ficha sectorial:

Cerámica Fuste S.A.
 Cerámica Gayga S.L.
 Cerámica La Escandella S.A.
 Cerámica Millas Hijos S.A.
 Cerámica Pastrana S.A.
 Cerámicas Alonso S.L.
 Cerámicas De Mira S.L.
 Industrial Cerámica Belianes S.L.
 Ladrilleras Mallorquinas S.A.
 La Paloma Cerámica y Gres S.L.
 Teulería Almenar S.A. (TEALSA)

Datos de contacto

Hispalyt: www.hispalyt.es
 C/ Orense, 10 - 2ª Planta, Ofic. 13-14
 28020 MADRID

Fecha de emisión: Julio 2021

Tabla resumen: **Parámetros medioambientales en los que el material tiene una contribución específica.**
 Detallados en las fichas de las respectivas certificaciones medioambientales VERDE, LEED y BREEAM

Documentos de soporte

Certificaciones : DAP, CSR, REACH, GRI

Autodeclaraciones

Potencial

Parcela Movilidad		Índice reflexión material SRI	Gestión agua lluvia	Control lumínico ext.	...				
Energía Atmósfera		Energía embebida	Gases efecto invernadero	Reducción demanda energía	Eficiencia equipos	Otros gases contaminantes	Energía renovable	Gestión energética	...
Materiales		Localización acreditada	Reciclado pre-consumo	Reciclado post-consumo	Potencial reutilización	Madera Certificada	Residuo obra	Composición química	...
Agua		Consumo < referencia	Gestión agua	...					
Ambiente Interior		Baja emisión COVs	Emisión Formaldehídos	Control confort	Confort iluminación	Confort acústico	Calidad del aire	...	
Innovación		Innovación Diseño	...						

NOTAS:

- La información contenida en este documento de cumplimiento de los créditos correspondientes al sistema de certificación ambiental de estudio elegido (VERDE o LEED o BREEAM) se realiza en función de la información que la empresa aporte y proporcione. Para asegurar la posibilidad de cumplimiento de dichos créditos será necesario en el proceso de cualquiera de los sellos verificar la validez de la información y datos aportados por la empresa.
- Este documento no constituye una certificación del producto, ni garantiza el cumplimiento de la normativa local vigente.
- Las conclusiones de este estudio se aplican solamente a los productos mencionados en este informe y está sujeto a la invariabilidad de las condiciones técnicas del producto.
- La validez de este documento está supeditado a la caducidad de los documentos de soporte o variación de normativas y/o versiones de los sellos de certificación ambiental.
- Este documento informa de la posible contribución de los productos estudiados a la obtención de las certificaciones VERDE, LEED y BREEAM. No obstante, la decisión final sobre si un producto cumple o no los requisitos de la certificación LEED es exclusiva del GBCI (Green Business Certification Inc.).

Índice de contenidos

RESUMEN DE CRITERIOS VERDE	5
ENERGÍA Y ATMÓSFERA.....	6
• EA01 Consumo de Energía Primaria.....	6
RECURSOS NATURALES.....	10
• RN05 Uso de materiales reciclados.....	10
• RN06 Elección responsable de materiales.....	12
• RN07 Uso de materiales de producción local.....	14
• RN08 El edificio como banco de materiales.....	16
• RN09 Gestión de los residuos de la construcción.....	18
• RN11 Impacto de los materiales de construcción.....	19
• RN12 Ecoetiquetado del producto.....	21
AMBIENTE INTERIOR.....	22
• AI 05 Protección frente al ruido.....	22
RESUMEN DE CRÉDITOS LEED v4	26
ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EA).....	27
• EA Rendimiento energético mínimo (pre-requisito).....	27
• EA Optimización del rendimiento energético (crédito LEED BD+C).....	27
• EA Uso de energía anual (crédito LEED Multifamily Midrise).....	27
MATERIALES Y RECURSOS (MR).....	31
• MR Reducción del impacto del ciclo de vida del edificio.....	31
• MR Optimización de producto y transparencia - Declaración Ambiental de Producto 33.....	33
• MR Optimización de producto y transparencia – Origen de la materia prima.....	35
• MR Optimización de producto y transparencia - Composición del material.....	37
• MR Compras - mantenimiento y renovación del proyecto.....	40
• MR Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.....	44
CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR (IEQ).....	46
• IEQ Rendimiento acústico mínimo (pre-requisito para colegios BD+C).....	46
• IEQ Rendimiento acústico mejorado (crédito).....	46
• IEQ Materiales de bajas emisiones.....	50
• IEQ Análisis de la calidad del aire interior.....	52
• IEQ Confort Térmico.....	54
INNOVACIÓN EN EL DISEÑO/OPERACIÓN (ID).....	58
• ID Innovación.....	58
RESUMEN DE REQUISITOS BREEAM	59
GESTIÓN.....	60

TABLEROS CERÁMICOS

• GST 3 Impactos de las zonas de obras	60
• GST 3 Prácticas de construcción responsable.....	60
SALUD Y BIENESTAR.....	61
• SyB 3-4 Confort térmico.....	61
• SyB 5 Eficiencia acústica.....	65
ENERGÍA.....	69
• ENE 1 Eficiencia energética	69
MATERIALES	73
• MAT 1 Impactos del ciclo de vida	73
• MAT 3 Aprovechamiento responsable de materiales / productos de construcción.	75
RESIDUOS	76
• RSD 1 Gestión de residuos de construcción / y demolición	76
INNOVACIÓN	78
• INNOVACIÓN.....	78

RESUMEN DE CRITERIOS VERDE



ENERGÍA Y ATMÓSFERA

EA01 Consumo de Energía Primaria



RECURSOS NATURALES

- RN 05 Uso de materiales reciclados
- RN 06 Elección responsable de materiales
- RN 07 Uso de materiales de producción local
- RN 08 El edificio como banco de materiales
- RN 09 Gestión de los residuos de construcción
- RN 11 Impacto de los materiales de construcción
- RN 12 Ecoetiquetado del producto



ASPECTOS SOCIALES

AI 05 Protección frente al ruido

Categorías medioambientales VERDE



Parcela y Emplazamiento



Energía y Atmósfera



Recursos Naturales



Ambiente Interior



Aspectos Sociales



Calidad de la edificación



Innovación

Estándares de Certificación VERDE

Edificios 2020

Edificación

DU P

Desarrollos Urbanos Polígonos

FICHA DE CRÉDITOS VERDE



CATEGORÍA ENERGÍA Y ATMÓSFERA

EA01 Consumo de Energía Primaria (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo

Promover la reducción del consumo de energía primaria no renovable (hasta alcanzar su consumo cero) y el consumo de energía primaria total necesarias para cubrir las demandas de calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de humedad y en su caso iluminación.

Datos de cumplimiento

Los productos cerámicos analizados en la presente ficha aportan aislamiento e inercia térmica a la construcción contribuyendo a la eficiencia y ahorro energético.

En las cubiertas con soporte resistente de carácter superficial (forjados, losas, etc.), el tablero cerámico puede disponerse para generar cubiertas ventiladas planas o inclinadas. Las cubiertas ventiladas permiten mejorar sustancialmente el comportamiento térmico de la cubierta.

Existen además soluciones innovadoras como la cubierta activa transitable de tablero cerámico desarrollada recientemente por el Grupo de Termotecnia (AICIA), de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, dentro de un proyecto de rehabilitación de viviendas sociales en bloque situadas en Mengíbar, Jaén, llevado a cabo conjuntamente con la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se trata de una solución de cubierta con una cámara de aire con ventilación controlada, formada por piezas de panel sándwich conformadas mecánicamente mediante la unión de dos tableros machihembrados y una capa intermedia de material aislante térmico de EPS. Esta solución permite amortiguar tanto las altas temperaturas en régimen de refrigeración, como las bajas temperaturas en los meses de calefacción. A continuación, se incluye un enlace a la publicación de la comunicación presentada al VII Congreso Edificios Energía Casi Nula:

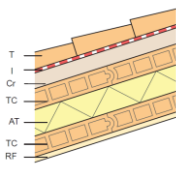
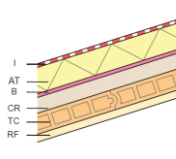
<https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-rehabilitacion-innovadora-vivienda-social-caso-real-mas-2500-m2-jaen>

En la siguiente tabla se recoge la descripción de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico más habituales.

Codificación de la solución de cubierta:	Codificación de la descripción de la cubierta:	
QB: cubierta	NM: Capa niveladora	CR: Capa de regularización de mortero
U: Forjado unidireccional	U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico	MA: Mortero de agarre
EC: Elemento de entrevigado cerámico	RF: Revestimiento inferior	CS: Capa separadora
a: Espesor del forjado 20 + 5 cm	SF: Solado fijo	I: Impermeabilización
b: Espesor del forjado 25 + 5 cm	T: Teja cerámica	AT: Aislante térmico
c: Espesor del forjado 30 + 5 cm	TC: Tablero cerámico	B: Barrera de vapor
c: Cubierta convencional		C: Cámara de aire
i: Cubierta invertida		

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)		Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprotegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5		
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

<p>QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB14</p>	<p>Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>
<p>QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB15</p>	<p>Tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>

A continuación se recoge información sobre el comportamiento térmico de las distintas soluciones descritas para las distintas zonas climáticas:

Solución de cubierta (QB)	U (W/m ² K)	Zona climática (U (W/m ² K))											
		α (0,50)		A (0,44)		B (0,33)		C (0,23)		D (0,22)		E (0,19)	
		R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)
QB02-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB02-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB02-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB02-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB02-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB02-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB08-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB08-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB08-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB08-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB08-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB08-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB10-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB10-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB10-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB12.U.EC.a	1/(0,52+R _{AT})	1,48	5	1,76	6	2,51	9	2,93	10	4,03	14	4,75	16
QB12.U.EC.b	1/(0,56+R _{AT})	1,44	5	1,72	6	2,47	8	2,89	10	3,99	14	4,71	16
QB12.U.EC.c	1/(0,59+R _{AT})	1,41	5	1,69	6	2,44	8	2,86	10	3,96	13	4,68	16
QB12.R.EC.a	1/(0,39+R _{AT})	1,61	5	1,89	6	2,64	9	3,06	10	4,16	14	4,88	17
QB12.R.EC.b	1/(0,42+R _{AT})	1,58	5	1,86	6	2,61	9	3,03	10	4,13	14	4,85	16
QB12.R.EC.c	1/(0,44+R _{AT})	1,56	5	1,84	6	2,59	9	3,01	10	4,11	14	4,83	16
QB13-c	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB13-i	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB14	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB15	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17

Nota: La transmitancia térmica de las soluciones de cubierta analizadas pueden utilizarse para la realización de la simulación energética del edificio objeto, según los requisitos de VERDE. El resultado final para determinar los puntos totales depende del diseño del edificio, su ubicación, orientación, materiales, definición de la envolvente y sistemas empleados.

Procedimiento de evaluación

El criterio valora dos indicadores:

- Reducción del consumo de energía primaria no renovable hasta su consumo cero (correspondiéndole una puntuación del 50% del criterio).
- Reducción del consumo de energía primaria total (correspondiéndole una puntuación del 50% del criterio).

La puntuación se calcula sobre el valor límite fijado por el CTE DB-HE 0.

En el caso de utilizar un método simplificado para realizar los cálculos la valoración se reducirá un 20%.

Cuando el consumo de energía primaria total para calefacción o refrigeración sea igual o inferior a 15kWh/m²-año, será necesario para justificar el criterio realizar un ensayo blower door conforme a la norma UNE-EN ISO 9972:2019 del edificio en fase de uso, que justifique que la estanqueidad al aire presenta un valor de desviación inferior al 5% respecto a la indicada en la calificación energética. Si no se realiza dicha prueba, la valoración del criterio se reducirá un 10%.

Para evaluar este criterio es necesario realizar una simulación energética que puede ser la empleada para efectuar la certificación energética o la justificación del cumplimiento CTE DB-HE. Queda excluido el uso de métodos simplificados.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

- *Tableros, prestaciones térmicas*
- *Solución tableros VII Congreso Edificios Energía Casi Nula*

Estándar de referencia

NA



CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN05 Uso de materiales reciclados (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo

Incentivar la elección de productores con niveles más altos de reciclados post-consumo y pre-consumo en sus productos para reducir el agotamiento de materias primas y los impactos asociados a su extracción.

Datos de cumplimiento

Los tableros cerámicos de los fabricantes indicados a continuación tienen contenido reciclado, pudiendo contribuir al cumplimiento de los requisitos del criterio.

Fabricante	Contenido reciclado
Cerámica Gayga S.L.	3% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo).
Industrial Cerámica Belianes S.L.	0,8% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo / granilla de uva / pasta de papel).

La densidad aparente del tablero cerámico es de 650 kg/m³. Este dato se ha tomado del Catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación (CTE), versión de marzo de 2010.

La masa de material reciclado del tablero cerámico se puede obtener a partir del porcentaje de contenido de reciclado utilizado en el tablero cerámico declarado por el fabricante, la densidad aparente del tablero cerámico de referencia y las mediciones y presupuestos del proyecto.

Procedimiento de evaluación

Para valorar este criterio se tienen en cuenta los siguientes indicadores, computando cada uno el 50% de la puntuación del criterio:

- El porcentaje en masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos hormigones no estructurales con contenido reciclado post-consumo más el 50% de pre-consumo, respecto al total de cerámicos, áridos, pétreos hormigones no estructurales empleados (computados según su masa), ha de oscilar entre el 40 y el 100 %.
- El porcentaje en masa de los materiales distintos de los elementos cerámicos, áridos, pétreos hormigones con contenido reciclado post-consumo más el 50% de pre-consumo, respecto al total de materiales excluyendo cerámicos, áridos, pétreos hormigones (computados según su masa), empleados oscila entre el 10 y el 30 %.

Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela, computados por su masa. En caso justificado (por no disponer el dato o estar utilizando otra certificación que emplea el coste para valorarlo), se puede valorar por coste, descontando mano de obra.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc. ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento.

Los hormigones estructurales quedan fuera del cálculo de este indicador al estar regulados los contenidos reciclados.

Ejemplo de análisis NA

Documentos de soporte *Declaración contenido reciclado del producto:*
– *Cerámica Gayga S.L.*
– *Industrial Cerámica Belianes S.L.*

Estándar de referencia NA





CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN06 Elección responsable de materiales (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo Incentivar el uso de materiales cuyo origen y extracción contemple estándares sociales y ambientales reconocidos. El objetivo es proteger los bosques, evitar la explotación infantil y mantener unos estándares de respeto al entorno en la extracción de piedra natural.

Datos de cumplimiento Los fabricantes de productos cerámicos analizados en esta ficha aportan autodeclaraciones en las que afirman que sus productos se extraen y fabrican en la Unión Europea, cumpliendo su normativa medioambiental y laboral tanto en la extracción de sus materias primas como en la fabricación de sus productos.

Los fabricantes analizados en esta ficha, así como sus proveedores, están regulados entre otras por las legislaciones de evaluación de impacto ambiental y de rehabilitación de canteras y minas, de forma que es un requisito imprescindible que se cuente con un proyecto de restauración con una garantía financiera obligatoria, que son objeto de aprobación por la Administración, como paso previo a poder iniciar la extracción.

Además, la Ley de Responsabilidad Ambiental obliga a los fabricantes a realizar una evaluación de riesgos y constituir una garantía financiera que asegure que la empresa dispone de recursos económicos suficientes para hacer frente a la responsabilidad medioambiental derivada de su actividad.

La densidad aparente del tablero cerámico es de 650 kg/m³. Este dato se ha tomado del Catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación (CTE), versión de marzo de 2010.

La masa de material del tablero cerámico se puede obtener a partir de la densidad aparente del tablero cerámico de referencia y las mediciones y presupuestos del proyecto.

Procedimiento de evaluación La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de materiales obtenidos de recursos sostenibles, valorando que:

- **70% lineal:** Entre el 20 y el 50% en masa de las maderas y materiales que incluyan madera en su composición tenga un certificado de origen de cadena de custodia CoC. Se incluirán las maderas que se utilicen durante la construcción, aunque no vayan a estar instaladas en el edificio de forma permanente, como son los palés.
- **30% lineal:** Entre el 5 y el 15 % en masa de los materiales de la construcción disponen de un documento que recoja la procedencia de las materias primas garantizando los requisitos indicados en el criterio:
 - Global Reporting Initiative (GRI) Sustainable Report.
 - Autodeclaración el fabricante incluyendo: lugar de extracción de las materias primas empleadas en su producto y procedimientos medioambientales responsables durante la extracción y el procesado.
 - Documento de política de empresa aprobado por la alta dirección en la que se incluyan los requisitos exigibles a los distribuidores de materias primas que cumplan con los derechos básicos de trabajadores, incluido el trabajo infantil y

el respeto ambiental por espacios protegidos o de alto valor ecológico.

Para calcular el porcentaje en masa de los materiales se extraerá del presupuesto el desglose de los materiales descontando la mano de obra y se calculará la masa total de los materiales empleados en la intervención.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte***Declaraciones: De origen y control de la madera de palets:***

- ***Cerámica Fuste S.A.***
- ***Cerámica Gayga S.L.***
- ***Cerámica La Escandella S.A.***
- ***Cerámica Millas Hijos S.A.***
- ***Cerámica Pastrana S.A.***
- ***Cerámicas Alonso S.L.***
- ***Cerámicas De Mira S.L.***
- ***Industrial Cerámica Belianes S.L.***
- ***Ladrilleras Mallorquinas S.A.***
- ***La Paloma Cerámica y Gres S.L.***
- ***Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)***

Estándar de referencia

NA



CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN07 Uso de materiales de producción local (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo Incentivar el uso de materiales de producción local, impulsando, de este modo, la economía local y reduciendo los impactos debidos al transporte.

Datos de cumplimiento La planta de producción de los tableros cerámicos analizados en la presente ficha se encuentra situada en:

Planta de Producción	
Cerámica Fuste S.A.	Sidamón (Lleida).
Cerámica Gayga S.L.	Bailén (Jaén).
Cerámica La Escandella S.A	Agost (Alicante).
Cerámica Millas Hijos S.A.	Mora (Toledo).
Cerámica Pastrana S.A.	Los Yébenes (Toledo).
Cerámicas Alonso S.L.	Castellón de Rugat (Valencia).
Cerámicas de Mira S.L.	Mira (Cuenca).
Industrial Cerámica Belianes S.L.	Belianes (Lleida).
Ladrillerías Mallorquinas S.A.	Felanitx (Mallorca).
La Paloma Cerámica y Gres S.L.	Pantoja (Toledo).
Teulería Almenar S.A.	Almenar (Lleida).

Podrán contribuir al cumplimiento del criterio RN07 para los proyectos ubicados a menos de 400km del lugar de producción.

La densidad aparente del tablero cerámico es de 650 kg/m³. Este dato se ha tomado del Catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación (CTE), versión de marzo de 2010.

La masa de material del tablero cerámico local se puede obtener a partir de la densidad aparente del tablero cerámico de referencia y las mediciones y presupuestos del proyecto.

Procedimiento de evaluación La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de materiales locales cuya planta de producción se encuentre a menos de 200 km de la obra empleados en el proyecto, que ha de oscilar entre el 40% y el 80%.

Para distancias entre 200 y 400 km se aplicará una escala lineal en la que los materiales a 200 km computan al 100 % y los materiales a 400 km al 0 %.

Ejemplo de análisis NA

Documentos de soporte *Declaraciones: Producción y Extracción de Arcilla Local.*

- *Cerámica Fuste S.A.*
- *Cerámica Gayga S.L.*
- *Cerámica La Escandella S.A.*
- *Cerámica Millas Hijos S.A.*
- *Cerámica Pastrana S.A.*
- *Cerámicas Alonso S.L.*
- *Cerámicas De Mira S.L.*

- *Industrial Cerámica Belianes S.L.*
- *Ladrillerías Mallorquinas S.A.*
- *La Paloma Cerámica y Gres S.L.*
- *Teulería Almenar S.A. (TEALSA)*

Estándar de referencia NA





CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN08 El edificio como banco de materiales. (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo Incentivar los diseños y estrategias implementadas en el proyecto del edificio, que contemplen y favorezcan la recuperación de los materiales al final del ciclo de vida del mismo, y que permita reutilizar el máximo de materiales posible, así como facilitar el reciclado del resto.

Datos de cumplimiento En el proceso de demolición, los residuos procedentes de las cubiertas realizadas con los tableros analizados en la ficha son 100% reciclables con la tecnología disponible actualmente siendo los usos más habituales:

- Material de relleno y estabilización de carreteras
- Áridos para hormigón y morteros
- Sustrato de plantas y elemento de cubrición para agricultura
- Fabricación de tierra batida en pistas de tenis.

La densidad aparente del tablero cerámico es de 650 kg/m³. Este dato se ha tomado del Catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación (CTE), versión de marzo de 2010.

La masa de material se puede obtener a partir del porcentaje de reciclabilidad del tablero declarado por el fabricante, la densidad aparente del tablero cerámico de referencia y las mediciones y presupuestos del proyecto.

Procedimiento de evaluación La valoración del criterio se establece en función de los siguientes indicadores:

- El porcentaje en masa de los elementos que favorecen su reciclaje al final del ciclo de vida del edificio oscila entre el 40% y el 60%. La reciclabilidad ha de ser demostrable. Este aspecto tiene un peso en la valoración del criterio del 40%.
- Ponderación de la valoración del criterio en función del porcentaje de sistemas constructivos que favorecen la recuperación de sus elementos al final del ciclo de vida del edificio. Este aspecto tiene un peso en la valoración del criterio del 40%, correspondiendo el 10% a cada uno de los siguientes elementos constructivos:
 - Los sistemas de construcción de los cerramientos exteriores verticales se pueden desmontar, garantizando la posible recuperación de un 60% respecto al total de estos elementos.
Se incluyen muros exteriores no portantes, revestimientos exteriores e interiores de dichos muros, así como puertas y ventanas asociadas a dichos muros.
 - Los sistemas de construcción de la cubierta se pueden desmontar, garantizando la posible recuperación de un 60% respecto al total de estos elementos. Se incluye la estructura portante, así como los acabados interiores y exteriores.
 - Los sistemas de construcción de la estructura se pueden desmontar, garantizando la posible recuperación de un 60% respecto al total de estos elementos. Se incluyen los elementos verticales y horizontales (SR y BR) que componen los elementos portantes, muros de sótano o muros de carga, cimentaciones, losa o forjado de PB, forjados intermedios BR y SR.

- Los sistemas de construcción de las divisiones interiores garantizan la posible recuperación de un 60% respecto al total de estos elementos. Se incluyen particiones interiores no portantes, revestimientos de dichas particiones, y las carpinterías interiores asociadas a estos elementos.
- Estudio del posible uso de los materiales después de su desmontaje al final de la vida del edificio. Este aspecto tiene un peso en la valoración del criterio del 20%.

Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela, computados por su masa. En caso justificado (por no disponer el dato o estar utilizando otra certificación que emplea el coste para valorarlo), se puede valorar por coste, descontando mano de obra. No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

Declaraciones RCD Cerámico Reciclable

- ***Cerámica Fuste S.A.***
- ***Cerámica Gayga S.L.***
- ***Cerámica La Escandella S.A.***
- ***Cerámica Millas Hijos S.A.***
- ***Cerámica Pastrana S.A.***
- ***Cerámicas Alonso S.L.***
- ***Cerámicas De Mira S.L.***
- ***Industrial Cerámica Belianes S.L.***
- ***Ladrilleras Mallorquinas S.A.***
- ***La Paloma Cerámica y Gres S.L.***
- ***Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)***

Estándar de referencia

NA



CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN09 Gestión de los residuos de la construcción (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo	Reducir los residuos de construcción enviados a vertedero, bien mediante el uso de sistemas constructivos como los prefabricados, o mediante procesos de obra controlados que faciliten la separación y clasificación de los residuos para su posterior reutilización o reciclado. Se consideran en este criterio únicamente los residuos generados durante la fase de construcción o rehabilitación.
Datos de cumplimiento	<p>Los productos analizados contribuyen a minimizar la generación de residuos y aumentar el % de reciclaje de los residuos de obra.</p> <p>Los fabricantes de la asociación Hispalyt ofrecen autodeclaraciones de los productos de tableros cerámicos en los que se indica de manera clara el tipo y peso de los residuos generados en obra para cada uno de sus formatos.</p> <p>Los residuos en obra producidos por productos analizados en la presente ficha son residuos no peligrosos: embalajes y pérdidas del producto.</p> <p>Los palés se pueden devolver a la fábrica para su posterior reutilización. El resto de los residuos de embalaje deben gestionarse a través de gestores autorizados para el reciclaje o valorización de los mismos.</p> <p>Se estima que las mermas del producto durante la instalación son de un 3% y son 100% reciclables.</p>
Procedimiento de evaluación	<p>La evaluación del edificio a través de este criterio se establece a partir de los siguientes indicadores, contribuyendo cada uno al 50% de la puntuación del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la revalorización entre el 50 y el 75% en masa de los residuos generados en obra. • Realizar un análisis de posibles alternativas a la utilización de los sistemas o materiales de construcción utilizados en el edificio para minimizar la producción de residuos durante la ejecución de la obra.
Ejemplo de análisis	NA
Documentos de soporte	<p>Declaraciones: Gestión de Residuos en Obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cerámica Fuste S.A. – Cerámica Gayga S.L. – Cerámica La Escandella S.A. – Cerámica Millas Hijos S.A. – Cerámica Pastrana S.A. – Cerámicas Alonso S.L. – Cerámicas De Mira S.L. – Industrial Cerámica Belianes S.L. – Ladrilleras Mallorquinas S.A. – La Paloma Cerámica y Gres S.L. – Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)
Estándar de referencia	NA



CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN11 Impacto de los materiales de construcción (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo

Reducir los impactos asociados a los materiales de construcción mediante la elección de aquellos con bajo impacto durante su ciclo de vida, así como mediante el uso de materiales reutilizados o reciclados.

Datos de cumplimiento

Los fabricantes asociados a Hispalyt analizados en la presente ficha han participado en la realización de la DAP sectorial “Tableros cerámicos”. Los datos de impactos calculados pueden emplearse para la realización del Análisis de Ciclo de Vida ACV del edificio:

	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	2,05E+02	1,61E+01	7,29E-01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		3,85E+00	1,21E+00	8,67E+00	
ODP	2,34E-08	4,07E-11	3,88E-10	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,72E-12	1,26E-11	9,62E-11	
AP	1,03E+00	3,98E-02	1,70E-03	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,16E-03	8,36E-03	5,20E-02	
EP	7,25E-02	9,79E-03	2,91E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	NR	0,00	0,00	NR	2,25E-03	2,02E-03	7,07E-03	MNE
POCP	9,26E-02	-1,22E-02	1,94E-04	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		-2,74E-03	1,22E-03	5,00E-03	
ADPE	8,21E-06	1,25E-06	-1,59E-08	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		2,99E-07	2,15E-06	2,99E-06	
ADPF	2,93E+03	2,20E+02	3,86E+00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		5,25E+01	2,29E+01	1,13E+02	

La DAP está verificada externamente por una tercera parte independiente, cumpliendo con la ISO 14025 y EN 15804.

El programa en el que se encuentran las DAPs es GlobalEPD administrado por AENOR.

Nota: La unidad funcional es 1 tonelada de tableros cerámicos.

Procedimiento de evaluación

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio de la elaboración de un ACV del edificio.

Se considerarán las siguientes etapas del ciclo de vida: A1, A2, A3, según la norma UNE- EN 15978:2012.

Los impactos asociados pueden obtenerse de DAPs de producto, siendo válidas también las DAP genéricas; de bases de datos de los programas empleados o aportando documentación justificativa que siga los cálculos normalizados de ACV.

El edificio de referencia se construye en base al empleado en la calificación energética (ver guía VERDE).

Ejemplo de análisis

NA

**Documentos
de soporte**

DAP GlobalEPD Tableros cerámicos

**Estándar de
referencia**

NA





CATEGORÍA RECURSOS NATURALES

◆ RN12 Ecoetiquetado del producto (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo	Incentivar el uso de ecoetiquetado de producto Tipo I o Tipo III.
Datos de cumplimiento	<p>Los fabricantes asociados a Hispalyt analizados en la presente ficha han participado en la realización de la DAP sectorial “Tableros cerámicos”.</p> <p>La DAP está verificada externamente por una tercera parte independiente, cumpliendo con la ISO 14025 y EN 15804.</p> <p>Esta DAPs puede contribuir por lo tanto al cumplimiento del criterio.</p> <p>El programa en el que se encuentran las DAPs es GlobalEPD administrado por AENOR.</p>
Procedimiento de evaluación	<p>La valoración del criterio tiene en cuenta los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El porcentaje en masa de los materiales con ecoetiqueta tipo I está entre el 10 y el 20%. • El porcentaje en masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones con DAPs está entre el 70 y el 100% • El porcentaje en masa de los materiales, excluyendo los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones con DAPs está entre el 20 y el 40% • Entre los materiales con DAPs se encuentran, al menos, las siguientes familias: elementos estructurales, aislamientos y revestimientos. • Entre las DAPs aportadas al menos el 50% cuentan con un ACV en todas las fases del ciclo de vida o tienen en cuenta los indicadores que señala la EN 15804. <p>Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela, computados por su masa. En caso justificado (por no disponer el dato o estar utilizando otra certificación que emplea el coste para valorarlo), se puede valorar por coste, descontando mano de obra. No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento.</p>
Ejemplo de análisis	NA
Documentos de soporte	<i>DAP GlobalEPD Tableros cerámicos</i>
Estándar de referencia	NA



CATEGORÍA AMBIENTE INTERIOR

AI 05 Protección frente al ruido. (VERDE EDIFICIOS 2020)

Objetivo

Garantizar una correcta protección al ruido tanto exterior como procedente espacios contiguos o cuartos de instalaciones en los espacios protegidos del edificio.

Datos de cumplimiento

Los tableros cerámicos contribuyen a mejorar las prestaciones acústicas.

En el documento adjunto se recoge una caracterización acústica de las soluciones de cubiertas más representativas que incluyen tablero cerámico en su composición.

Codificación de la solución de cubierta:

- QB: cubierta
- U: Forjado unidireccional
- EC: Elemento de entrevigado cerámico
- a: Espesor del forjado 20 + 5 cm
- b: Espesor del forjado 25 + 5 cm
- c: Espesor del forjado 30 + 5 cm
- c: Cubierta convencional
- i: Cubierta invertida

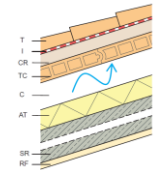
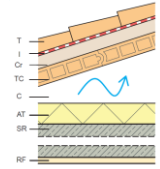
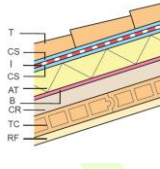
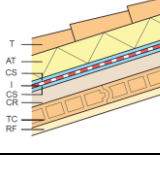
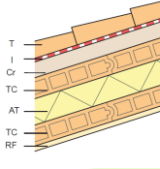
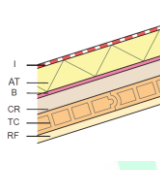
Codificación de la descripción de la cubierta:

- NM: Capa niveladora
- U.E.C: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico
- RF: Revestimiento inferior
- SF: Solado fijo
- T: Teja cerámica
- TC: Tablero cerámico

- CR: Capa de regularización de mortero
- MA: Mortero de agarre
- CS: Capa separadora
- I: Impermeabilización
- AT: Aislante térmico
- B: Barrera de vapor
- C: Cámara de aire

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular 30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprottegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular 30+5
QB10	QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5	

Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB14	Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas		QB15	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

A continuación, se incluye una tabla con las prestaciones acústicas de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico anteriormente descritas. El comportamiento acústico de la cubierta depende fundamentalmente de su elemento resistente (forjado o tablero cerámico). Los valores recogidos en la tabla han sido establecidos en base a la caracterización de los forjados del Catálogo de Elementos Constructivos (CEC) del Código Técnico de la Edificación (CTE) y los datos de ensayos de aislamiento acústico en laboratorio de cubiertas de tablero cerámico realizados por Hispalyt.

Tabla 2.- Caracterización acústica de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Soporte resistente (1)	m (kg/m ²) (1)	R _A (dBA) (2)	R _{Atr} (dBA) (2)
QB02	QB02.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB02.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB02.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB02.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB02.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB02.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB08	QB08.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB08.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB08.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB08.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB08.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB08.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB10	QB010.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB010.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB010.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
QB12	QB012.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB012.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB012.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB012.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB012.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB012.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB13	QB013 Convencional	TC	178	44	40
	QB013 Invertida	TC	178	44	40
QB14	QB14	TC	207	47	42
QB15	QB15	TC	147	41	39

(1) En el caso de las soluciones de cubierta con forjado, el valor de masa superficial, m (kg/m²), se corresponde con la del forjado. La masa superficial del forjado depende de las características geométricas del mismo (interreje, espesor de capa de compresión, ancho de vigueta, etc.). Los valores de masa superficial expresados en la tabla son orientativos y corresponden en el caso de los forjados unidireccionales a la sección sin contar con las vigas, y en el de los reticulares a la sección de la retícula, sin contar con los ábacos. Las masas superficiales se han estimado para un interreje de 70 cm y una capa de compresión de 50 mm.

(2) Los valores de R_A asociados a las soluciones de la tabla contemplan la aplicación de un revestimiento inferior de enlucido de yeso. Para obtener los valores de R_A sin revestir por su cara inferior se reducirá su índice de reducción acústica, R_A, en 2 dBA.

En el documento “Tableros cerámicos, prestaciones acústicas” se adjuntan los resultados de ensayos en laboratorio de algunas soluciones de cubierta de tablero cerámico con viguetas autoportantes. Los informes de ensayos pueden ser solicitados a los fabricantes de tablero cerámico de Hispalyt, que aparecen publicados en la web www.hispalyt.es.

NOTA: El cumplimiento de este criterio depende de muchos factores (sistema constructivo, localización del edificio, ejecución de la obra, tipo de edificio y uso, huecos, etc.). Habrá de valorarse el cumplimiento de los requisitos en conjunto para toda la solución constructiva.

Procedimiento de evaluación

VERDE valora los siguientes indicadores para el cumplimiento del criterio:

- La protección de las viviendas o los recintos protegidos frente al ruido procedente del exterior supera en 4 dB(A) la exigencia normativa (aislamiento a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr}$)
- La protección de las viviendas o los recintos protegidos frente al ruido generado en recintos de instalaciones mejora las exigencias normativas en 4 dB (tanto para ruido aéreo $D_{nT,A}$, como para ruido de impacto $L'_{nT,w}$), o bien no hay ningún recinto protegido contiguo a un cuarto de instalaciones en el que se genere ruido.
- La protección de las viviendas o los recintos protegidos frente al ruido generado en recintos no procedentes de la misma unidad funcional de uso mejora las exigencias normativas en 4 dB (tanto para ruido aéreo $D_{nT,A}$, como para ruido de impacto $L'_{nT,w}$).

Para obtener el 100% del criterio se habrán de comprobar las condiciones acústicas en la obra terminada, de lo contrario la valoración se reducirá en un 10%.

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

- ***Tableros cerámicos, Prestaciones Acústicas***

Estándar de referencia

N/A

RESUMEN DE CRÉDITOS

LEED v4



ENERGIA Y ATMOSFERA (EA)

- EA Rendimiento energético mínimo (pre-requisito)
- EA Optimización del rendimiento energético (crédito)
- EA Uso de la Energía Anual (crédito LEED *Multifamily Midrise*)



MATERIALES Y RECURSOS (MR)

- MR Reducción del impacto del ciclo de vida del edificio.
- MR Optimización de producto y transparencia - Declaración Ambiental de Producto (DAP)
- MR Optimización de producto y transparencia – Origen de la materia prima
- MR Optimización de producto y transparencia - Composición del material
- MR Compras- mantenimiento y renovación del proyecto
- MR Gestión de Residuos de Construcción y Demolición



CALIDAD AMBIENTE INTERIOR (IEQ)

- IEQ Rendimiento acústico mínimo
- IEQ Rendimiento acústico mejorado
- IEQ Materiales de bajas emisiones
- IEQ Análisis de la calidad del aire interior
- IEQ Confort térmico



INNOVACIÓN (ID)

- ID Innovación en el Diseño. Rendimiento ejemplar

Categorías medioambientales LEED



(LT)
Localización
y Transporte



(SS)
Emplaza-
mientos
Sostenibles



(WE)
Eficiencia
uso del agua



(EA)
Energía y
atmósfera



(MR)
Materiales y
Recursos



(IEQ)
Calidad del
Ambiente
Interior



(ID)
Innovación
en Diseño



(RP)
Prioridad
Regional

Estándares de Certificación LEED (v4)

EB Existing Building
NC New Construction
CI Commercial Interiors
CS Core & Shell
SNC School New Construction
SEB School Existing Building
MMR Multifamily Mid Rise

RNC Retail New Construction
REB Retail Existing Building
RCI Retail Commercial Interiors
HC Healthcare
HNC Hospitality-New Constr.
HEB Hospitality-Existing Building
HCI Hospitality-Commercial Int.

DCNC Data Center NC
DCEB Data Center EB
WNC Warehouse NC
WEB Warehouse EB
NDP Neighborhood Devel. Plan
ND Neighborhood Develop.
HM Homes

FICHA DE CRÉDITOS

LEED v4



CATEGORÍA

ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EA)

- EA Rendimiento energético mínimo (pre-requisito)
- EA Optimización del rendimiento energético (crédito LEED BD+C)
- EA Uso de energía anual (crédito LEED Multifamily Midrise)
(SNC, NC, CS, RNC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI, HC, MMR, EB, SEB, REB, HEB, DCEB, WEB)

Objetivo Consecución de una buena eficiencia energética del edificio y sus sistemas para reducir los daños ambientales y económicos provocados por el uso excesivo de energía.

Datos de cumplimiento Los productos cerámicos analizados en la presente ficha aportan aislamiento e inercia térmica a la construcción contribuyendo a la eficiencia y ahorro energético.

En las cubiertas con soporte resistente de carácter superficial (forjados, losas, etc.), el tablero cerámico puede disponerse para generar cubiertas ventiladas planas o inclinadas. Las cubiertas ventiladas permiten mejorar sustancialmente el comportamiento térmico de la cubierta.

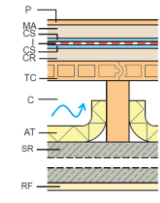
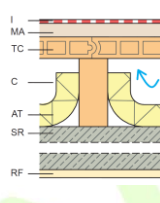
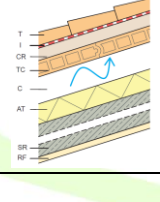
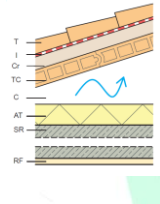
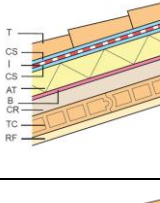
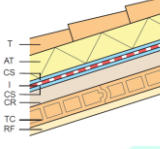
Existen además soluciones innovadoras como la cubierta activa transitable de tablero cerámico desarrollada recientemente por el Grupo de Termotecnia (AICIA), de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, dentro de un proyecto de rehabilitación de viviendas sociales en bloque situadas en Mengíbar, Jaén, llevado a cabo conjuntamente con la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se trata de una solución de cubierta con una cámara de aire con ventilación controlada, formada por piezas de panel sándwich conformadas mecánicamente mediante la unión de dos tableros machihembrados y una capa intermedia de material aislante térmico de EPS. Esta solución permite amortiguar tanto las altas temperaturas en régimen de refrigeración, como las bajas temperaturas en los meses de calefacción. A continuación, se incluye un enlace a la publicación de la comunicación presentada al VII Congreso Edificios Energía Casi Nula:

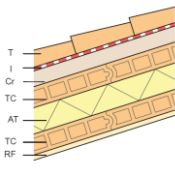
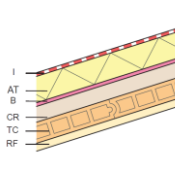
<https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-rehabilitacion-innovadora-vivienda-social-caso-real-mas-2500-m2-jaen>

En la siguiente tabla se recoge la descripción de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico más habituales.

Codificación de la solución de cubierta:	Codificación de la descripción de la cubierta:	CR: Capa de regularización de mortero
QB: cubierta	NM: Capa niveladora	MA: Mortero de agarre
U: Forjado unidireccional	U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico	CS: Capa separadora
EC: Elemento de entrevigado cerámico	RF: Revestimiento inferior	I: Impermeabilización
a: Espesor del forjado 20 + 5 cm	SF: Solado fijo	AT: Aislante térmico
b: Espesor del forjado 25 + 5 cm	T: Teja cerámica	B: Barrera de vapor
c: Espesor del forjado 30 + 5 cm	TC: Tablero cerámico	C: Cámara de aire
c: Cubierta convencional		
i: Cubierta invertida		

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)		Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprotegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

<p>QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB14</p>	<p>Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>
<p>QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB15</p>	<p>Tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>

A continuación se recoge información sobre el comportamiento térmico de las distintas soluciones descritas para las distintas zonas climáticas:

Solución de cubierta (QB)	U (W/m ² K)	Zona climática (U (W/m ² K))											
		α (0,50)		A (0,44)		B (0,33)		C (0,23)		D (0,22)		E (0,19)	
		R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)
QB02-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB02-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB02-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB02-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB02-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB02-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB08-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB08-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB08-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB08-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB08-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB08-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB10-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB10-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB10-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB12.U.EC.a	1/(0,52+R _{AT})	1,48	5	1,76	6	2,51	9	2,93	10	4,03	14	4,75	16
QB12.U.EC.b	1/(0,56+R _{AT})	1,44	5	1,72	6	2,47	8	2,89	10	3,99	14	4,71	16
QB12.U.EC.c	1/(0,59+R _{AT})	1,41	5	1,69	6	2,44	8	2,86	10	3,96	13	4,68	16
QB12.R.EC.a	1/(0,39+R _{AT})	1,61	5	1,89	6	2,64	9	3,06	10	4,16	14	4,88	17
QB12.R.EC.b	1/(0,42+R _{AT})	1,58	5	1,86	6	2,61	9	3,03	10	4,13	14	4,85	16
QB12.R.EC.c	1/(0,44+R _{AT})	1,56	5	1,84	6	2,59	9	3,01	10	4,11	14	4,83	16
QB13-c	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB13-i	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB14	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB15	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17

Nota: La transmitancia térmica de las soluciones de cubierta analizadas pueden utilizarse para la realización de la simulación energética del edificio objeto, según los requisitos de LEED. El resultado final para determinar los puntos totales depende del diseño del edificio, su ubicación, orientación, materiales, definición de la envolvente y sistemas empleados.

Procedimiento de evaluación **Herramientas de BD+C, CI y Homes + MMR, Opción 1: Simulación energética**

Demostrar, mediante una simulación energética, la mejora en la eficiencia energética del edificio propuesto en comparación con un edificio de referencia (definido según el estándar ANSI / ASHRAE / IESNA 90,1-2.010, Apéndice G, con erratas).

NOTAS:

- LEED Multifamily Midrise incluye además requisitos de commissioning en el prerrequisito.
- LEED Homes se basa en el índice HERS de Energy Star, en lugar de la simulación energética según ASHRAE 90,1-2.010, para valorar el ahorro energético. En el prerrequisito EAp1 se exige además la instalación de electrodomésticos con el sello ENERGY STAR o equivalente.

Herramientas EBOM: La eficiencia energética se valorará en comparación de las facturas energéticas con:

- Tipologías válidas para Energy Star Portfolio Manager: Puntuación o Rating de Energy Star Portfolio Manager
- Tipologías no válidas para Energy Star Portfolio Manager:
 - Comparación con la media nacional de edificios del mismo tipo. Si no está disponible dicha media, podrá compararse con tres edificios de la misma tipología.
 - Comparación con datos históricos de consumo del edificio.

Rendimiento ejemplar (puntuación extra):

- LEED BD+C, opción1: Lograr al menos el 54% de ahorro de energía respecto al edificio de referencia.
- LEED CI: Lograr ahorros energéticos del 32% respecto al edificio de referencia.
- LEED EBOM:
 - Proyectos válidos para Energy Star Portfolio Manager: Obtener una puntuación de 97 en Energy Star Portfolio Manager.
 - Proyectos no válidos para Energy Star Portfolio Manager: Compararlos con tres edificios similares y con el histórico de consumos y obtener un 47% de ahorro.
- LEED Homes and Midrise:
 - 100% de mejora respecto a LEED energy budget (exigencia LEED basada en el índice HERS)
 - Índice HERS 10
 - 65% reducción respecto a ASHRAE 90.1–2010

Ejemplo de análisis N/A

Documentos de soporte

- *Tableros, prestaciones térmicas*
- *Solución tableros VII Congreso Edificios Energía Casi Nula*

Estándar de referencia ASHRAE 90.1-2010



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Reducción del impacto del ciclo de vida del edificio (NC, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC y CS)

Objetivo

Fomentar la reutilización y el empleo de productos y materiales con menos impactos ambientales.

Datos de cumplimiento

Los fabricantes asociados a Hispalyt analizados en la presente ficha han participado en la realización de la DAP sectorial "Tableros Cerámicos". Los datos de impactos calculados pueden emplearse para la realización del Análisis de Ciclo de Vida ACV del edificio:

	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	2,05E+02	1,61E+01	7,29E-01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		3,85E+00	1,21E+00	8,67E+00	
ODP	2,34E-08	4,07E-11	3,88E-10	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,72E-12	1,26E-11	9,62E-11	
AP	1,03E+00	3,98E-02	1,70E-03	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,16E-03	8,36E-03	5,20E-02	
EP	7,25E-02	9,79E-03	2,91E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	NR	0,00	0,00	NR	2,25E-03	2,02E-03	7,07E-03	MNE
POCP	9,26E-02	-1,22E-02	1,94E-04	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		-2,74E-03	1,22E-03	5,00E-03	
ADPE	8,21E-06	1,25E-06	-1,59E-08	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		2,99E-07	2,15E-06	2,99E-06	
ADPF	2,93E+03	2,20E+02	3,86E+00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		5,25E+01	2,29E+01	1,13E+02	

La DAP está verificada externamente por una tercera parte independiente, cumpliendo con la ISO 14025 y EN 15804.

El programa en el que se encuentran las DAPs es GlobalEPD administrado por AENOR.

Nota: La unidad funcional es 1 tonelada de tableros cerámicos.

NOTAS:

El resultado final para determinar los puntos totales depende del cómputo de todos los materiales de envoltente y estructura.

Procedimiento de evaluación

Opción 4: Análisis de ciclo de vida del edificio (estructura y cerramiento)

Realizar el ACV (Análisis de Ciclo de Vida) del cerramiento y la estructura del edificio que demuestre una reducción, respecto a un edificio de referencia, de al menos el 10% en un mínimo de tres de los seis impactos enumerados abajo. Uno de los tres ha de ser necesariamente el potencial de calentamiento global (emisión de gases invernadero):

- Potencial de calentamiento global (CO2 eq.)
- Destrucción de la capa de ozono estratosférica (kg de CFC-11)
- Acidificación del suelo y fuentes de agua (moles H+ o kg SO2)
- Eutrofización (kg de N o PO4)
- Formación de ozono troposférico (kg NOx o kg de C2H4)
- Agotamiento de fuentes de energía no renovables (MJ)

Ninguna categoría de impacto evaluada dentro del ACV, puede incrementarse más de un 5% respecto al edificio de referencia.

EP* Opción 4: Mejorar los umbrales requeridos de las seis medidas de impacto.

**EP: Exemplary performance: Rendimiento ejemplar (Punto adicional)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

GlobalEPD_008_002_ESP__Tableros Cerámicos.

Estándar de referencia

- ASHRAE 90. 1 (edificio de referencia)
- ISO 14044



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Optimización de producto y transparencia - Declaración Ambiental de Producto (NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo Fomentar el uso de productos y materiales que disponen de información sobre su ciclo de vida y que demuestran una reducción de los impactos asociados al mismo.

Datos de cumplimiento **Opción 1:** Los fabricantes asociados a Hispalyt analizados en la presente ficha han participado en la realización de la DAP sectorial "Tableros Cerámicos". La DAP está verificada externamente por una tercera parte independiente, cumpliendo con la ISO 14025 y EN 15804. Esta DAPs puede contribuir por lo tanto al cumplimiento del crédito.

El programa en el que se encuentran las DAPs es *GlobalEPD* administrado por AENOR.

Procedimiento de evaluación **Opción 1: Declaración Ambiental de Producto (DAP)**

Utilizar un mínimo de 20 productos de los instalados permanentemente en el edificio (de 5 fabricantes diferentes) que cumplan uno de los siguientes criterios:

ACV público y revisado por una tercera parte independiente (estos productos computan el 25%)

DAP (Declaración Ambiental de Producto):

- DAP genérica de la industria (computan al 50%)
- DAP específica del producto (Tipo III) (computan en un 100%)

EP* Opción 1: instalar 40 productos (de al menos 5 fabricantes) que cumplan los requisitos.

Opción 2: Optimización de características

Realizar un 50% (computado según coste) de los productos instalados de manera permanente en el edificio que demuestre, certificados por una tercera parte independiente, una reducción de impactos con respecto a la media de la industria, en al menos tres de las siguientes categorías:

- Potencial de calentamiento global (CO2 eq.)
- Destrucción de la capa de ozono estratosférica (kg de CFC-11)
- Acidificación del suelo y fuentes de agua (moles H+ o kg SO2)
- Eutrofización (kg de N o PO4)
- Formación de ozono troposférico (kg NOx o kg de C2H4)
- Agotamiento de fuentes de energía no renovables (MJ)

Según la interpretación LEED ID# 10415, los productos podrán demostrar esta reducción de impactos mediante la comparación con una DAP genérica de la industria o con una DAP anterior específica de producto.

Los productos provenientes (por extracción¹, manufactura¹ y compra) de un radio menor a 160 km del lugar del proyecto se computarán en un **200%** (*Location Valuation Factor MR*).

EP* Opción 2: Comprar el 75% de productos que cumplan los requerimientos.

**EP – Exemplary performance: Requisitos para el Rendimiento ejemplar (ver categoría Innovación en el Diseño)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte***GlobalEPD_008_002_ESP__Tableros Cerámicos.*****Estándar de referencia**

- ISO 14021-1999
- ISO 14025-2006
- ISO 14040-2006
- ISO 14044-2006
- EN 15804



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Optimización de producto y transparencia – Origen de la materia prima (NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo

Premiar la selección de productos de fabricantes que hayan sido extraído u obtenidos de una manera responsable con el medioambiente y la sociedad.

Datos de cumplimiento

Opción 2:

Los tableros cerámicos de los fabricantes indicados a continuación tienen contenido reciclado, pudiendo contribuir al cumplimiento de los requisitos del crédito.

Fabricante	Contenido reciclado
Cerámica Gayga S.L.	3% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo).
Industrial Cerámica Belianes S.L.	0,8% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo / granilla de uva / pasta de papel).

Para obras situadas a menos de 160km de la fábrica, lugar de venta y lugar de extracción de la materia prima, los productos computan en un 200%.

A continuación, se indican los lugares de extracción y fabricación de los productos:

Cerámica Gayga S.L.	
Machihembrado de 50/60/70/80/90/100/110/120 cm	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Bailén (Jaén).	Bailén (Jaén).
Industrial Cerámica Belianes S.L.	
Tauló 75/80/90/100. Tablero 75/80/90/100.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Belianes (Lleida).	Maldà y Arberca (Lleida), a 15 km de la fábrica

Procedimiento de evaluación

Opción 1. Informes de procedimientos de extracción de la materia prima

Utilizar un mínimo de 20 productos de los instalados permanentemente en el edificio (de 5 fabricantes diferentes) que tengan publicado un informe de sus proveedores de materia prima que incluya buenas prácticas de extracción.

Tipos de Informes:

- Autodeclaraciones (computables en un 50%)
- Informes de Sostenibilidad Corporativa (CSR - Corporate Sustainability Report) según alguno de los marcos normativos aceptado por el USGBC, verificados por terceros y que incluyan los impactos asociados a la extracción, operaciones y actividades tanto de la fabricación como de la cadena de suministro del producto (computables en un 100%).

EP* Opción1: instalar 40 productos (de al menos 5 fabricantes) que cumplan los requisitos.

Opción 2: Prácticas de extracción

Usar un mínimo del 25% de productos que cumplan con algunos de los criterios de extracción responsable aceptados por el USGBC:

- Responsabilidad extendida del productor (EPR)
- Materiales biológicos que cumplan el estándar Sustainable Agriculture Standard.
- Productos de madera certificados FSC
- Materiales con contenido reciclado.

Los productos provenientes (por extracción, manufactura y compra) de un radio menor a 160 km del lugar del proyecto se computarán en un 200% (Location Valuation Factor MR).

EP* Opción2: Comprar el 50% de productos que cumplan los requerimientos.

**EP – Exemplary performance: Requisitos para el Rendimiento ejemplar (ver categoría Innovación en el Diseño)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

Declaración contenido reciclado del producto:

- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**

Declaraciones: Extracción y producción local.

- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**

Estándar de referencia

- -Global Reporting Initiative (GRI) Sustainability Report: globalreporting.org/
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Guidelines for Multinational Enterprises: oecd.org/daf/internationalinvestment/guidelinesformultinationalenterprises/
- U.N. Global Compact, Communication of Progress: unglobalcompact.org/cop/
- ISO 26000—2010 Guidance on Social Responsibility: iso.org/iso/home/standards/iso26000.htm
- Sustainable Agriculture Network: sanstandards.org
- ASTM Test Method D6866: astm.org/Standards/D6866.htm
- International Standards ISO 14021–1999, Environmental Labels and Declarations—Self Declared
- Environmental Claims (Type II Environmental Labeling): iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=23146



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Optimización de producto y transparencia - Composición del material (NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo Premiar la selección de productos que tengan información sobre los ingredientes químicos contenidos en los mismos (según una metodología aceptada y verificada) para minimizar el uso y generación de sustancias potencialmente dañinas.

Datos de cumplimiento **Opción 1:** Los siguientes fabricantes indican la composición de sus productos, hasta 1000 ppm, indicando el número C.A.S. de los componentes, pudiendo contribuir al cumplimiento del crédito.

- Cerámica Fuste S.A.
- Cerámica Gayga S.L.
- Cerámica La Escandella S.A.
- Cerámica Millas Hijos S.A.
- Cerámica Pastrana S.A.
- Cerámicas De Mira S.L.
- Ladrillerías Mallorquinas S.A.
- La Paloma Cerámica y Gres S.L.
- Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)

Opción 2: Los productos de los siguientes fabricantes en base a su composición declarada, no contienen sustancias incluidas en la lista de Autorización REACH (Anexo XIV), la lista de restricción (Anexo XVII), ni de la lista SVHC de sustancias candidatas a incluirse. Computan por lo tanto al 100% para el cumplimiento del crédito.

- Cerámica Fuste S.A.
- Cerámica Gayga S.L.
- Cerámica La Escandella S.A.
- Cerámica Millas Hijos S.A.
- Cerámica Pastrana S.A.
- Cerámicas De Mira S.L.
- Ladrillerías Mallorquinas S.A.
- La Paloma Cerámica y Gres S.L.
- Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)

Para obras situadas a menos de 160km de la fábrica, lugar de venta y lugar de extracción de la materia prima, los productos computan en un 200%. A continuación, se indican los lugares de extracción y fabricación de los productos que tienen la fábrica cerca del lugar de extracción de la materia prima:

Cerámica Fuste S.A.	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/50 x 30 x 4 recto	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/75/70/60x 30 x 4 biselado	
Tablero cerámico machihembrado de 120 x 25 x 4 recto.	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/70/60/50 x 25 x 3,5 recto	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Sidamón (Lleida).	Sidamon (Lleida) a 3,4 km de la fábrica.

Cerámica Gayga S.L.	
Machihembrado de 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 y 120 cm	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Bailén (Jaén).	Bailén (Jaén).

Cerámica Millas Hijos S.A.	
Machihembrado de 70x25x4, 80x25x4 y 100x25x4.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Mora (Toledo).	Mascaraque (Toledo), a 5 km de la fábrica

Cerámica Pastrana S.A.	
Bardo 100, 90, 80, 70, 60 y 50.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Los Yébenes (Toledo).	Los Yébenes y Orgaz (Toledo), a 15 km de la fábrica.

Cerámicas de Mira S.L.	
BARDO MIRA 50, 60, 70, 80, 90 y 100 BARDO ARAGON 100X30X4 y 80X30X4	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Mira (Cuenca).	Mira (Cuenca).

Ladrillerías Mallorquinas S.A.	
Bovedilla Mallorquina 50-60-70-80-90-100 x 23 x 3.5. Machihembrado Mallorquín liso 50-60-70-80-90-100 x 23 x 4. Bardo 50-60-70-80-90-100 x 23 x 4.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Felanitx (Mallorca).	Felanitx (Mallorca).

La Paloma Cerámica y Gres S.L.	
Tablero cerámico 100-90-80-70-50 x 25 x 4 Tablero cerámico 100-80 x 30 x 5.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Pantoja (Toledo).	Toledo.

Teulería Almenar S.A.	
Tableros cerámicos 25 x 3.5 x 50-60-70-80-90-100. Tableros cerámicos 25 x 5 x 50-60-70-80-90-100-110-120. Tableros cerámicos 30 x 4 x 70-80-90-100. Tableros cerámicos 25 x 4 x 50-60-70-80-90-100-110-120. Tableros cerámicos 25 x 5 x 130-140-150-160. Tableros cerámicos 25 x 6 x 180-200.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Almenar (Lleida).	Almenar (Lleida).

Procedimiento de evaluación

Opción 1. Transparencia en la composición del producto

Utilizar un mínimo de 20 productos de los instalados permanentemente en el edificio (de 5 fabricantes diferentes) que indiquen la composición del producto en uno de los formatos aceptados por USGBC.

EP* Opción 1: Comprar al menos 40 productos del edificio instalados permanentemente que cumplen el criterio del crédito.

Opción 2. Mejora de los componentes del material

Utilizar un mínimo del 25% de productos instalados permanentemente en el edificio (% según el coste) que demuestren que no contienen sustancias peligrosas según algunos de los formatos aceptados por USGBC.

Los productos provenientes (por extracción, manufactura y compra) de un radio menor a 160 km del lugar del proyecto se computarán en un 200% (Location Valuation Factor MR).

EP* Opción 2: Comprar al menos el 50%, evaluado por coste, de todos los productos del edificio instalados permanentemente que cumplen el criterio de la opción 2.

**EP – Exemplary performance: Requisitos para el Rendimiento ejemplar (ver categoría Innovación en el Diseño)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

Declaraciones: Composición de productos_REACH

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**
- **Ladrillerías Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teulería Almenar S.A. (TEALSA)**

Declaraciones: Extracción y producción local.

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**
- **Ladrillerías Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teulería Almenar S.A. (TEALSA)**
-

Estándar de referencia

- Chemical Abstracts Service: cas.org/
- Health Product Declaration: hpdcollaborative.org/
- Cradle-to-Cradle CertifiedCM Product Standard: c2ccertified.org/product_certification
- Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH): echa.europa.eu/support/guidance-on-reach-and-clp-implementation
- GreenScreen: cleanproduction.org/Greenscreen.v1-2.php



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Compras - mantenimiento y renovación del proyecto (EB, SEB, REB, HEB, DCEB, WEB)

Objetivo Reducir el daño ambiental de los materiales utilizados en la renovación de edificios.

Datos de cumplimiento Los productos analizados en la ficha pueden contribuir al crédito:

- Son productos cerámicos inherentemente no emisores de COVs.
- Los siguientes fabricantes indican que sus productos en base a su composición declarada no contienen sustancias incluidas en la lista de Autorización REACH (Anexo XIV), la lista de restricción (Anexo XVII), ni de la lista SVHC de sustancias candidatas a incluirse.
 - Cerámica Fuste S.A.
 - Cerámica Gayga S.L.
 - Cerámica La Escandella S.A.
 - Cerámica Millas Hijos S.A.
 - Cerámica Pastrana S.A.
 - Cerámicas De Mira S.L.
 - Ladrillerías Mallorquinas S.A.
 - La Paloma Cerámica y Gres S.L.
 - Teulería Almenar S.A. (TEALSA)
- Los productos de los siguientes fabricantes tienen contenido reciclado:

Fabricante	Contenido reciclado
Cerámica Gayga S.L.	3% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo).
Industrial Cerámica Belianes S.L.	0,8% de contenido reciclado pre-consumo (orujillo / granilla de uva / pasta de papel).

Pueden contribuir por lo tanto al cumplimiento del crédito.

Para obras situadas a menos de 160km de la fábrica, lugar de venta y lugar de extracción de la materia prima, los productos computan en un 200%.

A continuación, se indican los lugares de extracción y fabricación de los productos que tienen la fábrica cerca del lugar de extracción de la materia prima:

Cerámica Fuste S.A.	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/50 x 30 x 4 recto	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/75/70/60x 30 x 4 biselado	
Tablero cerámico machihembrado de 120 x 25 x 4 recto.	
Tablero cerámico machihembrado 110/100/90/80/70/60/50 x 25 x 3,5 recto	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Sidamón (Lleida).	Sidamon (Lleida) a 3,4 km de la fábrica.

Cerámica Gayga S.L.	
Machihembrado de 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 y 120 cm	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Bailén (Jaén).	Bailén (Jaén).

Cerámica Millas Hijos S.A.	
Machihembrado de 70x25x4, 80x25x4 y 100x25x4.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Mora (Toledo).	Mascaraque (Toledo), a 5 km de la fábrica

Cerámica Pastrana S.A.	
Bardo 100, 90, 80, 70, 60 y 50.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Los Yébenes (Toledo).	Los Yébenes y Orgaz (Toledo), a 15 km de la fábrica.

Cerámicas Alonso S.L.	
Tablero Cerámico 50-60-70 x 20 Tablero Cerámico 50-60-70-80-90-100-110-120-130-140-150-160-180-200 x 25 Tablero Cerámico 70-80-100 x 30	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Castellón de Rugat (Valencia).	Rugat (Valencia), a 5 km de la fábrica

Cerámicas de Mira S.L.	
BARDO MIRA 50, 60, 70, 80, 90 y 100 BARDO ARAGON 100X30X4 y 80X30X4	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Mira (Cuenca).	Mira (Cuenca).

Industrial Cerámica Belianes S.L.	
Tauló 75, 80, 90 y 100. Tablero 75, 80, 90 y 100.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Belianes (Lleida).	Maldà y Arberca (Lleida), a 15 km de la fábrica

Ladrilleras Mallorquinas S.A.	
Bovedilla Mallorquina 50-60-70-80-90-100 x 23 x 3.5. Machihembrado Mallorquín liso 50-60-70-80-90-100 x 23 x 4. Bardo 50-60-70-80-90-100 x 23 x 4.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Felanitx (Mallorca).	Felanitx (Mallorca).

La Paloma Cerámica y Gres S.L.	
Tablero cerámico 100-90-80-70-50 x 25 x 4. Tablero cerámico 100-80 x 30 x 5	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Pantoja (Toledo).	Toledo.

Teuleria Almenar S.A.	
Tableros cerámicos 25 x 3.5 x 50-60-70-80-90-100. Tableros cerámicos 25 x 5 x 50-60-70-80-90-100-110-120. Tableros cerámicos 30 x 4 x 70-80-90-100. Tableros cerámicos 25 x 4 x 50-60-70-80-90-100-110-120. Tableros cerámicos 25 x 5 x 130-140-150-160. Tableros cerámicos 25 x 6 x 180-200.	
Planta de Producción	Lugar de extracción
Almenar (Lleida).	Almenar (Lleida).

Procedimiento de evaluación

Opción 1. Productos y materiales.

Comprar el 50% (según coste) de los materiales para mantenimiento y renovación que cumplan al menos uno de los siguientes criterios:

- Contenido reciclado.
- Productos de madera certificados FSC.

- Materiales biológicos con Sustainable Agriculture Standard del Sustainable Agriculture Network's.
- Reutilización de materiales (productos recuperados, restaurados o reutilizados).
- Responsabilidad extendida del productor. Productos cuyo fabricante participa en un programa de responsabilidad extendida del productor o es directamente responsable de la responsabilidad extendida del productor. Dichos productos se valoran al 50% de su costo.
- GreenScreen v1.2 Benchmark. Productos con inventario de componentes químicos (a 100 ppm) y documentan no tener riesgos
- Productos certificados Cradle to Cradle.
- REACH. Productos que no contengan sustancias consideradas según el REACH como sustancias altamente preocupantes.
- Fabricante de productos que participan en programas validados y sólidos de seguridad, salud, riesgo y riesgo en la cadena de suministro que, como mínimo, documentan al menos el 99% (en peso) de los ingredientes utilizados para elaborar el producto. Dichos programas han de estar verificados por una tercera parte independiente.
- VOCs:
 - Productos no emisores de VOCs. Los productos aplicables son aislamiento térmico y acústico, solados y acabados de solados, techos y acabados de techos, paredes y acabados de pared. Han de ser no emisores por naturaleza o deben estar analizados según uno de los siguientes estándares:
 - California Department of Public Health Standard Method V1.1–2010, utilizando el escenario de exposición aplicable.
 - AgBB (2010).
 - Productos de aplicación húmeda: Además de cumplir con los requisitos descritos en el punto anterior, no deben contener niveles de COVs superiores a los definidos por LEED para cada caso.
 - Mobiliario fijo de compuestos de madera ha de ser de baja emisión de formaldehído: ULEF o NAF según California Air Resources Board.

Los productos provenientes (por extracción, manufactura y compra) de un radio menor a 160 km del lugar del proyecto se computarán en un 200% (Location Valuation Factor MR).

EP* Opción 1: El 95% de los materiales han de cumplir los requisitos de crédito.

**EP – Exemplary performance: Requisitos para el Rendimiento ejemplar (ver categoría Innovación en el Diseño)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

Declaraciones: Composición de productos_REACH

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**
- **Ladrillerías Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teulería Almenar S.A. (TEALSA)**

Declaraciones: Extracción y producción local.

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas Alonso S.L.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**
- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**
- **Ladrilleras Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)**

Declaración contenido reciclado del producto:

- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**

Declaración No Emisión de COVs:

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas Alonso S.L.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**
- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**
- **Ladrilleras Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)**

Estándar de referencia

- ASTM Test Method D6866
- Forest Stewardship Council
- Sustainable Agriculture Network
- California Department of Public Health (CDPH) Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers, v. 1.1–2010
- ISO Guide 65
- ISO 17025
- ISO 16000-3:2011- Indoor air -- Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air -- Active sampling method
- ISO 16000-6:2011- Indoor air -- Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
- ISO 16000-11:2006- Indoor air -- Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing -- Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
- German AgBB Testing and Evaluation Scheme (2010)
- California Air Resources Board (CARB) 93120 Airborne Toxic Control Measure (ATCM) for formaldehyde emissions from composite wood products
- South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1168
- South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113
- European Decopaint Directive
- Canadian VOC Concentration Limits for Architectural Coatings
- Hong Kong Air Pollution Control Regulation
- GreenScreen
- Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)
- ANSI/BIFMA M7.1–2011
- ANSI/BIFMA e3–2011 Furniture Sustainability Standard
- DIBt testing method (2010)



CATEGORÍA MATERIALES Y RECURSOS (MR)

MR Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI, EB, SEB, REB, HEB, DCEB, WEB)

Objetivo Reducir los residuos de construcción y demolición depositados en vertederos e incinerados por medio de la recuperación, reutilización y reciclaje.

Datos de cumplimiento Los productos analizados contribuyen a minimizar la generación de residuos y aumentar el % de reciclaje de los residuos de obra.

Los residuos en obra producidos por productos analizados en la presente ficha son residuos no peligrosos: embalajes y pérdidas del producto.

Los palés se pueden devolver a la fábrica para su posterior reutilización. El resto de los residuos de embalaje deben gestionarse a través de gestores autorizados para el reciclaje o valorización de los mismos.

Se estima que las mermas del producto durante la instalación son de un 3% y son 100% reciclables.

Los fabricantes de la asociación Hispalyt ofrecen autodeclaraciones de los productos de tableros cerámicos en los que se indica el tipo y peso de los residuos generados en obra para cada uno de sus formatos.

Procedimiento de evaluación **Opción Reciclaje de residuos:**

- BD+C y CI: Reciclar el 50-75% de los residuos de obra, incluyendo 3-4 tipos de residuos.
- EBOM: Reciclar el 70% de los residuos de obra

Opción Reducción de los Residuos generados en obra (BD+C, CI):

No generar más de 12,2 kilogramos de residuos de construcción por metro cuadrado de edificio construido.

Exemplary Performance*:

- BD+C, CI: Cumplir las dos opciones contempladas en el crédito.
- EBOM: Reciclar el 95% de los residuos de obra.

**EP – Exemplary performance: Requisitos para el Rendimiento ejemplar (ver categoría Innovación en el Diseño)*

Ejemplo de análisis N/A

Documentos de soporte **Declaraciones: Gestión de Residuos en Obra.**

- Cerámica Fuste S.A.
- Cerámica Gayga S.L.
- Cerámica La Escandella S.A.
- Cerámica Millas Hijos S.A.
- Cerámica Pastrana S.A.
- Cerámicas Alonso S.L.
- Cerámicas De Mira S.L.

- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**
- **Ladrilleras Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teuleria Almenar S.A. (TEALSA).**

Estándar de referencia

- European Commission Waste Framework Directive 2008/98/EC
- European Commission Waste Incineration Directive 2000/76/EC
- EN 303-1—1999/A1—2003
- EN 303-3—1998/AC—2006
- EN 303-4—1999
- EN 303-5—2012
- EN 303-6—2000
- EN 303-7—2006



CATEGORÍA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR (IEQ)

- ◆ IEQ Rendimiento acústico mínimo (pre-requisito para colegios BD+C)
- ◆ IEQ Rendimiento acústico mejorado (crédito)
(NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo Premiar el diseño acústico que promueva el bienestar de los ocupantes, la productividad y una comunicación efectiva.

Datos de cumplimiento Los tableros cerámicos contribuyen a mejorar las prestaciones acústicas.

En el documento adjunto se recoge una caracterización acústica de las soluciones de cubiertas más representativas que incluyen tablero cerámico en su composición.

- | | | |
|--|---|---|
| <p>Codificación de la solución de cubierta:
 QB: cubierta
 U: Forjado unidireccional
 EC: Elemento de entrevigado cerámico
 a: Espesor del forjado 20 + 5 cm
 b: Espesor del forjado 25 + 5 cm
 c: Espesor del forjado 30 + 5 cm
 c: Cubierta convencional
 i: Cubierta invertida</p> | <p>Codificación de la descripción de la cubierta:
 NM: Capa niveladora
 U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico
 RF: Revestimiento inferior
 SF: Solado fijo
 T: Teja cerámica
 TC: Tablero cerámico</p> | <p>CR: Capa de regularización de mortero
 MA: Mortero de agarre
 CS: Capa separadora
 I: Impermeabilización
 AT: Aislante térmico
 B: Barrera de vapor
 C: Cámara de aire</p> |
|--|---|---|

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular 30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprotégida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular 30+5

QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB14	Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas		QB15	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

A continuación, se incluye una tabla con las prestaciones acústicas de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico anteriormente descritas. El comportamiento acústico de la cubierta depende fundamentalmente de su elemento resistente (forjado o tablero cerámico). Los valores recogidos en la tabla han sido establecidos en base a la caracterización de los forjados del Catálogo de Elementos Constructivos (CEC) del Código Técnico de la Edificación (CTE) y los datos de ensayos de aislamiento acústico en laboratorio de cubiertas de tablero cerámico realizados por Hispalyt.

Tabla 2.- Caracterización acústica de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Soporte resistente (1)	m (kg/m ²) (1)	R _A (dBA) (2)	R _{Atr} (dBA) (2)
QB02	QB02.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB02.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB02.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB02.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB02.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB02.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB08	QB08.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB08.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB08.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB08.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB08.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB08.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB10	QB10.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB10.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB10.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
QB12	QB12.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB12.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB12.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB12.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB12.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB12.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB13	QB13 Convencional	TC	178	44	40
	QB13 Invertida	TC	178	44	40
QB14	QB14	TC	207	47	42
QB15	QB15	TC	147	41	39

(1) En el caso de las soluciones de cubierta con forjado, el valor de masa superficial, m (kg/m²), se corresponde con la del forjado. La masa superficial del forjado depende de las características geométricas del mismo (intereje, espesor de capa de compresión, ancho de vigueta, etc.). Los valores de masa superficial expresados en la tabla son orientativos y corresponden en el caso de los forjados unidireccionales a la sección sin contar con las vigas, y en el de los reticulares a la sección de la retícula, sin contar con los ábacos. Las masas superficiales se han estimado para un intereje de 70 cm y una capa de compresión de 50 mm.

(2) Los valores de R_A asociados a las soluciones de la tabla contemplan la aplicación de un revestimiento inferior de enlucido de yeso. Para obtener los valores de R_A sin revestir por su cara inferior se reducirá su índice de reducción acústica, R_A, en 2 dBA.

En el documento “Tableros cerámicos, prestaciones acústicas” se adjuntan los resultados de ensayos en laboratorio de algunas soluciones de cubierta de tablero cerámico con viguetas autoportantes. Los informes de ensayos pueden ser solicitados a los fabricantes de tablero cerámico de Hispalyt, que aparecen publicados en la web www.hispalyt.es.

NOTA: El cumplimiento de este criterio depende de muchos factores (sistema constructivo, localización del edificio, ejecución de la obra, tipo de edificio y uso, huecos, etc.). Habrá de valorarse el cumplimiento de los requisitos en conjunto para toda la solución constructiva.

Procedimiento de evaluación

Prerrequisito – requisitos para aislamiento a ruido de exterior y de las otras aulas (colegios BD+C):

En localizaciones ruidosas (Leq en hora punta > 60 dBA en horario escolar), implementar tratamientos acústicos que aislen del ruido exterior y de las otras aulas.

Los proyectos a una distancia de 800 metros o menos de una fuente significativa de ruido (sobrevuelo de aviones, autopistas, trenes, industria, etc.) están exentos.

Crédito – requisitos para aislamiento acústico:

- El elemento de separación entre distintos espacios ha de cumplir el STCc (Composite Sound Transmission Class) máximo requerido, que depende de los usos de los espacios adyacentes.
- Colegios: Cumplir con los requisitos para STC de la norma *ANSI S12.60–2010 Parte 1*.
- Hospitales: Diseño acústico que cumpla con los requisitos LEED extraídos de las norma *2010 FGI Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities* y *Sound and Vibration Design Guidelines for Health Care Facilities*.

NOTA: Para el cumplimiento del crédito existen otros requisitos de ruido producido por las instalaciones, control de reverberación, sistemas de refuerzo de sonido y máscaras que no aplican a los productos analizados.

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

- **Tableros cerámicos, Prestaciones Acústicas**

Estándar de referencia

- ASHRAE 2011, HVAC Applications Handbook, Chapter 48, Noise and Vibration Control: ashrae.org
- AHRI Standard 885–2008: ahrinet.org
- ANSI S1.4, Performance Measurement Protocols for Commercial Buildings: ashrae.org
- 2010 Noise and Vibration Guidelines for Health Care Facilities
- ANSI/ASA S12.60–2010 American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 1, Permanent Schools: asastore.aip.org
- FGI Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities, 2010 edition: www.fgiguideines.org
- ANSI T1.523–2001, Telecom Glossary 2007: ansi.org
- E966, Standard Guide for Field Measurements of Airborne Sound Insulation of Building Facades and Façade Elements: astm.org



CATEGORÍA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR (IEQ)

◆ IEQ Materiales de bajas emisiones (NC, CS, SNC, RNC, HCNC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo Reducir las concentraciones de contaminantes químicos que pueden dañar la calidad del aire, la salud y la productividad de los ocupantes, así como el medio ambiente.

Datos de cumplimiento Los productos analizados en la ficha utilizan como materia prima la arcilla, que es una fuente inherentemente no emisora de COVs. Los productos no incluyen ningún recubrimiento, aglutinante o sellador orgánico incorporado después de la cocción.
De esta forma, pueden contribuir al cumplimiento del crédito.

Procedimiento de evaluación El objetivo de este crédito es el empleo de productos para la construcción del edificio, con muy bajas emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles.

Existen dos opciones disponibles:

- **Opción 1:** define varias categorías de productos y otorga puntos según el número de categorías que cumplan los requisitos de bajas emisiones de VOCs.
- **Opción 2:** Si algún producto en alguna categoría no cumple con los criterios, puede emplearse la opción 2 para realizar un cálculo ponderado, y computar el cumplimiento parcial de varias categorías.

Los **productos que inherentemente no son emisores de COVs** cumplen con los requisitos del crédito sin necesidad de presentar ensayos, siempre que no tengan recubrimientos, aglutinantes o sellantes de base orgánica.

Requisito aislamiento de paneles o mantas (batt insulation) para Hospitales y colegios: El aislamiento térmico en forma de mantas o paneles (batt insulation) no contendrá formaldehído añadido (incluido urea formaldehído, fenol formaldehído, y urea-extendido fenol formaldehído).

En hospitales y colegios existen además requisitos extra algunos productos ubicados en el exterior del edificio como son adhesivos, sellantes, revestimientos, cubiertas y materiales de impermeabilización de aplicación in situ.

EP* Opción 1: Conseguir la máxima puntuación y cumplimiento del 100% de los productos.

EP* Opción 2: Cumplimiento del 100% de los productos.

**EP: Exemplary performance: Rendimiento ejemplar (Punto adicional)*

Ejemplo de análisis

N/A

Documentos de soporte

Declaración No Emisión de COVs:

- **Cerámica Fuste S.A.**
- **Cerámica Gayga S.L.**
- **Cerámica La Escandella S.A.**
- **Cerámica Millas Hijos S.A.**
- **Cerámica Pastrana S.A.**
- **Cerámicas Alonso S.L.**
- **Cerámicas De Mira S.L.**

- **Industrial Cerámica Belianes S.L.**
- **Ladrilleras Mallorquinas S.A.**
- **La Paloma Cerámica y Gres S.L.**
- **Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)**

Estándar de referencia

- CDPH Standard Method v1.1–2010: cal-iaq.org
- ISO 17025, ISO Guide 65 e ISO 16000 partes 3, 6, 7, 11: iso.org
- AgBB-2010: umweltbundesamt.de/produkte-e/bauprodukte/agbb.htm
- South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1168 y Rule 1113: aqmd.gov
- European Decopaint Directive: ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/paints/paints_legis.htm
- Canadian VOC Concentration Limits for Architectural Coatings: ec.gc.ca/lcpe-cepa/eng/regulations/detailReg.cfm?intReg=117
- Hong Kong Air Pollution Control Regulation: epd.gov.hk/epd/english/environmentinhk/air/air_maincontent.html
- CARB 93120 ATCM: arb.ca.gov/toxics/compwood/compwood.htm
- ANSI/BIFMA M7.1 Standard Test Method for Determining VOC Emissions from Office Furniture Systems, Components and Seating y ANSI/BIFMA e3–2011 Furniture Sustainability Standard: bifma.org



CATEGORÍA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR (IEQ)

◆ IEQ Análisis de la calidad del aire interior (NC, SNC, RNC, HCNC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI)

Objetivo	Establecer una mejor calidad del aire interior en el edificio después de la construcción y durante la ocupación.
Datos de cumplimiento	Los productos analizados en la ficha utilizan como materia prima la arcilla, que es una fuente inherentemente no emisora de COVs. Los productos no incluyen ningún recubrimiento, aglutinante o sellador orgánico incorporado después de la cocción. Dichos productos pueden contribuir por lo tanto al cumplimiento de este crédito, gracias a que no emiten COVs.
Procedimiento de evaluación	<p>Opción 2:</p> <p>Análisis de la calidad del aire según los estándares ASTM, compendio EPA o ISO aceptados por LEED para cada tipo de contaminante.</p> <p>Ha de medirse la concentración, en todos los espacios con ocupación habitual, de los siguientes contaminantes: Formaldehído, partículas PM10 y PM 2.5, ozono, VOCs considerados en el listado de CDPH Standard Method v1.1 (Tabla 4-1) y monóxido de carbono. No podrán superarse las concentraciones mínimas establecidas por LEED para cada caso.</p> <p>El laboratorio que realice el ensayo ha de estar acreditado según ISO/IEC 17025.</p>
Ejemplo de análisis	N/A
Documentos de soporte	<p>Declaración No Emisión de COVs:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cerámica Fuste S.A. – Cerámica Gayga S.L. – Cerámica La Escandella S.A. – Cerámica Millas Hijos S.A. – Cerámica Pastrana S.A. – Cerámicas Alonso S.L. – Cerámicas De Mira S.L. – Industrial Cerámica Belianes S.L. – Ladrilleras Mallorquinas S.A. – La Paloma Cerámica y Gres S.L. – Teuleria Almenar S.A. (TEALSA)
Estándar de referencia	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM D5197-09e1 Standard Test Method for Determination of Formaldehyde and Other Carbonyl Compounds in Air (Active Sampler Methodology): astm.org/Standards/D5197.htm • ASTM D5149-02(2008) Standard Test Method for Ozone in the Atmosphere: Continuous Measurement by Ethylene Chemiluminescence: astm.org/Standards/D5149 • ISO 16000-3, Indoor air—Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air—Active sampling method: iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=51812 • ISO 16000-6, Indoor air—Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal

desorption and gas chromatography using MS or MS-FID:

iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52213

- ISO 4224 Ambient air—Determination of carbon monoxide—Nondispersive infrared spectrometric method:
iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=32229
- ISO 7708 Air quality—Particle size fraction definitions for health-related sampling:
iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=14534
- ISO 13964 Air quality—Determination of ozone in ambient air—Ultraviolet photometric method:
iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=23528
- U.S. EPA Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air, IP-1: Volatile Organic Compounds, IP-3: Carbon Monoxide and Carbon Dioxide, IP-6: Formaldehyde and other aldehydes/ketones, IP-10 Volatile Organic Compounds: nepis.epa.gov
- U.S. EPA Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air, TO-1: Volatile Organic Compounds, TO-11: Formaldehyde, TO-15: Volatile Organic Compounds, TO-17: Volatile Organic Compounds: epa.gov/ttnamti1/airtox.html
- California Department of Public Health, Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources using Environmental Chambers, v1.1–2010: cal-iaq.org/separator/voc/standard-method



CATEGORÍA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR (IEQ)

IEQ Confort Térmico (NC, CS, SNC, RNC, HNC, DCNC, WNC y HCNC)

Objetivo Promover la productividad, confort, y bienestar mediante medidas que aseguren el confort térmico de calidad

Datos de cumplimiento Los productos analizados en la presenta ficha contribuyen a los criterios del requisito mediante el aislamiento térmico e inercia térmica que proporcionan.

Los estándares considerados por LEED requieren el diseño del edificio de forma que mantenga las condiciones de confort térmico dentro de unos rangos determinados. El aislamiento térmico contribuye a evitar asimetrías térmicas, variación de temperatura con el tiempo, diferencias de temperatura en la vertical, etc., contribuyendo al cumplimiento del requisito.

La inercia térmica y el aislamiento contribuye al confort térmico de los edificios al producirse menores variaciones de la temperatura superficial interior.

En las cubiertas con soporte resistente de carácter superficial (forjados, losas, etc.), el tablero cerámico puede disponerse para generar cubiertas ventiladas planas o inclinadas. Las cubiertas ventiladas permiten mejorar sustancialmente el comportamiento térmico de la cubierta.

Existen además soluciones innovadoras como la cubierta activa transitable de tablero cerámico desarrollada recientemente por el Grupo de Termotecnia (AICIA), de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, dentro de un proyecto de rehabilitación de viviendas sociales en bloque situadas en Mengíbar, Jaén, llevado a cabo conjuntamente con la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se trata de una solución de cubierta con una cámara de aire con ventilación controlada, formada por piezas de panel sándwich conformadas mecánicamente mediante la unión de dos tableros machihembrados y una capa intermedia de material aislante térmico de EPS. Esta solución permite amortiguar tanto las altas temperaturas en régimen de refrigeración, como las bajas temperaturas en los meses de calefacción. A continuación, se incluye un enlace a la publicación de la comunicación presentada al VII Congreso Edificios Energía Casi Nula:

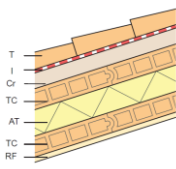
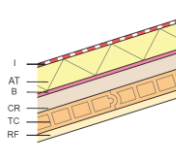
<https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-rehabilitacion-innovadora-vivienda-social-caso-real-mas-2500-m2-jaen>

En la siguiente tabla se recoge la descripción de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico más habituales.

Codificación de la solución de cubierta:	Codificación de la descripción de la cubierta:	CR: Capa de regularización de mortero
QB: cubierta	NM: Capa niveladora	MA: Mortero de agarre
U: Forjado unidireccional	U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico	CS: Capa separadora
EC: Elemento de entrevigado cerámico	RF: Revestimiento inferior	I: Impermeabilización
a: Espesor del forjado 20 + 5 cm	SF: Solado fijo	AT: Aislante térmico
b: Espesor del forjado 25 + 5 cm	T: Teja cerámica	B: Barrera de vapor
c: Espesor del forjado 30 + 5 cm	TC: Tablero cerámico	C: Cámara de aire
c: Cubierta convencional		
i: Cubierta invertida		

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)		Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprottegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U-EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U-EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U-EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R-EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R-EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R-EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

<p>QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB14</p>	<p>Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>
<p>QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB15</p>	<p>Tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>

A continuación se recoge información sobre el comportamiento térmico de las distintas soluciones descritas para las distintas zonas climáticas:

Solución de cubierta (QB)	U (W/m ² K)	Zona climática (U (W/m ² K))											
		α (0,50)		A (0,44)		B (0,33)		C (0,23)		D (0,22)		E (0,19)	
		R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m ² K/W)	e _{AT} (cm)
QB02-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB02-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB02-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB02-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB02-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB02-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB08-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB08-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB08-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB08-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB08-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB08-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB10-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB10-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB10-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB12.U.EC.a	1/(0,52+R _{AT})	1,48	5	1,76	6	2,51	9	2,93	10	4,03	14	4,75	16
QB12.U.EC.b	1/(0,56+R _{AT})	1,44	5	1,72	6	2,47	8	2,89	10	3,99	14	4,71	16
QB12.U.EC.c	1/(0,59+R _{AT})	1,41	5	1,69	6	2,44	8	2,86	10	3,96	13	4,68	16
QB12.R.EC.a	1/(0,39+R _{AT})	1,61	5	1,89	6	2,64	9	3,06	10	4,16	14	4,88	17
QB12.R.EC.b	1/(0,42+R _{AT})	1,58	5	1,86	6	2,61	9	3,03	10	4,13	14	4,85	16
QB12.R.EC.c	1/(0,44+R _{AT})	1,56	5	1,84	6	2,59	9	3,01	10	4,11	14	4,83	16
QB13-c	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB13-i	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB14	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB15	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17

Nota: La resistencia térmica de los materiales estudiados, incluidos en la tabla técnica correspondiente, pueden utilizarse para la realización de la simulación energética del edificio objeto, según los requisitos de LEED.

El resultado final depende del diseño del edificio, su ubicación, orientación, materiales, definición de la envolvente y sistemas empleados.

Procedimiento de evaluación Diseñar la envolvente y los sistemas de climatización y ventilación de forma que:

- Opción 1. Cumplan el estándar ASHRAE 55-2010.
- Opción 2: cumplan el estándar aplicable:
 - ISO 7730:2005
 - CEN Standard EN 15251:2007, Sección A2.

NOTA: Para el cumplimiento del crédito existen otros requisitos de control de los sistemas que no aplican a los productos analizados.

Ejemplo de análisis N/A

Documentos de soporte

- **Tableros, prestaciones térmicas**
- **Solución tableros VII Congreso Edificios Energía Casi Nula**

Estándar de referencia

- ASHRAE Standard 55–2010, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy: ashrae.org
- ASHRAE HVAC Applications Handbook, 2011 edition, Chapter 5, Places of Assembly, Typical Natatorium Design Conditions: ashrae.org
- ISO 7730–2005 Ergonomics of the thermal environment, Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria: iso.org
- European Standard EN 15251: 2007, Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics: cen.eu



CATEGORÍA INNOVACIÓN EN EL DISEÑO/OPERACIÓN (ID)

ID Innovación
(NC, CS, SNC, RNC, HC, HNC, DCNC, WNC, CI, RCI, HCI, EB, SEB, REB, HEB, DCEB, WEB)

Objetivo Premiar los proyectos que alcanzan un rendimiento excepcional o innovador en el cumplimiento de los requisitos LEED.

Datos de cumplimiento Los productos analizados en esta ficha pueden contribuir a cumplir los requisitos del rendimiento ejemplar en los créditos:

- MR - Optimización de producto y transparencia - Declaración Ambiental de Producto
- MR - Optimización de producto y transparencia – Origen de la materia prima
- MR - Optimización de producto y transparencia - Composición del material
- MR Compras - mantenimiento y renovación del proyecto
- MR Gestión de los residuos de construcción y demolición
- EQ- Materiales de bajas emisiones

Procedimiento de evaluación **Opción 3: Rendimiento ejemplar (Exemplary Performance – EP)**

Algunos créditos LEED dan la opción de obtener un punto extra por Rendimiento Ejemplar (EP) si se superan las exigencias de dicho crédito, alcanzando los valores definidos por LEED como Rendimiento ejemplar (EP).

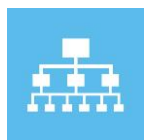
Ejemplo de análisis N/A

Documentos de soporte Ver crédito correspondiente.

Estándar de referencia Ver crédito correspondiente.

RESUMEN DE REQUISITOS

BREEAM



GESTIÓN

GST 3, Impactos en las zonas de obras / Prácticas de construcción responsable (BREEAM ES Nueva Construcción 2015 y BREEAM ES Vivienda 2020)



SALUD Y BIENESTAR

SyB 3-4 Confort Térmico
SyB 5 Eficiencia acústica



ENERGÍA

ENE 1 Eficiencia energética



MATERIALES

MAT 1 Impactos del ciclo de vida
MAT 3 Aprovechamiento responsable de materiales / productos de construcción



RESIDUOS

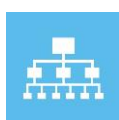
RSD 1 Gestión de residuos de construcción / y demolición.



INNOVACIÓN

INNOVACIÓN

Categorías medioambientales BREEAM ES



Gestión



Salud y bienestar



Energía



Transporte



Agua



Materiales



Residuos



Uso del suelo y ecología



Contaminación



Innovación

Estándares de Certificación BREEAM ES

UR

BREEAM ES Urbanismo

VIV

BREEAM ES vivienda

USO

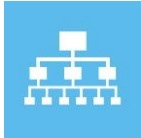
BREEAM ES En Uso

NC

BREEAM ES Nueva Construcción

FICHA DE REQUISITOS

BREEAM ES



CATEGORÍA GESTIÓN

- **GST 3 Impactos de las zonas de obras**
- **GST 3 Prácticas de construcción responsable**
(BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo	Reconocer e impulsar que la gestión de las zonas de obras se lleve a cabo de manera respetuosa con el medio ambiente en términos de uso de los recursos, consumo de energía y contaminación.
Datos de cumplimiento	Los palés de madera que se emplean para la entrega de los productos analizados en la ficha han sido fabricados con madera aprovechada y comercializada de forma legal, pudiendo contribuir al cumplimiento del criterio.
Procedimiento de evaluación	Entre otros aspectos, GST3 valora el aprovechamiento legal de la madera. Para ello solicita confirmación de que toda la madera de obra utilizada en proyecto es madera aprovechada y comercializada legalmente. Puede demostrarse mediante una declaración del fabricante o mediante un sello de gestión forestal sostenible como FSC o PEFC.
Ejemplo de análisis	NA
Documentos de soporte	<p>Declaraciones: De origen y control de la madera de palets:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerámica Alonso S.L. - Cerámica De Mira S.L. - Cerámica Fuste S.A. - Cerámica Gayga S.L. - Cerámica La Escandella S.A. - Cerámica La Paloma S.L. - Cerámica Millas Hijos S.A. - Cerámica Pastrana S.A. - Industrial Cerámica Belianes S.L. - Ladrilleras Mallorquinas S.A. - Teuleria Almenar S.A. (TEALSA).
Estándar de referencia	<ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN ISO 14001:2004. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso



CATEGORÍA SALUD Y BIENESTAR

◆ SyB 3-4 Confort térmico (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo Garantizar, a través del diseño, la consecución de los niveles adecuados de confort térmico, así como la selección de los dispositivos de control necesarios para mantener un entorno térmicamente confortable para los ocupantes del edificio.

Datos de cumplimiento Los productos analizados en la presente ficha contribuyen a los criterios del requisito mediante el aislamiento térmico e inercia térmica que proporcionan.

Los estándares considerados por BREEAM requieren el diseño del edificio de forma que mantenga las condiciones de confort térmico dentro de unos rangos determinados. El aislamiento térmico contribuye a evitar asimetrías térmicas, variación de temperatura con el tiempo, diferencias de temperatura en la vertical, etc., contribuyendo al cumplimiento del requisito.

La inercia térmica y el aislamiento contribuye al confort térmico de los edificios al producirse menores variaciones de la temperatura superficial interior.

En las cubiertas con soporte resistente de carácter superficial (forjados, losas, etc.), el tablero cerámico puede disponerse para generar cubiertas ventiladas planas o inclinadas. Las cubiertas ventiladas permiten mejorar sustancialmente el comportamiento térmico de la cubierta.

Existen además soluciones innovadoras como la cubierta activa transitable de tablero cerámico desarrollada recientemente por el Grupo de Termotecnia (AICIA), de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, dentro de un proyecto de rehabilitación de viviendas sociales en bloque situadas en Mengíbar, Jaén, llevado a cabo conjuntamente con la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se trata de una solución de cubierta con una cámara de aire con ventilación controlada, formada por piezas de panel sándwich conformadas mecánicamente mediante la unión de dos tableros machihembrados y una capa intermedia de material aislante térmico de EPS. Esta solución permite amortiguar tanto las altas temperaturas en régimen de refrigeración, como las bajas temperaturas en los meses de calefacción. A continuación, se incluye un enlace a la publicación de la comunicación presentada al VII Congreso Edificios Energía Casi Nula:

<https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-rehabilitacion-innovadora-vivienda-social-caso-real-mas-2500-m2-jaen>

En la siguiente tabla se recoge la descripción de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico más habituales.

Codificación de la solución de cubierta:

QB: cubierta
U: Forjado unidireccional
EC: Elemento de entrevigado cerámico
a: Espesor del forjado 20 + 5 cm
b: Espesor del forjado 25 + 5 cm
c: Espesor del forjado 30 + 5 cm
c: Cubierta convencional
i: Cubierta invertida

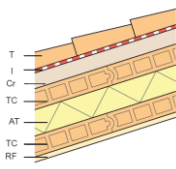
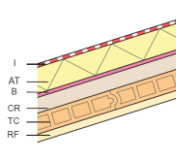
Codificación de la descripción de la cubierta:

NM: Capa niveladora
U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico
RF: Revestimiento inferior
SF: Solado fijo
T: Teja cerámica
TC: Tablero cerámico

CR: Capa de regularización de mortero
MA: Mortero de agarre
CS: Capa separadora
I: Impermeabilización
AT: Aislante térmico
B: Barrera de vapor
C: Cámara de aire

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)		Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprottegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

<p>QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB14</p>	<p>Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>
<p>QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas</p>		<p>QB15</p>	<p>Tablero cerámico sobre vigas o cerchas</p>	<p>-</p>

A continuación se recoge información sobre el comportamiento térmico de las distintas soluciones descritas para las distintas zonas climáticas:

Solución de cubierta (QB)	U (W/m²K)	Zona climática (U (W/m²K))											
		α (0,50)		A (0,44)		B (0,33)		C (0,23)		D (0,22)		E (0,19)	
		R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)
QB02-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB02-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB02-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB02-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB02-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB02-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB08-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB08-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB08-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB08-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB08-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB08-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB10-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB10-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB10-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB12.U.EC.a	1/(0,52+R _{AT})	1,48	5	1,76	6	2,51	9	2,93	10	4,03	14	4,75	16
QB12.U.EC.b	1/(0,56+R _{AT})	1,44	5	1,72	6	2,47	8	2,89	10	3,99	14	4,71	16
QB12.U.EC.c	1/(0,59+R _{AT})	1,41	5	1,69	6	2,44	8	2,86	10	3,96	13	4,68	16
QB12.R.EC.a	1/(0,39+R _{AT})	1,61	5	1,89	6	2,64	9	3,06	10	4,16	14	4,88	17
QB12.R.EC.b	1/(0,42+R _{AT})	1,58	5	1,86	6	2,61	9	3,03	10	4,13	14	4,85	16
QB12.R.EC.c	1/(0,44+R _{AT})	1,56	5	1,84	6	2,59	9	3,01	10	4,11	14	4,83	16
QB13-c	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB13-i	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB14	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB15	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17

Nota: La transmitancia térmica de las soluciones de cubierta analizadas pueden utilizarse para la realización de la simulación energética del edificio objeto, según los requisitos de BREEAM. El resultado final para determinar los puntos totales depende del diseño del edificio, su ubicación, orientación, materiales, definición de la envolvente y sistemas empleados.

Procedimiento de evaluación

BREEAM valora, entre otros, los siguientes aspectos en este requisito:

- 1.- Modelado térmico (o medición/evaluación analítica de los niveles de confort térmico del edificio) utilizando los índices PMV (voto medio estimado) y PPD (porcentaje estimado de insatisfechos), de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 7730:2006, y tomando en consideración las variaciones estacionales.
3. - Los niveles de confort térmico en espacios ocupados cumplen los criterios de Categoría B que se establecen en la Tabla A.1 del Anexo A de la norma UNE-EN ISO 7730:2006.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

- **Tableros, prestaciones térmicas**
- **Solución tableros VII Congreso Edificios Energía Casi Nula**

Estándar de referencia

- *UNE-EN ISO 7730:2006. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local*



CATEGORÍA SALUD Y BIENESTAR

SyB 5 Eficiencia acústica (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo Garantizar que la eficiencia acústica del edificio, incluido el aislamiento acústico, cumple con los estándares adecuados para su propósito.

Datos de cumplimiento Los tableros cerámicos contribuyen a mejorar las prestaciones acústicas.

En el documento adjunto se recoge una caracterización acústica de las soluciones de cubiertas más representativas que incluyen tablero cerámico en su composición.

Codificación de la solución de cubierta:

- QB: cubierta
- U: Forjado unidireccional
- EC: Elemento de entrevigado cerámico
- a: Espesor del forjado 20 + 5 cm
- b: Espesor del forjado 25 + 5 cm
- c: Espesor del forjado 30 + 5 cm
- c: Cubierta convencional
- i: Cubierta invertida

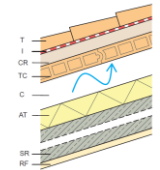
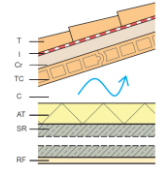
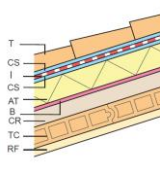
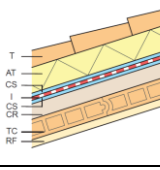
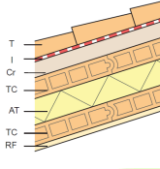
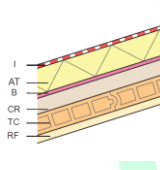
Codificación de la descripción de la cubierta:

- NM: Capa niveladora
- U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico
- RF: Revestimiento inferior
- SF: Solado fijo
- T: Teja cerámica
- TC: Tablero cerámico

- CR: Capa de regularización de mortero
- MA: Mortero de agarre
- CS: Capa separadora
- I: Impermeabilización
- AT: Aislante térmico
- B: Barrera de vapor
- C: Cámara de aire

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB02-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular 30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprottegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional 30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular 20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular 25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular 30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional 20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional 25+5

inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5		
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB14	Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico sencillo sobre vigas o cerchas		QB15	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

A continuación, se incluye una tabla con las prestaciones acústicas de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico anteriormente descritas. El comportamiento acústico de la cubierta depende fundamentalmente de su elemento resistente (forjado o tablero cerámico). Los valores recogidos en la tabla han sido establecidos en base a la caracterización de los forjados del Catálogo de Elementos Constructivos (CEC) del Código Técnico de la Edificación (CTE) y los datos de ensayos de aislamiento acústico en laboratorio de cubiertas de tablero cerámico realizados por Hispalyt.

Tabla 2.- Caracterización acústica de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico

Tipo de cubierta (QB)	Solución de cubierta (QB)	Soporte resistente (1)	m (kg/m ²) (1)	R _A (dBA) (2)	R _{Atr} (dBA) (2)
QB02	QB02.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB02.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB02.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB02.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB02.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB02.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB08	QB08.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB08.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB08.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB08.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB08.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB08.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB10	QB010.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB010.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB010.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
QB12	QB012.U.EC.a	U20.EC	305	54	50
	QB012.U.EC.b	U25.EC	333	55	50
	QB012.U.EC.c	U30.EC	360	57	52
	QB012.R.EC.a	R20.EC	319	55	50
	QB012.R.EC.b	R25.EC	365	57	52
	QB012.R.EC.c	R30.EC	409	59	54
QB13	QB013 Convencional	TC	178	44	40
	QB013 Invertida	TC	178	44	40
QB14	QB14	TC	207	47	42
QB15	QB15	TC	147	41	39

(1) En el caso de las soluciones de cubierta con forjado, el valor de masa superficial, m (kg/m²), se corresponde con la del forjado. La masa superficial del forjado depende de las características geométricas del mismo (intereje, espesor de capa de compresión, ancho de vigueta, etc.). Los valores de masa superficial expresados en la tabla son orientativos y corresponden en el caso de los forjados unidireccionales a la sección sin contar con las vigas, y en el de los reticulares a la sección de la retícula, sin contar con los ábacos. Las masas superficiales se han estimado para un intereje de 70 cm y una capa de compresión de 50 mm.

(2) Los valores de R_A asociados a las soluciones de la tabla contemplan la aplicación de un revestimiento inferior de enlucido de yeso. Para obtener los valores de R_A sin revestir por su cara inferior se reducirá su índice de reducción acústica, R_A, en 2 dBA.

En el documento “Tableros cerámicos, prestaciones acústicas” se adjuntan los resultados de ensayos en laboratorio de algunas soluciones de cubierta de tablero cerámico con viguetas autoportantes. Los informes de ensayos pueden ser solicitados a los fabricantes de tablero cerámico de Hispalyt, que aparecen publicados en la web www.hispalyt.es.

NOTA: El cumplimiento de este criterio depende de muchos factores (sistema constructivo, localización del edificio, ejecución de la obra, tipo de edificio y uso, huecos, etc.). Habrá de valorarse el cumplimiento de los requisitos en conjunto para toda la solución constructiva.

Procedimiento de evaluación

BREEAM valora los siguientes aspectos en este requisito:

- Un técnico acústico proporciona asesoramiento de diseño en relación con el tratamiento acústico del edificio.
- Mejoras acústicas respecto a la normativa en lo que se refiere a Aislamiento acústico a ruido aéreo, de impacto, exterior e inmisión de ruido interior transmitido por instalaciones comunes del edificio.

Para nueva construcción se valora además el tiempo de reverberación, índice de privacidad y los niveles interiores de ruido ambiental en los espacios no ocupados.

- Se realizarán pruebas para garantizar que los distintos espacios del edificio alcanzan los niveles exigidos.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

- **Tableros cerámicos, Prestaciones Acústicas**

Estándar de referencia

- *UNE-EN ISO 140 (Serie). Acústica. Medición del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos de construcción.*
- *UNE-EN ISO 3382-2:200822 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios*
- *UNE-EN ISO 3382-3:201223 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 3: Oficinas diáfanas*



CATEGORÍA ENERGÍA

ENE 1 Eficiencia energética (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo Reconocer e impulsar edificios que minimicen el consumo de energía operativa a través de un diseño adecuado.

Datos de cumplimiento Los productos cerámicos analizados en la presente ficha aportan aislamiento e inercia térmica a la construcción contribuyendo a la eficiencia y ahorro energético.

En las cubiertas con soporte resistente de carácter superficial (forjados, losas, etc.), el tablero cerámico puede disponerse para generar cubiertas ventiladas planas o inclinadas. Las cubiertas ventiladas permiten mejorar sustancialmente el comportamiento térmico de la cubierta.

Existen además soluciones innovadoras como la cubierta activa transitable de tablero cerámico desarrollada recientemente por el Grupo de Termotecnia (AICIA), de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, dentro de un proyecto de rehabilitación de viviendas sociales en bloque situadas en Mengíbar, Jaén, llevado a cabo conjuntamente con la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA). Se trata de una solución de cubierta con una cámara de aire con ventilación controlada, formada por piezas de panel sándwich conformadas mecánicamente mediante la unión de dos tableros machihembrados y una capa intermedia de material aislante térmico de EPS. Esta solución permite amortiguar tanto las altas temperaturas en régimen de refrigeración, como las bajas temperaturas en los meses de calefacción. A continuación, se incluye un enlace a la publicación de la comunicación presentada al VII Congreso Edificios Energía Casi Nula:

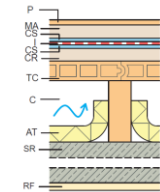
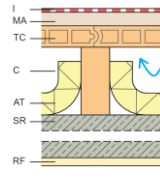
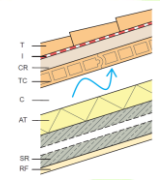
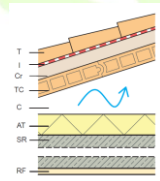
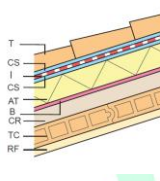
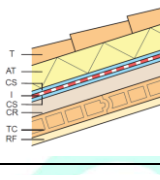
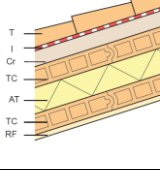
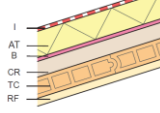
<https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-rehabilitacion-innovadora-vivienda-social-caso-real-mas-2500-m2-jaen>

En la siguiente tabla se recoge la descripción de las soluciones de cubiertas con tablero cerámico más habituales.

<p>Codificación de la solución de cubierta: QB: cubierta U: Forjado unidireccional EC: Elemento de entrevigado cerámico a: Espesor del forjado 20 + 5 cm b: Espesor del forjado 25 + 5 cm c: Espesor del forjado 30 + 5 cm c: Cubierta convencional i: Cubierta invertida</p>	<p>Codificación de la descripción de la cubierta: NM: Capa niveladora U.EC: Forjado unidireccional con entrevigado cerámico RF: Revestimiento inferior SF: Solado fijo T: Teja cerámica TC: Tablero cerámico</p>	<p>CR: Capa de regularización de mortero MA: Mortero de agarre CS: Capa separadora I: Impermeabilización AT: Aislante térmico B: Barrera de vapor C: Cámara de aire</p>
--	---	---

Tabla 1.- Tipos de de cubiertas con tablero cerámico (QB)

Tipo de cubierta (QB)		Solución de cubierta (QB)	Tipo de soporte resistente	Canto del forjado (cm)
QB02 Cubierta plana, ventilada, con pavimento, con soporte resistente		QB02-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB02-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB02-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5

horizontal de forjado cerámico		QB02-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB02-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB02-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB08 Cubierta plana, ventilada, autoprottegida, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB08-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB08-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB08-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
		QB08-R-EC-a	Forjado reticular	20+5
		QB08-R-EC-b	Forjado reticular	25+5
		QB08-R-EC-c	Forjado reticular	30+5
QB10 Cubierta inclinada, ventilada, con tejado, con soporte resistente inclinado de forjado cerámico.		QB10-U-EC-a	Forjado unidireccional	20+5
		QB10-U-EC-b	Forjado unidireccional	25+5
		QB10-U-EC-c	Forjado unidireccional	30+5
QB12 Cubierta inclinada, ventilada, convencional, con tejado, con soporte resistente horizontal de forjado cerámico		QB12.U.EC.a	Forjado unidireccional	20+5
		QB12.U.EC.b	Forjado unidireccional	25+5
		QB12.U.EC.c	Forjado unidireccional	30+5
		QB12.R.EC.a	Forjado reticular	20+5
		QB12.R.EC.b	Forjado reticular	25+5
		QB12.R.EC.c	Forjado reticular	30+5
QB13 convencional Inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 c	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB13 invertida Inclinada, no ventilada, invertida, con tejado, con tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB13 i	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB14 Cubierta inclinada, no ventilada, convencional, con tejado, con doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas		QB14	Doble tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-
QB15 Cubierta inclinada, no ventilada, autoprottegida, con tablero cerámico		QB15	Tablero cerámico sobre vigas o cerchas	-

sencillo sobre vigas o cerchas				
--------------------------------	--	--	--	--

A continuación se recoge información sobre el comportamiento térmico de las distintas soluciones descritas para las distintas zonas climáticas:

Solución de cubierta (QB)	U (W/m²K)	Zona climática (U (W/m²K))											
		α (0,50)		A (0,44)		B (0,33)		C (0,23)		D (0,22)		E (0,19)	
		R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)	R _{AT} (m²K/W)	e _{AT} (cm)
QB02-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB02-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB02-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB02-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB02-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB02-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB08-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB08-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB08-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB08-R-EC-a	1/(0,33+R _{AT})	1,67	6	1,94	7	2,70	9	3,12	11	4,22	14	4,93	17
QB08-R-EC-b	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17
QB08-R-EC-c	1/(0,38+R _{AT})	1,62	6	1,89	6	2,65	9	3,07	10	4,17	14	4,88	17
QB10-U-EC-a	1/(0,46+R _{AT})	1,54	5	1,81	6	2,57	9	2,99	10	4,09	14	4,80	16
QB10-U-EC-b	1/(0,50+R _{AT})	1,50	5	1,77	6	2,53	9	2,95	10	4,05	14	4,76	16
QB10-U-EC-c	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB12.U.EC.a	1/(0,52+R _{AT})	1,48	5	1,76	6	2,51	9	2,93	10	4,03	14	4,75	16
QB12.U.EC.b	1/(0,56+R _{AT})	1,44	5	1,72	6	2,47	8	2,89	10	3,99	14	4,71	16
QB12.U.EC.c	1/(0,59+R _{AT})	1,41	5	1,69	6	2,44	8	2,86	10	3,96	13	4,68	16
QB12.R.EC.a	1/(0,39+R _{AT})	1,61	5	1,89	6	2,64	9	3,06	10	4,16	14	4,88	17
QB12.R.EC.b	1/(0,42+R _{AT})	1,58	5	1,86	6	2,61	9	3,03	10	4,13	14	4,85	16
QB12.R.EC.c	1/(0,44+R _{AT})	1,56	5	1,84	6	2,59	9	3,01	10	4,11	14	4,83	16
QB13-c	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB13-i	1/(0,40+R _{AT})	1,60	5	1,87	6	2,63	9	3,05	10	4,15	14	4,86	17
QB14	1/(0,53+R _{AT})	1,47	5	1,74	6	2,50	9	2,92	10	4,02	14	4,73	16
QB15	1/(0,36+R _{AT})	1,64	6	1,91	7	2,67	9	3,09	11	4,19	14	4,90	17

Nota: La transmitancia térmica de las soluciones de cubierta analizadas pueden utilizarse para la realización de la simulación energética del edificio objeto, según los requisitos de BREEAM. El resultado final para determinar los puntos totales depende del diseño del edificio, su ubicación, orientación, materiales, definición de la envolvente y sistemas empleados.

Procedimiento de evaluación

BREEAM valora la eficiencia energética y emisiones de CO2 asociadas del edificio comparándolo con un edificio de referencia. La eficiencia energética y emisiones del edificio se calcula a través de una simulación energética con un programa informático aprobado por el Ministerio competente. La puntuación se otorga de la siguiente manera:

- **BREEAM ES Nueva Construcción:** La puntuación se basa en la comparación, con los valores de referencia BREEAM, del coeficiente de eficiencia energética nueva construcción (EPR_{INC}), que depende de:
 - a) La demanda energética operativa del edificio.
 - b) El consumo de energía primaria del edificio.
 - c) El total de las emisiones de CO2 resultantes
- **BREEAM ES Vivienda:** el número de puntos obtenidos se obtiene comparando el coeficiente de eficiencia energética de nueva construcción (EPR) con los valores de referencia definidos por BREEAM.

Nivel ejemplar:

- “Edificio de Balance Energético Positivo (EB+)” en cuanto a su consumo de energía operativa total
- Edificio con cero emisiones netas de CO2. Parte del consumo ha de cubrirse mediante la generación con instalaciones neutras en carbono. BREEAM ES Nueva construcción valora también el empleo de renovables externas acreditadas

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

- **Tableros, prestaciones térmicas**
- **Solución tableros VII Congreso Edificios Energía Casi Nula**

Estándar de referencia

CTE y procedimiento oficial de CEE



CATEGORÍA MATERIALES

MAT 1 Impactos del ciclo de vida (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo Reconocer e impulsar el uso de herramientas robustas y adecuadas para el análisis del ciclo de vida y, por consiguiente, la especificación de materiales de construcción con un bajo impacto ambiental (también en términos de carbono incorporado) a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio.

Datos de cumplimiento **Opción 1:** Los fabricantes asociados a Hispalyt analizados en la presente ficha han participado en la realización de la DAP sectorial “Tableros Cerámicos”. La DAP está verificada externamente por una tercera parte independiente, cumpliendo con la ISO 14025 y EN 15804. Puede contribuir por lo tanto al cumplimiento del requisito, computando en BREEAM Vivienda 2020 como 0.5.

Opción 2: Los impactos evaluados en la DAP sectorial “Tableros Cerámicos” pueden emplearse para la realización del ACV contribuyendo de esta forma al cumplimiento de la opción 2:

	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	2,05E+02	1,61E+01	7,29E-01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		3,85E+00	1,21E+00	8,67E+00	
ODP	2,34E-08	4,07E-11	3,88E-10	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,72E-12	1,26E-11	9,62E-11	
AP	1,03E+00	3,98E-02	1,70E-03	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		9,16E-03	8,36E-03	5,20E-02	
EP	7,25E-02	9,79E-03	2,91E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	NR	0,00	0,00	NR	2,25E-03	2,02E-03	7,07E-03	MNE
POCP	9,26E-02	-1,22E-02	1,94E-04	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		-2,74E-03	1,22E-03	5,00E-03	
ADPE	8,21E-06	1,25E-06	-1,59E-08	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		2,99E-07	2,15E-06	2,99E-06	
ADPF	2,93E+03	2,20E+02	3,86E+00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		5,25E+01	2,29E+01	1,13E+02	

Nota: La unidad funcional es 1 tonelada de tableros cerámicos.

Los datos de las DAPs están verificados con la norma ISO 14025 y cuentan con numerosos indicadores disponibles de impactos ambientales, generación de residuos, consumo de agua y consumo energético según EN 15804.

El programa en el que se encuentran las DAPs es *GlobalEPD* administrado por AENOR.

Procedimiento de evaluación **OPCIÓN 1** Se han especificado productos con Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) en las siguientes categorías:

- Maderas, compuestos o tableros de maderas
- Hormigón o cementos
- Metales
- Piedras o gravas
- Cerámicas o materiales basados en arcillas (ladrillos, baldosas y otras cerámicas)
- Yesos laminados y escayolas
- Vidrios
- Plásticos, polímeros, materiales bituminosos y además, en VIV 2020, resinas, pinturas y químicos.
- Fibra o piel animal, fibra de celulosa (No considerado en NC 2015)
- Aislamiento (No considerado en VIV 2020)
- Otros

Si un producto de construcción está compuesto por más de un material, se tiene que seleccionar dentro de las categorías de materiales el que represente la mayoría del producto (por volumen).

BREEAM Vivienda otorga distinta valoración a las DAPs en función de los siguientes aspectos:

- 0.50: DAPs sectoriales.
- 1.25: DAPs una familia de productos de un solo fabricante (o de un solo producto que se fabrique en más de un emplazamiento).
- 1.50: DAPs de un producto.

OPCIÓN 2

El proyecto emplea una herramienta de análisis del ciclo de vida (ACV), según las especificaciones BREEAM, para medir el impacto ambiental del ciclo de vida de los elementos del edificio.

El análisis incluirá, como mínimo fachadas, ventanas, pavimentos interiores, forjados, particiones interiores verticales, medianerías y cubiertas. La inclusión de elementos de paisajismo (pavimentos y muros exteriores), estructura, protecciones solares, techos, pasamanos, puertas y ventanas interiores, paramentos interiores e instalaciones es optativa.

La puntuación obtenida en este criterio depende del rigor del análisis del ciclo de vida en términos de la calidad de la calculadora/método de evaluación, así como de sus datos y del ámbito incluido en la evaluación (en relación con los elementos de construcción).

Nivel ejemplar (1 punto extra):

- BREEAM ES Vivienda: Se obtiene el 85% de los puntos tanto para obra nueva como para rehabilitación según la calculadora BREEAM.
- BREEAM ES Nueva Construcción: Se han realizado ACVs rigurosos en los que se incluye la mayoría de los elementos del edificio.

Ejemplo de análisis

NA

Documentos de soporte

GlobalEPD_008_002_ESP_Tableros Cerámicos

Estándar de referencia

- *UNE-EN 15804:2012. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.*
- *UNE-EN 15978:2012. Sostenibilidad de la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo.*



CATEGORÍA MATERIALES

📌 MAT 3 Aproveccionamiento responsable de materiales / productos de construcción. (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015, BREEAM ES VIVIENDA 2020)

Objetivo Reconocer e impulsar la especificación y aprovisionamiento responsable de los productos de construcción.

Datos de cumplimiento Los productos de los fabricantes enumerados abajo contribuyen al cumplimiento de este requisito mediante su certificado ISO 14001 que incluye la producción de tableros cerámicos, considerado por BREEAM proceso clave:

Fabricante	Sistema de Gestión Ambiental
Cerámicas De Mira S.L.	ISO 14001 del proceso clave.

Procedimiento de evaluación Emplear materiales obtenidos de manera responsable.

Para justificarlo, cada producto perteneciente a las categorías consideradas por BREEAM, deberá estar certificado de acuerdo con cualquiera de los sistemas aprobados por BREEAM, como es la **ISO 14001**.

A cada uno de los materiales aplicables se les asignará un nivel de certificación de aprovisionamiento responsable con su puntuación correspondiente. Dicho nivel dependerá del sistema empleado para la certificación y el ámbito de certificación.

Ejemplo de análisis NA

Documentos de soporte *Certificados de Sistema de Gestión Ambiental*
– *Cerámicas De Mira S.L.*

Estándar de referencia

- *UNE-EN ISO 14006:2011. Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño.*
- *ISO 14001*



CATEGORÍA RESIDUOS

RSD 1 Gestión de residuos de construcción / y demolición (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015 y BREEAM ES Vivienda 2020)

Objetivo Incentivar la eficiencia de los recursos mediante una gestión eficaz y apropiada de los residuos de construcción.

Datos de cumplimiento Los productos analizados contribuyen a minimizar la generación de residuos y aumentar el % de reciclaje de los residuos de obra.

Los residuos en obra producidos por productos analizados en la presente ficha son residuos no peligrosos: embalajes y pérdidas del producto.

Los fabricantes de la asociación Hispalyt ofrecen autodeclaraciones de los productos de tableros cerámicos en los que se indica el tipo y peso de los residuos generados en obra para cada uno de sus formatos.

Los palés se pueden devolver a la fábrica para su posterior reutilización. El resto de los residuos de embalaje deben gestionarse a través de gestores autorizados para el reciclaje o valorización de los mismos.

Se estima que las mermas del producto durante la instalación son de un 3% y son 100% reciclables.

Procedimiento de evaluación BREEAM ES valora las siguientes estrategias:

Auditoría pre-ejecución (BREEAM ES VIVIENDA 2020): para edificios existentes.

Eficiencia de los recursos de construcción:

Reducción de la producción de residuos durante la construcción implantando procedimientos para la clasificación, la reutilización y el reciclaje de los residuos. Se realiza además la monitorización y seguimiento de los residuos generados.

Desvío de recursos del vertedero:

Reciclaje o reutilización de residuos un 10% por encima de la tasa nacional.

Criterios de nivel ejemplar:

Cumplir todos los requisitos del criterio y superar en un 25% el porcentaje de residuos de construcción y demolición no peligrosos desviados del vertedero, respecto a la tasa nacional.

Ejemplo de análisis NA

Documentos de soporte *Declaraciones: Gestión de Residuos en Obra.*

- *Cerámica Fuste S.A.*
- *Cerámica Gayga S.L.*
- *Cerámica La Escandella S.A.*
- *Cerámica Millas Hijos S.A.*
- *Cerámica Pastrana S.A.*
- *Cerámicas Alonso S.L.*
- *Cerámicas De Mira S.L.*
- *Industrial Cerámica Belianes S.L.*
- *Ladrillerías Mallorquinas S.A.*
- *La Paloma Cerámica y Gres S.L.*

– *Teuleria Almenar S.A. (TEALSA).*

Estándar de referencia

NA





CATEGORÍA INNOVACIÓN



INNOVACIÓN (BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015 y BREEAM ES Vivienda 2020)

Objetivo	Incentivar la innovación dentro del sector de la construcción a través del reconocimiento de mejoras en el ámbito de la sostenibilidad que no se recompensen a través de los Requisitos estándar.
Datos de cumplimiento	<p>Los productos analizados en la ficha pueden contribuir a cumplir el nivel ejemplar en los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENE 1, Eficiencia energética • MAT 1, Impactos en el ciclo de vida • RSD 1, Gestión de residuos de construcción / y demolición. <p>NOTA: Ver criterios de nivel ejemplar definidos en el requisito correspondiente.</p>
Procedimiento de evaluación	<p>Pueden obtenerse hasta un máximo de 10 puntos en innovación por una combinación de las opciones siguientes:</p> <p>Nivel ejemplar en los Requisitos existentes Algunos créditos BREEAM dan la opción de obtener puntuación extra por demostrar una eficiencia ejemplar a través de la consecución de los criterios de nivel ejemplar definidos en dichos créditos.</p> <p>Innovaciones aprobadas Se podrá obtener un punto extraordinario por cada Solicitud de Innovación Aprobada por BREEAM ES siempre que se cumplan los criterios definidos en un formulario de solicitud de innovación aprobado.</p>
Ejemplo de análisis	NA
Documentos de soporte	Ver Requisitos correspondientes
Estándar de referencia	Ver Requisitos correspondientes