

DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL PRODUCTO

según ISO 14025 y EN 15804+A2




Titular de la declaración	Xella Baustoffe GmbH
Editorial	Instituto de Construcción y Medio Ambiente e.V. (IBU)
Titular del programa	Instituto de Construcción y Medio Ambiente e.V. (IBU)
Número de declaración	EPD-XEL-20210286-IAD2-DE
Fecha de expedición	15/12/2021
Válido hasta el	14/12/2026

Hormigón celular Ytong
Xella Baustoffe GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Información general

<p>Xella Baustoffe GmbH</p> <p>Titular del programa IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlín Alemania</p> <hr/> <p>Número de declaración EPD-XEL-20210286-IAD2-DE</p> <hr/> <p>Esta declaración se basa en las normas de la categoría de productos: Hormigón celular, 11.2017 (PCR probada y aprobada por el Consejo alemán independiente de expertos económicos (SVR))</p> <hr/> <p>Fecha de expedición justificativos; a 15/12/2021</p> <hr/> <p>Válido hasta el norma EN 15804+A2. 14/12/2026</p> <p></p> <hr/> <p>Ingeniero Hans Peters (Presidente del Consejo del Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Director General del Institut Bauen und Umwelt)</p>	<p>Hormigón celular Ytong</p> <hr/> <p>Titular de la declaración Xella Baustoffe GmbH Düsseldorfer Landstraße 395</p> <hr/> <p>Producto declarado/unidad declarada 1m³ de hormigón celular Ytong® no armado con una densidad bruta media de 388 kg/m³.</p> <hr/> <p>Ámbito de validez: El ACV se basa en los datos de consumo de la planta de hormigón celular autoclave de Xella en Brück y en la base de datos del año 2020. El propietario de la declaración es responsable de la información y las pruebas subyacentes; queda excluida cualquier responsabilidad de la IBU con respecto a la información del fabricante, los datos de la ECV y las pruebas. La EPD se preparó de acuerdo con las especificaciones de la norma EN 15804+A2. En lo sucesivo, se hará referencia a la norma de forma simplificada como EN 15804.</p> <hr/> <p>Verificación</p> <p>La norma europea EN 15804 sirve de núcleo PCR</p> <p>Verificación independiente de la declaración y la información según la norma ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> interno <input checked="" type="checkbox"/> externo</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Matthias Klingler, Verificador independiente</p>
--	--

2. Producto

2.1 Descripción del producto/definición del producto

Los productos mencionados son bloques de construcción no armados de diferentes formatos hechos de hormigón celular. El hormigón celular pertenece al grupo de los hormigones ligeros porosos curados en autoclave.

El Reglamento (UE) nº 305/2011 CPR se aplica a la comercialización del producto en la UE/AELC (a excepción de Suiza). El producto requiere una declaración de prestaciones que tenga en cuenta la norma EN 771-4:2015-11, *Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería - Parte 4: Bloques de hormigón celular* y el mercado CE. Se aplicarán las normativas nacionales correspondientes.

2.2 Aplicación

Bloques de construcción no reforzados para muros de mampostería, monolíticos, portantes y no portantes. Se evita el contacto directo con el agua por razones estructurales.

2.3 Datos técnicos

Véase la declaración de prestaciones del producto correspondiente. En el cuadro siguiente se ofrece información general.

Datos de construcción

Designación	Valor	Unidad
Densidad aparente	250 - 800	kg/m ³
Resistencia a la compresión	1,6 - 10	N/mm ²
Resistencia a la tracción	0,24 - 1,2	N/mm ²
Resistencia a la flexión (longitudinal)	0,44 - 2,2	N/mm ²
Módulo de elasticidad	750 - 3250	N/mm ²
Humedad de equilibrio a 23 °C, 80 %	< 4	M.-%
Contracción según EN 680	< 0,2	mm/m
Conductividad térmica según EN 12664	0,07 - 0,18	W/(mK)
Número s de resistencia a la difusión del vapor de agua según DIN 4108-4	5/10	-
Aislamiento acústico según DIN 4109-32 para m' ≤ 150 [kg/m ²].	32-48	[dB]
Aislamiento acústico según DIN 4109-32 para m' > 150 [kg/m ²].	48-56	[dB]

Valores de rendimiento del producto según la declaración de rendimiento en relación con sus características esenciales de conformidad con la norma EN 771-4: 2015-11, *Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería - Parte 4: Bloques de hormigón celular*.

2.4 Condiciones de entrega

Bloques de construcción según *DIN 20000-404* y *DIN 4166*. L - A - A

L = 499 / 599 mm

B = 50 / 75 / 100 / 115 / 150 / 175 / 200 / 240 / 300 / 365 / 425 / 480 mm

H = 199 / 249 / 374 / 399 / 499 / 599 mm

2.5 Materias primas/materiales auxiliares

Designación	Valor	Unidad
Arena	50-70	M.-%
Cemento	15-30	M.-%
Cal viva	10-20	M.-%
Anhidrita/yeso	2-5	M.-%
Aluminio	0,05-0,1	M.-%
Aceite de encofrado	-	
Material auxiliar		

Además, se utiliza un 50-75 % en peso de agua (basado en los sólidos).

Arena: La arena utilizada es una materia prima natural que contiene el mineral principal cuarzo (SiO₂), así como minerales secundarios y trazas naturales. Es un material básico esencial para la reacción hidrotérmica durante el curado al vapor.

Cemento: según *la norma EN 197-1*; el cemento sirve de aglutinante y se fabrica principalmente con marga caliza o una mezcla de caliza y arcilla. Las materias primas naturales se queman y luego se trituran.

Cal viva: según *la norma EN 459-1*; la cal viva sirve de aglutinante y se produce quemando piedra caliza natural.

Anhidrita/yeso: según *EN 13279-1*; El portador de sulfato utilizado sirve para influir en el tiempo de fraguado del hormigón celular y procede de yacimientos naturales o se produce técnicamente.

Aluminio: El polvo o pasta de aluminio sirve como agente de porosidad. El aluminio metálico reacciona en un medio alcalino, liberando gas hidrógeno, que forma los poros y escapa una vez finalizado el proceso de leudado.

Agua: La presencia de agua es la base de la reacción hidráulica de los aglutinantes. El agua también es necesaria para producir una suspensión homogénea.

Aceite de encofrado: El aceite de encofrado se utiliza como agente separador entre el molde y la masa de hormigón celular. HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos): los aceites minerales sin HAP se utilizan con la adición de aditivos de cadena larga para aumentar la viscosidad. De este modo se evitan las escorrentías en el molde y se permite un uso económico.

El producto/producto/al menos parte del producto/producto contiene sustancias de la *lista de sustancias extremadamente preocupantes (SVHC)* de la ECHA por encima del 0,1% en masa: no.

El producto/producto/al menos un subproducto contiene otras sustancias CMR de categoría 1A o 1B no incluidas en la lista de sustancias candidatas por encima del 0,1% en masa en al menos un subproducto: no.

Al presente producto de construcción se le han añadido biocidas o ha sido tratado con biocidas (se trata, por tanto, de un producto tratado en el sentido del Reglamento (UE) n° 528/2012 sobre biocidas): no.

2.6 Producción

La arena de cuarzo molida se mezcla con cal, cemento y material de reciclado de hormigón celular triturado, con adición de agua y polvo o pasta de aluminio, en una mezcladora para formar una suspensión acuosa y se vierte en moldes de fundición. El agua desmenuza la cal al tiempo que genera calor. El aluminio reacciona en un medio alcalino. Se forma hidrógeno gaseoso, que crea los poros en la masa y escapa sin dejar residuos. Los poros suelen tener un diámetro de 0,5-1,5 mm y están llenos exclusivamente de aire. Tras el fraguado inicial, se producen bloques brutos semisólidos a partir de los cuales se cortan a máquina y con gran precisión los componentes de hormigón celular.

La formación de las propiedades finales del hormigón celular tiene lugar durante el posterior curado al vapor durante 5-12 horas a unos 190 °C y una presión de aprox. 12 bares en recipientes a presión de vapor, los llamados autoclaves. Aquí se forman hidratos de silicato cálcico a partir de los materiales utilizados, que corresponden al mineral natural tobermorita. La reacción del material se completa cuando se retira del autoclave. Una vez finalizado el proceso de endurecimiento, el vapor se utiliza para otros ciclos de autoclave. El condensado producido se utiliza como agua de proceso. De este modo, se ahorra energía y se evita la contaminación del medio ambiente con vapor de escape caliente y aguas residuales.

A continuación, los bloques de hormigón celular se apilan en palés de madera y se envuelven en film de polietileno reciclable.

2.7 Medio ambiente y salud durante la producción

Se aplican las normas y reglamentos de las asociaciones patronales de seguros de responsabilidad civil; no es necesario adoptar medidas especiales para proteger la salud de los trabajadores.

2.8 Transformación/instalación de productos

Los bloques de hormigón celular se procesan a mano; se requiere equipo de elevación para los componentes con una masa superior a 25 kg. El corte de los componentes se realiza con sierras de cinta o a mano con sierras de metal duro, ya que éstas generan prácticamente sólo polvo grueso y nada de polvo fino. Herramientas de alta velocidad como

z. Por ejemplo, las amoladoras de corte no son adecuadas para trabajar en hormigón celular debido a la liberación de polvo fino.

Los elementos de hormigón celular se unen entre sí y con otros materiales de construcción normalizados mediante el método de capa fina según *EN 1996-1-1* en relación con *EN 1996-1-1/NA/A2* y *EN 1996-2* en relación con *EN 1996-2/NA con* o sin mortero de junta a tope. En casos especiales también con mortero normal o ligero (11 kg mortero / m³). Los componentes de hormigón celular pueden enlucirse, revestirse o pintarse. También es posible el revestimiento con piezas de pequeño formato o la fijación de revestimientos.

Se aplican los reglamentos de las asociaciones de seguros de responsabilidad civil patronal. Durante la transformación del producto de construcción no deben tomarse medidas especiales para la protección del medio ambiente.

2.9 Embalaje

Los envases y palés producidos en la obra deben recogerse por separado. Los films retráctiles de polietileno son reciclables. El comercio de materiales de construcción recupera láminas de PE sin suciedad y palés de madera reutilizables

(palés retornables contra reembolso en el sistema de depósito) y devueltos por ellos a las plantas de hormigón celular. Estos últimos envían las láminas a los fabricantes de láminas para su reciclado..

2.10 Estado de utilización

Como se explica en el punto 2.6 "Producción", el hormigón celular se compone principalmente de tobermorita. También contiene componentes iniciales sin reaccionar, principalmente cuarzo grueso y posiblemente carbonatos.

El hormigón celular se recarbona durante décadas después de salir del autoclave. Esto no afecta negativamente a las propiedades del producto. Los poros están completamente llenos de aire.

2.11 Medio ambiente y salud durante el uso

Según los conocimientos actuales, el hormigón celular no emite sustancias nocivas como los compuestos orgánicos volátiles.

La radiación ionizante natural de los productos de hormigón celular es extremadamente baja y permite el uso sin restricciones de este material desde el punto de vista radiológico (compárese 7.1 "Radiactividad").

2.12 Vida útil de referencia

Cuando se utiliza según lo previsto, el hormigón celular es duradero indefinidamente. La vida útil media de los edificios macizos de hormigón celular se corresponde con la de los edificios macizos en general. Según los datos disponibles, se supone que la RSL es de 80 años. *Xella 2021a*.

2.13 Efectos excepcionales Fuego

En caso de incendio, no se producen gases ni vapores tóxicos.

Protección contra incendios según EN 13501 - 1

Designación	Valor
Clase de material de construcción	A1
Desarrollo de gases de combustión	s1
Goteo ardiente	d0

Agua

Cuando se expone al agua (por ejemplo, en inundaciones), el hormigón celular reacciona de forma ligeramente alcalina. No se lavan sustancias que puedan ser peligrosas para el agua.

Destrucción mecánica

No relevante

2.14 Fase posterior al uso

Los residuos de hormigón celular procedentes de las obras son recogidos por la planta de hormigón celular mediante un sistema BigBag. Los fabricantes de hormigón celular también pueden recuperar otros residuos clasificados y reciclarlos o reutilizarlos. Esto ya se practica con los residuos de producción y de obras. Este material se transforma en productos granulados o se añade a la mezcla de hormigón celular como sustituto de la arena.

2.15 Eliminación

Según la Ordenanza de Vertederos del 27.04.2009 *DepV válida en Alemania*, el hormigón celular debe depositarse en vertederos de la Clase I (cf. 7.2 "Comportamiento de lixiviación"). Código de residuo según EAKV: 17 01 01.

2.16 Para más información

Para más información, visite www.ytong-silka.de.

3. ACV: reglas de cálculo

3.1 Unidad declarada

La unidad declarada es 1 m³ de hormigón celular no armado con una densidad bruta de 388 kg/m³. Esta densidad bruta media se determinó a partir de la entrada total de material en el año de referencia y las cantidades de producción de bloques de hormigón celular y granulado de hormigón celular por división.

Unidad declarada

Designación	Valor	Unidad
Unidad declarada	1	m ³
Densidad aparente	388	kg/m ³
Factor de conversión a 1 kg	388	-

3.2 Límite del sistema

Tipo de EPD: De la cuna a la puerta de fábrica con opciones. Descripción de las fases del ciclo de vida:

Etapas del producto (A1-A3)

Suministro de materias primas y transporte en camión de las materias primas a la planta. Gastos de producción, en particular el suministro y uso de fuentes de energía y materiales auxiliares, y

Material de embalaje. Tratamiento de residuos de producción y aguas residuales. Asignación de todas las cargas medioambientales por masa entre los coproductos asociados (por ejemplo, material roto para su uso y comercialización como arena para gatos o aglutinante de aceites) y el producto principal.

Fase de construcción del edificio (A4-A5) Módulo

A4: Transporte en camión hasta la obra (100 km). La distancia de transporte puede ajustarse a nivel de edificio si es necesario (por ejemplo, para una distancia de transporte real de 200 km: multiplicar los valores del ACV por el factor 2).

Módulo A5: Tratamiento térmico del embalaje y créditos resultantes en el módulo D. No se han tenido en cuenta los recortes, ya que dependen en gran medida del contexto del edificio. Los recortes pueden calcularse aproximadamente a partir de los valores declarados para la fase de producción (por ejemplo, recortes del 5%: multiplicación de los valores del ACV por el factor 0,05).

La instalación de los propios productos suele hacerse manualmente (sin carga). El mortero no está incluido en esta EPD.

Fase de uso (B1)

Recarbonatación de los componentes reactivos del producto (por ejemplo, CaO). Se supone una tasa de recarbonatación del 95 %, Xella 2021b.

Fase de eliminación (C1-C4)

Módulo C1: Deconstrucción mecánica (excavadora).

Módulo C2: Transporte en camión hasta el tratamiento de residuos (50 km). En caso necesario, la distancia de transporte puede ajustarse a nivel de edificio (por ejemplo, para una distancia de transporte real de 100 km: multiplique los valores del ACV por un factor 2).

Módulo C3: (escenario de reciclaje de materiales): Tratamiento de residuos y reciclado de materiales como material de relleno (incl. créditos para la sustitución de grava en el módulo D) .

Módulo C4: (Escenario del vertedero): Emisiones medias de los vertederos.

Créditos y cargas fuera de los límites del sistema (D)

Créditos procedentes de los gastos ahorrados mediante la sustitución de la grava como material de relleno (del módulo C3) y créditos por la sustitución de energía procedente del tratamiento de los envases.

3.3 Estimaciones e hipótesis

El sistema de productos no contiene ninguna suposición o estimación importante con respecto a la interpretación de los resultados del ACV. Se estimaron pocos materiales auxiliares con una cuota de masa combinada inferior al uno por ciento en masa del sistema total con procesos anteriores tecnológicamente similares.

3.4 Normas de corte

Se utilizaron todos los datos de la recogida de datos de la explotación, Es decir, en el balance se tienen en cuenta todas las materias primas utilizadas según la receta, la energía térmica empleada y el consumo de electricidad y gasóleo. Se han tenido en cuenta las distancias de transporte específicas para todas las materias primas. Así, también se tuvieron en cuenta los flujos de materiales y energía con una cuota < 1 %. La fabricación de la maquinaria, el equipamiento y otras infraestructuras necesarias para la producción de los artículos considerados no se incluyó en los ACV.

considerado.

Cabe suponer que los procesos desatendidos habrían contribuido en menos de un 5% a las categorías de impacto consideradas.

3.5 Datos básicos

Para modelar la producción de hormigón celular se utilizó el sistema de software para el equilibrio holístico "GaBi 10.5" desarrollado por Sphera Solutions GmbH. En cuanto al sistema de fondo, se utilizaron conjuntos de datos GaBi con la Actualización de Contenidos (CUP) 2021.1.

3.6 Calidad de los datos

Todos los conjuntos de datos de fondo pertinentes para la producción se añadieron a la base de datos del programa informático GaBi 10.5 CUP 2021.1 GaBi ts. La última revisión de los datos de fondo utilizados fue hace menos de 3 años.

3.7 Periodo examinado

La base de datos del presente ACV se basa en registros de datos para la producción de hormigón celular a partir del año 2020 en la planta de Brück.

3.8 Asignación

Durante la producción, se produce la cantera de AAC, que se refina posteriormente en granulado de AAC. Los impactos medioambientales de la producción de bloques de hormigón celular y de la cantera utilizada para producir granulado de hormigón celular se asociaron por masa. Alrededor del 13 % de los Las cargas medioambientales y las materias primas utilizadas se asignan al granulado de hormigón celular.

El proceso de producción también produce hormigón celular roto y polvo de hormigón celular, que se vuelve a introducir en el proceso de producción (reciclaje en circuito cerrado). Este reciclaje interno se tuvo en cuenta en el cálculo.

3.9 Comparabilidad

En principio, una comparación o evaluación de los datos de la EPD sólo es posible si todos los conjuntos de datos que se van a comparar se han creado de acuerdo con la norma EN 15804 y se tiene en cuenta el contexto del edificio o las características de rendimiento específicas del producto.

4. ECV: escenarios e información técnica adicional

Propiedades características del producto Carbono biogénico

El saldo incluye 0,524 kg de palés de madera retornables (material de embalaje).

Información sobre el contenido de carbono biogénico en la fábrica

Designación	Valor	Unidad
Carbono biogénico en el producto	0	kg C
Carbono biogénico en los envases asociados	0,24	kg C

Transporte a la obra (A4)

Designación	Valor	Unidad
Litros de combustible	0,597	l/100km
Distancia de transporte	100	km
Factor de carga (incluidos los recorridos en vacío)	61	%
Densidad aparente de los productos transportados	388	kg/m ³

Instalación en el edificio (módulo A5) Los materiales de embalaje se tratan térmicamente en el módulo A5. Los créditos procedentes de los gastos ahorrados se asignan al módulo D.

Uso (B1)

Véase 2.10 Estado de utilización y 2.12 Vida útil de referencia

Designación	Valor	Unidad
Tasa de recarbonización (Xella 2021b)	95	%

Vida útil de referencia

Designación	Valor	Unidad
Vida útil según (Xella 2021a)	80	a

Viaje al final de la vida (C1-C4)

Designación	Valor	Unidad
Consumo de gasóleo deconstrucción (excavadora) módulo C1	0,06	kg por unidad decl.
Distancia de transporte hasta la eliminación/tratamiento de residuos (módulo C2)	50	km
Para reciclado (módulo C3, cantidad de flujo neto)	376	kg
Para vertedero (Módulo C4)	388	kg

Encontrará más detalles sobre los escenarios en el capítulo 3.2 Límite del sistema.

5. ECV: Resultados

A continuación se presenta el impacto medioambiental de 1 m³ de hormigón celular autoclavado Ytong®, sin armadura, con una densidad bruta de 388 kg/m³, producido por Xella en la planta de Brück. Los módulos marcados con "x" en el resumen según EN 15804 se tratan aquí, los módulos marcados con "MND" (módulo no declarado) no son objeto de consideración. Las siguientes tablas muestran los resultados de los indicadores de evaluación de impacto, uso de recursos, residuos y otros flujos de salida en relación con la unidad declarada.

Aviso importante:

EP-agua dulce: Este indicador se ha definido de acuerdo con el modelo de caracterización (modelo EUTREND, Struijs et al., 2009b, implementado en ReCiPe; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) como el "kg P-eq." se calcula.

INDICACIÓN DE LOS LÍMITES DEL SISTEMA (X = INCLUIDO EN LA EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA; ND = MÓDULO O INDICADOR NO DECLARADO; MNR = MÓDULO NO PERTINENTE)

Fase de producción		Fase de construcción de la estructura			Etapa de uso							Fase de eliminación				Créditos y cargas fuera de los límites del sistema
Suministro de materias primas	Transporte	Producción	Transporte desde el fabricante hasta	Montaje	Uso/Aplicación	Mantenimiento	Repare	Sustitución	Renovación	Consumo de energía para el funcionamiento del	Consumo de agua para el funcionamiento del	Deconstrucción/de	Transporte	Tratamiento de	Mudanzas	Potencial de reutilización, valorización o reciclado
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X

RESULTADOS DEL ECO BALANCE - IMPACTO MEDIOAMBIENTAL según EN 15804+A2: 1m³ de hormigón celular Ytong con una densidad aparente de 388 kg/m³.

Indicador básico	Unidad	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO ₂ -eq.]	1,66E+2	2,38E+0	3,76E+0	-7,69E+1	2,53E-1	1,18E+0	1,04E+0	5,89E+0	-2,56E+0
GWP-fósil	[kg CO ₂ -eq.]	1,66E+2	2,33E+0	2,70E+0	-7,69E+1	2,51E-1	1,16E+0	1,04E+0	5,87E+0	-2,57E+0
GWP-biogénico	[kg CO ₂ -eq.]	-5,16E-1	2,52E-2	1,05E+0	0,00E+0	3,74E-4	1,25E-2	2,66E-3	2,33E-4	1,23E-2
GWP-luluc	[kg CO ₂ -eq.]	9,22E-2	1,93E-2	2,45E-5	0,00E+0	1,97E-3	9,61E-3	5,67E-3	1,72E-2	-3,55E-3
ODP	[kg CFC11-eq.]	7,03E-13	4,66E-16	3,40E-16	0,00E+0	4,77E-17	2,32E-16	4,62E-15	2,28E-14	-1,78E-14
AP	[mol H ⁺ -eq.]	1,35E-1	2,50E-3	4,19E-4	0,00E+0	1,21E-3	1,25E-3	9,65E-3	4,18E-2	-7,49E-3
EP-agua dulce	[kg P-eq.]	1,10E-4	7,01E-6	4,60E-8	0,00E+0	7,17E-7	3,49E-6	2,36E-6	9,85E-6	-3,77E-6
EP-marine	[kg N-eq.]	4,65E-2	7,99E-4	1,06E-4	0,00E+0	5,67E-4	3,98E-4	4,77E-3	1,09E-2	-2,81E-3
EP-terrestre	[mol N-eq.]	5,07E-1	9,49E-3	1,98E-3	0,00E+0	6,28E-3	4,73E-3	5,25E-2	1,19E-1	-3,08E-2
POCP	[kg COVNM-eq.]	1,35E-1	2,18E-3	3,02E-4	0,00E+0	1,59E-3	1,08E-3	1,39E-2	3,29E-2	-8,09E-3
ADPE	[kg Sb-eq.]	1,42E-5	2,09E-7	5,16E-9	0,00E+0	2,14E-8	1,04E-7	1,14E-6	5,54E-7	-2,95E-7
ADPF	[MJ]	1,05E+3	3,14E+1	5,59E-1	0,00E+0	3,22E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,78E+1	-4,53E+1
DMP	[m ² mundo eq. retirado]	-1,49E+1	2,19E-2	3,57E-1	0,00E+0	2,24E-3	1,09E-2	1,74E-1	6,30E-1	-1,45E-1

Leyenda: PCG = Potencial de Calentamiento Global; PAO = Potencial de Agotamiento del Ozono Estratosférico; PA = Potencial de Acidificación del Suelo y del Agua; PE = Potencial de Eutrofización; POCP = Potencial de Creación de Ozono Troposférico; PRAA = Potencial de Agotamiento de los Recursos Abióticos - recursos no fósiles (PRA - materiales); PRAA = Potencial de Agotamiento de los Recursos Abióticos - combustibles fósiles (PRA - combustibles fósiles); PDA = Potencial de Agotamiento del Agua (usuarios).

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA - INDICADORES PARA DESCRIBIR EL USO DE LOS RECURSOS según EN 15804+A2: 1m³ de hormigón celular Ytong® con una densidad bruta de 388 kg/m³

Indicador	Unidad	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1,96E+2	1,81E+0	8,76E+0	0,00E+0	1,85E-1	9,01E-1	1,73E+0	1,05E+1	-5,03E+0
PERM	[MJ]	8,65E+0	0,00E+0	-8,65E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	2,04E+2	1,81E+0	1,10E-1	0,00E+0	1,85E-1	9,01E-1	1,73E+0	1,05E+1	-5,03E+0
PENRE	[MJ]	1,01E+3	3,16E+1	4,00E+1	0,00E+0	3,23E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,79E+1	-4,53E+1
PENRM	[MJ]	3,95E+1	0,00E+0	-3,95E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,05E+3	3,16E+1	5,59E-1	0,00E+0	3,23E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,79E+1	-4,53E+1
SM	[kg]	2,58E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,76E+2
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m ³]	-2,33E-1	2,07E-3	8,38E-3	0,00E+0	2,12E-4	1,03E-3	5,07E-3	1,92E-2	-7,56E-3

PERE = Energía primaria renovable como vector energético; PERM = Energía primaria renovable para uso material; PERT = Energía

Indicador	Unidad	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	2,39E-7	1,66E-9	1,00E-10	0,00E+0	1,70E-10	8,28E-10	1,14E-9	8,27E-9	-6,85E-9
NHWD	[kg]	1,54E+0	4,95E-3	1,83E-2	0,00E+0	5,06E-4	2,47E-3	5,63E-3	3,88E+2	-1,57E+1
RWD	[kg]	2,67E-2	5,72E-5	3,15E-5	0,00E+0	5,85E-6	2,85E-5	1,44E-4	8,18E-4	-3,79E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,88E+2	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	7,27E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,30E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Leyenda: HWD = Residuos Peligrosos a Vertedero; NHWD = Residuos No Peligrosos Eliminados; RWD = Residuos Radiactivos Eliminados; CRU = Componentes para Reutilización; MFR = Materiales para Reciclaje; MER = Materiales para Recuperación de Energía; EEE = Energía Exportada - Eléctrica; EET = Energía Exportada - Térmica.

RESULTADOS DEL BALANCE ECOLÓGICO - categorías de impacto adicionales según EN 15804+A2-opcional: 1m³ de hormigón celular Ytong® con una densidad bruta de 388 kg/m³.

Indicador	Unidad	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Casos de enfermedad]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP	[kBq U235-eq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Leyenda: PM = Incidencia potencial de enfermedades debidas a las emisiones de partículas; IR = Efecto potencial de la exposición humana al U235; ETP-fw = Unidad de Comparación de Toxicidad Potencial para Ecosistemas; HTP-c = Unidad de Comparación de Toxicidad Potencial para Humanos (efecto cancerígeno); HTP-nc = Unidad de Comparación de Toxicidad Potencial para Humanos (efecto no cancerígeno); SQP = Índice de Calidad Potencial del Suelo.

Nota de limitación 1 - se aplica al indicador IRP: Esta categoría de impacto se refiere principalmente al efecto potencial de las radiaciones ionizantes de baja dosis sobre la salud humana en el ciclo del combustible nuclear. No tiene en cuenta los efectos debidos a posibles accidentes nucleares y a la exposición ocupacional, ni tampoco la eliminación de residuos radiactivos en instalaciones subterráneas. La radiación ionizante potencial del suelo, el radón y algunos materiales de construcción tampoco se mide con este indicador.

Nota de limitación 2 - se aplica a los indicadores ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: Los resultados de este indicador de impacto ambiental deben utilizarse con precaución, ya que las incertidumbres de estos resultados son elevadas o la experiencia con el indicador es limitada.

6. LCA: Interpretación

La fase de fabricación (módulos A1-A3) es de suma importancia para el perfil medioambiental del producto. Todas las categorías de impacto, a excepción del GWP- biog., están dominadas por los aglutinantes utilizados.

Las fuentes de energía utilizadas siguen teniendo gran importancia para el perfil medioambiental. Tanto el uso de energía térmica como de energía eléctrica contribuyen de forma relevante en todas las categorías de impacto.

En el caso del potencial biogénico de calentamiento global, se demuestra que la absorción de dióxido de carbono atmosférico es

en el crecimiento de las plantas en relación con el embalaje (palé de madera). Los envases contribuyen moderadamente en todas las categorías de impacto.

Las contribuciones relevantes a los indicadores acidificación, consumo de recursos (minerales y metales) y consumo de agua se derivan del uso de polvo de aluminio.

Los procesos ascendentes a partir del árido utilizado proporcionan contribuciones globalmente bajas en todas las categorías de impacto, aunque es la mayor fracción en términos de masa.

7. Pruebas

Se dispone de una declaración del fabricante en la que se afirma que la composición básica del material, el proceso de fabricación y las propiedades del producto de los productos Xella® mencionados han permanecido inalterados desde la fecha de expedición de los certificados mencionados a continuación. Por lo tanto, los certificados son válidos en su totalidad.

7.1 Radioactividad

Método: Medición del contenido de nucleidos en Bq/kg, determinación del índice de actividad I.

Informe resumido: BfS-SW-14/12, Salzgitter, noviembre de 2012.

Resultado: La evaluación de las muestras se llevó a cabo de acuerdo con la directriz de la Comisión Europea "Protección Radiológica 112" (Principios de protección radiológica relativos a la radiactividad natural de los materiales de construcción, 1999). Los valores del índice I determinados son en todos los casos inferiores al nivel de exclusión, por lo que no son necesarios más controles. Desde el punto de vista radiológico, la radiactividad natural de este material de construcción permite su uso sin restricciones.

7.2 Comportamiento de lixiviación

El comportamiento de lixiviación del hormigón celular es importante para evaluar su impacto medioambiental tras su uso en vertederos. LGA 2007, LGA 2011

Punto de medición: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nuremberg

Resultado:

Se cumplen todos los criterios para el vertido en vertederos de clase I según la Ordenanza de Vertederos de 27.04.2009 *DepV válida en Alemania*. Según la Decisión del Consejo (2003/33/CE) de 19 de diciembre de 2002, el hormigón celular debe asignarse a la clase de vertido "Residuos no peligrosos".

8. Referencias

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10 Etiquetas y declaraciones medioambientales - Tipo III Declaraciones medioambientales - Principios y procedimientos (ISO 14025:2006)

EN 15804+A2

DIN EN 15804:2020-03; Sostenibilidad de las obras de construcción - Declaraciones medioambientales de producto - Reglas básicas para la categoría de producto productos de construcción; versión alemana EN 15804:2012+A2:2019

RCP

Directiva de productos de construcción, Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de los productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

EN 13279-1

DIN EN 13279-1:2008-11; Aglomerantes de yeso y morteros secos de yeso - Parte 1: Definiciones y requisitos

Lista de sustancias candidatas de la ECHA

Lista de sustancias extremadamente preocupantes (SVHC) candidatas a autorización (publicada de conformidad con el artículo 59, apartado 10, de REACH) <https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>, a partir del 13.12.2021

EN 12664

DIN EN 12664:2001-05; Comportamiento térmico de materiales y productos de construcción - Determinación de la resistencia térmica por el método del dispositivo de placa y el dispositivo de placa de flujo térmico - Productos secos y húmedos con resistencia térmica media y baja.

DIN 20000-404

DIN 20000-404:2015-12; Aplicación de productos de construcción en estructuras - Parte 404: Reglas para el uso de bloques de hormigón celular según DIN EN 771-4:2011-07.

DIN 4166

DIN 4166:1997-10 Placas de construcción de hormigón celular y placas planas de construcción de hormigón celular

EN 1996-1-1

DIN EN 1996-1-1: 2013-02; Eurocódigo 6: Cálculo de estructuras de fábrica de albañilería - Parte 1-1: Reglas generales para fábrica de albañilería armada y no armada.

EN 1996-1-1/NA/A2

DIN EN 1996-1-1/NA/A2: 2015-01; Anexo nacional - Parámetros definidos a nivel nacional - Eurocódigo 6:

Proyecto de estructuras de fábrica de albañilería - Parte 1-1: Reglas generales para fábricas de albañilería, armadas y no armadas; Enmienda A2

EN 1996-2

DIN EN 1996-2: 2010-12; Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica de albañilería - Parte 2: Proyecto, selección de materiales y ejecución de fábrica de albañilería; versión alemana EN 1996-2:2006 + AC:2009

EN 1996-2/NA

DIN EN 1996-2/NA: 2012-01; Anexo Nacional - Parámetros definidos a nivel nacional - Eurocódigo 6: Diseño de estructuras de fábrica de albañilería - Parte 2: Diseño, selección de materiales y ejecución de estructuras de fábrica de albañilería.

DIN 4108-4

DIN 4108-4: 2017-03 Aislamiento térmico y ahorro de energía en los edificios - Parte 4: Valores de diseño del aislamiento térmico y de la humedad.

EN 459-1

DIN EN 459-1: 2010-12; Cal de construcción - Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad

DIN 4109-32

DIN 4109-32:2016-07; Aislamiento acústico en los edificios - Parte 32: Datos para la verificación matemática del aislamiento acústico (catálogo de componentes) - Construcción sólida.

Xella 2021a

Walther, H.: Vida útil del hormigón celular, LB-RS- 461, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2021

Xella 2021b

Walther, H.: CO₂-Einbindung während der Nutzungsphase von Porenbeton durch Recarbonatisierung, LB-RS-460, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2021

EAKV

Catálogo Europeo de Residuos CER modificado por la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001, que modifica la Decisión 2000/532/CE por la que se establece una lista de residuos.

EN 197-1

DIN EN 197-1:2011-11; Cemento - Parte 1: Composición, requisitos y criterios de conformidad del cemento normal

ES 680

DIN EN 680:2005-12; Determinación de la retracción del hormigón celular curado al vapor

EN 771-4

DIN EN 771-4:2015-11; Especificaciones para unidades de mampostería

- Parte 4: Bloques de hormigón celular

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2010-01 +A1:2009: Clasificación de Productos de construcción y tipos de productos de construcción en cuanto a su reacción al fuego - Parte 1: Clasificación utilizando los resultados de los ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción

EPD Granulado de hormigón celular:

Ytong® - Gránulos

EPD-XEL-20170148-IAD-1-DE

PCR Parte A:

Normas de categoría de productos para productos y servicios relacionados con la construcción. Parte A: Reglas de cálculo para la evaluación del ciclo de vida y

Requisitos para el informe del proyecto según EN 15804+A2:2019, versión 1.1, 2021. Berlín: Institut Bauen und Umwelt e.V. (ed.) www.ibu-epd.com

PCR: Hormigón celular

Normas de categoría de productos para productos y servicios relacionados con la construcción. Parte B: Requisitos de una EPD para hormigón celular, Versión 1.6, 2017. Berlín: Institut Bauen und Umwelt e.V. (ed.). www.ibu-epd.com

Decisión del Consejo (2003/33/CE)

de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE; Consejo de la Unión Europea; publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas; Bruselas; 19 de diciembre de 2002.

DepV (2009)

Ordenanza sobre vertederos e instalaciones de almacenamiento de larga duración - Ordenanza sobre vertederos de 27.04.2009 (BGBl I p. 900); modificada en último lugar por el Art. 7 V de 26.11.2010

BfS-SW-14/12

Gehrke, K. Hoffmann, B., Schkade, U., Schmidt, V., Wichterey, K.: Natural radioactivity in building materials and the resulting radiation exposure - BfS-SW-14/12, urn:nbn:de:0221-201210099810, Salzgitter, 2012.

Directiva de la Comisión Europea "Protección radiológica 112"

Comisión Europea: Principios de protección radiológica relativos a la radiactividad natural de los materiales de construcción, 1999

AGL 2007

Kluge, Ch.: Auslaugtests an Porenbeton zur Bewertung von Umweltrisiken im Bezug zu den Geringfügigkeitsschwellen (GFS) der LAWA (IUA 2007249), LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nürnberg 2007, 19 pp.

AGL 2011

Kluge, Ch.: Untersuchung von Porenbeton hinsichtlich der Entsorgung (IUA2011170), LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nuremberg 2011, 10 p.

GaBi ts

GaBi ts dataset documentation for the software-system and databases, LBP (Universidad de Stuttgart) y thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2016 (<http://www.gabi-software.com/deutsch/databases/gabi-databases/>).

Herramienta Xella LCA

La declaración se basa en cálculos realizados por Xella Baustoffe GmbH utilizando una herramienta de ACV preverificada basada en GaBi Envision: Xella LCA Tool, Version 1.0, 2021.

**Editorial**

Instituto de Construcción y Medio Ambiente e.V.
Panoramastr.1
10178 Berlín

Alemania

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Correo info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Titular del programa**

Instituto de Construcción y Medio Ambiente e.V.
Panoramastr.1
10178 Berlín

Alemania

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Correo info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Productor de la evaluación del ciclo de vida**

Sphera Solutions GmbH
Hauptstraße
111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Alemania

Tel+49 711 341817-0
Fax+49 711 341817-25
Correo info@sphera.com
Web www.sphera.com

**Titular de la declaración**

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Alemania

Tel0800 - 5 23 56 65
Fax0800 - 5 23 65 78
Correo info@xella.com
Web www.xella.de