



Declaración Ambiental de Producto

EN ISO 14025:2010

EN 15804:2012+A2:2019

EN 16757:2017

PREFFOR
PREFABRICADOS FORMEX

AENOR

Hormigón Formex®

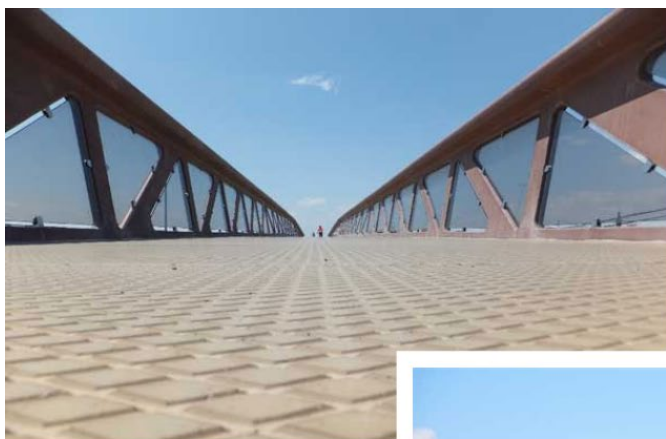
Fecha de primera emisión: 27-03-2024

Fecha de expiración: 26-03-2029

La validez declarada está sujeta al registro y publicación
en www.aenor.com

Código de registro GlobalEPD EN 16757-008

PREFFOR PREFABRICADOS FORMEX S.L.



El titular de esta Declaración es el responsable de su contenido, así como de conservar durante el periodo de validez la documentación de apoyo que justifique los datos y afirmaciones que se incluyen



Titular de la Declaración

PREFFOR – Prefabricados Formex S.L.
Carrer de les Rodanes s/n
46191 Vilamarxant (Valencia)
España

Tel. (+34) 962 710 330
Web <https://preffor.com/>



Estudio de ACV

Abaleo S.L.
D. José Luis Canga Cabañes
c/ Poza de la Sal, 8; 3º A
28031 Madrid
España

Tel. (+34) 639 901 043
Mail jlcanga@abaleo.es
info@abaleo.es
Web <https://abaleo.es/>



Administrador del Programa GlobalEPD

AENOR CONFÍA S.A.U.
C/ Génova 6
28009 – Madrid
España

Tel. (+34) 902 102 201
Mail aenordap@aenor.com
Web www.aenor.com

AENOR es miembro fundador de ECO Platform, la Asociación Europea de Programas de verificación de Declaraciones ambientales de producto

UNE-EN 16757:2018

La Norma Europea UNE-EN 15804:2012+A2:2020 sirve de base para las RCP

Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo con la Norma EN ISO 14025:2010

☐ Interna

☒ Externa

Organismo de verificación



El Organismo de Certificación está acreditado por ENAC 1/C-PR468

1. Información general

1.1. La organización

Prefabricados Formex® (PREFFOR) es una empresa nacida en 2018 con el objetivo de elaborar elementos prefabricados más tecnológicos y sostenibles. Esto se logra utilizando un material de muy altas prestaciones que se conoce como Hormigón de Muy Alto Rendimiento (UHPC). La mezcla de UHPC desarrollada internamente en la empresa se denomina Formex®, y es el material que constituye los cientos de elementos prefabricados que se han instalado hasta la fecha en sectores como el industrial, el marítimo, el energético o el civil, entre otros.

PREFFOR es una de las pocas empresas del mundo especializada en la producción de estructuras prefabricadas de UHPC. Sus soluciones están enfocadas a incrementar significativamente la durabilidad de las estructuras y a reducir el volumen de materiales que se consume para construirlas, tal que además de ser elementos más sostenibles se reducen los costes de transporte y manipulación.

PREFFOR cuenta con un equipo de especialistas en las áreas de innovación, hormigones avanzados, desarrollo y gestión de proyectos de construcción, y tecnología de prefabricación. Estas áreas son lideradas por sus socios fundadores y que garantizan un servicio completo, funcional y de calidad, siempre contando con el apoyo tecnológico de la empresa de ingeniería Research and Development Concretes (RDC), fundada en 2015 por los mismos socios que posteriormente fundaron PREFFOR.

Con una superficie total de 20.000 m² y más de 6.000 m² de superficie cubierta, PREFFOR produce elementos armados y

pretensados de hasta 38 m de longitud y hasta un 70% más ligeros que sus alternativas con hormigón convencional. En los 5 años que han transcurrido desde su creación (2018-2023), PREFFOR acumula una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) de un 32% tanto en facturación como en volumen de UHPC producido, lo cual prueba la creciente demanda de productos más eficientes y con una mayor vida útil.

1.2. Alcance de la Declaración.

Esta declaración ambiental de producto describe información ambiental relativa al ciclo de vida de la cuna a la puerta de fábrica (A1, A2 y A3), del hormigón Formex® de muy alto rendimiento reforzado con fibras de acero (HMARF) para su uso en elementos prefabricados.

Los datos específicos del proceso productivo considerados en este estudio de ACV proceden de las instalaciones de PREFFOR en Vilamarxant y corresponden a los datos de producción del año 2022, que se considera representativo.

El producto para los que se redacta la DAP desempeña su función como componente para la fabricación de elementos prefabricados de uso en el sector de la construcción.

La DAP se empleará para la relación con los clientes de la compañía (B2B).

1.3. Ciclo de vida y conformidad.

Esta DAP ha sido desarrollada y verificada de acuerdo con las Normas UNE-EN ISO 14025:2010, UNE-EN 16757:2018 y UNE-EN 15804:2012+A2:2020.

Esta DAP incluye las etapas del ciclo de vida indicadas en la tabla 1-1. Esta DAP es del tipo cuna a puerta.

Tabla 1-1. Límites del sistema. Módulos de información considerados

Etapa de producto	A1	Suministro de materias primas	X
	A2	Transporte a fábrica	X
	A3	Fabricación	X
Construcción	A4	Transporte a obra	MNE
	A5	Instalación / construcción	MNE
Etapa de uso	B1	Uso	MNE
	B2	Mantenimiento	MNE
	B3	Reparación	MNE
	B4	Sustitución	MNE
	B5	Rehabilitación	MNE
	B6	Uso de energía en servicio	MNE
	B7	Uso de agua en servicio	MNE
Fin de vida	C1	Deconstrucción / demolición	MNE
	C2	Transporte	MNE
	C3	Tratamiento de los residuos	MNE
	C4	Eliminación	MNE
	D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje	MNE
X = Módulo incluido en el ACV; NR = Módulo no relevante; MNE = Módulo no evaluado			

Esta DAP puede no ser comparable con las desarrolladas en otros Programas o conforme a documentos de referencia distintos.

Del mismo modo, las DAP pueden no ser comparables si el origen de los datos es distinto (por ejemplo, las bases de datos), no se incluyen todos los módulos de

información pertinentes o no se basan en los mismos escenarios.

La comparación de productos de la construcción se debe hacer sobre la misma función, aplicando la misma unidad funcional y a nivel del edificio (u obra arquitectónica o de ingeniería), es decir, incluyendo el comportamiento del producto a lo largo de todo su ciclo de vida, así como las especificaciones del apartado 6.7.2 de la Norma UNE-EN ISO 14025.

1.4. Diferencias frente a versiones previas de esta DAP.

No existen versiones previas a esta DAP.



2. El producto

2.1. Identificación del producto.

Esta DAP es de aplicación para el hormigón Formex® de muy alto rendimiento reforzado con fibras de acero (HMARF) fabricado por PREFFOR en su planta de Vilamarxant (Valencia).

Código CPC: 375 – Artículos de hormigón, cemento y yeso.

El hormigón Formex® es un hormigón de Muy Alto Rendimiento (UHPC por sus siglas en inglés). Se trata de un material cementicio con unas prestaciones mecánicas y durabilidad muy elevadas. Al revés que los hormigones convencionales, el UHPC puede usarse en una amplia variedad de sectores, reemplazando otros materiales (acero, plástico, madera, capas protectoras, etc) para mejorar las prestaciones y la durabilidad de componentes y estructuras.

Se trata de un material extremadamente compacto y que no tiene una red de poros comunicada, de modo que la vida útil del elemento de UHPC se incrementa notablemente. La corrosión en estado fisurado también se reduce significativamente, pues el tamaño de las fisuras cuando la pieza está en servicio es varias veces inferior a la apertura propia de las estructuras realizadas con hormigón convencional. Además, la elevada resistencia a compresión y la calidad de los áridos hace del UHPC un material excelente frente al impacto o a la abrasión.

Dadas las elevadas prestaciones del UHPC, las estructuras realizadas con este pueden utilizar entre un 40% y un 75%

menos volumen de material que sus equivalentes en hormigón convencional.

Esto representa, además de una ventaja medioambiental por la reducción de recursos consumidos, una serie de sinergias por la mayor ligereza de los elementos. Su bajo peso reduce los costes de instalación, hace viable el uso para rehabilitación de estructuras antiguas, minora la flotación necesaria en estructuras flotantes, permite añadir capas protectoras delgadas a elementos industriales, o permite reducir los costes de transporte de las piezas prefabricadas producidas. Finalmente, cuando la larga vida útil del UHPC llegue a su fin, la cantidad de material a reciclar es más pequeña que con cualquier otra alternativa de hormigón.

La reducción en el uso de materiales y la elevada durabilidad de la estructura implican que el volumen a reciclar por unidad de tiempo es entre un 80% y un 90% menor al que requeriría una solución con hormigón convencional. Además, la conexión entre piezas se puede realizar con uniones atornilladas, lo que facilita su reutilización, ya sea para la misma aplicación en otra localización, o para una aplicación diferente. Esta propiedad es particularmente importante para los elementos de UHPC porque su vida útil es elevada, así que se debe diseñar asumiendo que a durante la misma se podría requerir un desmantelamiento no destructivo de la estructura. Por tanto, las estructuras de UHPC concebidas adecuadamente respetan la jerarquía de

residuos para la producción sostenible:
Reducir, reutilizar y reciclar.

El Formex® es uno de los UHPCs más utilizados en Europa. Diseñado y registrado como marca por RDC, este material se puede adaptar a las necesidades de trabajabilidad y prestaciones mecánicas que requiera cada aplicación. El Formex® cumple con los requisitos mecánicos y de durabilidad establecidos en las Normas NF P18-710 y NF P18-470. Desde la creación de PREFFOR, más de 7.000 ton estructuras con Formex® se han instalado en diferentes países, minimizando los costes de mantenimiento y proporcionando mayor fiabilidad a los usuarios.

La normativa que aplica al producto es:

- UNE-EN 206:2013+A1:2018 Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.
- ASTM C230-03, Standard Specification for Flow Table for Use in Tests of Hydraulic Cement.
- UNE-EN 12390:2020 Ensayo de hormigón endurecido.
- UNE-EN 14889 -1:2008 Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad.
- UNE-EN 1991-1-1:2019, Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-1. Acciones generales. Pesos específicos, pesos propios, y sobrecargas de uso en edificios.
- EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.
- UNE-EN14651 :2007 Método de ensayo para hormigón con fibras metálicas.

Tabla 2-1 Ficha técnica del hormigón Formex®

CARACTERÍSTICA	NORMA	UNIDAD	VALOR
Propiedades mecánicas			
Resistencia a compresión característica en probeta cúbica L=100 mm a (curado en agua 28 días a 20°C)	UNE-EN13369:2013 UNE-EN206:2013+A1 UNE-EN 12390-3:2009	MPa	>130
Resistencia a compresión media a 24 h (curado en aire a 20°C)	UNE-EN13369:2013 UNE-EN206:2013+A1 UNE-EN 12390-3:2009	MPa	>50 MPa
Resistencia a tracción característica de la matriz	UNE-EN 12390-5	MPa	6,0
(*) Tensión característica de adherencia matriz – fibra para coeficiente de orientación de fibras de $\eta = 0.6$ y anclaje recto	UNE-EN 12390-5 <i>Metodología propia</i>	MPa	11.0
(**) Resistencia a flexotracción característica en sección rectangular	UNE-EN 12390-5	MPa	12,5 – 16,5
(**) Resistencia residual a flexotracción $f_{R1,k}$	UNE-EN 14651	MPa	12,5 – 16,5
(**) Resistencia residual a flexotracción $f_{R3,k}$	UNE-EN 14651	MPa	12,5 – 16,5
(**) Resistencia residual a tracción	UNE-EN 12390-5 <i>Metodología propia</i>	MPa	5,0 – 6,6
Fibras			
Tipología de fibras	UNE-EN 14889-1	Acero, acero galvanizado o acero inoxidable	
Límite elástico de las fibras	UNE-EN 14889-1	MPa	>2100
Longitud de las fibras (según cada aplicación)	UNE-EN 14889-1	mm	8 - 30

CARACTERÍSTICA	NORMA	UNIDAD	VALOR
Durabilidad			
Porosidad al agua a 90 días	NF P 18-459	%	< 5%
Migración de cloruros a 90 días	XP P18-462	m ² /s	< 0,4 10 ⁻¹²
Permeabilidad aparente a gases a 90 días	XP P 18-463	Kp (m ²)	<10 ⁻¹⁹
Relación agua/cemento			< 0,21
Reacción frente a fuego	UNE-EN 13501-1:2002		A1 (no combustible)
Pérdidas por <i>spalling</i> a 500°C	Ensayo propio		0%

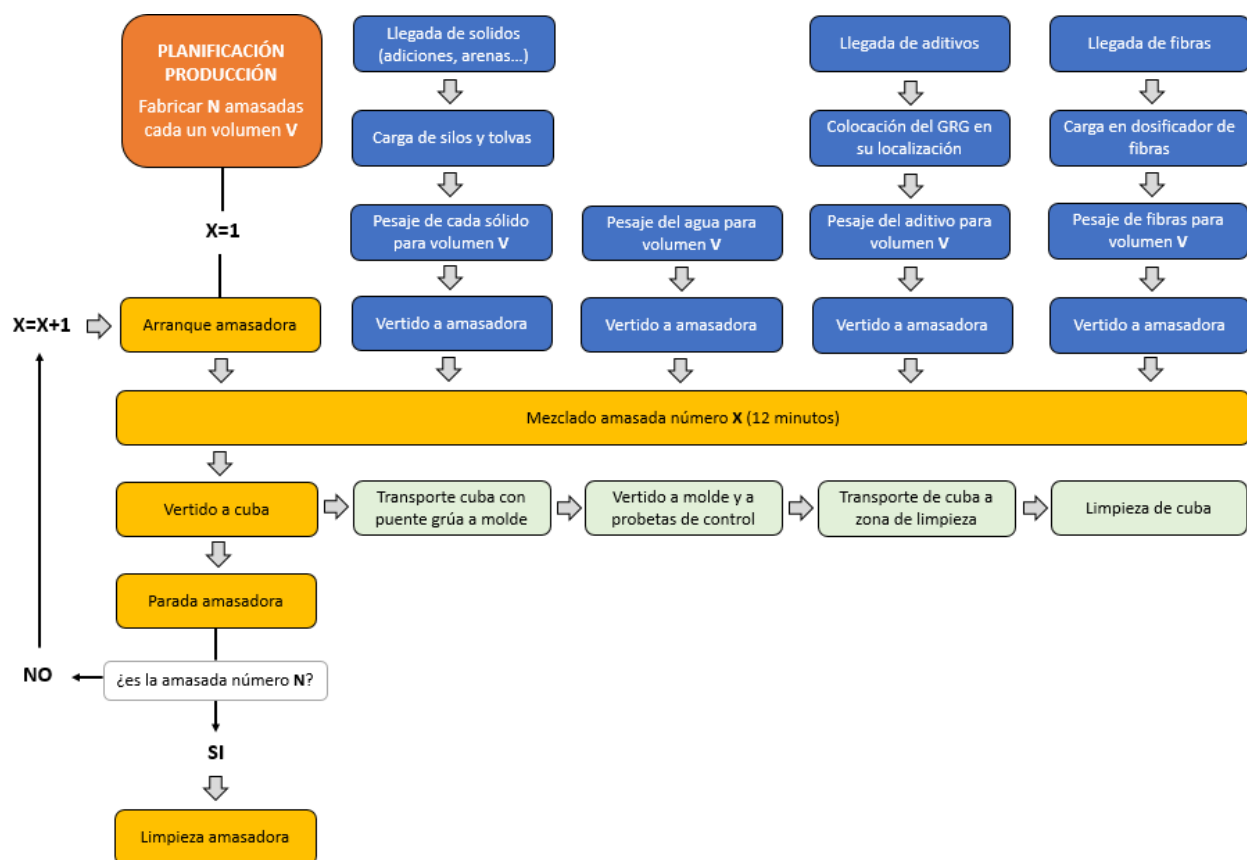
(*) Se ha considerado un coeficiente de orientación de fibras de $\eta = 0,6$

(**) Se ha considerado un coeficiente de orientación de fibras de $\eta = 0,6$ con una cuantía en volumen de fibra de 1,5% - 2%

La producción del hormigón de PREFFOR se comienza con el arranque de la amasadora y la recepción de los diferentes elementos que componen la mezcla: sólidos, aditivos y fibras. Cada uno de estos componentes se acopia en sus correspondientes localizaciones y, previo al vertido en la amasadora, es pesado para ajustar la cantidad a usar a las necesidades de la mezcla.

Tras añadir el agua y los sólidos a la amasadora, se mezclan todos los elementos durante 12 minutos y, pasado este tiempo, se vierte el fluido en la cuba.

Finalizado el proceso de fabricación del fluido Formex®, la cuba se transporta con puente grúa hasta el molde a rellenar.



2.2. Composición del producto.

La composición por unidad declarada, una tonelada (1.000 kg) de hormigón es la siguiente:

Material	FORMEX®
Árido	40 - 41%
Cemento	38 - 39%
Humo de sílice	7 - 8%
Fibras cortas de acero	5 - 6%

Material	FORMEX®
Agua	6 - 7%
Aditivo	1 - 2%
Pigmento	< 1%

El fabricante declara que durante el ciclo de vida del producto no se utilizan sustancias peligrosas listadas en "Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for authorisation".



3. Información sobre el ACV

3.1. Análisis de ciclo de vida.

El Informe del Análisis del ciclo de vida para la DAP del hormigón Formex® de PREFFOR Prefabricados Formex S.L. ha sido realizado por la empresa Abaleo S.L. con la base de datos Ecoinvent 3.9.1 y el software SimaPro 9.5.0.0, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el ACV.

Para la realización del estudio se ha contado con datos de la planta de PREFFOR, situada en Vilamarxant (Valencia).

El estudio de ACV sigue las recomendaciones y requisitos de las normas internacionales ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 y la Norma Europea UNE-EN 15804:2012+A2:2020. Como RCP de referencia se ha empleado la Norma Europea UNE-EN 16757:2018.

3.2. Alcance del estudio.

El alcance de este ACV es la fabricación de cuna a puerta del hormigón Formex® de muy alto rendimiento.

En el ACV no se han incluido:

- Todos aquellos equipos cuya vida útil es mayor de 3 años.
- La construcción de los edificios de la planta, ni otros bienes de capital.
- Los viajes de trabajo del personal; ni los viajes al trabajo o desde el trabajo, del personal.
- Las actividades de investigación y desarrollo.

3.3. Unidad declarada.

La unidad declarada es una tonelada (1.000 kg) de hormigón.

3.4. Vida útil de referencia (RSL).

Vida Útil de Referencia (Reference Service Life, RSL) del hormigón estudiado no se especifica al no incluirse en la DAP la etapa de uso.

3.5. Criterios de asignación.

De acuerdo con los criterios de la norma de referencia:

- Cuando ha sido posible se ha ampliado el sistema de producto para evitar la asignación de los impactos ambientales de los procesos unitarios multi-salida.
- Cuando no ha sido posible evitar la asignación, se ha hecho una asignación de las entradas y salidas del sistema, en base a masa. Este criterio de asignación se ha aplicado para los consumos de electricidad, gasoil, lubricantes, agua y embalaje, y para los residuos.

No ha sido necesario aplicar criterios de asignación económica.

3.6. Regla de corte.

En el ACV se ha incluido el peso/volumen bruto de todos los materiales utilizados en el proceso de fabricación. En consecuencia, se cumple el criterio de incluir al menos el 99% del peso total de los productos empleados para la unidad funcional declarada.

3.7. Representatividad, calidad y selección de los datos.

Para modelar el proceso de fabricación del hormigón Formex® se han empleado los datos de producción correspondientes al año 2022, que es un periodo con datos de producción representativos, de la planta situada en Vilamarxant (Valencia). De esta fábrica se han obtenido los datos de: consumos de materia y energía; transportes y generación de residuos.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a las bases de datos Ecoinvent 3.9.1 (enero 2023) y Environmental Footprint (EF) Database 3.1, que son las últimas versiones disponibles en el momento de realizar el ACV. Para los datos del inventario, para modelizar el ACV y para calcular las categorías de impacto ambiental pedidas por la norma de referencia, se ha empleado el software SimaPro 9.5.0.0, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el estudio.

Para la elección de los procesos más representativos se han aplicado los siguientes criterios:

- Que sean datos representativos del desarrollo tecnológico realmente aplicado en los procesos de fabricación. En caso de no disponerse de información se ha elegido un dato representativo de una tecnología media.
- Que sean datos geográficos lo más cercanos posibles y, en su caso, regionalizados medios.

- Que sean datos los más actuales posibles.

Para valorar la calidad de los datos primarios de la producción del hormigón de PREFFOR se aplican los criterios de evaluación semicuantitativa de la calidad de los datos, que propone la Unión Europea en su Guía de la Huella Ambiental de Productos y Organizaciones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Integridad muy buena. Puntuación 1.
- Idoneidad y coherencia metodológicas buena. Puntuación 3.
- Representatividad temporal muy buena. Puntuación 1.
- Representatividad tecnológica buena. Puntuación 2.
- Representatividad geográfica muy buena. Puntuación 1.
- Incertidumbre de los datos baja. Puntuación 2.

De acuerdo con los datos anteriores, el Data Quality Rating (DQR) toma el siguiente valor: $10/6 = 1,67$, lo que indica que la calidad de los datos es excelente.

Para entender mejor la evaluación de la calidad de los datos realizada, se indica que la puntuación de cada uno de los criterios varía de 1 a 5 (cuanto menor puntuación, más calidad) y que para obtener la puntuación final se aplica la tabla siguiente.

Tabla 3-1 Calidad de los datos (DQR)

Puntuación de la calidad global de los datos (DQR)	Nivel de calidad global de los datos
$\leq 1,6$	Calidad excelente
1,6 a 2,0	Calidad muy buena
2,0 a 3,0	Calidad buena
3 a 4,0	Calidad razonable
> 4	Calidad insuficiente



4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional.

El sistema de producto estudiado en el Análisis de Ciclo de Vida de la producción del hormigón Formex® es de la cuna a la puerta. Se han estudiado las siguientes fases de la producción:

Módulo A1 - Producción de materias primas.

En este módulo se incluye el proceso de producción de las materias primas, en el cual se considera:

- La extracción de los recursos y materias primas.
- El transporte a los centros de tratamiento/producción de las materias primas.
- El consumo energético y de combustibles, durante la producción de las materias primas.
- El consumo de otros recursos (como por ejemplo el agua), durante la producción de las materias primas.
- La generación de residuos y emisiones al aire y vertidos al agua y al suelo, durante la producción de las materias primas.

- La producción de la electricidad empleada en el proceso de fabricación.

Módulo A2 - Transporte de materias primas hasta fábrica.

Se ha considerado el transporte de todas las materias primas, desde los lugares de producción (proveedores) hasta las instalaciones de PREFFOR, distinguiéndose en cada una de ellas el modo de transporte utilizado: camión o barco. Las distancias de transporte de las materias primas han sido facilitadas por responsables de producción, conociendo la localización de la planta y de las instalaciones de sus suministradores.

Módulo A3 - Fabricación.

En esta etapa se ha considerado la producción de los materiales auxiliares y el transporte y gestión de los residuos generados durante esta etapa del ciclo de vida. Las distancias de transporte de los residuos han sido facilitadas por PREFFOR.

Tabla 4-1. Etapas y módulos de información para la evaluación de productos de construcción.

Información del Ciclo de Vida														Información adicional
A1 a 3			A4 - A5		B1 a 7					C1 a 4				D
Etapa de producto			Etapa Proceso de construcción		Etapa de uso					Etapa de fin de vida				Beneficios y cargas más allá del sistema
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE
Suministro de materias primas	Transporte	Fabricación	Transporte	Proceso de construcción / instalación	Uso	Mantenimiento	Reparación	Sustitución	Rehabilitación	Deconstrucción, demolición	Transporte	Tratamiento de residuos	Eliminación de residuos	Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje
Escenario	Escenario		Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	
B6. Uso de energía en servicio														
Escenario														MNE
B7. Uso de agua en servicio														
Escenario														MNE

X: Módulo evaluado

MNE: Módulo no evaluado

X: Módulo evaluado

MNE: Módulo no evaluado



5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV.

Los resultados de impacto estimados son relativos y no indican el valor final de las categorías de impacto, ni hacen referencia a valores umbral, márgenes de seguridad o riesgos.

Parámetros de impacto ambiental

Tabla 5-1 Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de hormigón Formex®.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
GWP-total	kg CO ₂ eq	4,37E+02	3,90E+01	3,43E+00	4,80E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ eq	4,35E+02	3,90E+01	3,19E+00	4,77E+02
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq	1,66E+00	2,31E-03	2,33E-01	1,89E+00
GWP-luluc	kg CO ₂ eq	6,92E-01	8,72E-04	4,29E-04	6,94E-01
ODP	kg CFC-11 eq	2,54E-05	8,14E-07	8,55E-08	2,63E-05
AP	mol H ⁺ eq	8,67E-01	9,09E-02	3,30E-03	9,61E-01
EP-freshwater	kg P eq	1,72E-02	3,10E-05	3,88E-05	1,72E-02
EP-marine	kg N eq	3,14E-01	3,32E-02	1,79E-03	3,49E-01
EP-terrestrial	mol N eq	2,28E+00	3,49E-01	1,09E-02	2,64E+00
POCP	kg NMVOC eq	9,54E-01	1,53E-01	3,86E-03	1,11E+00
ADP-minerals&metals ²	kg Sb eq	3,05E-04	1,39E-06	4,96E-07	3,07E-04
ADP-fossil ²	MJ, v.c.n.	3,05E+03	5,16E+02	7,99E+00	3,57E+03
WDP ²	m ³ eq	8,73E+01	4,95E-01	1,59E+01	1,04E+02

GWP - total: Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil:** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic:** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc:** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP:** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP:** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial:** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP:** Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos; **ADP-minerals&metals:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP:** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

Tabla 5-2. Parámetros adicionales de impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de hormigón Formex®.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
PM	Incidencia de enfermedades	3,84E-01	3,41E-06	4,39E-08	3,84E-01
IRP ¹	kBq U235 eq	3,02E+01	7,98E-02	2,66E-02	3,03E+01
ETP-fw ²	CTUe	3,98E+03	2,32E+02	2,71E+01	4,24E+03
HTP-c ²	CTUh	2,20E-06	2,45E-09	1,06E-09	2,20E-06
HTP-nc ²	CTUh	9,72E-06	2,49E-07	1,85E-08	9,98E-06
SQP ²	Pt	6,11E+02	9,85E-01	1,47E+00	6,14E+02

PM: Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP:** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw:** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c:** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc:** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP:** Índice de potencial de calidad del suelo.

Aviso 1. Esta categoría de impacto trata principalmente con los impactos eventuales de las dosis bajas de las radiaciones ionizantes sobre la salud humana del ciclo del combustible nuclear. No considera los efectos debido a posibles accidentes nucleares ni la exposición ocupacional debida a la eliminación de residuos radiactivos en las instalaciones subterráneas. El potencial de radiación ionizante del suelo, debida al radón o de algunos materiales de construcción no se mide tampoco en este parámetro

Aviso 2. Los resultados de este indicador de impacto ambiental deben utilizarse con prudencia ya que las incertidumbres de los resultados son elevadas y la experiencia con este parámetro es limitada.

Uso de recursos

Tabla 5-3 Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 tonelada de hormigón Formex®.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
PERE	MJ, v.c.n.	5,10E+02	1,32E+00	6,91E-01	5,12E+02
PERM	MJ, v.c.n.	1,53E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,53E+00
PERT	MJ, v.c.n.	5,11E+02	1,32E+00	6,91E-01	5,13E+02
PENRE	MJ, v.c.n.	8,05E+02	2,35E-04	1,59E-04	8,05E+02
PENRM	MJ, v.c.n.	4,52E+03	5,18E+02	9,29E+00	5,04E+03
PENRT	MJ, v.c.n.	5,32E+03	5,18E+02	9,29E+00	5,85E+03
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	1,45E+01	1,32E-02	1,30E-03	1,45E+01

PERE: Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM:** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT:** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE:** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM:** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT:** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM:** Uso de materiales secundarios; **RSF:** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF:** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW:** Uso neto de recursos de agua corriente.

Categorías de residuos

Tabla 5-4 Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 tonelada de hormigón Formex®.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
HWD	kg	1,10E-01	2,00E-03	4,89E-05	1,12E-01
NHWD	kg	1,04E+02	1,66E-02	4,50E+00	1,08E+02
RWD	kg	2,58E-02	2,35E-05	1,94E-05	2,58E-02

HWD: Residuos peligrosos eliminados; **NHWD:** Residuos no peligrosos eliminados; **RWD:** Residuos radiactivos eliminados.

Flujos de salida

Tabla 5-5 Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 tonelada de hormigón Formex®.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	3,31E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,31E-01
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	3,33E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,33E-03

CRU: Componentes para su reutilización; **MFR:** Materiales para el reciclaje; **MER:** Materiales para valorización energética; **EE:** Energía exportada.



6. Información ambiental adicional.

6.1. Otros indicadores.

La producción de hormigón Formex® no genera coproductos.

6.2. Contenido en carbono biogénico.

El fabricante declara que el producto estudiado no contiene materiales con carbono biogénico.



Referencias

- [1] Norma UNE-EN 16757:2018. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto para hormigón y elementos de hormigón.
- [2] Norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- [3] Instrucciones Generales del Programa GlobalEPD, 3ª revisión. AENOR. Octubre de 2023.
- [4] Norma UNE-EN ISO 14025:2010. Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos. (ISO 14025:2006).
- [5] Norma UNE-EN ISO 14040:2006/A1:2021. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. Modificación 1. (ISO 14040:2006/Amd 1:2020).
- [6] Norma UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2021. Gestión Ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Modificación 2. (ISO 14044:2006/Amd 2:2020).
- [7] Informe del Análisis del ciclo de vida para la DAP del hormigón Formex® de PREFFOR Prefabricados Formex S.L. Redactado por Abaleo S.L., marzo 2024. Versión 2.
- [8] Bases de datos y metodologías de evaluación de impactos aplicadas mediante SimaPro 9.5.0.0

Índice

1. Información general	3
2. El producto	5
3. Información sobre el ACV	9
4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional.	12
5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV.	14
6. Información ambiental adicional.....	17
Referencias.....	18

AENOR



Una declaración ambiental verificada

GlobalEPD