



A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION



Declaración Ambiental de Producto

EN ISO 14025:2010

EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021

AENOR

BETÚN MODIFICADO CON CAUCHO

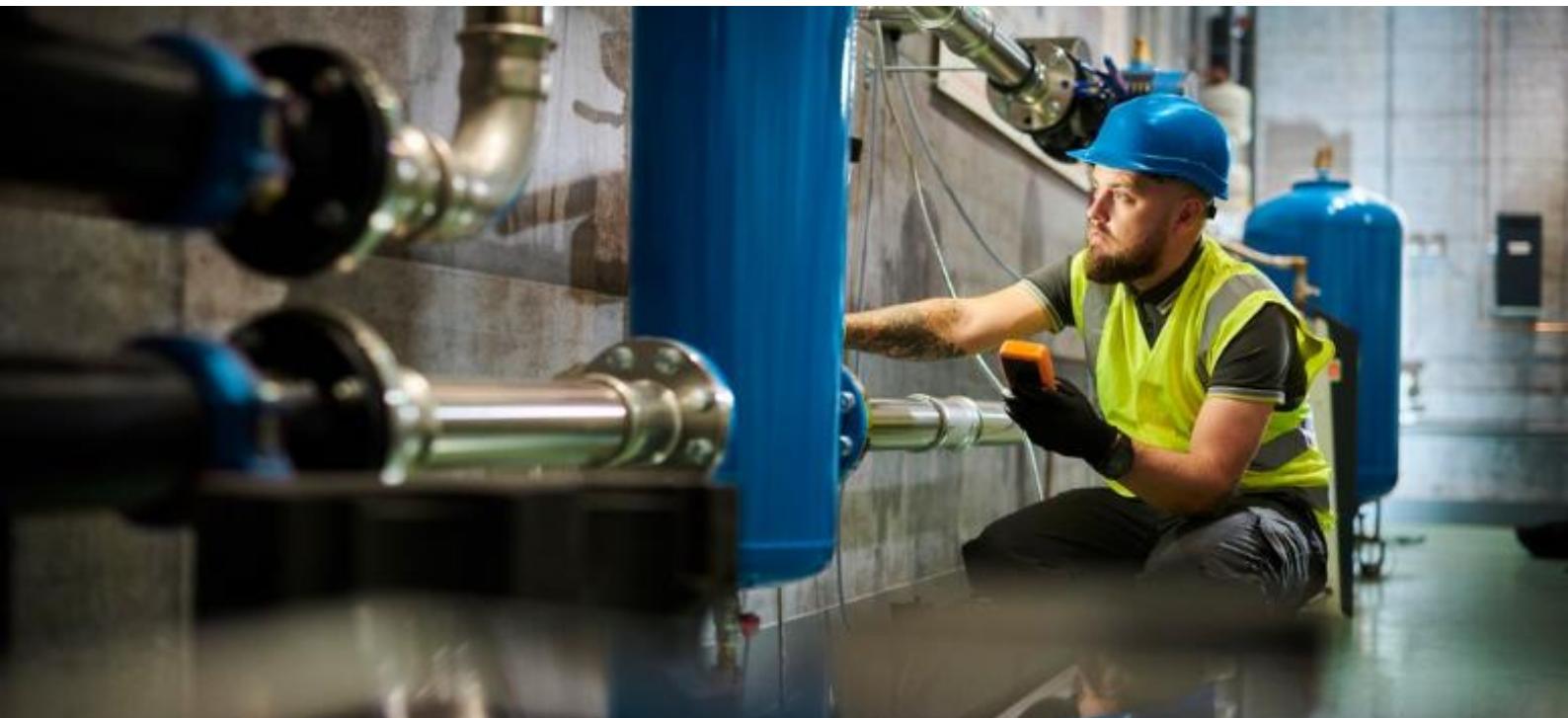
Fecha de emisión: 2025-12-19

Fecha de expiración: 2030-12-18

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

Código de registro: GlobalEPD EN15804-182

MOEVE COMMERCIAL, S.A.U.



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



Moeve Commercial, S.A.U..
Oficina:
Paseo de la Castellana, 259A
C.P.28046, (Madrid)
España

Tel. (+34) 913 371 725
Mail: tuteladeproducto@moeveglobal.com
Web <https://www.moeveglobal.com/>

Estudio de ACV



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

Tel. (+34) 639 901 043
Mail jlcanga@abaleo.es;
info@abaleo.es
Web www.abaleo.es

Administrador del Programa GlobalEPD



AENOR CONFÍA, S.A.U.
C/ Génova 6
28004 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

La Norma Europea EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021 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

AENOR

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC
con acreditación N° 1/C-PR468

1. Información general

1.1. La organización

MOEVE es una compañía energética global, líder en su sector, que ofrece a sus clientes una gran variedad de servicios y soluciones energéticas, implicándose en el desarrollo de soluciones sostenibles, en diferentes sectores, para acelerar la transición energética.

En particular, el negocio de asfaltos de MOEVE ofrece una amplia variedad de ligantes bituminosos, que van desde los betunes convencionales a betunes especiales, betunes caucho, betunes modificados con polímero y una amplia gama de emulsiones, convencionales y modificadas, especialmente diseñadas para su empleo en diferentes técnicas de pavimentación.

MOEVE aporta su experiencia y conocimiento técnico en las diferentes tecnologías y particularidades de empleo de cada uno de los ligantes bituminosos que comercializa y ofrece a sus clientes una amplia variedad de soluciones adaptándose a las particularidades de cada obra.

En la actualidad, MOEVE cuenta con las siguientes plantas de betún modificado con caucho:

- Factoría Asfaltos Alcalá de Henares (Madrid)
- Factoría Asfaltos Tarragona

1.2. Alcance de la Declaración

Esta declaración ambiental de producto describe la información ambiental relativa al ciclo de vida de la cuna a la puerta del betún mejorado y modificado con caucho promedio de las fabricadas por MOEVE en sus 2 plantas de fabricación de estos productos ubicadas en España.

La función desempeñada por el sistema de producto estudiado es la producción de betún modificado con caucho para su uso como material en la fabricación de pavimentos dentro del sector de la construcción.

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 15804:2012+A2:2020 y su modificación UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021.

Tabla 1-1. Regla de Categoría de Producto

Título	Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
Registro /versión	UNE EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021
Fecha de emisión	2020-03
Administrador	AENOR

Esta DAP incluye las etapas del ciclo de vida indicadas en la tabla 1-2. Esta DAP es del tipo cuna a puerta con las fases C1-C4 y D.

Tabla 1-2 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	MND
	A5	Instalación / construcción	MND
Etapa de uso	B1	Uso	MND
	B2	Mantenimiento	MND
	B3	Reparación	MND
	B4	Sustitución	MND
	B5	Rehabilitación	MND
	B6	Uso de energía en servicio	MND
	B7	Uso de agua en servicio	MND
Fin de vida	C1	Deconstrucción / demolición	X
	C2	Transporte	X
	C3	Tratamiento de los residuos	X
	C4	Eliminación	X
	D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje	X

X = Módulo incluido en el ACV; NR = Módulo no relevante; MND = Módulo no declarado

Esta DAP puede no ser comparable con las desarrolladas en otros Programas o conforme a documentos de referencia distintos; en concreto puede no ser comparable con Declaraciones no desarrolladas y verificadas conforme a la Norma UNE-EN 15804.

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 declarada 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 con 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 betún mejorado o modificado con caucho promedio fabricado por MOEVE en 2 de sus plantas ubicadas en España.

El betún caucho se produce mediante la incorporación de polvo de neumáticos fuera de uso (NFU) como modificador, utilizando la técnica de vía húmeda en instalaciones específicas para la fabricación de betunes modificados con caucho. Este proceso permite una dispersión homogénea del caucho en la matriz bituminosa, mejorando sus propiedades.

Código CPC: 33500.

2.2. Prestaciones del producto

Las descritas en la Orden Circular 21/2007 para los betunes mejorados con caucho y modificados con caucho de alta viscosidad.

Adicionalmente, para los betunes modificados con caucho, aplican las descritas en el Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en su artículo 212 de betunes modificados con polímeros, indicando tras la denominación una C cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado sea polvo de caucho procedente de neumáticos al final de su vida útil. Estas prescripciones corresponden a los betunes modificados con caucho que se emplean en España y que cumplen los requisitos descritos en la norma UNE-EN 14023:2010.

Composición del producto

La composición del betún modificado con caucho incluido en este estudio es:

Tabla 2-1. Composición promedio

Material	% en peso
Betún	90 – 99%
Polvo de caucho	3 – 9%
Ácido	< 1%

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” en un porcentaje mayor al 0,1% del peso del producto.

2.3. Proceso de fabricación

Los betunes mejorados o modificados con caucho son un tipo de betún que nace a causa del gran volumen de neumáticos fuera de uso (NFU) acumulados en Europa y la prohibición de su vertido en vertederos desde 2003. A raíz de estas causas se promovieron planes nacionales para su aprovechamiento y reciclado, en este caso, en forma de polvo de caucho para utilizarlo en la fabricación de mezclas asfálticas por diferentes técnicas.

Existen dos procedimientos tipo para la incorporación del caucho a las mezclas bituminosas:

- Vía húmeda: consiste en la mezcla a alta temperatura del polvo de caucho con betún asfáltico para obtener un ligante modificado o mejorado. El betún caucho se fabrica en un depósito de mezcla, generalmente llamado reactor, equipado con un sistema de agitación y recirculación

a través de un molino de alta cizalla que homogeneiza y permite la dispersión del polvo de caucho.

- Vía seca: consiste en la incorporación del polvo de caucho directamente en la amasadora de la central de fabricación de la mezcla bituminosa. El betún asfáltico, materia prima principal para la elaboración del producto, se recibe por cisternas de 25 toneladas, aproximadamente, y es descargado en tanques de almacenamiento, donde se mantiene a una temperatura entre 140-160°C gracias a los serpentines internos de aceite térmico.

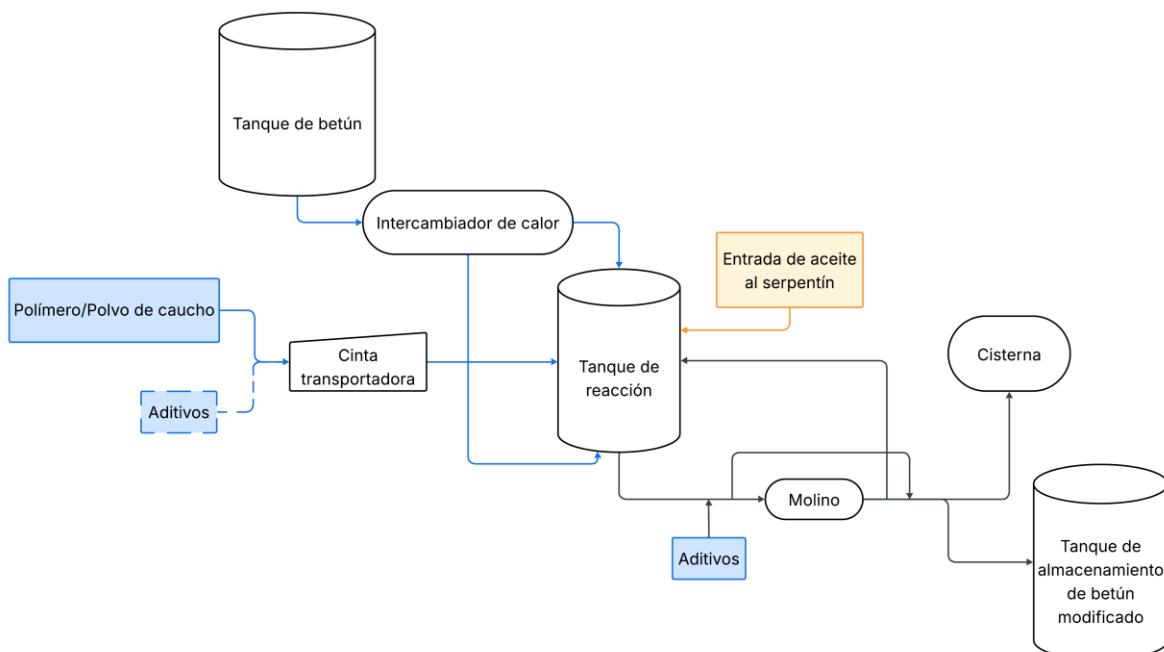
La fabricación se realiza en tres etapas fundamentales: llenado y homogeneización de mezcla, hinchamiento y reacción y vaciado del reactor.

Del tanque de almacenamiento del betún se envía la cantidad indicada en la formulación controlada por un contador mecánico y a través de un intercambiador de calor para aumentar su temperatura. Una vez en el reactor, se activan los equipos de agitación del producto para poder iniciar la adición del caucho y que este se disperse correctamente formando una mezcla homogénea.

Una vez se dispone de una mezcla homogénea, se añade el reactivo a la mezcla. Transcurrido el tiempo de reacción, definido en la formulación del producto, se transfiere el producto final al tanque de almacenamiento o directamente se carga en una cisterna.

Adicionalmente se dispone de una estación de dosificación de aditivos en línea y la posibilidad de realizar mezcla de diferentes betunes, blending, en línea antes de la carga.

FABRICACIÓN DE BETÚN MODIFICADO (CON POLÍMERO O POLVO DE CAUCHO)



3. Información sobre el ACV

3.1. Análisis de ciclo de vida

El Informe del análisis del ciclo de vida para la DAP de los betunes modificados con caucho de MOEVE., de julio del 2025, ha sido realizado por la empresa Abaleo S.L. con las bases de datos Ecoinvent 3.11 (marzo 2025), LCA for Experts versión 2025.1, y Environmental Footprint 3.1 y el software LCA for Experts, 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 2 plantas donde se elaboran, situadas en España.

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/AC:2021.

3.2. Alcance del estudio.

El alcance de esta DAP es la producción de la cuna a puerta de betún modificado con caucho.

En el ACV se han evaluado: dos productos representativos (de mayor venta); y el de máximo y mínimo impacto de la familia.

Los datos específicos del proceso productivo del betún proceden de 2 plantas de la empresa situadas en España, y corresponden a los datos de producción del año 2022, que se considera representativo.

En el ACV no se ha 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 ton) de betún modificado con caucho fabricado por MOEVE.

3.4. Criterios de asignación.

De acuerdo con los criterios de la norma de referencia, cuando no ha sido posible evitar la asignación, se ha hecho una asignación de las entradas y salidas del sistema, en base a masa).

No ha sido necesario aplicar criterios de asignación económica.

3.5. Regla de corte

De acuerdo con los criterios de la norma de referencia, en el ACV se ha incluido el peso/volumen bruto de todos los materiales utilizados en el proceso de fabricación, de manera que se obtenga al menos el 99% del peso de la unidad de producto.

No ha habido ninguna exclusión de consumos de materia ni energía.

3.6. Representatividad, calidad y selección de los datos.

Para modelar el proceso de fabricación del betún modificado con caucho promedio se han empleado los datos de producción de las plantas del año 2022, que se ha considerado representativo de las condiciones actuales de fabricación. De las instalaciones se han obtenido los datos de: consumos de materiales, combustibles y

energía; distancias desde proveedores y generación de residuos y su transporte a gestor.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a las bases de datos Ecoinvent 3.11 (marzo 2025), LCA for Experts (versión 2025.1) y Environmental Footprint 3.1, que es la última versión disponible 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 LCA for Experts versión 2025.1, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el estudio.

El proceso de betún empleado en la modelización se ha tomado del informe del Análisis de Ciclo de Vida publicado por la Eurobitume, versión 4.0.

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 empleados en el ACV 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 2.
- 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: $9/6= 1,5$, 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. Evaluación de la Calidad de los Datos

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 del betún modificado con caucho 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 producción de 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 generación de la electricidad empleada en el proceso de fabricación.

Módulo A2: Transporte.

Se ha considerado el transporte en camión de todos los materiales empleados en la producción, desde los lugares de producción (proveedores) hasta las instalaciones donde se emplean. Las distancias de transporte de las materias primas han sido facilitadas por los responsables de la planta, conociendo la localización de sus suministradores.

Módulo A3: Fabricación.

En esta etapa se ha considerado el consumo de materiales auxiliares a la producción; y el transporte y gestión hasta el sitio de tratamiento de los residuos generados durante esta etapa del ciclo de vida. Las distancias de transporte de los residuos han sido facilitadas por responsables de la planta, conociendo la localización de las instalaciones de sus gestores de residuos.

Módulo C1: Desmontaje, demolición.

Se incluyen los consumos de materia y energía necesarios para las operaciones de demolición del pavimento al final de su vida útil. En esta etapa se consideran los valores para el fin de vida de la DAP sectorial de ASEFMA.

Módulo C2: Transporte al centro de tratamiento de residuos.

Se considera que, al final de su vida útil, el producto estudiado se transporta por carretera hasta gestor. En esta etapa se consideran los valores para el fin de vida de la DAP sectorial de ASEFMA.

Módulo C3 y Módulo C4: Tratamiento de residuos para su reutilización, recuperación y/o reciclaje.

En esta etapa se consideran los valores para el fin de vida de la DAP sectorial de ASEFMA. El escenario de residuos considerado establece que:

- El 53,5% del peso se procesa en planta para la obtención de material

secundario en la fabricación de nuevas mezclas.

- El 27,0% del peso se emplea como árido o similar.
- El 19,5% del peso del producto retirado se envía a eliminación en vertedero.

Módulo D: Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje expresado en términos de impacto y beneficios neto.

En el módulo D se incluye el potencial de reutilización y reciclaje expresado como cargas y beneficios netos relativos al

material secundario recuperado al salir del sistema de producto,

Con el tratamiento de fin de vida del betún estudiado estudiadas, se evita la producción de betún como material primario. En base a los valores de ASEFMA, el beneficio se calcula sobre el 53,5% del material retirado y se asume una merma del 10% en el proceso de recuperación.

Tabla 4-1. Etapas y módulos de información del Ciclo de vida según UNE-EN 15804.

Información del Ciclo de Vida												Información adicional	
A1 a 3			A4 - A5		B1 a 7					C1 a 4			
Etapa de producto			Etapa Proceso de construcción		Etapa de uso					Etapa de fin de vida			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
MNE	MNE	MNE	Esce- nario	Esce- nario	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario
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
X	X	X	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario	Esce- nario
B6. Uso de energía en servicio													D
Escenario						MNE							D
B7. Uso de agua en servicio													X
Escenario						MNE							Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje

X: Módulo evaluado

MNE: Módulo no evaluado

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

Parámetros de impacto ambiental para 1 tonelada de betún mejorado con caucho

Representativo I

Tabla 5-1. Parámetros de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	5,04E+02	3,97E+01	6,54E+01	6,09E+02	7,47E-01	7,64E+00	1,58E+01	5,88E+00	-2,55E+02
GWP-fossil	5,21E+02	3,97E+01	6,27E+01	6,23E+02	7,43E-01	7,64E+00	1,36E-01	2,10E+00	-2,54E+02
GWP-biogenic	-1,74E+01	2,51E-02	2,68E+00	-1,47E+01	4,00E-03	4,51E-04	1,56E+01	3,78E+00	-1,01E+00
GWP-luluc	2,95E-01	1,48E-02	6,98E-03	3,16E-01	2,28E-04	1,50E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,27E-01
ODP	3,23E-07	8,99E-07	8,06E-07	2,03E-06	1,28E-08	1,65E-07	3,17E-09	1,39E-08	2,00E-09
AP	2,13E+00	9,64E-02	2,72E-01	2,49E+00	2,44E-03	1,99E-02	6,39E-04	8,94E-03	-8,29E-01
EP-freshwater	6,77E-03	2,90E-03	2,09E-02	3,05E-02	1,75E-05	6,00E-06	8,59E-06	1,20E-06	-9,59E-05
EP-marine	4,66E-01	2,57E-02	3,15E-02	5,23E-01	7,81E-04	7,78E-03	1,09E-04	4,86E-03	-2,14E-01
EP-terrestrial	5,09E+00	2,75E-01	3,10E-01	5,67E+00	8,17E-03	8,24E-02	1,20E-03	4,19E-02	-2,34E+00
POFP	2,10E+00	1,61E-01	2,64E-01	2,53E+00	3,30E-03	3,21E-02	6,78E-04	1,27E-02	-9,78E-01
ADP-minerals&metals ²	2,06E-04	1,16E-04	3,23E-05	3,54E-04	1,07E-06	2,64E-07	8,56E-08	4,13E-08	-4,88E-05
ADP-fossil ²	4,38E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,52E+04	8,99E+00	1,01E+02	2,06E+00	1,14E+01	-2,20E+04
WDP ²	3,16E+01	3,60E+00	1,58E+00	3,68E+01	2,11E+00	9,21E-02	4,95E-02	1,99E-02	-3,39E+00

GWP - total (kg CO₂ eq): Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg P eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POFP (kg NMVOC eq):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m³):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

Tabla 5-2. Parámetros adicionales de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	2,87E-05	2,98E-06	2,35E-06	3,41E-05	4,84E-08	5,10E-07	3,39E-09	2,34E-07	-1,29E-05
IRP ¹	1,08E+01	6,74E-01	6,19E-01	1,21E+01	1,17E-02	1,62E-02	3,17E-02	2,49E-02	-3,55E+00
ETP-fw ²	2,71E+04	6,99E+01	9,38E+01	2,72E+04	4,35E+00	4,50E+01	5,23E-01	7,08E+00	-1,37E+04
HTP-c ²	2,76E-07	7,01E-09	1,83E-08	3,02E-07	1,77E-09	5,28E-10	1,49E-10	5,79E-11	-1,31E-07
HTP-nc ²	8,65E-06	3,27E-07	3,23E-07	9,30E-06	5,33E-09	5,39E-08	1,56E-09	3,02E-09	-4,30E-06
SQP ²	4,65E+02	6,05E+02	9,77E+01	1,17E+03	4,22E-01	1,93E-01	4,51E-01	3,42E+01	-1,26E+02

PM (incidencia de enfermedades): Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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 para 1 tonelada de betún mejorado caucho

Representativo I

Tabla 5-3 Parámetros que describen el uso de recursos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PERM	5,70E-04	0,00E+00	0,00E+00	5,70E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PENRE	4,38E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,52E+04	1,88E-04	1,11E-05	4,52E-05	4,57E-05	-2,20E+04
PENRM	3,65E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,65E-02	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	0,00E+00
PENRT	4,38E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,52E+04	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	-2,20E+04
SM	0,00E+00								
RSF	0,00E+00								
NRSF	0,00E+00								
FW	1,20E+00	8,38E-02	3,67E-02	1,32E+00	5,25E-02	4,26E-03	1,80E-03	3,63E-03	-3,15E-01

PERE (MJ, v.c.n.): Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente.

Categorías de residuos para 1 tonelada de betún mejorado con cauchoRepresentativo I**Tabla 5-4** Parámetros que describen la generación de residuos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	3,91E+00	6,21E-01	1,02E+00	5,55E+00	5,85E-05	6,70E-04	8,05E-06	7,63E-05	3,84E-03
NHWD	4,28E+01	5,80E+00	2,40E+00	5,10E+01	7,81E-02	5,01E-03	3,07E-02	1,95E+02	-2,58E+00
RWD	4,17E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,17E-02	8,72E-06	8,71E-06	2,25E-05	1,32E-05	-2,11E-02

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

Flujos de salida para 1 tonelada de betún mejorado cauchoRepresentativo I**Tabla 5-5** Parámetros que describen los flujos de salida.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4
CRU	0,00E+00							
MFR	0,00E+00	0,00E+00	3,44E-01	3,44E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	0,00E+00							
EEE	0,00E+00							
EET	0,00E+00							

CRU (kg): Componentes para su reutilización; **MFR (kg)**: Materiales para el reciclaje; **MER (kg)**: Materiales para valorización energética; **EEE (MJ)**: Energía exportada; **EET (MJ)**: Energía térmica exportada.

Contenido en Carbono Biogénico**Tabla 5-6.** Contenido en Carbono Biogénico.

Parámetro	kgCO ₂ eq/ton
Betún Mejorado con Caucho	1,94E+01
Embalaje	0,00E+00

Parámetros de impacto ambiental para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Representativo II

Tabla 5-7. Parámetros de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	4,83E+02	3,97E+01	6,54E+01	5,89E+02	7,47E-01	7,64E+00	2,79E+01	8,83E+00	-2,55E+02
GWP-fossil	5,16E+02	3,97E+01	6,27E+01	6,18E+02	7,43E-01	7,64E+00	1,36E-01	2,10E+00	-2,54E+02
GWP-biogenic	-3,26E+01	2,51E-02	2,68E+00	-2,99E+01	4,00E-03	4,51E-04	2,78E+01	6,73E+00	-1,01E+00
GWP-luluc	3,26E-01	1,48E-02	6,98E-03	3,48E-01	2,28E-04	1,50E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,27E-01
ODP	5,99E-07	8,99E-07	8,06E-07	2,30E-06	1,28E-08	1,65E-07	3,17E-09	1,39E-08	2,00E-09
AP	2,53E+00	9,64E-02	2,72E-01	2,90E+00	2,44E-03	1,99E-02	6,39E-04	8,94E-03	-8,29E-01
EP-freshwater	1,29E-02	2,90E-03	2,09E-02	3,66E-02	1,75E-05	6,00E-06	8,59E-06	1,20E-06	-9,59E-05
EP-marine	4,84E-01	2,57E-02	3,15E-02	5,41E-01	7,81E-04	7,78E-03	1,09E-04	4,86E-03	-2,14E-01
EP-terrestrial	5,27E+00	2,75E-01	3,10E-01	5,85E+00	8,17E-03	8,24E-02	1,20E-03	4,19E-02	-2,34E+00
POFP	2,16E+00	1,61E-01	2,64E-01	2,59E+00	3,30E-03	3,21E-02	6,78E-04	1,27E-02	-9,78E-01
ADP-minerals&metals ²	3,06E-04	1,16E-04	3,23E-05	4,54E-04	1,07E-06	2,64E-07	8,56E-08	4,13E-08	-4,88E-05
ADP-fossil ²	4,22E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,36E+04	8,99E+00	1,01E+02	2,06E+00	1,14E+01	-2,20E+04
WDP ²	5,57E+01	3,60E+00	1,58E+00	6,09E+01	2,11E+00	9,21E-02	4,95E-02	1,99E-02	-3,39E+00

GWP - total (kg CO₂ eq): Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg P eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POFP (kg NMVOC eq):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m³):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

Tabla 5-8. Parámetros adicionales de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	3,04E-05	2,98E-06	2,35E-06	3,57E-05	4,84E-08	5,10E-07	3,39E-09	2,34E-07	-1,29E-05
IRP 1	1,34E+01	6,74E-01	6,19E-01	1,47E+01	1,17E-02	1,62E-02	3,17E-02	2,49E-02	-3,55E+00
ETP-fw ²	2,60E+04	6,99E+01	9,38E+01	2,61E+04	4,35E+00	4,50E+01	5,23E-01	7,08E+00	-1,37E+04
HTP-c ²	2,71E-07	7,01E-09	1,83E-08	2,97E-07	1,77E-09	5,28E-10	1,49E-10	5,79E-11	-1,31E-07
HTP-nc ²	8,45E-06	3,27E-07	3,23E-07	9,10E-06	5,33E-09	5,39E-08	1,56E-09	3,02E-09	-4,30E-06
SQP ²	6,65E+02	6,05E+02	9,77E+01	1,37E+03	4,22E-01	1,93E-01	4,51E-01	3,42E+01	-1,26E+02

PM (incidencia de enfermedades): Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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 para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Representativo II

Tabla 5-9 Parámetros que describen el uso de recursos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PERM	1,01E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,01E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PENRE	4,22E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,36E+04	1,88E-04	1,11E-05	4,52E-05	4,57E-05	-2,20E+04
PENRM	3,56E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,56E-02	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	0,00E+00
PENRT	4,22E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,36E+04	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	-2,20E+04
SM	0,00E+00								
RSF	0,00E+00								
NRSF	0,00E+00								
FW	1,74E+00	8,38E-02	3,67E-02	1,86E+00	5,25E-02	4,26E-03	1,80E-03	3,63E-03	-3,15E-01

PERE (MJ, v.c.n.): Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente.

Categorías de residuos para 1 tonelada de betún modificado con cauchoRepresentativo II**Tabla 5-10** Parámetros que describen la generación de residuos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	7,78E+00	6,21E-01	1,02E+00	9,42E+00	5,85E-05	6,70E-04	8,05E-06	7,63E-05	3,84E-03
NHWD	7,99E+01	5,80E+00	2,40E+00	8,81E+01	7,81E-02	5,01E-03	3,07E-02	1,95E+02	-2,58E+00
RWD	4,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02	8,72E-06	8,71E-06	2,25E-05	1,32E-05	-2,11E-02

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

Flujos de salida para 1 tonelada de betún modificado con cauchoRepresentativo II**Tabla 5-11** Parámetros que describen los flujos de salida.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00E+00								
MFR	0,00E+00	0,00E+00	3,44E-01	3,44E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	0,00E+00								
EEE	0,00E+00								
EET	0,00E+00								

CRU (kg): Componentes para su reutilización; **MFR (kg)**: Materiales para el reciclaje; **MER (kg)**: Materiales para valorización energética; **EEE (MJ)**: Energía exportada; **EET (MJ)**: Energía térmica exportada.

Contenido en Carbono Biogénico**Tabla 5-12.** Contenido en Carbono Biogénico.

Parámetro	kgCO ₂ eq/ton
Betún Modificado con Caucho	3,45E+01
Embalaje	0,00E+00

6. Información ambiental adicional.

6.1. Otros indicadores.

La producción de betún modificado con caucho de MOEVE no genera coproductos.

6.2. Emisiones al aire interior.

El betún modificado con caucho no genera emisiones significativas al aire interior, durante su vida útil.

6.3. Emisiones al suelo y al agua.

El betún modificado con caucho no genera emisiones significativas al suelo o al agua, durante su vida útil.

6.4. Contenido en carbono biogénico

El fabricante indica que el proveedor del polvo de caucho utilizado en la fabricación del betún modificado con caucho declara un contenido entre el 30-47% de caucho natural, que contiene carbono biogénico.

6.5. Mix eléctrico utilizado

En todas las plantas MOEVE ha consumido energía renovable 100% con Garantías de Origen. Se han presentado redenciones sobre la energía adquirida. Las emisiones de GEI evaluadas con la metodología IPCC 2021 a 100 años son:

- **Alcudia, Alcalá y Tarragona:** 13,07 gCO₂e/kWh
- **Mix Betún Modificado con Caucho:** 13,07 gCO₂e/kWh.

6.6. Declaración de los parámetros ambientales – peor escenario

Parámetros de impacto ambiental para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-1. Parámetros de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	5,12E+02	3,97E+01	6,54E+01	6,18E+02	7,47E-01	7,64E+00	1,06E+01	4,62E+00	-2,55E+02
GWP-fossil	5,23E+02	3,97E+01	6,27E+01	6,26E+02	7,43E-01	7,64E+00	1,36E-01	2,10E+00	-2,54E+02
GWP-biogenic	-1,09E+01	2,51E-02	2,68E+00	-8,20E+00	4,00E-03	4,51E-04	1,04E+01	2,52E+00	-1,01E+00
GWP-luluc	2,82E-01	1,48E-02	6,98E-03	3,04E-01	2,28E-04	1,50E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,27E-01
ODP	2,09E-07	8,99E-07	8,06E-07	1,91E-06	1,28E-08	1,65E-07	3,17E-09	1,39E-08	2,00E-09
AP	1,97E+00	9,64E-02	2,72E-01	2,33E+00	2,44E-03	1,99E-02	6,39E-04	8,94E-03	-8,29E-01
EP-freshwater	4,31E-03	2,90E-03	2,09E-02	2,81E-02	1,75E-05	6,00E-06	8,59E-06	1,20E-06	-9,59E-05
EP-marine	4,58E-01	2,57E-02	3,15E-02	5,16E-01	7,81E-04	7,78E-03	1,09E-04	4,86E-03	-2,14E-01
EP-terrestrial	5,01E+00	2,75E-01	3,10E-01	5,59E+00	8,17E-03	8,24E-02	1,20E-03	4,19E-02	-2,34E+00
POFP	2,08E+00	1,61E-01	2,64E-01	2,50E+00	3,30E-03	3,21E-02	6,78E-04	1,27E-02	-9,78E-01
ADP-minerals&metals ²	1,66E-04	1,16E-04	3,23E-05	3,14E-04	1,07E-06	2,64E-07	8,56E-08	4,13E-08	-4,88E-05
ADP-fossil ²	4,45E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,59E+04	8,99E+00	1,01E+02	2,06E+00	1,14E+01	-2,20E+04
WDP ²	2,20E+01	3,60E+00	1,58E+00	2,71E+01	2,11E+00	9,21E-02	4,95E-02	1,99E-02	-3,39E+00

GWP - total (kg CO₂ eq): Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO₂ eq)**: Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO₂ eq)**: Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO₂ eq)**: Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq)**: Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq)**: Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg P eq)**: Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq)**: Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq)**: Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POFP (kg NMVOC eq)**: Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq)**: Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n)**: Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m³)**: Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

Tabla 6-2. Parámetros adicionales de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	2,80E-05	2,98E-06	2,35E-06	3,34E-05	4,84E-08	5,10E-07	3,39E-09	2,34E-07	-1,29E-05
IRP ¹	9,69E+00	6,74E-01	6,19E-01	1,10E+01	1,17E-02	1,62E-02	3,17E-02	2,49E-02	-3,55E+00
ETP-fw ²	2,75E+04	6,99E+01	9,38E+01	2,77E+04	4,35E+00	4,50E+01	5,23E-01	7,08E+00	-1,37E+04
HTP-c ²	2,78E-07	7,01E-09	1,83E-08	3,04E-07	1,77E-09	5,28E-10	1,49E-10	5,79E-11	-1,31E-07
HTP-nc ²	8,75E-06	3,27E-07	3,23E-07	9,40E-06	5,33E-09	5,39E-08	1,56E-09	3,02E-09	-4,30E-06
SQP ²	3,85E+02	6,05E+02	9,77E+01	1,09E+03	4,22E-01	1,93E-01	4,51E-01	3,42E+01	-1,26E+02

PM (incidencia de enfermedades): Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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 para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-3 Parámetros que describen el uso de recursos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PERM	3,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	3,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	5,47E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,68E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PENRE	4,45E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,59E+04	1,88E-04	1,11E-05	4,52E-05	4,57E-05	-2,20E+04
PENRM	3,69E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,69E-02	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	0,00E+00
PENRT	4,45E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,59E+04	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	-2,20E+04
SM	0,00E+00								
RSF	0,00E+00								
NRSF	0,00E+00								
FW	9,85E-01	8,38E-02	3,67E-02	1,11E+00	5,25E-02	4,26E-03	1,80E-03	3,63E-03	-3,15E-01

PERE (MJ, v.c.n.): Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente.

Categorías de residuos para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-4 Parámetros que describen la generación de residuos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	2,36E+00	6,21E-01	1,02E+00	4,00E+00	5,85E-05	6,70E-04	8,05E-06	7,63E-05	3,84E-03
NHWD	2,79E+01	5,80E+00	2,40E+00	3,61E+01	7,81E-02	5,01E-03	3,07E-02	1,95E+02	-2,58E+00
RWD	4,25E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,25E-02	8,72E-06	8,71E-06	2,25E-05	1,32E-05	-2,11E-02

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

Flujos de salida para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-5 Parámetros que describen los flujos de salida.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00E+00								
MFR	0,00E+00	0,00E+00	3,44E-01	3,44E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	0,00E+00								
EEE	0,00E+00								
EET	0,00E+00								

CRU (kg): Componentes para su reutilización; **MFR (kg):** Materiales para el reciclaje; **MER (kg):** Materiales para valorización energética; **EEE (MJ):** Energía exportada; **EET (MJ):** Energía térmica exportada.

Contenido en Carbono Biogénico

Tabla 6-6. Contenido en Carbono Biogénico.

Parámetro	kgCO ₂ eq/ton
Betún Modificado con Caucho	1,29E+01
Embalaje	0,00E+00

6.7. Declaración de los parámetros ambientales – mejor escenario

Parámetros de impacto ambiental para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-6. Parámetros de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	4,76E+02	3,97E+01	6,54E+01	5,82E+02	7,47E-01	7,64E+00	3,14E+01	9,67E+00	-2,55E+02
GWP-fossil	5,13E+02	3,97E+01	6,27E+01	6,15E+02	7,43E-01	7,64E+00	1,36E-01	2,10E+00	-2,54E+02
GWP-biogenic	-3,69E+01	2,51E-02	2,68E+00	-3,42E+01	4,00E-03	4,51E-04	3,12E+01	7,57E+00	-1,01E+00
GWP-luluc	3,24E-01	1,48E-02	6,98E-03	3,45E-01	2,28E-04	1,50E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,27E-01
ODP	6,40E-07	8,99E-07	8,06E-07	2,35E-06	1,28E-08	1,65E-07	3,17E-09	1,39E-08	2,00E-09
AP	2,53E+00	9,64E-02	2,72E-01	2,90E+00	2,44E-03	1,99E-02	6,39E-04	8,94E-03	-8,29E-01
EP-freshwater	1,31E-02	2,90E-03	2,09E-02	3,68E-02	1,75E-05	6,00E-06	8,59E-06	1,20E-06	-9,59E-05
EP-marine	4,88E-01	2,57E-02	3,15E-02	5,45E-01	7,81E-04	7,78E-03	1,09E-04	4,86E-03	-2,14E-01
EP-terrestrial	5,31E+00	2,75E-01	3,10E-01	5,90E+00	8,17E-03	8,24E-02	1,20E-03	4,19E-02	-2,34E+00
POFP	2,17E+00	1,61E-01	2,64E-01	2,59E+00	3,30E-03	3,21E-02	6,78E-04	1,27E-02	-9,78E-01
ADP-minerals&metals ²	3,07E-04	1,16E-04	3,23E-05	4,55E-04	1,07E-06	2,64E-07	8,56E-08	4,13E-08	-4,88E-05
ADP-fossil ²	4,18E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,32E+04	8,99E+00	1,01E+02	2,06E+00	1,14E+01	-2,20E+04
WDP ²	5,59E+01	3,60E+00	1,58E+00	6,11E+01	2,11E+00	9,21E-02	4,95E-02	1,99E-02	-3,39E+00

GWP - total (kg CO₂ eq): Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO₂ eq):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg P eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POFP (kg NMVOC eq):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m³):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

Tabla 6-7. Parámetros adicionales de impacto ambiental.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	3,06E-05	2,98E-06	2,35E-06	3,59E-05	4,84E-08	5,10E-07	3,39E-09	2,34E-07	-1,29E-05
IRP ¹	1,40E+01	6,74E-01	6,19E-01	1,53E+01	1,17E-02	1,62E-02	3,17E-02	2,49E-02	-3,55E+00
ETP-fw ²	2,57E+04	6,99E+01	9,38E+01	2,58E+04	4,35E+00	4,50E+01	5,23E-01	7,08E+00	-1,37E+04
HTP-c ²	2,69E-07	7,01E-09	1,83E-08	2,94E-07	1,77E-09	5,28E-10	1,49E-10	5,79E-11	-1,31E-07
HTP-nc ²	8,36E-06	3,27E-07	3,23E-07	9,01E-06	5,33E-09	5,39E-08	1,56E-09	3,02E-09	-4,30E-06
SQP ²	6,65E+02	6,05E+02	9,77E+01	1,37E+03	4,22E-01	1,93E-01	4,51E-01	3,42E+01	-1,26E+02

PM (incidencia de enfermedades): Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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 para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-8 Parámetros que describen el uso de recursos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	5,45E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,66E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PERM	1,14E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	5,45E+02	9,31E+00	1,18E+01	5,66E+02	3,77E-01	2,67E-01	4,44E-01	1,07E+00	-1,12E+02
PENRE	4,18E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,32E+04	1,88E-04	1,11E-05	4,52E-05	4,57E-05	-2,20E+04
PENRM	3,58E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,58E-02	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	0,00E+00
PENRT	4,18E+04	6,04E+02	8,19E+02	4,32E+04	9,58E+00	1,02E+02	3,64E+00	1,23E+01	-2,20E+04
SM	0,00E+00								
RSF	0,00E+00								
NRSF	0,00E+00								
FW	1,74E+00	8,38E-02	3,67E-02	1,86E+00	5,25E-02	4,26E-03	1,80E-03	3,63E-03	-3,15E-01

PERE (MJ, v.c.n.): Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente.

Categorías de residuos para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-9 Parámetros que describen la generación de residuos.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	7,81E+00	6,21E-01	1,02E+00	9,46E+00	5,85E-05	6,70E-04	8,05E-06	7,63E-05	3,84E-03
NHWD	8,02E+01	5,80E+00	2,40E+00	8,84E+01	7,81E-02	5,01E-03	3,07E-02	1,95E+02	-2,58E+00
RWD	3,96E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,96E-02	8,72E-06	8,71E-06	2,25E-05	1,32E-05	-2,11E-02

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

Flujos de salida para 1 tonelada de betún modificado con caucho

Tabla 6-10 Parámetros que describen los flujos de salida.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00E+00								
MFR	0,00E+00	0,00E+00	3,44E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	0,00E+00								
EEE	0,00E+00								
EET	0,00E+00								

CRU (kg): Componentes para su reutilización; **MFR (kg):** Materiales para el reciclaje; **MER (kg):** Materiales para valorización energética; **EEE (MJ):** Energía exportada; **EET (MJ):** Energía térmica exportada.

Contenido en Carbono Biogénico

Tabla 6-6. Contenido en Carbono Biogénico.

Parámetro	kgCO ₂ eq/ton
Betún Modificado con Caucho	3,88E+01
Embalaje	0,00E+00

Referencias

- [1] UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- [2] Instrucciones Generales del Programa GlobalEPD 3^a revisión 09-10 2023
- [3] UNE-EN ISO 14025:2010 Etiquetas ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos (ISO 14025:2006).
- [4] 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).
- [5] 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).
- [6] prCEN/TS (Draft) Road materials — Environmental product declarations — Product category rules complementary to EN 15804 for bituminous mixtures 2023-04-18
- [7] Informe del Análisis del ciclo de vida para la Declaración Ambiental de Producto del betún modificado, de PROBISA PRODUCTOS BITUMINOSOS S.L.U., Redactado por Abaleo S.L., marzo 2025. Versión 1.
- [8] Base de datos Ecoinvent 3.11 (marzo 2025) y LCA for Experts versión 2025.1.
- [9] Metodologías de evaluación de impacto ambiental aplicadas mediante software Gabi versión 2025.1
- [10] Análisis de Ciclo de Vida publicado por Eurobitume, versión 4.0. del año 2025.
- [11] Análisis de Ciclo de Vida de las MEZCLAS ASFÁLTICAS TIPO AC publicado por ASEFMA Eurobitume, versión 1.0. del año 2024.

Índice

1. Información general	3
2. El producto	5
3. Información sobre el ACV	7
4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional	9
5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV	11
6. Información ambiental adicional.....	19
Referencias.....	28

AENOR



Una declaración ambiental verificada

GlobalEPD