



## **AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO DEL ADITIVO PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS RARX® DE CIRTEC**

**Conforme a ISO 14021 y UNE-EN 15804**

*En Madrid, a 3 de abril de 2020*



## ÍNDICE

1. TITULAR DE LA AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO.....	3
2. AUTOR DE LA AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO.....	4
3. INFORMACIÓN RELATIVA AL PRODUCTO.....	4
3.1 Especificación del producto.....	4
3.2 Declaración de contenido de materiales y sustancias químicas. ....	5
2. NORMAS DE REFERENCIA.....	6
3. ALCANCE DE LA ADAP.....	6
3.1 Unidad declarada.....	6
3.2 Vida útil de referencia (RSL). ....	6
3.3 Unidades y cantidades.....	6
3.4 Alcance geográfico de la ADAP.....	7
3.5 Utilización prevista de la ADAP. ....	7
5. INFORMACIÓN DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA. ....	8
5.1 Diagrama de proceso de los límites del sistema estudiado en la ADAP.....	8
5.2 Fases del ciclo de vida estudiadas en la ADAP. ....	8
5.3 Año de referencia de los datos empleados en la ADAP. ....	10
5.4 Regla de corte.....	10
5.5 Reglas de asignación aplicadas.....	10
5.6 Evaluación de la calidad de los datos. ....	11
7. INFORMACIÓN RELATIVA AL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL. ....	12
7.1 Impactos ambientales. ....	12
7.2 Uso de los recursos.....	13
7.3 Categorías de residuos. ....	15
7.4 Otra información ambiental que describe flujos de salida. ....	15
7.5 INFORMACIÓN ADICIONAL.....	15
9. DIFERENCIAS FRENTE A VERSIONES PREVIAS DE ESTA ADAP. ....	18
9.1 REFERENCIAS. ....	18
<b>10. ANEXO. MIX ELÉCTRICO EMPLEADO. ....</b>	<b>19</b>



## 1. TITULAR DE LA AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO.

**Titular de la ADAP: Cirtec – CIRTEC 2020 S.L.**

At. Miguel Angel Sanz Coll.

C/ Narciso Monturiol s/n, Pol. Ind. Rompecubas

28340 Valdemoro (Madrid)

Tfno: 918 950 968.

<https://cirtec.es/>



El titular de la 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 las afirmaciones incluidos.

La elaboración del Análisis de Ciclo de Vida y la redacción de la ADAP ha sido financiada por CIRTEC.

**CIRTEC** es la primera empresa que nace bajo un objeto social único, que es el de crear soluciones técnicas y servicios bajo la perspectiva de la economía circular.

El objetivo principal de **CIRTEC** es ofrecer a las administraciones públicas, empresas constructoras, fabricantes de mezclas, ingenierías, proyectistas, etc., productos y soluciones de carácter tecnológico para la carretera con el fin de conseguir hacer realidad el concepto de economía circular, aportando soluciones técnicas para las mezclas asfálticas basadas en el empleo de productos (polvo de caucho) obtenidos a partir de la reutilización de neumáticos fuera de uso (NFU's) y otros subproductos derivados del residuo.

**CIRTEC** cuenta con medios humanos, técnicos y materiales de gran nivel con el fin de poder realizar con sus clientes no sólo la labor de fabricación y suministro de cualquier tipo de betún-caucho y del aditivo RARX®, sino también para ofrecer un asesoramiento técnico de la más alta cualificación en lo que a realización de ensayos, fórmulas de trabajo, dosificaciones, puesta en obra o control de calidad se refiere, con el fin de garantizar una ejecución y un diseño óptimos en este tipo de mezclas asfálticas con caucho.



**CIRTEC** es una de las entidades adheridas al “Pacto por una Economía Circular”, impulsado por el Gobierno de España en el marco de la “Estrategia europea de crecimiento 2020” de la Comisión Europea: aprovechar el polvo de caucho de neumáticos al final de su vida útil para producir mezclas asfálticas de las más altas prestaciones, sostenibles económicamente, ayudando a reducir los residuos generados por la sociedad (neumáticos) y generando, a través de su actividad y proyectos de I+D+i, nuevos productos de alta calidad. En esta línea, se ha desarrollado RARX®, un producto de alta tecnología fabricado a partir de polvo de NFVU (60% de su composición) pretratado con betún y otros aditivos de origen mineral para su uso en las mezclas asfálticas.

**CIRTEC** está acreditado con las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

## 2. AUTOR DE LA AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO.

El estudio de Análisis de Ciclo de Vida y la ADAP han sido preparados por la empresa Abaleo S.L., cuyos datos de contacto son: José Luis Canga Cabañes;



+34 639 901 043; jlcanga@abaleo.es; info@abaleo.es.

## 3. INFORMACIÓN RELATIVA AL PRODUCTO.

### Especificación del producto.



- Nombre comercial: RARX®
- En este ACV se incluye la fabricación del aditivo para mezclas asfálticas RARX®.
- Código CPC: 3794 – Mezclas bituminosas a base de materiales de piedra natural y artificial y betún, asfalto natural o sustancias relacionadas como aglutinante.
- El uso previsto del aditivo RARX® es como potenciador elastómero del asfalto.
- País de producción: España
- Ámbito geográfico de aplicación del producto: global.
- Año de referencia de los datos empleados en el estudio: 2019.
- Descripción técnica del producto.



<b>Estado físico</b>	Sólido, polvo gris oscuro
<b>Olor y apariencia</b>	Grano fino, gránulos grisáceos
<b>Densidad aparente</b>	0.6 [± 0.03] gr/cm <sup>3</sup>
<b>Peso Específico</b>	1.031 gr/cm <sup>3</sup> [± 0.03]
<b>Punto de Inflamación [°C]</b>	> 300 (grados centígrados)
<b>Solubilidad</b>	Insoluble en agua
<b>Estabilidad química</b>	Incompatible como oxidante fuerte

### Declaración de contenido de materiales y sustancias químicas.

La composición de 1 ton de aditivo para mezclas asfálticas RAR-X es la siguiente:

<b>Materiales RARX®</b>	<b>% en peso total</b>
Polvo de NFU	60%
Betún	16% (±3%)
Filler calizo y aditivos	24% (±3%)

El aditivo RARX® no tiene ningún tipo de pigmento o teñido. Tampoco tienen materiales/sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente, que sean carcinogénicas, mutagénicas o tóxicas para la reproducción (CMR), alergógenas, PBT5 o vPvB6.



## **4. NORMAS DE REFERENCIA.**

Para la realización de la ADAP se han seguido los criterios de las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- Norma ISO 14021. Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Auto-declaraciones medioambientales (Etiquetado ecológico Tipo II).

## **5. ALCANCE DE LA ADAP.**

### **Unidad declarada.**

La unidad declarada es una tonelada de aditivo RARX<sup>®</sup>, incluyendo la parte correspondiente del embalaje.

### **Vida útil de referencia (RSL).**

Vida Útil de Referencia (Reference Service Life, RSL) del producto estudiado: no especificada, por ser un estudio de la cuna a la puerta.

### **Unidades y cantidades.**

Se utilizan las unidades requeridas en la RCP. Los decimales se indican con comas, en el SI style (French versión); por ejemplo, 2.156,234.



### **Alcance geográfico de la ADAP.**

El alcance geográfico de la ADAP es mundial. Es válida para la venta de todo el producto fabricado en CIRTEC y vendido en cualquier lugar del mundo.

### **Utilización prevista de la ADAP.**

Los resultados presentados en este documento no constituyen afirmaciones comparativas. Los resultados serán divulgados al público en la ADAP.



## 7. INFORMACIÓN DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.

### Diagrama de proceso de los límites del sistema estudiado en la ADAP.

Se han estudiado todas las fases del ciclo de vida, de la cuna a la puerta de CIRTEC, sin omitir ningún material, energía o proceso en el estudio.

Los límites del sistema estudiado en el Análisis de Ciclo de Vida se muestran a continuación en el diagrama de proceso de la producción del aditivo para mezclas asfálticas RARX®:

ENTRADAS		SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de neumático.</li> <li>• Betún.</li> <li>• Carbonato cálcico.</li> <li>• Cal.</li> <li>• Sacas de polipropileno.</li> <li>• Agua de red.</li> <li>• Gas natural.</li> <li>• Aceite térmico/lubricante.</li> <li>• Energía eléctrica.</li> </ul>	A1. Producción de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aditivo RARX®</li> <li>• Emisiones al aire.</li> </ul>
	↓	
	A2. Transporte a fábrica	
	↓	
	A3. Proceso productivo del aditivo RARX®	

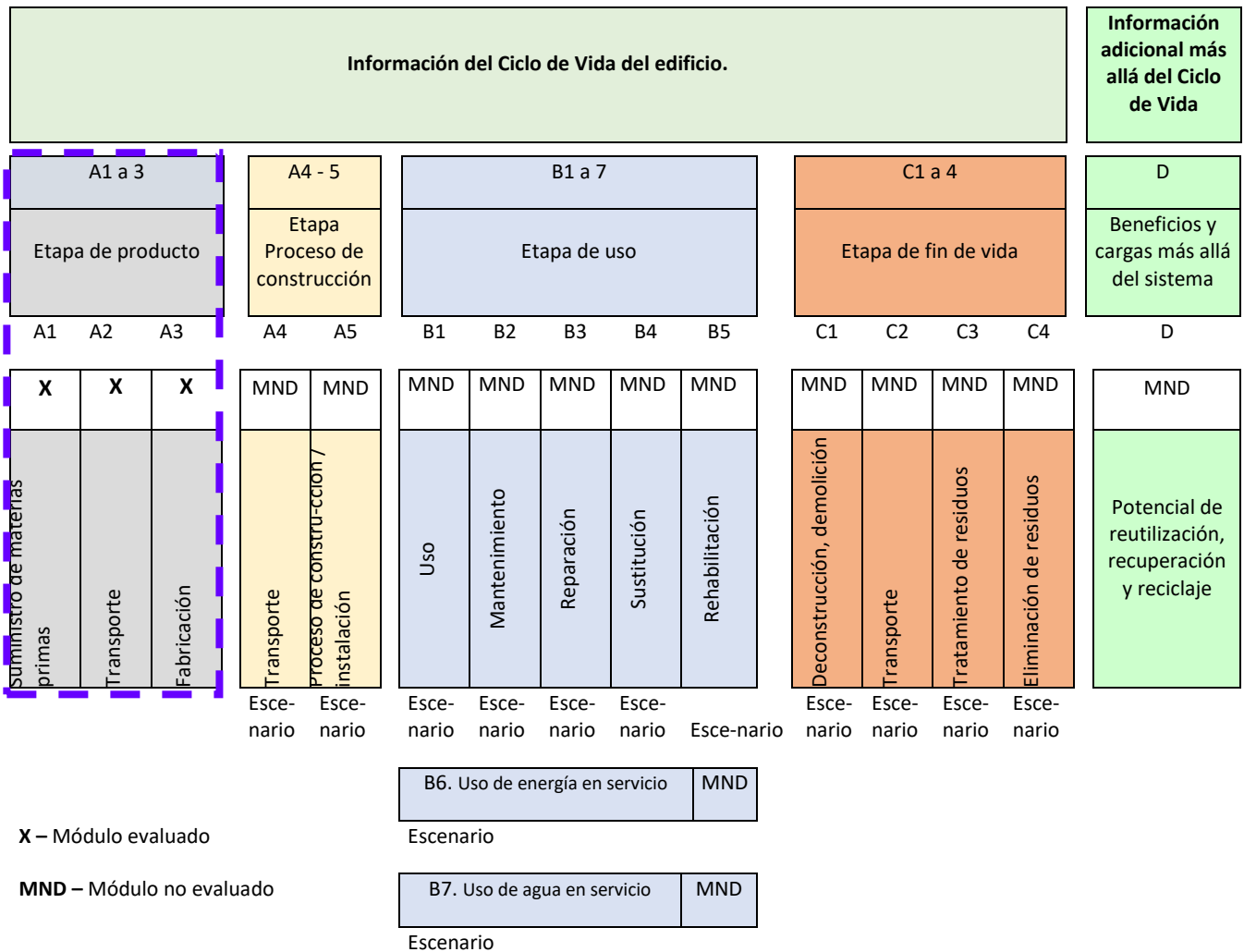
### Fases del ciclo de vida estudiadas en la ADAP.

El sistema de producto estudiado es de la cuna a la puerta de CIRTEC (cradle to gate). Esta autodeclaración ambiental incluye las fases del ciclo de vida A1, A2 y A3 de la producción del aditivo para mezclas asfálticas:

- A1: producción de la electricidad consumida en el proceso principal y de las materias primas que forman parte del producto final.
- A2: transporte de materias primas a las instalaciones de CIRTEC.
- A3: producción del RARX® en la fábrica de Vademoro.







**Figura 1. Etapas y módulos de información para la evaluación de edificios. Ciclo de vida del edificio**

Los procesos posteriores de utilización del aditivo quedan fuera del alcance de esta ADAP.

En el análisis del ciclo de vida se ha estudiado más del 99% en peso de los materiales empleados en la fabricación del RARX®. 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.
- La producción de maquinaria y equipos para la producción de RARX®.
- Los viajes de trabajo del personal; ni los viajes al trabajo o desde el trabajo, del personal.
- Las actividades de investigación y desarrollo.

En el ACV se ha seguido el principio del que contamina paga y el principio de modularidad (las cargas ambientales se asignan a la etapa donde se produce el impacto).

La ADAP solo cubre las fases de la cuna a la puerta, porque las restantes fases del ciclo de vida son muy dependientes de escenarios particulares y se desarrollan mejor para mezclas asfálticas específicas.

### **Año de referencia de los datos empleados en la ADAP.**

Los datos empleados para la realización de la ADAP son del año 2019, que es el año con datos de producción más representativos. Para la producción de electricidad se ha utilizado el mix eléctrico de España del año 2018, que era el último disponible en el momento de realizar este informe, cuya composición se muestra en Anexo.

### **Regla de corte.**

Como regla general, de acuerdo con los criterios de la RCP, en el ACV se ha incluido el peso/volumen bruto de todos los materiales utilizados en el proceso de fabricación del RARX®, de manera que se obtenga al menos el 99% del peso de la unidad de producto.

### **Reglas de asignación aplicadas.**

De acuerdo con los criterios de la RCP, el criterio aplicado ha sido la asignación de las entradas y salidas del sistema en base a las propiedades físicas (masa o volumen). No ha sido necesario aplicar otro tipo de criterios de asignación, como la asignación económica.



## Evaluación de la calidad de los datos.

Para valorar la calidad de los datos primarios de la producción del RARX® 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 insuficiente. Puntuación 4.
- Representatividad tecnológica razonable. Puntuación 3.
- Representatividad geográfica buena. Puntuación 2.
- Incertidumbre de los datos razonable. Puntuación 3.

De acuerdo con los datos anteriores, el Data Quality Rating (DQR) toma el siguiente valor:  $15/6= 2,5$ , lo que indica que el nivel de calidad de los datos es bueno.

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:

**nivel de calidad global de los datos en función de la puntuación de la calidad de los datos obtenida**

Puntuación de la calidad global de los datos (DQR)	Nivel de calidad global de los datos
≤ 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»



## 8. INFORMACIÓN RELATIVA AL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL.

### Impactos ambientales.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos para la producción de 1 tonelada de RARX® en las categorías de impacto ambiental que pide la RCP en cada una de las tres fases del ciclo de vida.

Impactos ambientales potenciales de 1 ton de aditivo RARX®						
Categoría de impacto		Unidad	A1	A2	A3	A1-A3
Potencial de Calentamiento Global (GWP)	Fuentes fósiles.	kg CO <sub>2</sub> eq.	484,32	12,80	2,35	499,47
	Fuentes biogénicas.	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,35	1,16E-03	3,35E-03	1,36
	Uso y cambio de uso del suelo	kg CO <sub>2</sub> eq.	6,83E-01	2,36E-04	1,86E-06	6,84E-01
	TOTAL	kg CO <sub>2</sub> eq.	486,35	12,81	2,36	501,51
Potencial de acidificación (AP)		kg SO <sub>2</sub> eq.	1,69	3,74E-02	6,90E-03	1,74
Potencial de eutrofización (EP)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,11E-01	6,06E-03	6,46E-04	2,18E-01
Potencial de formación de ozono troposférico.		kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1,05E-01	1,72E-03	1,22E-02	1,19E-01
Potencial de disminución de recursos abióticos – Elementos.		Kg Sb eq	5,77E-05	2,52E-08	5,80E-08	5,77E-05
Potencial de disminución de recursos abióticos – Combustibles fósiles.		MJ, poder calorífico neto	8678,43	183,45	72,69	8934,57
Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico.		kg CFC-11 eq	1,06E-04	2,38E-06	8,52E-10	1,08E-04

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.



A continuación, se presentan también los resultados obtenidos con la metodología CML-IA baseline V3.05 / EU25+3, 2000, para todas las categorías de impacto ambiental que evalúa:

Impactos ambientales potenciales de 1 ton de aditivo RARX®.					
Categoría de impacto	Unidad	A1	A2	A3	A1 a A3
Abiotic depletion	kg Sb eq	5,77E-05	2,52E-08	5,80E-08	5,77E-05
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	8678,43	183,45	72,69	8934,57
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	475,82	12,72	2,26	490,80
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,06E-04	2,38E-06	8,52E-10	1,08E-04
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	111,22	3,30	3,22E-02	114,56
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	2,53	1,23E-01	2,50E-03	2,65
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	121548,56	632,80	73,59	122254,95
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	2,29E-01	9,57E-03	7,19E-05	2,39E-01
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	1,05E-01	1,72E-03	1,22E-02	1,19E-01
Acidification	kg SO2 eq	1,69	3,74E-02	6,90E-03	1,74
Eutrophication	kg PO4--- eq	2,11E-01	6,06E-03	6,46E-04	2,18E-01



## Uso de los recursos.

El consumo de recursos naturales y de otro tipo de recursos empleados por unidad funcional, se presentan diferenciados entre las etapas de producto A1, A2 y A3.

Uso de recursos de 1 ton de RARX®						
Indicador		Unidad	A1	A2	A3	Total
Recursos energéticos primarios - renovables	Uso de energía	MJ, poder cal. neto	1091,71	4,70E-01	5,35E-01	1092,72
	Como materias primas	MJ, poder cal. neto	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL	MJ, poder cal. neto	1091,71	4,70E-01	5,35E-01	1092,72
Recursos energéticos primarios – no renovables	Uso de energía	MJ, poder cal. neto	10775,75	195,76	82,86	11054,37
	Como materias primas	MJ, poder cal. neto	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL	MJ, poder cal. neto	10775,75	195,76	82,86	11054,37
Materiales secundarios		kg	600	0,00	0,00	600
Combustibles secundarios renovables		MJ, poder cal. neto	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustibles secundarios no renovables		MJ, poder cal. neto	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo neto de agua dulce		m <sup>3</sup>	1,85	1,02E-02	5,20E-03	1,86E+00

*Nota: Datos obtenidos mediante la metodología Cumulative Energy Demand y del análisis del inventario de SimaPro, compartimento materia prima*



## Categorías de residuos.

A continuación, se muestra la cantidad de residuos generados para la fabricación del aditivo RARX® de CIRTEC, obtenida del análisis en SimaPro mediante la metodología EDIP 2003 V1.07.:

Generación de residuos para fabricar de 1 ton de RARX®					
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Total
Residuos peligrosos generados	kg	4,85E-03	3,34E-05	9,94E-08	4,88E-03
Residuos no peligrosos generados	kg	1,41E-01	3,33E-05	8,27E-09	1,41E-01
Residuos radiactivos	kg	7,03E-02	1,34E-03	1,79E-07	7,16E-02

*Nota: Los materiales generados durante el proceso productivo que se consideran residuos son los enviados a vertedero para su disposición final (materiales no reutilizados, reciclados y/o valorizados).*

## Otra información ambiental que describe flujos de salida.

Flujos que salen del sistema en la fabricación de 1 ton de RARX®					
Indicador	Unidad	Aguas Arriba	Proceso principal	Aguas Abajo	Total
Componentes para reutilización	kg	0	0	0	0
Material para reciclado	kg	0	0	0	0
Materiales para recuperación de energía	kg	0	0	0	0
Energía exportada	MJ	0	0	0	0

## INFORMACIÓN ADICIONAL.

Como información adicional, se han calculado los resultados de aplicar la metodología ILCD 2011 Midpoint+, definida en la *Recomendación de la Comisión (2013/179/UE)*, de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos



comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida, a la producción del aditivo RARX®.

El cálculo de estos indicadores, que se muestran en las tablas siguientes, no forma parte de la conformidad con la Norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014.

Todos los resultados están referidos a la unidad declarada, que es 1 tonelada de RARX®. Se muestran los valores para las categorías de impacto ambiental consideradas en la metodología aplicada.

Categoría de impacto	Unidad	RARX®			
		A1	A2	A3	Total
Climate change	kg CO2 eq	476,27	12,72	2,20	491,19
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	1,06E-04	2,38E-06	8,52E-10	1,08E-04
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	2,90E-05	1,75E-06	1,02E-08	3,07E-05
Human toxicity, cancer effects	CTUh	1,49E-06	7,99E-09	1,38E-08	1,51E-06
Particulate matter	kg PM2.5 eq	1,29E-01	4,78E-03	1,09E-03	1,35E-01
Ionizing radiation HH	kBq U235 eq	58,93	8,17E-01	1,83E-04	59,75
Ionizing radiation E (interim)	CTUe	4,37E-04	5,80E-06	1,40E-09	4,43E-04
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,10	4,30E-02	2,80E-02	1,17
Acidification	molc H+ eq	2,15	4,83E-02	7,89E-02	2,28
Terrestrial eutrophication	molc N eq	4,68	1,62E-01	1,21	6,05
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,20E-02	1,52E-05	4,80E-05	1,21E-02
Marine eutrophication	kg N eq	2,81E-01	1,47E-02	1,46E-03	2,98E-01





Categoría de impacto	Unidad	RARX®			
		A1	A2	A3	Total
Freshwater ecotoxicity	CTUe	118,89	35,26	8,08E-01	154,95
Land use	kg C deficit	186,82	8,76E-02	8,51E-04	186,91
Water resource depletion	m3 water eq	1,07	3,42E-03	2,79E-03	1,08
Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq	1,41E-03	2,22E-06	2,54E-06	1,42E-03

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.



## 10. DIFERENCIAS FRENTE A VERSIONES PREVIAS DE ESTA ADAP.

No hay versiones anteriores de esta ADAP.

### REFERENCIAS.

- Norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- Ecoinvent 3.5 (noviembre 2018)
- Metodologías de evaluación de impactos ambientales:
  - CML-IA baseline V3.05 / EU25+3,2000.
  - EDIP 2003 V1.07
  - Cumulative Energy Demand V1.11
  - EF Method 2.0 V1.00 / Global (2010)/with tox categories
  - ILCD 2011 Midpoint+
- Bases de datos y metodologías de impacto ambiental aplicadas mediante SimaPro 9.0.0.30.
- Informe de Análisis de Ciclo de Vida, realizado por Abaleo S.L., de la producción de polvo de neumático de caucho obtenido de neumáticos fuera de uso, del aditivo para mezclas asfálticas RARX® de CIRTEC y de la mezcla asfáltica con aditivo RARX®.
- Norma UNE-EN ISO 14040. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. 2006.
- Norma UNE-EN ISO 14044. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices. 2006.
- Norma UNE-EN ISO 14021. Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). 2017.
- *RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN, 2013/179/UE, de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida* (Publicada en DOCE el 4/05/2013).
- Manual ILCD (sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida). 2011.



## 11. ANEXO. MIX ELÉCTRICO EMPLEADO.

Para la realización de la ADAP se ha empleado el Mix eléctrico nacional del año 2018, obtenido del Informe anual del Sistema Eléctrico Español, de Red Eléctrica de España. Las emisiones de GEI de este mix eléctrico son de 74,34 gCO<sub>2</sub>e/MJ, evaluadas con la metodología IPCC 2013 a 100 años.

A continuación, se muestra la tabla de datos obtenida del citado informe.

	Sistema peninsular		Sistemas no peninsulares		Total nacional	
	GWh	%18/17	GWh	%18/17	GWh	%18/17
Hidráulica	34.103	84,9	3	0,1	34.106	84,9
Turbinación bombeo <sup>(2)</sup>	2.009	-10,7	-	-	2.009	-10,7
Nuclear	53.198	-4,2	-	-	53.198	-4,2
Carbón	34.882	-17,8	2.392	-7,9	37.274	-17,2
Fuel/gas <sup>(3)</sup>	-	-	6.683	-4,5	6.683	-4,5
Ciclo combinado <sup>(4)</sup>	26.403	-21,5	3.642	6,5	30.044	-18,9
Hidroeléctrica	-	-	24	16,9	24	16,9
Eólica	48.946	3,0	625	56,6	49.570	3,5
Solar fotovoltaica	7.374	-7,8	385	-3,1	7.759	-7,6
Solar térmica	4.424	-17,3	-	-	4.424	-17,3
Otras renovables <sup>(5)</sup>	3.547	-1,5	10	-8,3	3.557	-1,5
Cogeneración	28.981	2,9	35	-3,5	29.016	2,8
Residuos no renovables	2.294	-6,7	141	-5,2	2.435	-6,6
Residuos renovables	733	0,7	141	-5,2	874	-0,3
<b>Generación</b>	<b>246.893</b>	<b>-0,5</b>	<b>14.081</b>	<b>-0,7</b>	<b>260.974</b>	<b>-0,5</b>
Consumos en bombeo	-3.198	-11,3	-	-	-3.198	-11,3
Enlace Península-Baleares <sup>(6)</sup>	-1.233	4,6	1.233	4,6	0	-
Saldo intercambios internacionales físicos <sup>(7)</sup>	11.102	21,1	-	-	11.102	21,1
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>253.563</b>	<b>0,4</b>	<b>15.314</b>	<b>-0,3</b>	<b>268.877</b>	<b>0,4</b>

(1) Asignación de unidades de producción según combustible principal.

(2) Turbinación de bombeo puro + estimación de turbinación de bombeo mixto.

(3) En el sistema eléctrico de Baleares se incluye la generación con grupos auxiliares.

(4) Incluye funcionamiento en ciclo abierto. En el sistema eléctrico de Canarias utiliza gasoil como combustible principal.

(5) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

(6) Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema.

(7) Valor positivo: saldo importador; valor negativo: saldo exportador. Los valores de incrementos no se calculan cuando los saldos de intercambios tienen distinto signo.

Fuente: Informe anual del Sistema Eléctrico Español del año 2018, de Red Eléctrica de España.

