



10 Preguntas sobre la recuperación energética de residuos en la industria cementera



0. ÍNDICE

1. Valorización energética ¿De qué estamos hablando?	02
2. ¿Qué tipos de residuos se están empleando?	04
3. ¿Qué países son los que más están utilizando combustibles derivados de residuos en sus fábricas de cemento?	06
4. ¿Qué relación tiene la valorización energética con la economía circular?	07
5. ¿Conoces las diferencias entre fábricas de cemento y plantas incineradoras?	10
6. ¿Cuáles son las garantías del proceso de combustión de residuos en el horno de cemento?	12
7. ¿Es seguro para la salud emplear combustibles preparados a partir de residuos?	14
8. ¿Cómo contribuye la recuperación energética a la prevención del cambio climático?	18
9. ¿Qué opinan expertos y gobiernos europeos sobre la valorización energética en fábricas de cemento?	21
10. ¿Cuáles son los beneficios de la valorización energética?	24

1. VALORIZACIÓN ENERGÉTICA ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?

La industria cementera utiliza combustibles preparados a partir de residuos en sustitución de los combustibles fósiles empleados en el sector (normalmente coque de petróleo).

A este proceso se le denomina de distintas formas tanto desde un punto de vista técnico como legal: “valorización energética”, “coincineración” o “recuperación energética”.

En ocasiones también hablamos de **coprocesado**, cuando se produce un doble aprovechamiento energético y material de los residuos en la misma operación. El mejor ejemplo de recuperación simultánea, tanto material como energética de un residuo en nuestra industria, lo encontramos en los neumáticos fuera de uso. El alto poder calorífico del caucho se utiliza como sustituto de combustibles y los componentes inertes (principalmente hierro y aluminio) como sustitutos de materias primas.

Es importante destacar que estamos hablando de residuos que no se han podido ni reutilizar ni reciclar y que actualmente están siendo depositados de manera mayoritaria en vertederos en nuestro país. Los residuos van en primer lugar a

instalaciones de tratamiento adecuadas (gestores autorizados por las Comunidades Autónomas), donde se transforman en combustibles derivados de residuos.



La Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en su artículo 2 incluye en la definición de biomasa, “la fracción



biodegradable de los residuos industriales y municipales”. Estamos aprovechando la energía contenida en un recurso ilimitado y que en algunos casos tiene la condición de biomasa, como son los residuos, para dejar de utilizar un combustible derivado del petróleo, recurso finito que tiende a agotarse.

Las primeras experiencias de utilizar residuos como combustible se llevaron a cabo en Alemania durante los años 70 del pasado siglo. En el caso de España, las primeras pruebas se realizaron a comienzos de los años 90. Estamos por tanto hablando de una práctica que cuenta con más de 40 años de experiencia en los países más avanzados de Europa en cuanto a protección ambiental, y que se lleva realizando desde hace 25 años en la industria cementera de nuestro país.

2. ¿QUÉ TIPOS DE RESIDUOS SE ESTÁN EMPLEANDO?

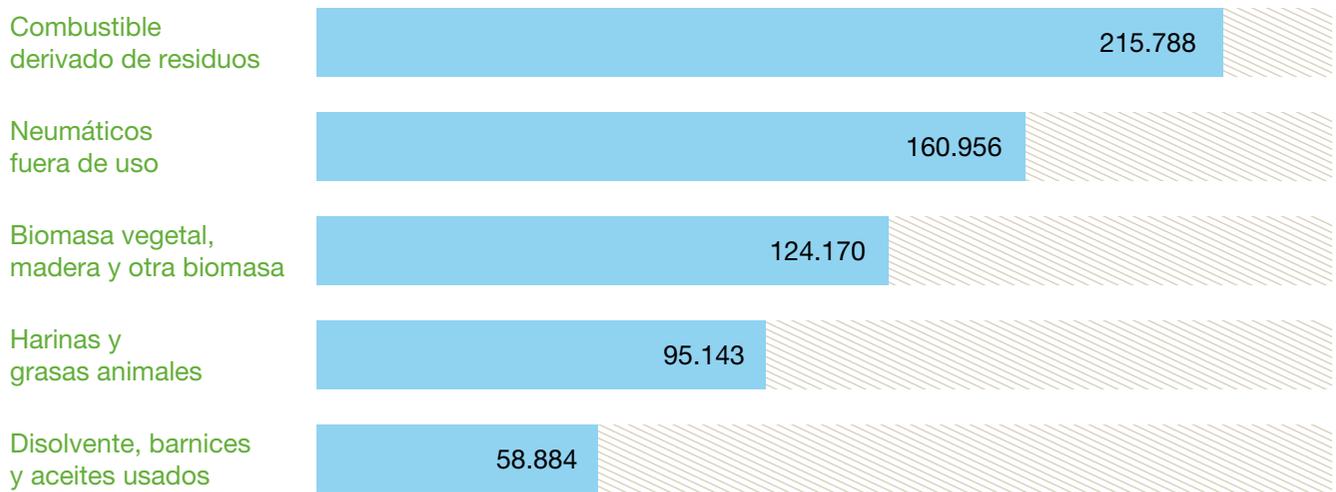
Se trata de residuos que no se han podido reciclar y que tienen un alto poder calorífico. Es importante recordar que, la utilización de combustibles con biomasa, según acuerdo del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático de Naciones Unidas) se considera neutra en cuando a sus emisiones de CO₂. En este sentido, podemos agrupar los residuos autorizados para utilizarse como combustibles alternativos en tres categorías, en función de que su composición sea total o parcialmente biomasa o tenga un origen fósil.

Resulta una paradoja que estemos importando productos petrolíferos de países que se encuentran a miles de kilómetros y que al mismo tiempo estemos enterrando en vertederos plásticos no reciclables que tienen un poder calorífico similar al del gas natural.

- **Residuos de Biomasa:** Biomasa forestal y restos vegetales procesados por la industria alimentaria, harinas cárnicas y grasas animales, lodos de depuradora de aguas residuales urbanas...
- **Residuos con contenido parcial de Biomasa:** Combustible preparado a partir del rechazo de plantas de tratamiento de residuos municipales e industriales (CDR), neumáticos fuera de uso, residuos de fragmentación de vehículos fuera de uso...
- **Residuos de origen Fósil:** Residuos de hidrocarburos, aceites minerales usados, plásticos, disolventes, pinturas, barnices y otros residuos líquidos...

La industria cementera utilizó en 2017, 798.616 toneladas de combustibles alternativos. Por volumen, los tipos de residuos más empleados en 2017, fueron los CDR con 215.788 toneladas, seguido de los neumáticos fuera de uso con 160.956 t.

i Principales combustibles alternativos más utilizados en 2017 (t)

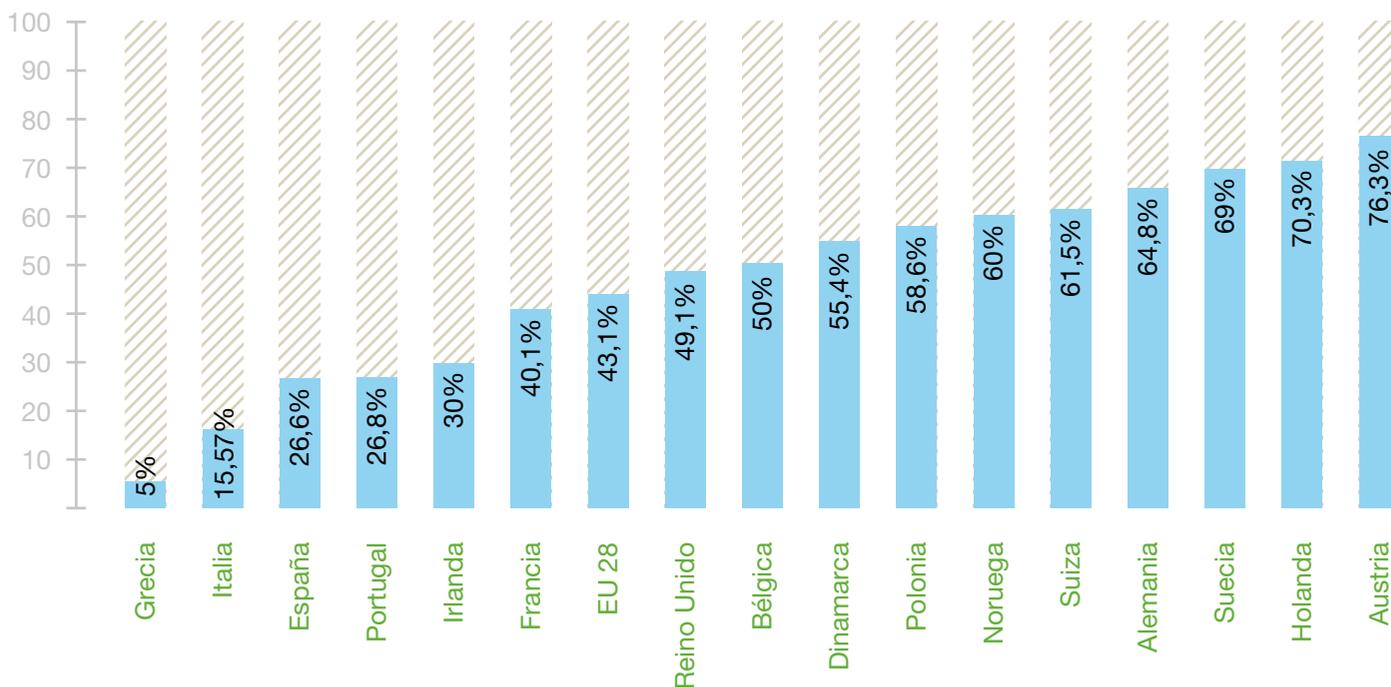


3. ¿QUÉ PAÍSES SON LOS QUE MÁS ESTÁN UTILIZANDO COMBUSTIBLES DERIVADOS DE RESIDUOS EN SUS FÁBRICAS DE CEMENTO?

Son precisamente los países del centro y el norte de Europa, los más concienciados en protección medioambiental, los que presentan los mejores porcentajes de reciclado de residuos y al mismo tiempo los que más están empleando sus hornos de cemento para aprovechar energéticamente los residuos no reciclables.

Suiza, Noruega, Alemania, Suecia, Austria y Holanda, presentan porcentajes de sustitución de combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos por encima del 60%. En España este porcentaje fue del 26% en 2017, con lo que todavía nos queda mucho camino por recorrer.

i Uso de combustibles derivados de residuos en cementeras de Europa



4. ¿QUÉ RELACIÓN TIENE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA CON LA ECONOMÍA CIRCULAR?

Una de las ideas sobre las que se articula el concepto de economía circular es el cambio de paradigma, “de residuo a recurso”. El sector de fabricación de cemento es uno de los grandes recicladores de la economía desde hace décadas, usando en la fabricación de sus productos distintas tipologías de residuos (tanto en valorización material como energética), procedentes de todo tipo de actividades industriales.

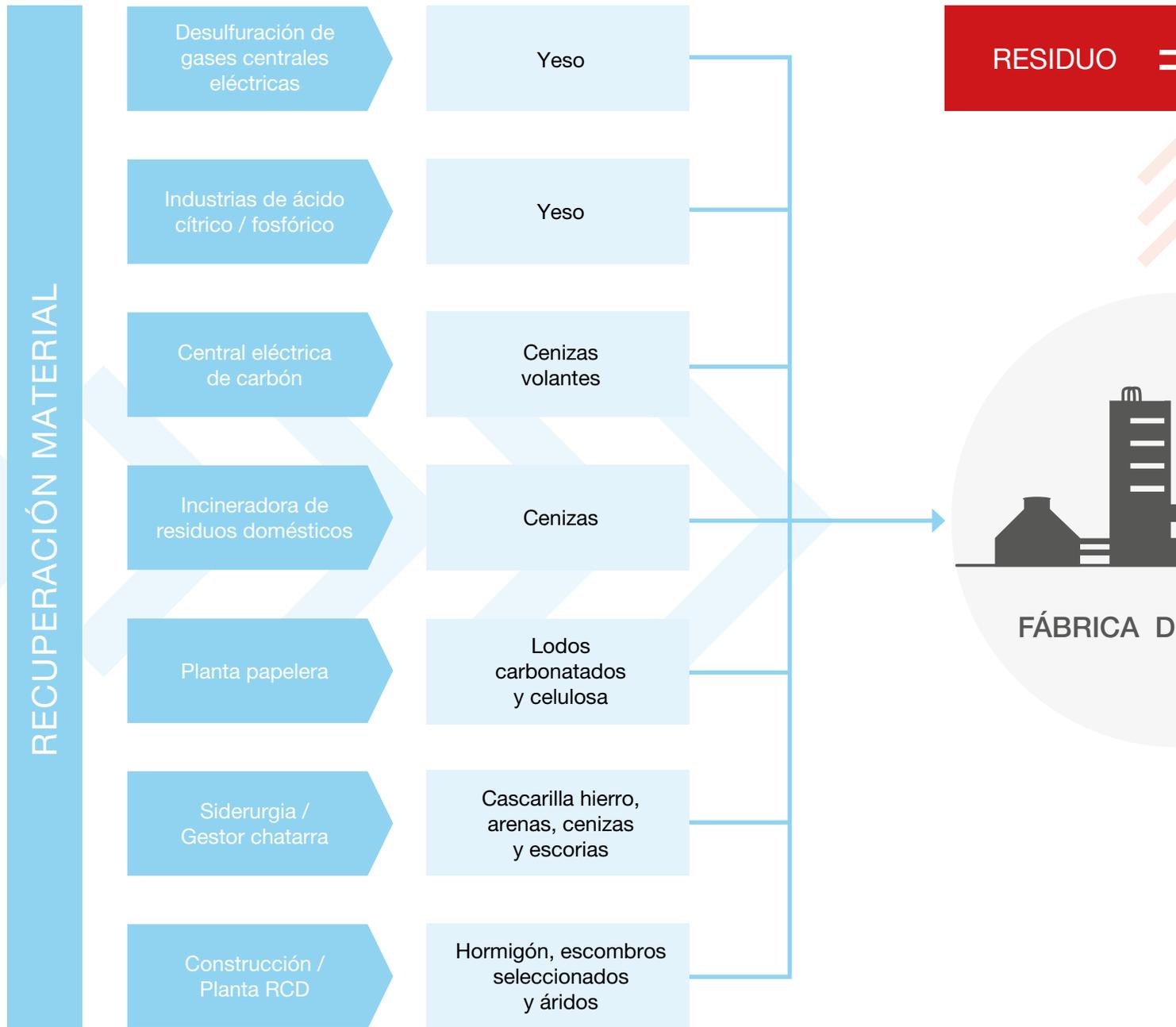
La Comunicación de la Comisión Europea. “Cerrar el círculo: Un plan de acción de la UE para la economía circular”, de diciembre del 2015, dice textualmente que *“Cuando no se pueden evitar o reciclar los residuos, en la mayoría de los casos y tanto desde el punto de vista medioambiental como económico, es preferible recuperar su contenido energético en vez de depositarlos en vertederos. Por consiguiente, «la transformación de residuos en energía» puede desempeñar un papel útil y crear sinergias con la*

política climática y energética de la UE, siempre que esté guiada por los principios de la jerarquía de residuos de la UE”.

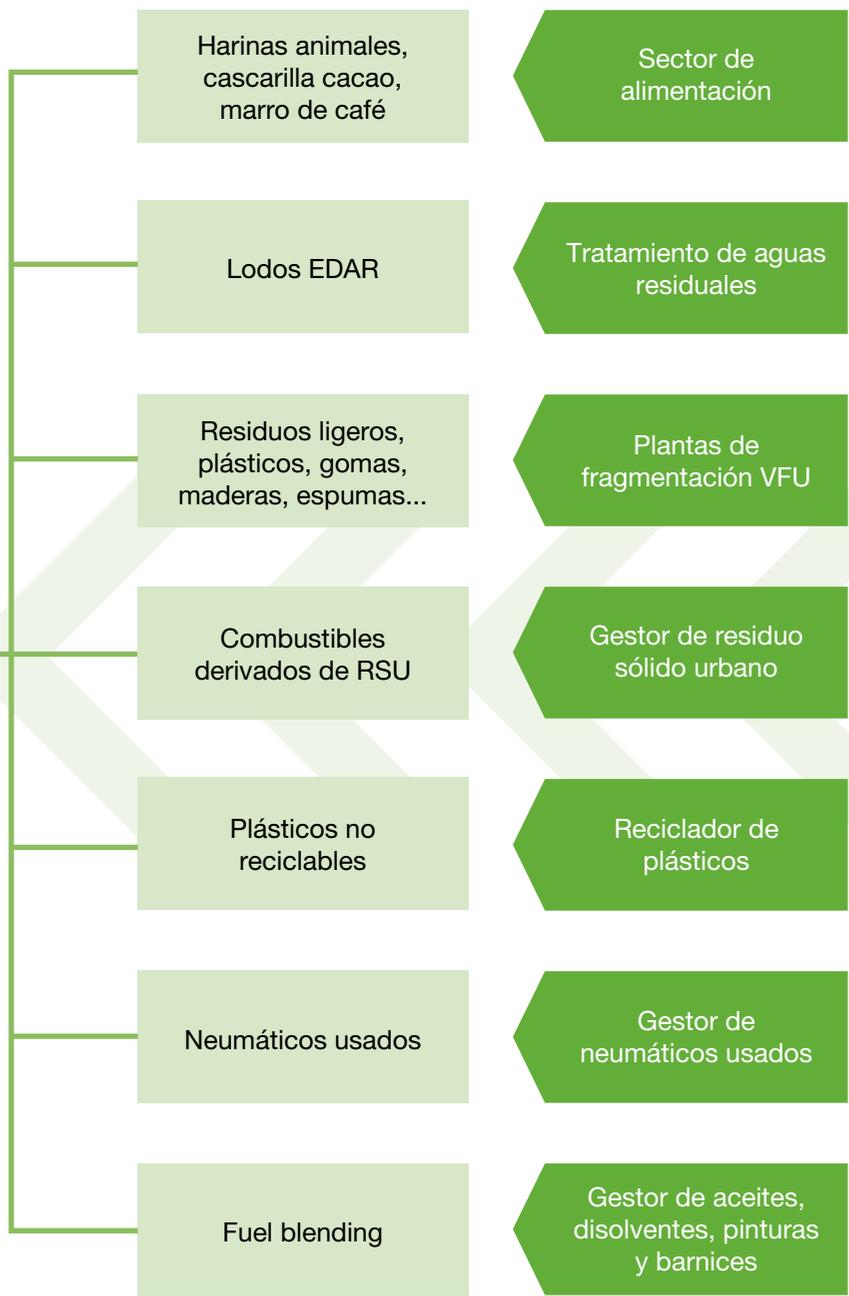
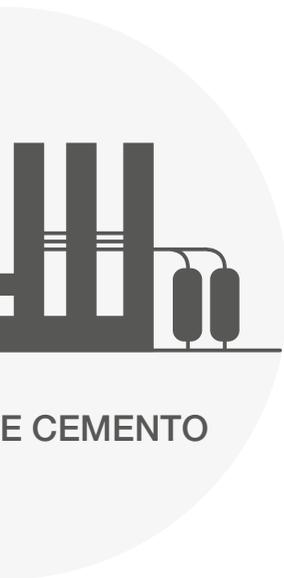
Posteriormente, la Comisión en enero de 2017 publica otra Comunicación sobre el papel de la valorización energética en la economía circular: “The role of waste-to-energy in the circular economy”, donde se hace una mención directa a la industria del cemento:

“Al revisar los planes nacionales de gestión de residuos y evaluar la necesidad de capacidad adicional de procesos de recuperación de energía de los residuos no reciclables (por ej. de incineración), los Estados miembros con una capacidad de incineración baja o inexistente y una alta dependencia de los vertederos, deben adoptar una perspectiva a largo plazo y evaluar, entre otros factores, la disponibilidad de hornos de cemento para co-procesar residuos”.

i La industria cementera en el marco de la economía circular



RECURSO



RECUPERACIÓN ENERGÉTICA

5. ¿CONOCES LAS DIFERENCIAS ENTRE FÁBRICAS DE CEMENTO Y PLANTAS INCINERADORAS?

- **Diferente naturaleza:** El objetivo único de una planta incineradora es destruir residuos, por ello el 100% del material de entrada son desechos. Por su parte, en una fábrica de cemento de media el 92% del material que entra son materias primas (caliza y arcilla principalmente), un 6,4% es combustible fósil y sólo un 1,6% son residuos. El objetivo de una fábrica de cemento es producir este material y hacerlo de la manera más sostenible posible, sustituyendo parte de los combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos con alto poder calorífico.
- **Diferentes temperaturas:** Según la normativa de la Unión Europea, las incineradoras deben asegurar que los gases de combustión alcancen una temperatura de como mínimo 850 °C. La gran temperatura que alcanza el horno de una cementera, 2.000 °C en la llama principal, es fundamental, ya que a esas temperaturas se destruyen completamente todos los compuestos orgánicos presentes en los residuos y las trazas de metales pesados se integran en la

estructura del clínker (producto intermedio necesario para la fabricación del cemento) con enlaces químicos muy estables.

- **Diferente tiempo de exposición de los gases:** Otra diferencia significativa es el tiempo que los gases de combustión permanecen dentro de la cámara de combustión. En una planta de incineración el tiempo medio es de 2 a 4 segundos a unos 850 °C, mientras que en el quemador principal del horno de clínker, el tiempo de residencia medio es de 12-15 segundos con una temperatura de más de 1.200 °C y de 5 a 6 segundos a más de 1.800 °C.

La utilización de residuos como combustibles en una planta cementera no produce ningún tipo de residuo, ya que las escorias y cenizas quedan fundidas, inertizadas en el clínker.

- **Diferente sistema de limpieza de gases:**

Además, en el horno de una planta de cemento, hay una gran cantidad de cal, necesaria para la fabricación del cemento, y la cal es un material con gran poder de limpieza y filtración que neutraliza totalmente los gases ácidos (óxidos de azufre y cloruro de hidrógeno). Esto supone un “lavado natural de los gases”, (adicional al resto de filtros existentes) y la parte mineral no combustible del residuo se retiene en la estructura del clínker de forma irreversible. Este sistema de limpieza de gases es único del proceso de fabricación de cemento y no está presente en ninguna instalación de incineración.

- **Diferente definición legal:** El Real Decreto 815/2013, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales, emplea los términos “coincineración” e “incineración” para referirse respectivamente a ambas actividades, que también tienen obligaciones legales distintas.

- **Diferente al considerar la generación de residuos:**

La utilización de residuos como combustibles en una planta cementera no produce ningún tipo de residuo, ya que las escorias y cenizas quedan fundidas, inertizadas en el clínker. La quema de residuos en plantas incineradoras genera escorias y cenizas volantes durante su combustión. Es decir, se generan a su vez otros residuos que deben ser gestionados.

Debido a estas diferencias, no se puede generalizar sobre los impactos que tendrá la combustión de residuos en una cementera equiparándolos a los de una incineradora, pues las emisiones de una cementera son diferentes de las de una incineradora, y no van a verse afectadas negativamente por el uso de residuos.

6. ¿CUÁLES SON LAS GARANTÍAS DEL PROCESO DE COMBUSTIÓN DE RESIDUOS EN EL HORNO DE CEMENTO?

Para obtener el clínker es necesario calentar las materias primas minerales (caliza y arcillas) en grandes hornos rotatorios hasta su fusión parcial, a 1.450 °C.

Las garantías técnicas del proceso de combustión de residuos en el horno de cemento son:

- **Los compuestos orgánicos de los residuos quedan destruidos, desapareciendo su peligrosidad.** La combustión de residuos en el horno clínker destruye de manera completa la materia orgánica contenida en los mismos gracias a tres factores, que son:

- Altas temperaturas: 2.000 °C en el quemador principal y 1.000 °C en el quemador secundario (precalcinador).
- Largo tiempo de residencia: los gases permanecen a muy alta temperatura, entre 3 y 4 segundos por encima de 850 °C en el precalcinador, y entre 5 y 6 segundos por encima de 1.800 °C en la llama principal. La legislación europea exige 2 segundos por encima de 850 °C.
- Atmósfera oxidante: la combustión se realiza con exceso de aire, por lo que

toda la materia orgánica reacciona con el oxígeno formando CO_2 y H_2O .

- **Los gases se limpian a través de la materia prima entrante en el horno.** El propio material mineral presente en el horno (mayoritariamente cal) y en los ciclones, constituye un potente sistema de filtrado de los gases de combustión. Posteriormente los gases son filtrados nuevamente en equipos de limpieza de gases (filtros).
- **No se producen cenizas volantes o residuos de la valorización.** En general, en la combustión de los residuos queda un resto mineral, denominado “cenizas”, pero en el horno de cemento estas cenizas quedarán fundidas en el clínker, de forma permanente e inocua. Las partículas emitidas por el horno de cemento no son cenizas volantes del combustible, como en otras instalaciones, sino que son partículas de la materia prima, arrastrada por los gases a su paso por los ciclones superiores, por los que está entrando el mineral. Por todo ello cuando los gases del horno llegan a la atmósfera, no presentan una composición que conlleve mayor impacto sobre el medio ambiente que cuando se ha empleado un combustible tradicional.



Aparte de estas garantías técnicas, existen garantías legales en el proceso de valorización de residuos que se detalla en la Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/ UE, transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico por medio del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, donde se señala que los límites de emisión, se deben establecer conforme a las “Conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la fabricación de

cemento, cal y óxido de magnesio”, de manera que se salvaguarde la salud humana y el medio ambiente.

En este sentido conviene recordar que en muchos aspectos la legislación de la Unión Europea es la más restrictiva del mundo, y que una fábrica de cemento es una instalación sometida a exhaustivos controles ambientales.

7. ¿ES SEGURO PARA LA SALUD EMPLEAR COMBUSTIBLES PREPARADOS A PARTIR DE RESIDUOS?

Por las especiales garantías del proceso de fabricación de cemento el uso de combustibles preparados a partir de residuos no modifica las emisiones de las fábricas, ni genera riesgos añadidos para la seguridad y salud de las personas, respetando la calidad del producto.

A continuación, se recogen algunos ejemplos con las conclusiones de estudios científicos y técnicos procedentes de distintas universidades, centros e institutos de investigación y otros organismos públicos de referencia, tanto nacionales como internacionales:

- **La Universidad Rovira i Virgili de Tarragona** ha realizado distintos estudios de monitorización medioambiental y evaluación de potenciales riesgos para la salud de la población cercana a todas las fábricas de cemento en Cataluña, en los que se analizan datos obtenidos entre los años 2003 y 2009, concluyendo que “no implica riesgos adicionales para la población del entorno”, “no supone un riesgo adicional para la salud de la población residente en las cercanías de la planta”.
- **La Universidad de Alicante** ha realizado un estudio sobre valorización energética de

lodos de depuradora y neumáticos fuera de uso en cementera, en el que se evaluaron las emisiones de gases ácidos, metales pesados y compuestos orgánicos, incluyendo hidrocarburos aromáticos policíclicos y dioxinas. Posteriormente se analizó el uso de combustibles derivados de residuos (CDR), de origen municipal, en distintos porcentajes, hasta un 70%. En estos estudios se comprobó que las emisiones de compuestos orgánicos y metales no se ven incrementadas, y se ajustan a la legislación europea y española. Del estudio de empleo de CDR se concluye:

Los valores determinados de los diversos contaminantes no suponen un impacto añadido en el entorno de la fábrica estudiada, como consecuencia del empleo de combustibles derivados de residuos.

- **La Universidad de Dalhousie de Canadá**, ha realizado una “Evaluación del uso de neumáticos usados como combustible alternativo”. La evaluación del riesgo para la salud se ha realizado mediante una exhaustiva

revisión de estudios que analizan el impacto de las emisiones de las plantas de cemento, a partir de mediciones en chimenea y un estudio de dispersión de contaminantes. Se concluye que el uso de neumáticos como combustible alternativo no implica ningún riesgo ambiental ni de salud añadido, respecto al uso de combustibles tradicionales, ya que “las concentraciones estarían muy por debajo de los estándares para la protección de la salud”.

- **La Universidad de Génova** ha comparado las emisiones de diversos hornos de cementeras italianas que utilizan

combustibles alternativos en distintos porcentajes, concluyendo que la emisión de distintos compuestos es independiente del combustible utilizado, ya que “cuando se sustituyen combustibles convencionales por combustibles derivados de residuos, no se modifican de forma significativa las emisiones”. En el estudio también se destacan “los beneficios en el balance ambiental global por el uso de CDR como combustible alternativo”.

- **El Comité Consultivo sobre Efectos Médicos de Contaminantes para la Salud de Reino Unido (COMEAP)**, después de



analizar varios estudios sobre emisiones de contaminantes de plantas cementeras en las que se emplean combustibles preparados con residuos líquidos y neumáticos fuera de uso, concluyó en el año 2008 que “no presentan probabilidad de causar un incremento de riesgo para la salud”.

- Posteriormente, en 2009, a la vista de los resultados de pruebas similares e informes de la **Agencia Ambiental de Inglaterra y Gales (EA)**, el COMEAP amplió estas conclusiones al uso de lodos de depuradoras, harinas cárnicas y CDR (combustibles derivados de residuos).

- Estudios llevados a cabo por la **Agencia de protección ambiental americana (USA-EPA)**, sobre emisiones de dioxinas durante la combustión de neumáticos en la industria cementera en EE.UU., constatan que “no se produce un incremento de las emisiones de dioxinas en los hornos que emplean neumáticos”.

- **El Instituto Noruego de Investigación SINTEF** ha llevado a cabo una recopilación y análisis de estudios de emisiones de hornos de

cemento que abarcan más de 2.000 medidas de compuestos orgánicos persistentes en hornos de cemento de los cinco continentes, en todos los escenarios de utilización de residuos como combustible. Como conclusión establece que “el uso adecuado y responsable de residuos orgánicos, peligrosos o de otro tipo, sustituyendo parcialmente el combustible fósil, no es un factor importante que influya en la formación de dioxinas y furanos”.

- **El Centro de Investigaciones Energéticas y Medioambientales (CIEMAT), en colaboración con el CSIC**, ha evaluado las emisiones de dioxinas del sector cementero español, en el marco de un Convenio con el Ministerio de Medio Ambiente, concluyendo que: “*Las emisiones de dioxinas y furanos no se ven afectadas por las sustituciones de combustibles fósiles por residuos, presentando rangos de emisión dentro de los márgenes en que se encuentran las emisiones de un horno convencional*”. “*Los valores de emisión de dioxinas y furanos se encuentran muy por debajo de los límites de emisión exigidos por la legislación*”.



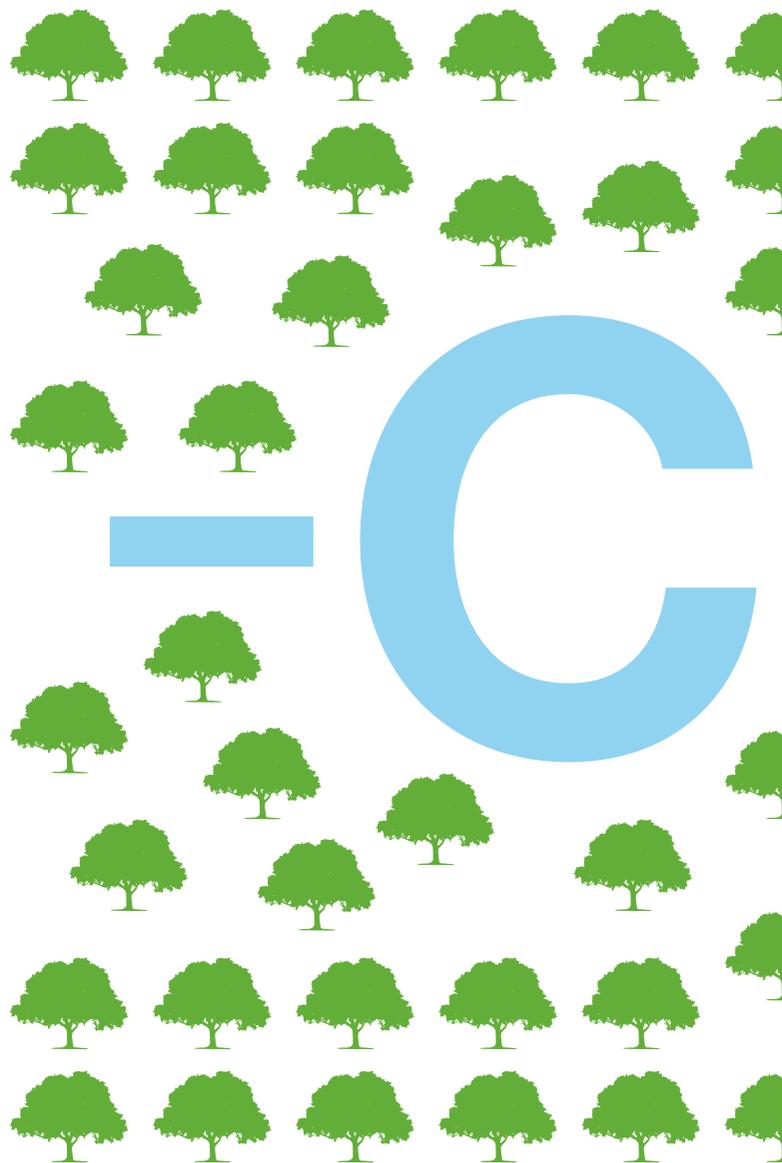
8. ¿CÓMO CONTRIBUYE LA RECUPERACIÓN ENERGÉTICA A LA PREVENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

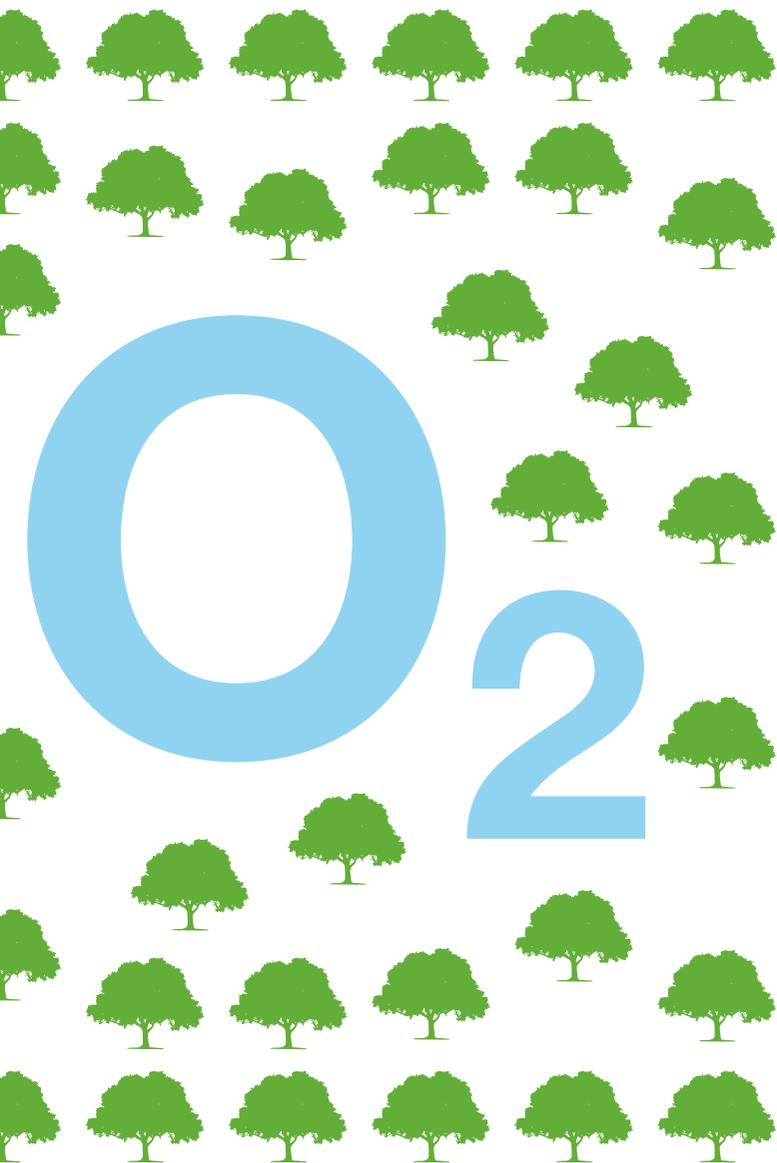
La valorización energética en hornos de cemento ofrece un alto potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El ahorro de emisiones de CO₂ debido a la valorización de combustibles alternativos que están compuestos total o parcialmente por biomasa en fábricas de cemento tiene un impacto positivo inmediato sobre la huella de carbono. A diferencia de los combustibles fósiles, el CO₂ emitido en la combustión de combustibles procedentes de biomasa ha sido absorbido previamente de la atmósfera, por lo que se consideran neutros a la hora de contabilizar emisiones.

Más del 20% de los combustibles alternativos utilizados por la industria son cien por cien biomasa, como las harinas animales, lodos de depuradora o la biomasa forestal.

Además, se utilizan otros combustibles derivados de residuos que son parcialmente biomasa, como por ejemplo los neumáticos fuera de uso (con un porcentaje de biomasa del 28% por su contenido en caucho), CDR (con





un 38% por el contenido en madera y celulosa), o los residuos de fragmentación de vehículos fuera de uso (14% de biomasa aprox.)

En 2017, como consecuencia de la utilización de combustibles alternativos, se evitó la emisión de más de 740.000 t de CO₂, correspondiente a lo capturado por 130.000 hectáreas arboladas, ahorrando el equivalente al consumo energético anual de más de 500.000 hogares.

Por otra parte, de no aprovecharse en hornos de cemento los residuos no reciclables se destinarían a vertederos o a incineradoras, y producirían mayores emisiones de gases de efecto invernadero (en vertederos, la fermentación de la materia orgánica produce metano, un gas con un potencial de calentamiento 28 veces mayor que el del CO₂).



9. ¿QUÉ OPINAN EXPERTOS Y GOBIERNOS EUROPEOS SOBRE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA EN FÁBRICAS DE CEMENTO?

Hay muchos ejemplos de apoyo institucional y de expertos a la valorización de residuos:

La valorización energética es una práctica avalada y potenciada por la Comisión Europea. Además de los dos Comunicaciones sobre economía circular citadas anteriormente, encontramos los siguientes ejemplos:

El dictamen **“El papel de la producción de energía a partir de residuos en la economía circular” (2017) del Comité Europeo de las Regiones**, organismo consultivo de la UE compuesto por 350 representantes procedentes de todos los Estados miembros de la UE, “apoya el desarrollo de mecanismos de separación y reciclado de residuos que puedan conducir a la producción de residuos de calidad con un bajo contenido de sustancias contaminantes. También se puede recurrir a otros métodos como, por ejemplo, sustituir los combustibles fósiles por residuos derivados de los mismos en las instalaciones de combustión destinadas a la producción de cemento o de cal, someter los residuos biodegradables a un proceso de digestión anaeróbica o utilizarlos para producir combustibles”.

El informe **“Towards a better exploitation of the technical potential of waste-to-energy” (2016), elaborado por el Centro Común de Investigación – JRC (Joint Research Centre)**, que se encarga de proporcionar asesoramiento científico y técnico a la Comisión Europea y a los estados miembros de la Unión Europea (UE), y que fue utilizado por la Comisión Europea, como base para la elaboración de la Comunicación sobre “waste-to-energy” citada anteriormente. En ese informe se insiste de nuevo en que los hornos de cemento constituyen una valiosa vía hacia la conversión de los residuos no reciclables en un recurso energético (waste-to-energy), en línea con las directrices de economía circular de la Comisión Europea, y se añade otra diferencia técnica clave con la mera incineración, y es que los hornos de cemento son capaces de utilizar tanto la energía como de reciclar un porcentaje de los materiales contenidos en los residuos (aproximadamente el 25% de los materiales de desecho se recicla en el proceso de fabricación de cemento), lo que, a juicio del JRC, supone un escalón superior al de la mera valorización energética en la jerarquía de gestión de residuos.

El Gobierno de España, aprobó en noviembre del año 2015, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, donde se dice textualmente que “El aprovechamiento de la energía contenida en los residuos juega un papel importante en la reducción del vertido de residuos no reciclables y de los rechazos procedentes de instalaciones de tratamiento”. El Plan habla de valorizar energéticamente parte de los rechazos producidos en las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico, bien directamente o mediante la preparación de combustible derivado de residuos (CDR) que podrá ser usado en instalaciones de coincineración de residuos, como las fábricas de cemento.

El documento de referencias sobre “Mejores Técnicas Disponibles en la Industria de fabricación de cemento, cal, y óxido de magnesio” (2013), publicado por la Comisión Europea para orientar a la Administración en el contenido de Autorizaciones Ambientales Integradas, respalda el uso de residuos como combustibles alternativos en la industria del cemento. Este documento cita:

Las características especiales de los hornos de cemento les permiten reciclar y valorizar residuos, sin generar un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas, ni un detrimento en la calidad del cemento.

La Comisión Europea, en su **Comunicación COM (2011), Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos**, afirma que la utilización más eficiente de los recursos ayudará a Europa a alcanzar muchos de los objetivos ya fijados en distintas áreas para el crecimiento y el empleo, y será un elemento clave para avanzar en la lucha contra el cambio climático.

La Comisión destaca entre las mejores prácticas de eficiencia el uso de residuos como combustible en las cementeras, “pues reduce las emisiones de CO₂, los costes energéticos y da una solución ambientalmente correcta a los residuos”.

También citamos el **Plan de Energías Renovables 2011/2020**. El plan recoge entre sus medidas el impulso al mercado de combustibles fabricados a partir de los residuos, y disminuir la cantidad de residuos con contenido energético destinados a vertederos. Se detalla el uso de CDR (Combustibles Derivados de Residuos) en hornos industriales, entre ellos los cementeros.

El **partido verde alemán** participó en el Gobierno Federal en coalición con el Partido Socialdemócrata (1998 a 2005). Fue en esta época cuando más creció la valorización en fábricas de cemento asociado a un plan de cierre de vertederos y al aprovechamiento

energético de los residuos no reciclables. Desde el gobierno se apostó por la valorización energética de los residuos como mejor opción frente al vertedero.

Diferentes **Comunidades Autónomas** de distintos signos políticos han incluido la valorización en cementera en sus planes de gestión de residuos. De las 33 fábricas integrales de cemento operando en España, 29 disponen de autorización para emplear algún tipo de combustible alternativo, como biomasa vegetal, lodos secos de depuradora, neumáticos fuera de uso, fracciones no reciclables obtenidas de los RSU, residuos industriales, etc.



10. ¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA?

La utilización de residuos en el proceso de fabricación de cemento presenta beneficios desde la triple dimensión de la sostenibilidad: ambientales, sociales y económicos.

- **Evita el depósito de residuos en vertedero** y sus consecuencias adversas asociadas, ya los residuos depositados en vertedero emiten metano al fermentar, un gas de efecto invernadero que contamina 20 veces más que el CO₂.
- Facilita a la sociedad **una herramienta complementaria para la gestión de sus residuos**, y reduce las inversiones necesarias al aprovechar instalaciones ya existentes, como son las fábricas de cemento.
- **Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero** al sustituir combustibles fósiles por materiales que hubieran sido incinerados o abandonados en vertederos.
- **Mejora la competitividad de la industria cementera** porque reduce los costes de fabricación. Los costes energéticos suponen actualmente alrededor del 40% de los costes totales de una fábrica de cemento.
- Se limita la **dependencia exterior** que tiene España en la importación de combustibles fósiles, impulsando una vía de generación de recursos energéticos propios a través del desarrollo de la industria del reciclaje.
- Supone una **garantía de tratamiento ambiental adecuado** porque la combustión se realiza en condiciones de muy alta temperatura, lo que garantiza la destrucción de los compuestos orgánicos existentes en el residuo.
- **No se genera ningún residuo** al final del proceso de valorización. La valorización no genera ni escorias ni cenizas, ya que éstas se incorporan al clínker (material intermedio necesario para la fabricación del cemento) de forma permanente e irreversible, manteniendo las garantías ambientales y de calidad del producto.



 @fundacionCEMA

www.fundacioncema.org

www.recuperaresiduosencementeras.org