



# Valorización de lodos en la fabricación de cemento

Raquel Cezón Muñoz

Responsable de Medio Ambiente. Fábrica de Sagunto



# Índice

---

**El Grupo LafargeHolcim**

**Proceso de fabricación de clínker/cemento**

**Valorización: definición, marco normativo/referencias MTD de la valorización en la fabricación del cemento**

**Uso de lodos como materia prima/combustible alternativo en la fabricación del clínker**

**Conclusiones**

# Grupo LafargeHolcim



## LafargeHolcim España



# Proceso de fabricación de cemento



Molienda de crudo



Homogenización - Intercambiador - Horno - Filtros



Molienda de cemento



Prehomogenización



Ensilado



Cantera / Trituración primaria



Expedición

# Valorización

## Qué es, marco legal

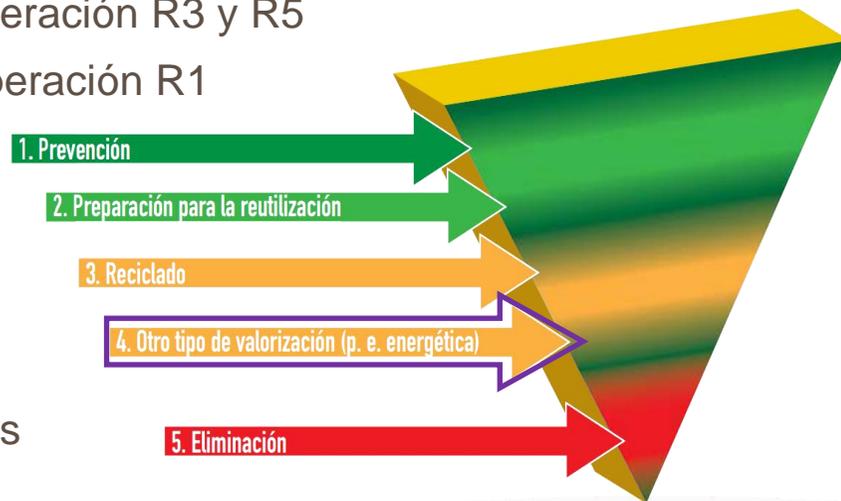
- “Valorización”: operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales (Ley 22/2011 de Residuos)

**Valorización mineral** >> materias primas – Operación R3 y R5

**Valorización energética** >> combustibles – Operación R1

- “Orden de prioridad en la gestión de residuos” (Ley 22/2011 de Residuos)
- “Instalaciones de coincineración”, uso de residuos como combustible para la fabricación de un producto (Directiva 2010/75/UE de Emisiones industriales y RD 653/2003)
- Plan de Acción de UE para la Economía Circular, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo (02/12/2015) – apoyo a las políticas de valorización de residuos no reciclables.

*“... desde el punto de vista medioambiental como económico, es preferible recuperar su contenido energético/mineral en vez de depositarlos en vertederos.”*



# Valorización

## MTD sector cemento

- MTD Sector Cemento (Decisión 2013/163/UE de la Comisión)

«Utilización de los residuos como materias primas o combustibles»	El término abarca la utilización de: <ul style="list-style-type: none"><li>— combustibles derivados de residuos con un valor calorífico elevado;</li><li>— residuos sin un valor calorífico elevado pero con componentes minerales que, utilizados como materias primas, contribuyen a la fabricación de clínker como producto intermedio, y</li><li>— residuos que, además de tener un valor calorífico elevado, incluyen también componentes minerales.</li></ul>
---	---

Técnica 7d: En la industria cementera pueden utilizarse combustibles convencionales y combustibles derivados de residuos. Las características de los combustibles utilizados, como un poder calorífico apropiado y un bajo contenido de humedad, influyen positivamente sobre el consumo específico de energía del horno.

### Descripción

Existen diversos tipos de residuos que pueden sustituir a las materias primas o a los combustibles fósiles en la fabricación de cemento, contribuyendo con ello al ahorro de recursos naturales.

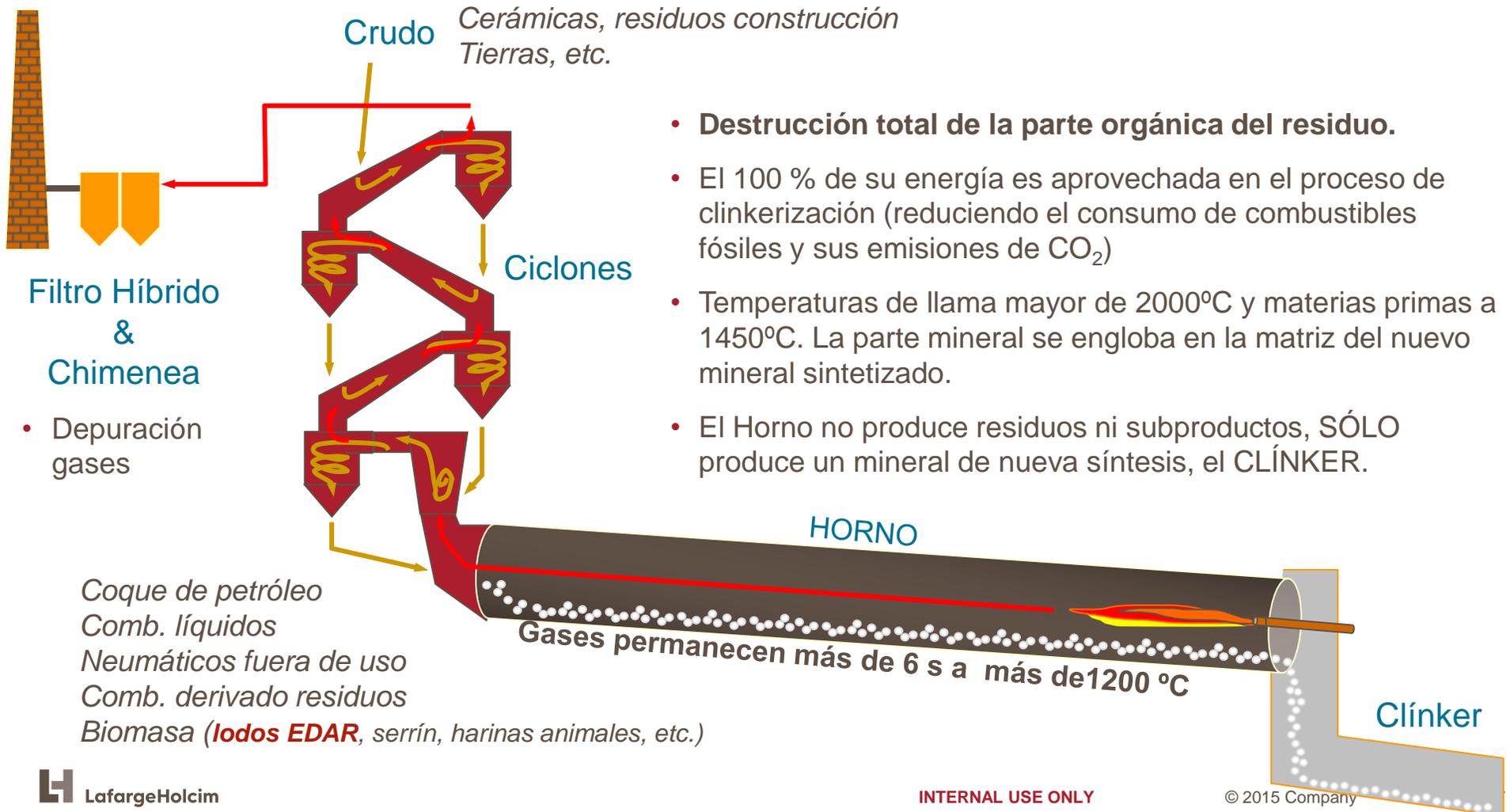
#### 1.2.4 Utilización de residuos

##### 1.2.4.1 Control de la calidad de los residuos

11. Al objeto de controlar las características de los residuos utilizados como combustible o como materia prima en los hornos de cemento y de reducir las emisiones, la MTD consiste en aplicar las técnicas siguientes:

# Uso de lodos como materia prima/combustible alternativo en la fabricación del clínker

## Proceso de valorización en el horno de clínker



# Uso de lodos como combustible alternativo en la fabricación del clínker

---

## Control ambiental

La **Autorización ambiental integrada** establece los parámetros de funcionamiento de la actividad para asegurar el control y prevención de la contaminación.

- Para el uso de lodos como combustible de sustitución (operación R1) se autoriza el código LER 190805.
- Se establecen la cantidades autorizadas, criterios aceptación (humedad, limitación de metales pesados volátiles y halógenos,...); condiciones de almacenamiento, dosificación y funcionamiento de la instalación; obligaciones de gestores de residuos (memorias, contratos, normativa de traslado de residuos, tiempos almacenamientos, etc.).
- Los controles de emisión de la Fábrica (de acuerdo a las MTDs) aseguran el buen comportamiento ambiental.
- La composición mineral de los lodos queda integrada en la matriz del clínker y la orgánica totalmente destruida dadas las altísimas temperaturas de la llama.
- La biomasa contenida en los combustibles de sustitución son considerados, de acuerdo a los mecanismos de Kioto, “neutros en emisiones de CO2”

# Uso de lodos secos como combustible alternativo en la fabricación del clínker

## Fábrica de Sagunto

Instalación específica :

- Capacidad tratamiento 15.000 t/año
- Tolva de descarga directa camiones con caja
- Silo de almacenamiento (300 t)



**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**  
**LODOS DEPURADORA**

Información extraída de FDS de suministradores y Procedimientos Lafarge  
JULIO 2012

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• TIPO DE RESIDUO: GENERALMENTE NO PELIGROSO.</li> <li>• DESCRIPCIÓN: LODOS DEPURADORA.</li> <li>• OLORES: FUERTE CARACTERÍSTICO.</li> <li>• CONTINENTE: MICROORGANISMOS.</li> <li>• PUEDE FERMENTAR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTADO: SÓLIDO.</li> <li>• COLOR: GRIS MATE, MARRÓN.</li> <li>• pH: NEUTRO.</li> <li>• HUMEDAD: &gt;80%.</li> <li>• PTO. DE INFLAMACIÓN: &gt;95°C.</li> </ul>
---	--

**2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• RIESGO BIOLÓGICO, PUEDE CAUSAR:</li> <li>• INFECCIONES AL CONTACTO DIRECTO CON HERIDAS.</li> <li>• LESIONES AL CONTACTO CON LOS OJOS.</li> <li>• SENSIBILIZACIÓN POR CONTACTO CON LA PIEL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.D. INHALACIÓN Y/O INGESTIÓN ASOCIADO A MATERIAS ORGÁNICAS.</li> <li>• RIESGO DE INFLAMACIÓN POR COMBUSTIÓN DE GASES GENERADOS EN LA FERMENTACIÓN.</li> </ul>
--	---

**3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN (INDIVIDUAL, EXPOSICIÓN)**

ADemás de los EPIs básicos de trabajo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• USO DE MASCARILLA CON FILTRO DE CARBÓN ACTIVO O FILTRO QUÍMICO SELECTIVO.</li> <li>• USAR GAFAS HERMÉTICAS Y AJUSTADAS A LA CARA.</li> <li>• USAR GUANTES DE NITRIL O PVC IMPERMEABLES. EN CASO DE LODOS QUE TENGAN PUNTO DE CALOR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USAR MONO TIPO TYVEK (DE PAPEL).</li> <li>• LA ROPA QUE ENTRE EN CONTACTO CON LA SUSTANCIA NO DEBE MEZCLARSE CON LA ROPA DE CALLE.</li> <li>• DURANTE LAS DESCARGAS, MANGUERA CON TOMA DE TIERRA.</li> </ul>
---	---

**4. PRIMEROS AUXILIOS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTACTO CON LOS OJOS: LAVAR CON ABUNDANTE AGUA DURANTE 15-20 MINUTOS Y CONSULTAR AL SERVICIO MÉDICO.</li> <li>• CONTACTO CON LA PIEL: LAVAR LA ZONA CON AGUA Y JABÓN. SI SE PRODUCE IRRITACIÓN CONSULTAR AL SERVICIO MÉDICO.</li> <li>• INHALACIÓN: TRASLADARSE A UNA ZONA DE AIRE LIMPIO Y VENTILADA Y SOLICITAR ASISTENCIA MÉDICA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INGESTIÓN: ENJAGUARSE LA BOCA CON AGUA Y CONSULTAR AL SERVICIO MÉDICO.</li> <li>• EN CASO DE HERIDA PREVIA, EVITAR TRABAJO EN EL ÁREA, Y EN CASO DE HERIDA DURANTE EL TRABAJO ACUDIR AL SERVICIO MÉDICO.</li> </ul>
---	--

**5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS Y EN CASO DE VERTIDOS ACCIDENTALES**

- MEDIOS EXTINCIÓN:
- EN CASO DE EXISTENCIA DE MATERIAL SECO, EXISTE RIESGO DE INCENDIO. UTILIZAR EXTINTORES POLVO ABC O AGUA (PREFERENTEMENTE) EN ABUNDANCIA.
- PROTEGERSE DEL HUMO DEL INCENDIO: UTILIZAR MASCARILLA CON FILTRO QUÍMICO.

**6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD PREVIAS AL TRABAJO**

- OBLIGATORIO EXTINTORES.
- OBLIGATORIO TRABAJOS A PIE DE INSTALACIÓN.
- EVITAR ACUMULACIÓN DE LODOS: REVISAR EN LAS INSPECCIONES.
- VENTILAR TANQUES Y ANQUETA ANTES DE LA LIMPIEZA O INSPECCIÓN DEL INTERIOR.
- UTILIZAR PPE.
- REALIZAR STOP ANTES DEL INICIO DE LA TAREA.

Procedimientos y controles rigurosos:

1. Información del residuo (origen, analíticas, ...)
2. Prueba/s industrial/es
3. Planificación detallada de cada recepción
4. Control documental de cada recepción
5. Análisis en laboratorio previos a la descarga

# Conclusiones

---

- Las FÁBRICAS DE CEMENTO pueden emplear los lodos secos de depuradoras en sustitución de combustibles fósiles con garantías higiénicas y de control ambiental.
- La VALORIZACIÓN de lodos de depuradora secos en hornos de clínker es una operación de gestión final regulada, reconocida como Mejor Tecnología Disponible y preferible frente a la eliminación en vertedero.
- Reduce el CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES y sus emisiones de CO<sub>2</sub>, en línea con la Economía Circular, apoyando uso energías renovables y la lucha contra el cambio climático.
- Es una alternativa de gestión final segura para la SOCIEDAD y EL MEDIO AMBIENTE que contribuye a la buena gestión de nuestros recursos hídricos.

---

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**



LafargeHolcim

**We protect  
water & nature**



**The 2030 Plan - "Building for tomorrow"** (<http://www.lafargeholcim.com/water-nature>)