

CONSULTA PÚBLICA PREVIA SOBRE EL PROYECTO DE ORDEN MINISTERIAL POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS PARA DETERMINAR CUÁNDO LAS ESCORIAS DE HORNO DE ARCO ELÉCTRICO (ACERO AL CARBONO, COBRE Y SILICOMANGANESO) DESTINADAS PARA USO COMO ÁRIDO (EN APLICACIONES LIGADAS Y NO LIGADAS) Y PARA OTROS USOS, DEJAN DE SER RESIDUO CON ARREGLO A LA LEY 22/2011, DE 28 DE JULIO, DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS.

De conformidad con lo previsto en el artículo 26.2 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, modificado por la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y, con carácter previo a la elaboración del texto, se somete a consulta pública previa el proyecto de Orden Ministerial por la que se establecen los criterios para determinar cuándo las escorias obtenidas durante la fundición de horno de arco eléctrico (acero al carbono, cobre y silicomanganeso) y destinadas a su uso como árido (en aplicaciones ligadas y no ligadas) y otros usos: como materia prima en la fabricación de productos de construcción (cemento y clínker) y como material abrasivo, dejan de ser residuos con arreglo al artículo 5 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

A) PROBLEMAS QUE SE PRETENDEN SOLUCIONAR

Tanto la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, modificada por la Directiva 2018/851, como su transposición a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, definen el conjunto de requisitos que deberán cumplirse para que un determinado flujo de residuos, tras una operación de valorización, pueda dejar de ser considerado residuo. Concepto que en ambas normativas se define como “fin de condición de residuo”.

El disponer de requisitos de fin de condición de residuo para ciertas escorias procedentes de la fundición de arco eléctrico supondrá una serie de beneficios, como la adquisición de un valor positivo como elemento que se reintroduce al proceso productivo, el fomento de la economía circular en el sector metalúrgico y siderúrgico y una mayor garantía en el tratamiento y control de estos materiales. Además, cabe esperar una reducción de los trámites administrativos relativos al traslado de residuos, ya que éstos no serían necesarios para materiales seguros desde el punto de vista medioambiental y de la salud humana, a diferencia de lo que ocurre en el ámbito de los residuos, donde su control resulta imprescindible.

En el ámbito comunitario, la Comisión Europea no ha desarrollado una normativa específica para las escorias en la que se definan los criterios para determinar cuándo estos materiales dejan de ser residuos. Es por ello que algunos países europeos han desarrollado sus propios instrumentos normativos para regular algunos tipos de escoria.

Por lo tanto, al no haberse implantado a nivel comunitario una normativa que defina los criterios para determinar cuándo ciertas escorias dejan de tener la consideración de residuo y teniendo en cuenta que son ya varios los Estados Miembros que han desarrollado su propia normativa, se considera necesario elaborar una norma propia de aplicación en España. Esto requiere un análisis en profundidad por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para determinar las condiciones necesarias que permitan el establecimiento de los criterios de fin de condición de residuo para las escorias.

B) NECESIDAD Y OPORTUNIDAD DE SU APROBACIÓN

La situación legal de la escoria y su clasificación como producto, residuo o subproducto ha sido objeto de debate desde hace décadas, lo que ha traído como consecuencia que se clasifique de distinta manera en los diferentes Estados Miembros. A esto hay que añadir que dependiendo de la naturaleza y composición del material mineral natural, reciclado mecánico o chatarra utilizados como materia prima, las características de las escorias varían de unas a otras.

Para clarificar el tema, el entonces MAGRAMA encargó la redacción del documento *“Análisis de la Situación Actual de la Gestión de Escorias del Sector Siderúrgico en la UE y en España y Evaluación del Cumplimiento de los Requisitos para ser Considerado Subproducto o Desclasificado como Residuo”* a la empresa EMGRISA en el año 2015. Las conclusiones del estudio no fueron concluyentes, se constató sobre todo la existencia de diferentes interpretaciones respecto a las escorias en los Estados Miembros.

En los años 2016 y 2017, distintas agrupaciones y empresas de este sector industrial solicitaron a la Comisión de Coordinación en materia de residuos del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la declaración como subproducto de ciertas escorias, entre las que se encuentran las escorias de silicomanganeso, las de cobre (o silicato de hierro), las escorias negras y las blancas, procedentes del proceso de fundición de horno de arco eléctrico. A EMGRISA se le encomendó un estudio específico para cada una de las solitudes. Posteriormente, el MITERD presentó sus primeras conclusiones en el seno de la Comisión de Coordinación en Materia de Residuos, en la reunión del Grupo de Trabajo de subproductos y fin de condición de residuo, celebrada el día 27 de noviembre de 2019.

Como conclusión principal de la reunión mantenida, se consideró mayoritariamente que la figura de fin de condición de residuo era la más adecuada para estos materiales, puesto que como subproducto no cumplirían con la condición legal que exige poder ser utilizados directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial habitual. Así fueron informados todos los solicitantes.

A raíz de ese acuerdo, se encargó un nuevo estudio que analizase conjuntamente esas escorias bajo el concepto de fin de condición de residuo. Actualmente el nuevo estudio se ha finalizado y el MITERD está en condiciones de definir los criterios para el establecimiento del fin de condición de residuo para las escorias. Dichos criterios se establecerían a través de la correspondiente orden ministerial, que otorga una mayor seguridad jurídica a la gestión de estos materiales, definiendo claramente cuándo son residuos y cuándo no, así como los requisitos que deben ser cumplidos.

C) OBJETIVOS DE LA NORMA

En la futura orden se establecerán los criterios de fin de condición de residuo que serán exigibles a las escorias generadas durante la fundición de horno eléctrico para determinados usos posteriores como son árido, en aplicaciones ligadas y no ligadas, y también para otros usos que serían, por un lado, como materia prima en la fabricación de productos de construcción (cemento y clinker) y, por otro, como material abrasivo.

D) POSIBLES SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Existen tres posibles alternativas para la publicación de esta orden.

La primera requeriría que la Comisión Europea evaluase la necesidad de establecer unos requisitos comunes a escala de toda la Unión Europea para considerar que a las escorias mencionadas se les aplique el fin de condición de residuo. Actualmente, no existe ninguna iniciativa por parte de la Comisión en este sentido.

La segunda alternativa se basa en el establecimiento de criterios a escala nacional, para todo el conjunto del país.

La tercera alternativa consistiría en aplicar el “caso por caso”, el cual permite que cuando no existan criterios establecidos ni a escala de la Unión Europea ni a escala nacional, los Estados Miembros tienen la potestad de decidir caso por caso si se cumplen los requisitos necesarios para determinar cuándo un determinado residuo sometido a una determinada operación de valorización puede dejar de ser considerado residuo.

Se ha optado por la segunda opción pues, como se ha indicado anteriormente, aportará seguridad jurídica, logrará una mayor armonización en todo el territorio del Estado y se prevé que tendrá múltiples beneficios.

De acuerdo a todo lo anterior se recaban sus opiniones sobre las siguientes preguntas:

1. ¿Considera que es necesario y procedente establecer criterios de fin de condición de residuo en todo el territorio del Estado para las escorias arriba citadas obtenidas de los procesos de fundición en esas industrias?
2. ¿Considera que existe algún impedimento o limitación respecto de los usos específicos posteriores de las escorias tratadas, planteados como usos autorizados dentro del marco de este fin de condición de residuo? (Consultar las tablas en los anexos donde aparecen los usos)

En relación con las cuestiones planteadas, y al objeto de dar cumplimiento al artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y al artículo 26.2 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, se solicita que envíen sus sugerencias al siguiente correo electrónico:

bzn-sug_residuos@miteco.es

El plazo máximo para remitir sugerencias finaliza **el 30 de septiembre del 2021.**

Madrid, 27/07/2021

ANEXO I

ESCORIAS DE ACERÍA

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ¹ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental | |
|----------------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|---|--|-----------------|
| Con menor riesgo ambiental | ESCORIA BLANCA | Como materia prima en la fabricación de productos de la construcción | Fabricación de clínker en cementera | Control contenido en fluoruros, según requisitos planta cementera. Control expansividad: <5% MgO. Granulometría uniforme <50 mm. | Dosificaciones por lo general de hasta 5% de escoria blanca pudiendo alcanzar un máximo de un 15%. | No se requieren |
| | ESCORIA NEGRA | Como materia prima en la fabricación de productos de la construcción | Fabricación de clínker en cementera | - | - | No se requieren |
| | | Como árido en aplicaciones ligadas | Morteros | Granulometría: Puede ser necesario adicionar finos o una adecuada molienda | - | No se requieren |
| | | | Mezclas bituminosas | Granulometría: Puede ser necesario adicionar finos. Hinchamiento < 0,5%. Según nota MITMA NT 03/2020 debe controlarse: Expansión <3,5% en volumen (UNE EN 13043 ²). Densidad aparente <10% (<7,5% en la mezcla). Informar sobre densidad relativa y absorción (UNE-EN 1097-6 ³). | - | No se requieren |

¹ Todas las condiciones establecidas deben entenderse sin perjuicio de lo que establezca la normativa específica vigente en cada caso concreto, así como lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto que corresponda.

² UNE-EN 13043:2003 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.

³ UNE-EN 1097 (1-10):2011 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos

ESCORIAS DE ACERÍA

| Usos permitidos | | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ¹ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|-----------------|---------------|---|--|---|---|---|
| | | | Fabricación de hormigón <ul style="list-style-type: none"> • Hormigón estructural • Hormigón no estructural Hormigón para carreteras | Granulometría: Puede ser necesario adicionar árido fino. Quedan excluidas las aplicaciones en hormigones de resistencia superior a 60 N/mm ² y hormigones pretensados. | | No se requieren |
| | ESCORIA NEGRA | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura totalmente impermeable | Zahorra para construcción de firmes de carreteras: <ul style="list-style-type: none"> • En construcción de firmes (base, subbase, explanada mejorada) • Como material granular para base/subbase de vías peatonales, ciclistas y pistas deportivas • Como material para explanada mejorada <hr/> Rellenos localizados bajo cobertura totalmente impermeable | Expansividad <5% (UNE-EN 1744-1 ⁴) Índice granulométrico de envejecimiento <1% (NLT-361) Cal libre < 5% Hinchamiento < 0,5% | No se emplearán en zonas confinadas, como bases o subbases limitadas por bordillos. Las capas en las que se utilicen se deben drenar adecuadamente, evitando el estancamiento de agua. Irán localizadas en la capa estructural del firme de carreteras (capa base y/o subbase) sobre la explanada y bajo el pavimento que garantizará una cobertura de alta impermeabilización. | <ul style="list-style-type: none"> • Valores límite de lixiviación de admisión de residuos inertes en vertederos (salvo fluoruros) • Aplicación de la escoria tratada bajo una capa impermeable, garantizando al menos una tasa de infiltración de agua inferior a 6 mm/año. • En caso de que se localicen sobre terreno natural deberán cumplir los valores límite de |

⁴ UNE-EN 1744 (1-3):2010+A1:2013 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos

ESCORIAS DE ACERÍA

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ¹ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|-----------------|---|--|--|---|---|
| | | | Expansividad <5% (UNE-EN 1744-1 ⁵) Índice granulométrico de envejecimiento <1% (NLT-361) Cal libre < 5‰ Hinchamiento < 0,5% | estar bajo coberturas de alta impermeabilización. No podrán utilizarse en zonas expuestas de talud (espaldones) incluso cuando tengan coberturas de tierra natural, ni tampoco en la cimentación. | contenido total establecidos (NGR categoría otros usos de cada CCAA) |
| ESCORIA NEGRA | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable, en el que, por condicionantes de carácter constructivo, se garantiza una limitación máxima de espesor | Sub-balasto de vías férreas | Granulometría: Puede ser necesario adicionar finos. | Se dispondrá entre la capa de forma de la vía férrea y la capa de balasto que corona la vía. | <ul style="list-style-type: none"> Valores límite de lixiviación de admisión de residuos inertes en vertederos (salvo fluoruros) Se podrán emplear cuando se asegure cierta limitación de infiltración, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias |
| ESCORIA NEGRA | Como árido en vertederos | Capa para el sellado de vertederos y pistas provisionales en su interior durante la explotación del mismo y, en general, en cualquier aplicación siempre que se realice dentro de la zona de impermeabilización del vaso de vertido. | - | Los rellenos podrán ir situados en la capa de regularización, directamente sobre el vertido de residuos y bajo las diferentes capas que garantizan la impermeabilización parcial o total del vertedero. | Valores límite de lixiviación de admisión para el tipo de vertedero en cuestión |

⁵ UNE-EN 1744 (1-3):2010+A1:2013 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos

ESCORIAS DE ACERÍA

| Usos permitidos | | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ¹ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|-----------------------------------|---------------|--|--|-----------------------------------|--|---|
| | | | | | Como material constructivo se usará siempre que se trate dentro de la zona de impermeabilización del vaso de vertido. | |
| Con mayor riesgo ambiental | ESCORIA NEGRA | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable sin restricción de espesor y sin contacto directo con suelo | <ul style="list-style-type: none"> Zonas expuestas de talud (espaldones) y cimentación en terraplenes Rellenos localizados o asimilables a terraplén (relleno en trasdós de obra de fábrica y en trasdós de muro de contención, nivelación de terrenos). | - | <p>Zonas expuestas de talud: Se asegurará una cierta limitación de infiltración, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias. En el caso de terrenos de nivelación, se adoptarán las mismas consideraciones.</p> <p>Rellenos localizados: carecerán de cualquier tipo de misión drenante. Se interpondrá una capa de material granular compactado sobre el relleno de escoria tratada a modo de "semi" barrera para limitar la infiltración.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Valores límite de lixiviación establecidos en base a un análisis cuantitativo de riesgos. Valores límite de lixiviación establecidos en base a un análisis cuantitativo de riesgos. En caso de contacto directo con el suelo. Valores límite de contenido total (NGR categoría otros usos de cada CCAA) |
| | ESCORIA NEGRA | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable sin restricción de espesor y con contacto directo con suelo | | | | |

ANEXO II

ESCORIAS DE SILICO-MANGANESO

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ⁶ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|----------------------------|--|---|--|---|-----------------------------------|
| Con menor riesgo ambiental | Como materia prima en la fabricación de productos de la construcción | Fabricación de clínker en cementera - | - | Dosificación máxima en el cemento del 3%. Contenido máximo en las escorias del 8% en MnO y del 5% en humedad. | No se requieren |
| | | Adición activa en la fabricación de cemento como material puzolánico ⁷ - | - | Como material puzolánico en la fabricación de cementos comerciales tipo II hasta una mezcla del 30 %, aunque se recomienda adicionar en un máximo de un 5% mientras no se homologue su uso en normativa. Finura aceptable (6.600 de finura Blane) con molienda mínima de 1 h o superior. Deberían tener al menos un diámetro medio de 10 micras. | No se requieren |
| | Como árido en aplicaciones ligadas | Fabricación de hormigón <ul style="list-style-type: none"> • Hormigón estructural • Hormigón no estructural • Hormigón para carreteras | Granulometría: Puede ser necesario adicionar finos. Quedan excluidas las aplicaciones en hormigones de resistencia superior a 60 N/mm ² y hormigones pretensados. | Como material granular con el 100% de árido (fino y grueso) de escoria de SiMn | No se requieren |

⁶ Todas las condiciones establecidas deben entenderse sin perjuicio de lo que establezca la normativa específica vigente en cada caso concreto, y sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto que corresponda.

⁷ Aplicación no incluida específicamente en el Decreto 100/2018, de de 20 de diciembre, de Valorización de Escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria, que únicamente incluye el uso de la escoria de SiMn para la fabricación de Clinker.

ESCORIAS DE SILICO-MANGANESO

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ⁶ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|--|--|---|--|--|--|
| <p>Con menor riesgo ambiental</p> | <p>Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura totalmente impermeable</p> | <p>Zahorra para construcción de firmes de carreteras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En construcción de firmes (base, subbase, explanada mejorada) • Como material granular para base/subbase de vías peatonales, ciclistas y pistas deportivas • Como material para explanada mejorada. | <p>Aplicable a la categoría de tráfico T3, T4, estipuladas en el PG-3, y en ningún caso para tráfico elevados, siendo requisito imprescindible su mezcla con otro tipo de materiales, en al menos un 25%, o un adecuado proceso de machaqueo para cumplir con las especificaciones relativas al contenido de azufre (<1%) y el huso granulométrico (ZAD20).</p> | <p>No se emplearán en zonas confinadas, como bases o subbases limitadas por bordillos. Las capas en las que se utilicen se deben drenar adecuadamente, evitando el estancamiento de agua. Irán localizadas en la capa estructural del firme de carreteras (capa base y/o subbase) sobre la explanada y bajo el pavimento que garantizará una cobertura de alta impermeabilización.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Valores límite de lixiviación de admisión de residuos inertes en vertederos (salvo fluoruros) • Aplicación de la escoria tratada bajo una capa impermeable, garantizando al menos una tasa de infiltración de agua inferior a 6 mm/año. • En caso de que se localicen sobre terreno natural deberán cumplir los valores límite de contenido total establecidos (NGR categoría otros usos de cada CCAA) |
| | | <p>Rellenos localizados bajo cobertura totalmente impermeable</p> | <p align="center">-</p> | <p>Los rellenos se localizarán bajo aceras, soleras, firmes de carretera u otros tipos de coberturas que aseguren una alta impermeabilización.</p> | |
| | | <p>Zahorra para terraplenes. Únicamente podrán emplearse en núcleo y coronación</p> | <p align="center">-</p> | <p>Irán situados bajo la capa de explanada o de firme. Podrán utilizarse en las zonas de coronación y núcleo por estar bajo coberturas de alta impermeabilización. No podrán utilizarse en zonas expuestas de talud (espaldones) incluso cuando tengan coberturas de tierra natural, ni tampoco en la cimentación.</p> | |

ESCORIAS DE SILICO-MANGANESO

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ⁶ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable, en el que, por condicionantes de carácter constructivo, se garantiza una limitación máxima de espesor | Sub-balasto de vías férreas ⁸ | Granulometría: Puede ser necesario adicionar finos. | Se dispondrá entre la capa de forma de la vía férrea y la capa de balasto que corona la vía. | <ul style="list-style-type: none"> • Valores límite de lixiviación de admisión de residuos inertes en vertederos (salvo fluoruros) • Se podrán emplear cuando se asegure cierta limitación de infiltración, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias |
| | Como árido en vertederos | Capa para el sellado de vertederos y pistas provisionales en su interior durante la explotación del mismo, y, en general, en cualquier aplicación siempre que se realice dentro de la zona de impermeabilización del vaso de vertido. | - | <p>Los rellenos podrán ir situados en la capa de regularización, directamente sobre el vertido de residuos y bajo las diferentes capas que garantizan la impermeabilización parcial o total del vertedero.</p> <p>Como material constructivo se usará siempre que se trate dentro de la zona de impermeabilización del vaso de vertido.</p> | Valores límite de lixiviación de admisión para el tipo de vertedero en cuestión. |

⁸ Aplicación no incluida específicamente en el Decreto 100/2018, de 20 de diciembre, de Valorización de Escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria, siempre que se garantice el cumplimiento de los requisitos de la normativa de aplicación para este uso y se garantice cierta limitación de infiltración de agua.

ESCORIAS DE SILICO-MANGANESO

| Usos permitidos | Escenario de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas ⁶ | Condiciones de uso | Condiciones de carácter ambiental |
|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---|
| Con mayor riesgo ambiental | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable sin restricción de espesor y sin contacto directo con suelo | <ul style="list-style-type: none"> Zonas expuestas de talud (espaldones) y cimentación en terraplenes | - | <p>Zonas expuestas de talud: Se asegurará una cierta limitación de infiltración, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias. En el caso de terrenos de nivelación, se adoptarán las mismas consideraciones.</p> | <p>Valores límite de lixiviación establecidos en base a un análisis cuantitativo de riesgos.</p> |
| | Como árido en aplicaciones no ligadas bajo cobertura no totalmente impermeable sin restricción de espesor y con contacto directo con suelo | <ul style="list-style-type: none"> Rellenos localizados o asimilables a terraplén (relleno en trasdós de obra de fábrica y en trasdós de muro de contención, nivelación de terrenos). | - | <p>Rellenos localizados: carecerán de cualquier tipo de misión drenante. Se interpondrá una capa de material granular compactado sobre el relleno de escoria tratada a modo de "semi" barrera para limitar la infiltración.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Valores límite de lixiviación establecidos en base a un análisis cuantitativo de riesgos. En caso de contacto directo con el suelo. Valores límite de contenido total (NGR categoría otros usos de cada CCAA). |

ANEXO III

| ESCORIAS DE COBRE | | | | |
|----------------------------|--|--|--|---|
| Usos permitidos | Escenarios de aplicación | Destinos | Condiciones técnicas | Condiciones de carácter ambiental |
| Con menor riesgo ambiental | Material abrasivo | Para la preparación de superficies metálicas mediante la técnica de chorreado. | Se debe tener en cuenta el tamaño granulométrico para obtener el tamaño óptimo de uso fijado por el cliente (habitualmente comprende un intervalo de 0,4 a 2,8 mm). | <p>La instalación deberá disponer de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que garantice el cumplimiento de las obligaciones sobre seguridad y salud respecto a las actividades de abrasión con escoria de cobre.</p> <p>Tras su empleo, un gestor de residuos autorizado deberá encargarse de la gestión del material resultante.</p> |
| | Como materia prima en la fabricación de productos de la construcción | Fabricación de clínker en cementera (cemento Portland) | <p>La adición de componentes correctores (en este caso, de hierro) solo es posible en una escala limitada que oscila entre el 1 y el 2%, pudiendo llegar al 5% (conforme a la norma UNE-EN 197-1).</p> <p>Contenido mínimo de hierro en torno al 40%, 50% o 55% expresado como Fe₂O₃.</p> <p>Contenido máximo de azufre de 4% de SO₃.</p> <p>Contenido máximo de humedad del 2%, 5% o 14% expresado como H₂O en función del tipo de cemento.</p> | No se requieren |