

PRINCIPALES NOVEDADES DEL NUEVO BREF DE FORJA Y FUNDICIÓN. ASPECTOS MÁS CRÍTICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL SECTOR DE FUNDICIÓN (3/3)

Aunque iniciamos este ciclo de publicaciones con el nuevo BREF de Forja y Fundición siendo todavía un "borrador", esta tercera y última publicación la realizamos con el documento de conclusiones del nuevo BREF ya publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea. Ahora, las fundiciones tendrán 4 años para adaptarse a los requisitos que en este importante documento se detallan.

En las anteriores publicaciones hemos realizado una revisión de los aspectos más genéricos relacionados con el origen y la filosofía de los documentos BREF y el camino andado hasta llegar al momento actual en lo que respecta al BREF de Forja y Fundición; también hemos compartido parte del trabajo de síntesis que desde el área de Sostenibilidad y Medio Ambiente hemos realizado sobre los principales aspectos técnicos relacionados con las MTD generales y las MTD referentes a vertidos al agua y la generación de residuos.

En esta tercera publicación nos centraremos en las MTD relacionadas con las emisiones atmosféricas y las técnicas emergentes para el sector.

Una vez más, agradecemos a FUNDIPress el espacio que nos facilita como medio de referencia y canal para llegar a una gran parte del sector. Por parte del Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN, os invitamos a poneros en contacto con nuestro equipo en caso de desear más información, o si tenéis dudas o sugerencias, escribiendo a la dirección aibarra@azterlan.es.

NUEVAS MTD EN EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y TÉCNICAS EMERGENTES EN LA ACTIVIDAD DE FUNDICIÓN

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) relativas al control y mejora de las emisiones atmosféricas abarcan una parte importante del documento BREF para el sector de Forja y Fundición, cubriendo desde aspectos relacionados con las mejores técnicas y tecnologías para la minimización de la generación de éstas, hasta los mejores sistemas de tratamiento y depuración con anterioridad a su emisión a la atmósfera.

Dentro de las MTD relacionadas con las emisiones atmosféricas se incluyen aquellas relacionadas con:

- La monitorización de las emisiones atmosféricas (MTD 12).
- La reducción de las emisiones difusas al aire (MTD 21).
- La reducción de las emisiones confinadas al aire (desde la MTD 22 hasta la MTD 31, que son generales para el sector, las MTD 38 y 39, específicas para fundiciones férreas, las MTD 40 y 41, específicas para fundiciones de acero, y la MTD 43, para fundiciones no férreas)

- La reducción en la generación de olores (MTD 32, 33 y 34).

En esta publicación no veremos las MTD específicas para los sectores férreo, no férreo y del acero, centrándonos en las MTD que aplican al sector de forma general, ya que la mayor parte de las técnicas y tecnologías específicas para cada sector son coincidentes con las descritas de forma general.

Asimismo, al final de este artículo recogemos de forma resumida, las técnicas emergentes que se incluyen en el documento BREF, siendo éstas las técnicas y tecnologías que constituirán las nuevas MTD de futuros documentos BREF. Los límites de emisión que se alcancen con estas técnicas emergentes constituirán en el futuro los nuevos valores límite de emisión a incluir en los documentos BREF y en las Autorizaciones Ambientales Integradas.

Monitorización de las emisiones atmosféricas MTD 12

Este apartado define los parámetros a controlar en función del proceso, las normas de referencia, la periodicidad de controles y la MTD específica en la que se incluye información sobre las

mejores técnicas relativas a dicho proceso. En la siguiente tabla se recoge, de forma esquemática, la información recogida en la MTD 12. Cabe señalar que

no será necesaria la monitorización de determinados parámetros cuya no-presencia haya sido justificada dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Parámetro	Proceso	Norma	Periodicidad	MTD asociada
Aminas	Moldeo y machería	No se dispone de norma EN	Anual	MTD 26
Benceno	Moldeo y machería	No se dispone de norma EN	Anual	MTD 26
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			MTD 27
Benzo [a] pireno	Fusión	No se dispone de norma EN	Anual	-
CO	Tratamiento térmico en horno de gas	EN 15058	Anual	MTD 24, MTD 31, MTD 38 y MTD 43
NOx		EN 14792		
Partículas sólidas	Fusión	EN 13284-1	Anual	MTD 38 y MTD 40
	Refino			MTD 41
	Moldeo y machería			MTD 26
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			MTD 27
	Granallado			MTD 30
	Tratamiento térmico			MTD 24
Formaldehido	Moldeo y machería	Norma EN en elaboración	Anual	MTD 26
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			MTD 27
HCl	Fusión	EN 1911	Anual	MTD 38 y MTD 43
HF	Fusión	Norma EN en elaboración	Anual	MTD 38 y MTD 43
Cadmio	Fusión	EN 14385	Anual	-
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			
	Granallado			
Cromo	Fusión	EN 14385	Anual	-
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			
	Granallado			
Níquel	Fusión	EN 14385	Anual	-
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			
	Granallado			
Plomo	Colada, enfriamiento y desmoldeo	EN 14385	Anual	MTD 29, MTD 38 y MTD 43
	Granallado			
Zinc	Fusión	No se dispone de norma EN	Anual	-
PCDD/F	Fusión	EN 1948-1 EN 1948-2 EN 1948-3	Anual	MTD 38, MTD 40 y MTD 43
Fenol	Moldeo y machería	No se dispone de norma EN	Anual	MTD 26
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			MTD 27
SO2	Fusión y recuperación térmica	EN 14791	Anual	MTD 31, MTD 38 y MTD 43
COVT (carbono orgánico total)	Fusión	EN 12619	Anual	-
	Moldeo y machería			MTD 26
	Recuperación de arena			MTD 31
	Colada, enfriamiento y desmoldeo			MTD 27

Reducción de las emisiones difusas al aire

MTD 21

La MTD 21 ofrece un listado de técnicas para reducir las emisiones difusas al aire. Entre estas, se encuentran:

- Cubrir los contenedores de transporte (por ejemplo, con lonas).
- Limpieza viaria y de vehículos. Las carreteras y las ruedas de los vehículos de transporte se limpian periódicamente, por ejemplo, mediante sistemas de lavado móviles.
- Utilización de cintas transportadoras cerradas.
- Limpieza mediante aspiración de las áreas de fundición y moldeo.
- Sustitución de los recubrimientos en base alcohol por recubrimientos base agua. En este caso, la aplicabilidad puede ser limitada en el caso de formas de fundición complicadas, no siendo aplicable para arenas aglomeradas con silicato sódico, fundición de magnesio y producción de acero al manganeso con revestimiento de MgO.

Reducción de las emisiones confinadas al aire

Desde MTD 22 hasta MTD 31

Cada una de estas MTD contempla las mejores técnicas y tecnologías divididas por los diferentes procesos llevados a cabo por las instalaciones. Las recogemos una a una, junto con los parámetros y valores límite asociados a estos:

MTD 22. Reducción de emisiones canalizadas:

Cuando sea posible, debe limitarse el número de puntos de emisión, realizando un tratamiento combinado de gases residuales con características similares, de forma que se optimicen recursos y energía.

MTD 23. Evitar o reducir las emisiones en el proceso de fusión: Es importante destacar que, a parte de los parámetros recogidos en la tabla inferior con valor límite de emisión, de acuerdo con lo recogido en la MTD 12, puede ser necesario determinar parámetros de emisión adicionales, en función del tipo de horno y materia prima empleada.

Parámetro	Unidades	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	1 - 5
Dioxinas y furanos (PCDD/F)	Ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01 – 0,08
COT	mgC/N m ³	5 - 30

MTD 24. Evitar o reducir las emisiones en el tratamiento térmico.

Parámetro	Unidades	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)	Niveles indicativos de emisión (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	1 – 5	Sin nivel indicativo
NO _x		20 - 120	Sin nivel indicativo
CO		Sin valor límite de emisión	10 – 100

MTD 25 y 26. Evitar o reducir las emisiones en machería y moldeo: En función del proceso de moldeo y machería llevado a cabo, puede haber determinados

parámetros en los que no sea necesario su control (siempre que se su no presencia se encuentre justificada).

Parámetro	Unidades	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	1 – 5
Aminas		< 0,5 – 2,5
Benceno		< 1 – 2
Formaldehido		< 1 – 2
Fenol		< 1 – 2
COT	mgC/N m ³	15 – 50

MTD 27. Evitar o reducir las emisiones en colada, enfriamiento y desmoldeo: La determinación de los parámetros benceno,

formaldehído y fenol solo será necesaria si se ha determinado su presencia a lo largo del proceso productivo.

Parámetro	Unidades	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	1 – 5
Benceno*		< 1 – 2
Formaldehído*		< 1 – 2
Fenol*		< 1 – 2
COT	mgC/N m ³	15 – 50

MTD 30. Evitar o reducir las emisiones en los tratamientos de acabados de las piezas fabricadas de acuerdo con los parámetros recogidos en la siguiente tabla. En el caso de

los metales pesados, solo será necesaria su determinación (sin valor límite de emisión asignado) si se ha determinado su presencia en el proceso productivo.

Parámetro	Unidades	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	1 – 5
Cd, Cr, Ni, Pb	mg/N m ³	N/A

MTD 31. Evitar o reducir las emisiones en los tratamientos de reacondicionamiento y regeneración de arenas.

Parámetro	Unidades	Tipo de recuperación	Valor límite de emisión (AEL) (media diaria o durante periodo de muestreo)
Partículas sólidas	mg/N m ³	Mecánica y/o térmica	1 – 5
COT	mgC/N m ³	Mecánica y/o térmica	5 – 20
NO _x	mg/N m ³	Térmica	50 - 140
SO ₂	mg/N m ³	Térmica	10 - 100

Reducción en la generación de olores

MTD 32, 33 y 34.

La MTD 32 incluye la necesidad de disponer, dentro del Sistema de Gestión Ambiental, de un Plan de Gestión del Olor, que deberá ser revisado periódicamente por el titular de la instalación. El contenido de este plan viene definido en la propia MTD 32 y su aplicación puede estar restringida a los casos en que se detecte la presencia de olores.

Por su parte, la MTD 33 hace referencia a la monitorización de los olores de acuerdo con la norma EN 13725 (olfatometría dinámica) y/o 16841 (determinación de la exposición al olor) u otros métodos alternativos. La aplicación de esta MTD también puede estar restringida a los casos en que se detecte la presencia de olores.

Por último, la MTD 34 identifica una serie de técnicas y tecnologías para la prevención y, cuando ello no sea posible, la reducción de la emisión de olores. Entre éstas se encuentran algunas como la utilización de disolventes base agua, depuración de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles y aminas, etc.

Técnicas emergentes para el sector de forja y fundición

Como hemos adelantado y para finalizar esta aportación, detallamos de forma sintética algunas técnicas destacadas que conformarán los nuevos valores límite de emisión a incluir en los futuros documentos BREF y en las Autorizaciones Ambientales Integradas.

- **Reducción de óxidos metálicos a metal puro** sin emisiones de gases de efecto invernadero. Este proceso se basa en el uso de hidrógeno para la reducción de metales oxidados, polvo de filtros, residuos de esmerilado, etc. Se trata de una técnica principalmente aplicable al sector férreo, pero adecuada también para la reducción de plomo, zinc, cobalto, níquel y molibdeno. Los principios clave del proceso se basan en la temperatura, las diferencias de presión y la masa.
- **Análisis on-line de la temperatura y composición química** de escoria y metal fundido, usando termometría espectral de banda ancha (BST) y espectroscopía de ruptura inducida por láser (LIBS). Estas tecnologías mejoran el control del proceso, garantizando que el material producido tenga la calidad correcta, reduciendo rechazos y desperdicios, así como evitando el uso excesivo de recursos. Además, permite reducir el tiempo de calentamiento del metal, con importantes ahorros energéticos.

- **Sinterización por plasma de chispa (SPS)** para la producción rápida de piezas de alto rendimiento utilizando presión y calor. La característica especial de esta tecnología radica en la generación de calor mediante el paso de una corriente de alta intensidad lo más cerca posible de la pieza de trabajo a través de un molde de grafito. Esto permite un aumento extremadamente rápido de la temperatura (hasta 100°C/min) y ciclos de sinterización que solo toman unos pocos minutos.
- **Uso de biocoke en hornos de cubilote.** Uso de combustibles sólidos biogénicos (biocoke) como sustituto neutro en carbono del coke de antracita en hornos cubilote, para la fusión y carburización eficientes de fundiciones de hierro.

Andoni Ibarra
Investigador de Sostenibilidad y Medio Ambiente.
AZTERLAN Centro de Investigación Metalúrgica.

