

Anfevi

2015

Posicionamiento sobre la implantación de medidas primarias



24/11/2015



INDICE

1. MARCO DE REFERENCIA

Documentos de Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL SECTOR DE VIDRIO

Reconstrucciones de los hornos de vidrio

3. EMISIONES ASOCIADAS AL PROCESO DE FUSIÓN

Emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx)

Niveles de emisión asociados a las MTDs

Adecuación a las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

4. APLICACIÓN DE LA DECISIÓN 2012/134/UE EN EUROPA

ANEXOS



1._MARCO DE REFERENCIA

Documentos de Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

El primer documento de referencia del sector del vidrio, el *“Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing”* fue adoptado por el *European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (IPPC Bureau)* en diciembre de 2001.

Tras un proceso de discusión y comité, se publicó una versión revisada del documento anterior, el *“Best Available Techniques (BAT): Reference Document for the Manufacture of Glass”*, en marzo de 2012.

Acompañando a esta versión revisada, y de acuerdo con la *Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales*, se publicaron las **“BAT Conclusions”**: *Decisión de Ejecución de la Comisión, de 28 de febrero de 2012, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles (MTD) en la fabricación de vidrio conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales (D.O.U.E. L70, de 8 de marzo de 2012).*

De acuerdo con el artículo 25.2 de la *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas procederán a la revisión de las Autorizaciones Ambientales en un plazo de 4 años a partir de la publicación de las Conclusiones relativas a los documentos de referencia MTD. En el caso de las empresas vidrieras las Autorizaciones Ambientales están siendo revisadas por los órganos competentes para incluir las exigencias aplicables para la fecha 9 de marzo de 2016.



2._CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL SECTOR DE VIDRIO

El sector de fabricación de envases de vidrio utiliza **hornos de fusión en continuo**, que trabajan 365 días al año y 24 horas al día, con periodos de vida media de entre 10 y 12 años, a partir de los que se debe proceder a su reparación total o sustitución por uno nuevo. En base a la actual coyuntura económica la tendencia es alargar la vida útil lo máximo posible, siempre que se observe un funcionamiento adecuado de los hornos. Estos hornos suponen una gran inversión en capital, y el funcionamiento continuo del horno y la reconstrucción periódica ofrecen un ciclo de inversión natural en el proceso.

Reconstrucciones de los hornos de vidrio

Como se ha comentado, el sector de fabricación de envases de vidrio utiliza hornos de fusión en continuo, y una vez agotada su vida útil, es necesario proceder a su reparación total o sustitución por uno nuevo.

Los **cambios importantes en la tecnología de fusión** se realizan coincidiendo con las **reconstrucciones** del horno, así como la **implantación de medidas primarias** de prevención de la contaminación, o **medidas secundarias** de reducción. No obstante, durante las campañas de operación de horno es posible realizar algunas mejoras en el funcionamiento del horno.

El documento de **“Conclusiones sobre MTDs - BAT Conclusions”** para el sector de fabricación de vidrio incluye las siguientes definiciones:

Término	Definición
Planta nueva (New plant)	<i>Una planta que inicie su operación en los terrenos de la instalación tras la publicación de las Conclusiones sobre MTD o una planta existente que se sustituye completamente sobre los cimientos de la instalación tras la publicación de las Conclusiones.</i>
Planta existente (Existing plant)	<i>Una planta que no es nueva.</i>
Horno nuevo (New furnace)	<i>Un horno emplazado en los terrenos de la instalación tras la publicación de las Conclusiones o una reconstrucción total de un horno tras la publicación de las Conclusiones.</i>
Reconstrucción normal del horno (Normal furnace rebuild)	<i>Una reconstrucción realizada entre campañas que no entrañe ninguna modificación significativa de la tecnología o los requisitos del horno, que no ajuste considerablemente el armazón del horno y que apenas modifique las dimensiones del mismo. El refractario del horno y, cuando proceda, los regeneradores se reparan mediante la sustitución total o parcial del material.</i>
Reconstrucción completa del horno (Complete furnace rebuild)	<i>Una reconstrucción que suponga una modificación considerable de la tecnología o requisitos del horno y un ajuste importante o sustitución del horno y del equipo relacionado.</i>

Según **FEVE (The European Container Glass Federation)**, estas definiciones se incluyeron en el documento Conclusiones sobre MTS porque la diferenciación de los dos tipos de reconstrucciones del horno, tienen gran influencia no sólo en los costes, sino sobre todo en la posibilidad del operador de conseguir mejor desempeño en materia ambiental: (Fuente: Documento **"FEVE paper on the concept of new installations under the IED"** nov. 2015)

- En el primer caso **"Reconstrucción normal del horno"** solo se sustituye el refractario. El horno mantiene básicamente la misma geometría, la misma tecnología y el mismo equipamiento auxiliar. Permanece el mismo horno con algunos refractarios nuevos y con el mismo desempeño (consumo energético, extracción, emisiones,...) que en la situación anterior. En este caso, el operador no tiene posibilidad de mejorar el desempeño ambiental del horno, de forma significativa.
- En el segundo caso **"Reconstrucción completa del horno"**, el operador introduce cambios considerables en la tecnología que está utilizando. El horno es desmantelado completamente, y presentará diferencias significativas con respecto a la situación anterior a la reconstrucción (potencialmente puede tener: nueva geometría, nueva técnica de fusión, o sistemas de tratamiento/depuración). Generalmente el equipamiento auxiliar es también reparado. En este caso, el operador tiene algunas posibilidades de introducir nuevas técnicas que pueden conseguir mejoras en el desempeño ambiental.

Durante una **"Reconstrucción normal del horno"**, sólo se sustituyen los refractarios para mantener la estabilidad del horno, mientras su funcionalidad sigue siendo esencialmente la misma. Durante esta operación, no se puede mejorar (*upgrade*) el horno, y no es posible introducir todas las MTDs listadas en el documento **"Conclusiones sobre MTDs"** del sector vidrio. Para esto, es necesario modificar el horno.

El **nivel más bajo del rango de los Valores Límite de Emisión (VLE)** asociados a las MTD (BAT-AEL) solo debería considerarse en el caso de **nuevas instalaciones** (terreno) cuando el operador tiene todos los grados de libertad para planificar e implantar las infraestructuras y tecnologías requeridas.



3._ EMISIONES ASOCIADAS AL PROCESO DE FUSIÓN

Emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx)

Los principales problemas medioambientales asociados al sector de vidrio para envases son las emisiones atmosféricas y el consumo de energía. La fabricación de vidrio es un proceso que requiere de altas temperaturas y de un consumo energético elevado, llevando aparejadas las consiguientes emisiones de productos de la combustión y la oxidación térmica del nitrógeno atmosférico, es decir, dióxido de azufre SO₂, dióxido de carbono CO₂ y óxidos de nitrógeno NOx.

Debido a las elevadas temperaturas en los hornos de fusión de vidrio (hasta 1.650°C y 2.000 °C en llama) la principal fuente de NOx es el generado térmicamente, que deriva de la oxidación del nitrógeno en la atmósfera de combustión a temperaturas de más de 1.300°C. Las principales fuentes de nitrógeno son el aire de combustión, el aire de atomización (en los hornos de combustión de fuel oil), y el aire que entra en el horno.

La reducción en NOx térmico es el resultado de una combinación de factores, pero en mayor medida de las temperaturas más bajas y de los niveles reducidos de aire de combustión.

La experiencia demuestra que las emisiones de NOx son más elevadas en el caso de hornos de gas natural que en el caso de hornos de fuel. La razón principal es que las llamas de gas tienen una menor emisividad térmica que las de fuel oil, lo que requiere una mayor temperatura de llama para conseguir la misma transferencia de calor al vidrio fundido, y con ello, condiciones más favorables para la formación de NOx.

Las medidas de control primario del NOx pretenden generar las condiciones menos favorables para la formación de NOx, es decir, evitar la presencia simultánea de nitrógeno y oxígeno a alta temperatura. Las principales técnicas para minimizar la generación de NOx de origen térmico son:

- **Relación reducida de aire/combustible.** Se controla en continuo el porcentaje de oxígeno con sondas de O₂ adaptadas al ratio aire/gas en auto, para evitar variaciones en la aportación del aire de combustión que modifiquen la combustión y por tanto las emisiones.
 - **Eliminación de aire parásito**
 - **Gestión de la combustión**
- **Quemadores de bajo NOx.** Se están aplicando quemadores con flujo de gas independiente por el interior y por el exterior y con control independiente del caudal por quemador. También se tiende a utilizar menor número de quemadores así como posicionamiento diferentes de los ángulos de quemadores, lo que va en contra de la calidad del vidrio y de los consumos.

- **Aumento en el consumo de casco de vidrio como materia prima.** El casco de vidrio posibilita una menor temperatura de fusión, que redundaría en una menor formación de NOx térmico. Además, la energía necesaria para fundir la misma cantidad de vidrio, si este proviene de casco de reciclado, es menor.
- **Boosting (apoyo eléctrico).** Con el empleo de apoyo eléctrico (boosting) es necesaria menor cantidad de gas natural para la misma extracción de vidrio, la temperatura de llama es menor, y las emisiones se reducen.
- **Hornos de diseño especial.** Se está tendiendo a aumentar la relación largo/ancho, con valores desde 1,44 a 1,64 para los últimos hornos. La aplicación de esta medida exige una reconstrucción completa del horno de fusión.

Estas **técnicas primarias** combinadas con la **optimización de la formulación**, presentan una **mejor relación coste-beneficio** que las técnicas de eliminación **secundarias**.

La tendencia de todo el sector de envases de vidrio es mejorar de forma progresiva el proceso, mediante la extensión en el uso de técnicas primarias cuando sea posible. De todas las medidas primarias enumeradas, la única que quedaría pendiente de implantar es la relativa al **diseño especial de horno**, que está vinculada necesariamente a la reconstrucción de los hornos de fusión de vidrio.

Los **niveles de emisiones alcanzables** con estas técnicas varían considerablemente según **varios factores**: punto de partida, edad del horno, tecnología de fusión utilizada, uso de boosting (apoyo eléctrico), tipo y color de vidrio fabricado y en consecuencia empleo de casco, y particularmente según el rigor con el que se apliquen y controlen dichas medidas. Es necesario buscar un cierto equilibrio entre todos ellos para intentar optimizar el proceso desde el punto de vista energético, así como evitar la generación de efectos cruzados; por ejemplo asociados a la aplicación de tecnologías de tratamiento fin de línea.

No obstante, siempre es preferible el empleo de **medidas primarias** frente a medidas secundarias, ya que las primeras centran su esfuerzo en **prevenir la contaminación** (evitar la generación de emisiones de NOx) mientras que las **secundarias** tratan las emisiones un vez producidas (**tecnologías fin de línea**).

En particular, si con la adopción de medidas primarias se han conseguido o se prevé conseguir un cierto nivel de emisiones, la decisión de si un gasto adicional en medidas secundarias está justificado, debería tener en cuenta primero los niveles que se pueden conseguir con estas técnicas primarias.

Niveles de emisión asociados a las MTDs

Según se recoge en el documento “Conclusiones sobre las MTD en la fabricación de vidrio” (2012), los Niveles de Emisión Asociados a las MTD (NEA-MTD) también conocidos por sus siglas en inglés BAT-AELs, para las emisiones de NOx del horno de fusión:

	MTD	NEA-MTD	
		mg/Nm ³	Kg/tonelada vidrio fundido(1)
NOx expresados como NO₂	Modificaciones de la combustión, hornos de diseño especial (2) (3)	500-800	0,75-1,2

(1) Se ha aplicado el factor de conversión para casos generales $1,5 \times 10^{-3}$, excepto para la fusión eléctrica (casos específicos 3×10^{-3}).

(2) El valor inferior se refiere a la utilización de hornos de diseño especial, cuando sea aplicable.

(3) Estos valores deberán reevaluarse en caso de reconstrucción normal o completa del horno de fusión.

(4) Los niveles que se pueden alcanzar dependen de la calidad del gas natural y del oxígeno disponibles (contenido de nitrógeno).

Tal y como recoge FEVE en el informe “FEVE paper on the concept of new installations under the IED”, el **nivel más bajo del rango de los Valores Límite de Emisión (VLE)** asociados a las MTD (en el caso de **NOx**, 500 mg/Nm³) solo debería considerarse en el caso de **nuevas instalaciones** (terreno) cuando el operador tiene todos los grados de libertad para planificar e implantar las infraestructuras y tecnologías requeridas.

Las empresas fabricantes de envases de vidrio han venido adoptando medidas primarias que han permitido alcanzar para el periodo 2010-2014, unos niveles de emisión de NOx, en concentración de: 900-1.100 mg/Nm³. A partir de esa fecha, se ha apostado fuertemente por la adopción de medidas primarias avanzadas, de forma que los **niveles previstos para 2016** se sitúan en 800 mg/Nm³, en sintonía con los indicados en el mencionado documento.

Esta situación descrita corresponde a la de la fabricación de vidrio hueco, siendo extensible a aquellos subsectores que puedan tener características similares, que les posibilite alcanzar los valores de emisión asociados a las MTDs únicamente con la adopción de medidas primarias, sin tener que recurrir a otros tratamientos fin de línea, como sistemas de reducción catalítica selectiva SCR.

Adecuación a las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

Las Mejores Técnicas Disponibles, (MTD), constituyen una de las herramientas que para la protección del medio ambiente se contemplan en la *Decisión de la Comisión de 28 de febrero de 2012 por la que se establecen las conclusiones sobre las MTD en la fabricación de vidrio* conforme a la *Directiva 2010/75/UE, de 28 de febrero de 2010* y en la *Ley 16/2002 de 1 de julio*. De acuerdo con la definición dada en el artículo 3 párrafo ñ) de la Ley, una MTD es: *“La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea posible, reducir en general las emisiones y el impacto en conjunto del medio ambiente y de la salud de las personas”*.

De acuerdo con estos criterios, las Mejores Técnicas Disponibles son aquellas que no generan emisiones o, en su caso, minimizan al máximo las mismas así como sus efectos sobre el medio ambiente. Como norma general, son las **medidas o técnicas de tipo primario** las que deberían considerarse como tales, ya que son las técnicas que reducen las emisiones en la fuente de origen. Las **medidas secundarias** corrigen la contaminación producida y deberían aplicarse cuando aquellas no permiten alcanzar los niveles de eficiencia ambiental requeridos.

Siempre es preferible el empleo de medidas primarias frente a medidas secundarias, ya que las primeras centran su esfuerzo en **prevenir la contaminación (evitar la generación de emisiones de NOx)** mientras que las secundarias **tratan las emisiones una vez producidas**; siendo para ello necesario consumos adicionales de reactivos (amoníaco y catalizador, en el caso de la tecnologías SCR) además de energía eléctrica, y pueden producirse impactos adicionales (*“efectos cruzados”*) como emisiones de amoníaco, dióxido de carbono, etc. Además, aumenta el riesgo potencial de contaminación y afección a la salud, debido al transporte y manipulación de productos químicos peligrosos.

Siempre que sea **factible la introducción de medidas primarias y secundarias** en el mismo horno, debería realizarse un **estudio técnico-económico (considerando también los “efectos cruzados”)** para determinar si está **justificado ambiental y económicamente** la adopción de dichas medidas.

La **viabilidad técnica y económica** de determinadas técnicas implica muchas veces la paralización de los procesos. En el sector de vidrio hueco es muy importante la consideración de los **plazos para la adopción o implantación** de determinadas medidas o tecnologías, sobre todo cuando éstas suponen un cambio de tecnología importante, cambios o adquisición de equipamiento o modificaciones sustanciales de las instalaciones. Este tipo de **adaptaciones y modificaciones sólo pueden llevarse a cabo en los periodos de reconstrucción de las instalaciones** y, en concreto, de los hornos, coincidente con el final de su vida útil. Se debe tener en cuenta, además, que el coste de aplicación de una técnica determinada depende fuertemente de las características concretas de cada instalación.

Es importante remarcar que los **valores de emisión** asociados incluidos en el Documento “*Best Available Techniques Reference Document for the Manufacture of Glass*”, fruto del intercambio de información sobre Mejores Técnicas Disponibles de ámbito europeo, tal y como está previsto en la *Directiva de Emisiones Industriales*, son valores asociados a una mejor técnica en las **condiciones óptimas de funcionamiento**, que no siempre son alcanzables en regímenes reales de operación.

No obstante, durante las **campañas de operación del horno** es importante realizar algunas mejoras de funcionamiento del horno, relacionadas con **la adopción de medidas primarias**, en la mayoría de los casos relacionados con la **mejora de la eficiencia energética y la reducción de emisiones atmosféricas**.



4._ APLICACIÓN DE LA DECISIÓN 2012/134/UE EN EUROPA

La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, en el artículo 7.5. indica la posibilidad de que el órgano competente podrá fijar, en determinados casos, Valores Límite de Emisión (VLE) menos estrictos. Esta excepción podrá considerarse solamente si se pone de manifiesto mediante una evaluación que la consecución de los niveles de emisión asociados con las Mejores Técnicas disponibles tal y como se describen en las conclusiones relativas a las MTD daría lugar a unos costes desproporcionadamente más elevados en comparación con el beneficio ambiental debido a:

- a) La ubicación geográfica o la situación del entorno local de la instalación de que se trate; o
- b) Las características técnicas de la instalación de que se trate.

La Directiva 2010/75/UE, de Emisiones Industriales reafirma este supuesto en el articulado (Artículo 15, párrafo 4) de la norma.

La realidad del sector vidriero es que la aplicación efectiva de la *Decisión 2012/134/UE* a sus instalaciones, y por lo tanto, la necesidad de **cumplir con los Valores Límite de Emisión (VLE)** indicados en el documento Bref (2012), **no siempre coincide con los planes de inversión y reconstrucción de hornos** previstos por las empresas. Las empresas vidrieras consideran por tanto, que la adopción de medidas para ajustarse a dichos niveles de emisión debe ser **técnica y económicamente viable**, y además se debe **adecuar a la reconstrucción de los hornos**.

Situación en Italia

A este respecto cabe destacar la *Comunicación de Recomendación* emitida desde el Ministerio de Medio Ambiente de Italia (ver [Anexo 1](#)) a los órganos ambientales competentes en relación con la **aplicación de periodos de excepción al cumplimiento de los VLE** indicados en el Bref. Este documento responde al análisis económico del sector de fabricación del vidrio¹ y a la **exigencia de cumplir con unos niveles de emisión en periodos que no coincidan con la reconstrucción del horno**. El Ministerio incide en que para la aplicación de la *Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE*, la autoridad competente podrá fijar, en determinados casos, valores límite de emisión menos estrictos, como ya indicaba la Ley 16/2002, haciendo especial hincapié en los periodos de reconstrucción de hornos y los costes desproporcionadamente más elevados.

¹ L'implementazione della BAT sulle emissioni nel settore del vetro. – Una quantificazione (2013)

Estas recomendaciones del Ministerio italiano se han implantado, por ejemplo en la Región de Lombardía, donde el órgano competente ha desarrollado los siguientes documentos:

- Deliberazione nº X/1087 (12/12/2013) *“Indirizzi per l’applicazione delle conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili (MTD-BAT) per la produzione del vetro, adottate ai sensi della Direttiva 2010/75/UE, nell’ambito dei procedimenti di riesame delle Autorizzazioni Integrate Ambientale (AIA). (ver Anexo 2)*
- Allegato 1 *“Indirizzi per l’applicazione delle conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili per la fabbricazione di vetro per contenitori”, sobre la aplicación de las Conclusiones MTD-BAT para la fabricación de envases de vidrio. (ver Anexo 3)*
- Allegato 2 *“Indirizzi in ordine all’applicazione della deroga, ex articolo 15, parágrafo 4, della Direttiva 2010/75/UE, ai complessi IPPC del comparto produttivo del vetro”, relativa a la aplicación de la prórroga establecida en el artículo 15, párrafo 4, de la Directiva 2010/75/UE. (ver Anexo 4)*

En este caso, y teniendo en cuenta que las plantas vidrieras se ven en la **necesidad de acompañar la implantación de las MTDs con las reconstrucciones/renovación de los hornos de fusión de vidrio**, se plantea la posibilidad de realizar un **análisis de coste-beneficio**, siguiendo el modelo desarrollado por ASSOVETRO - *Associazione Nazionale degli Industriali del Vetro*. Se establece la fecha 28/02/2015, como fecha límite para la remisión de dichos análisis por parte de las plantas vidrieras.

Asimismo, e independientemente de los plazos previstos en cada caso por dichos análisis, se establece la fecha 31/12/2020, como **límite para la adopción de las Mejores Técnicas Disponibles de las Conclusiones MTD en las plantas vidrieras**, y para el **cumplimiento del Valor Límite de Emisión en su valor máximo del intervalo (800 mg/Nm³)**.



ANEXOS

Anexo 1. *Recomendación Ministerio de Medio Ambiente de Italia.*

Anexo 2. *Deliberazione nº X/1087 (12/12/2013) “Indirizzi per l’applicazione delle conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili (MTD-BAT) per la produzione del vetro, adottate ai sensi della Direttiva 2010/75/UE, nell’ambito dei procedimenti di riesame delle Autorizzazioni Integrate Ambientale (AIA).*

Anexo 3. *Allegato 1 “Indirizzi per l’applicazione delle conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili per la fabbricazione di vetro per contenitori”, sobre la aplicación de las Conclusiones MTD-BAT para la fabricación de envases de vidrio.*

Anexo 4. *Allegato 2 “Indirizzi in ordine all’applicazione della deroga, ex articolo 15, paragrafo 4, della Direttiva 2010/75/UE, ai complessi IPPC del comparto produttivo del vetro”, relativa a la aplicación de la prórroga establecida en el artículo 15, párrafo 4, de la Directiva 2010/75/UE.*