

## COMENTARIOS

### DOCUMENTOS GUÍA SOBRE BAT/BEP PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE MERCURIO A LA ATMÓSFERA

La preparación de las guías para las categorías de fuentes puntuales incluidas en el Anexo D listadas a continuación: Plantas eléctricas de carbón, calderas industriales de carbón, procesos de fundición en la producción de plomo, zinc, cobre y el oro industrial “metales no ferrosos”, instalaciones de incineración de residuos, así como, instalaciones de producción de “Clinker” de cemento, es un gran paso en la orientación y desarrollo de las bases para la regulación de esos sectores productivos industriales.

En el cuerpo de las guías se puede observar una descripción detallada de las diversas etapas que constituyen los cinco procesos industriales del Anexo D y de los mecanismos de control de emisiones. Cabe resaltar que ahora se han incorporado apartados como los impactos sobre otros medios, implicaciones por el manejo y la exposición a otras formas (compuestos) de mercurio (Hg) más tóxicas, los costos por la instalación y operación de los equipos de remoción del mercurio, su aplicabilidad probada en otros países; con lo cual se aportan elementos muy valiosos que permitirán tanto a las autoridades como a los industriales una toma de decisiones más útil y objetiva.

Adicionalmente, en las guías se puede encontrar una sección sobre las tecnologías de reducción de contaminantes particulados y en forma de gases (mecanismos de remoción de partículas, lavador de gases, inyección de carbón activado, adición de bromo en calderas, filtros de lecho estático, tratamiento de residuos sólidos provenientes de la incineración y algunas técnicas alternativas para flujos de residuos que puedan generar emisiones de mercurio y compuestos de mercurio debido a la incineración), así como los beneficios colaterales que proporcionan para la captura de las emisiones de mercurio y sus compuestos, y la mejora en la eficiencia de control cuando se emplean de manera combinada.

El hecho de que las guías propuestas incorporen una figura gerencial implica que se tengan Sistemas de Gestión Ambiental con los cuales se realiza un enfoque estructurado para la gestión de los aspectos ambientales generados por las operaciones industriales y que normalmente incluye: la revisión de los objetivos ambientales de la empresa; análisis de sus riesgos ambientales, los impactos y los requisitos legales; el establecimiento de objetivos y metas para reducir los impactos ambientales y cumplir con los requisitos legales ambientales; el establecimiento de planes de acción para cumplir con estos objetivos y metas; el seguimiento y la medición de los progresos en el logro de los objetivos; asegurando la conciencia ambiental y la competencia de los empleados; y la mejora continua.

Por otro lado, las guías incluyen un apartado de medidas de gestión y eliminación de los residuos generados por los equipos de control de contaminantes a la atmósfera con la finalidad de evitar emisiones innecesarias. Las plantas deben utilizar los siguientes métodos para lograr el manejo y disposición final de los residuos generados a partir de dispositivos de control de la contaminación del aire adecuada:

- Almacenamiento y transporte ambientalmente seguro de los residuos de mercurio colectados por los equipos de control de contaminantes.
- El comercio de mercurio sólo en consonancia con el artículo 3 de la Convención.
- La eliminación ambientalmente racional de los residuos de mercurio.

Vale la pena mencionar, que las guías hacen referencia a los métodos para el monitoreo directo e indirecto de las emisiones de mercurio provenientes de los procesos industriales listados en el Anexo D, las cuales, incluyen: Medición Continua de Emisiones (CEM por sus siglas en inglés), Medición en Fuentes Estacionarias, Sistemas de Trampa Adsorbente, Balance de Masas, Monitoreo Paramétrico, Factores de Emisión y Estimaciones de Ingeniería.

También se considera conveniente que cualquier resolución en materia de control de emisiones de mercurio considere los siguientes factores:

- Implementación paulatina
- Facilitación de transferencia de tecnología
- Instrumentos de financiamiento
- Impactos sociales

En definitiva, estas guías representan una gran labor efectuada por parte del Secretariado Interino del Convenio de Minamata sobre Mercurio, pues ello conlleva a que se tengan las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales para la gestión ambiental industrial en los países que vamos a firmar y ratificar el Convenio de Minamata.

## INTRODUCCIÓN

Se sugiere fortalecer el capítulo de Introducción mediante la adición de tablas, como las que se muestran a continuación, lo cual permitirá presentar la información de forma resumida.

**Table. Common techniques for emission reduction**

| Technology                        | Concept   | Efficiency  | Influencing factors  | Cross-media effects   | \$ |
|-----------------------------------|---|---|--|---|----|
| Bag filters                       | Filtration to separate dust particulates from dusty gases   | more than 99.99 per cent for very fine particulates               | It increases the efficiency of dust collection via formation of a so called filter cake  |   | -  |
| Electrostatic precipitators (ESP) | Electrostatic forces to separate dust particles from exhaust gases                                  |   | Electrical resistivity and particle size distribution. Temperature, flow rate of the flue-gas, moisture content, conditioning agents in the gas stream |   |    |
| Dust scrubbers                    | The scrubbing liquid (usually water) comes into contact with a gas stream containing dust particles | Up to 95 per cent of oxidized mercury<br><br>elemental mercury is | Mercury can be converted back to elemental mercury and re-emitted  | Dirty water is cleaned and discharged or recycled. Sludge is formed and has to be |    |

|  |  |                            |   |   |  |
|--|--|----------------------------|---|---|--|
|  |  | removed only 0-10 per cent |   | removed and deposited                         |  |
| Using activated carbon (AC) and oxidizing agents | Activated carbon is an effective sorbent for mercury capture from flue gas |                            | The effectiveness of activated carbon for mercury control is temperature dependent. | AC waste should be handled as hazardous waste |  |

**Table. Mercury emissions monitoring**

| Method  | Concept  | Disadvantages  | Costs   |
|---|--|--|---|
| Direct Measurement Methods                      |  |  |   |
| Impinger Sampling                               | Sampling from a stationary from an outlet such as a stack or duct with an isokinetic sampling system.  | Intricate sampling train to recover mercury from the gas stream into a solution that is sent for laboratory analysis<br>Complex Method, source testing tends to be performed only periodically (e.g. once or twice per year).<br>Results from intermittent impinger sampling may not provide representative data when extrapolated over a long period of time. |   |
| Sorbent Trap Monitoring Systems                 | These systems are permanently installed at a suitable sampling point to provide consistent, representative samples and operated on a continuous basis over a set time period.                    | The location of the sample point should be carefully chosen to provide representative and useful data  | US\$ 150,000 (Cost for installing)<br>US\$ 26,000 to \$ 36,000 annual operating costs<br>US\$ 21,000 to \$ 36,000 annual labor costs for operation. |
| Continuous Emissions Monitoring Systems (CEMS)  | Representative samples are taken continuously or at set time intervals using a probe inserted into the gas stream  | Representative samples are taken continuously or at set time intervals using a probe.<br>Providing mercury emissions data continuously, or over set time periods, such as ½ hourly, or hourly.   | US\$ 500,000,<br>\$ 200,000 for the system, including startup and training,<br>\$ 200,000 to \$ 300,000 for site preparation                        |
| Indirect Measurement Methods                    |  |  |   |
| Mass balance                                    | Mass balance is conducted by applying the law of mass conservation to a system. Mercury emissions and releases are determined from the differences in input, output, accumulation and depletion. | Do not provide information on mercury concentrations in stack gases or total emission rates<br>Obtaining accurate, representative measurements of mercury content in variable fuels or feed materials may be challenging   |   |
| Predictive emissions monitoring systems (PEMS), | Correlations between process operating parameters and mercury emissions rates using continuous monitoring of surrogate parameters, emission factors and source testing.                          | little variability in the mercury content of the feedstock, fuel and other input streams   |   |
| Emission factors                                | Emission factors are used to provide an estimate of the quantity of emissions released from a source based on typical levels of emissions from that activity                                     | Emission factors may not provide reliable estimates of mercury emissions (waste incineration or cement manufacturing)  |   |
| Engineering estimates                           | General estimates of mercury emissions can also be obtained using engineering principles   | Engineering estimates should only be considered as rapid general approximations with a high level of Uncertainty   |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Muchos países en vías de desarrollo y con economías en transición aplican métodos indirectos, por lo que se considera importante adicionar mayor información sobre criterios y técnicas de muestreo de materias primas, combustibles etc, que ayuden a disminuir la incertidumbre de la técnica.

Se sugiere mencionar y adicionar información sobre la existencia en el mercado de diversos tipos de analizadores de mercurio que presentan diferentes rangos de análisis de mercurio con ventajas y desventajas técnicas, lo cual permitirá aportar criterios para la selección de equipos de monitoreo en planta.

De acuerdo con lo mencionado en el texto, el método de isocinéticas (impregner methods) podría presentar una variabilidad significativa cuando el contenido de mercurio en los combustibles o materias primas fluctúa, el cual es el caso de las 5 fuentes establecidas en el convenio. Este método es uno de los métodos más utilizados, por lo que se recomienda incluir mayor información del uso del método para conocer con mayor claridad si es recomendable o no su uso y proponer opciones para disminuir la incertidumbre.

El factor de emisión no debería incluirse como una buena práctica para controlar las emisiones de las cinco categorías evaluadas.

## **INCINERACIÓN**

Se sugiere incluir al inicio del capítulo un diagrama de incineración de residuos menos simplificado que muestre las etapas principales.

Se recomienda incluir el inciso *2.2.4.3 Sewage sludge Incineration* en el apartado *2.2.4.4 Design and operation of sewage sludge incinerators*, ya que se refieren al mismo tema.

Hay información que se repite, como es el caso de la temperaturas en incineración de Lecho fluidizado en el apartado 2.2.3.4, en las pagina 13 y apartado *2.2.4.4 Design and operation of sewage sludge incinerators*, pagina 17.

Únicamente en el caso de incineración de sewage sludge se hace una descripción detallada del diseño y pretratamiento. Se sugiere presentar el mismo

Se sugiere incluir la técnica de pirolisis, solamente es mencionada en *2.2.4.5 Waste wood incineration*.

Se sugiere incluir un diagrama sobre el comportamiento del mercurio durante el proceso de incineración en el apartado 2.2.4.6.

Existe una contradicción en *2.2.4.6 Behavior of Mercury during the incineration process* y *3.2 Wet scrubbing techniques*. El primero menciona que la principal forma de mercurio es en forma de gas y bajo ciertas condiciones el mercurio elemental puede ser oxidado; la segunda menciona que

mercurio oxidado como  $HgCl_2$  es el principal compuesto de mercurio después de la combustión de los residuos.

En el caso de adición de compuestos bromados para aumentar la eficiencia de absorción de mercurio en carbón activado puede ser contraindicada por la formación de dioxinas y furanos bromados, lo cual mencionan, por lo que se sugiere resaltar la desventaja que tiene o los controles que deben de realizarse para evitar la formación.

Se recomienda cambiar la redacción y/o evaluar con mayor detalle y discusión la conveniencia de utilizar el fly ash como enmienda de suelos agrícolas, aún en los casos en que la concentración de mercurio se encuentre por debajo de los niveles permisibles.

*“Bottom and fly ashes from waste incinerators should never be used as soil amendment in agricultural or similar applications if mercury concentration exceed levels of concern”* (página 27)

## **PRODUCCIÓN DE CEMENTO**

Se recomienda describir con mayor detalle el proceso de producción después del horno, en el apartado 2.2 *The clinker production process*.

Los métodos analíticos mencionados en inciso 6.4.1 *Material balance (Indirect Method)* de la página 24, ya no deberían describirse ya que están descritos en el capítulo de introducción.

## **CENTRALES ELÉCTRICAS DE CARBÓN**

Se sugiere adicionar un capítulo completo de la descripción del proceso que incluya un esquema simplificado y/o un diagrama de proceso, anterior al capítulo 2.2 *Mercury transformations during combustion of coal*. (Siguiendo el mismo formato de las guías de producción de cemento y fundición de metales no-ferrosos)

En el apartado 3.1 *Coal washing* se recomienda adicionar información sobre el tipo de sustancias que se utilizan durante el proceso de lavado del carbón.

Sería conveniente adicionar una tabla sobre la composición general del carbón como materia prima antes de entrar al proceso. Esto permitiría comprender la importancia del tratamiento de lavado como un BAT.

## **FUNDICIÓN DE METALES NO FERROSOS**

En el capítulo sobre descripción del proceso, se entiende que los procesos actuales aplican técnicas de remoción de mercurio considerando que el principal flujo de mercurio en el proceso es en la producción de ácido sulfúrico, el cual requiere de bajos niveles de mercurio en el producto final, dando a entender que es una fuente que ya controla sus emisiones de mercurio. Se recomienda revisar la redacción, ya que la necesidad de remover el mercurio del producto no significa que tengan un control eficiente de las emisiones al aire.

*“Any remaining mercury will be contained in the acid. However, commercial grades typically specify a mercury concentration of less than 1 ppm in the acid, so effective mercury removal is required prior to the acid plant. The emissions from the final stack are expected to contain trace concentrations of mercury” (página 6).*