

CARACTERIZACIÓN DE POLVO DE HUMOS DE LA FUNDICIÓN DE ACERO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO PARA SU DISPOSICIÓN FINAL.

Estuardo Caballeros¹

RESUMEN. El estudio trata acerca de la caracterización del polvo de humos de la fundición de acero, para determinar el tratamiento adecuado y su posterior disposición final. La estrategia de intervención partió inicialmente del trabajo de campo tomando muestras del polvo de los humos. El objetivo de este muestreo fue caracterizar el residuo sólido producido durante la fabricación de acero para establecer la concentración de los elementos contaminantes. Se consideró analizar la concentración de los siguientes contaminantes: cromo (Cr), plomo (Pb), níquel (Ni), cadmio (Cd) y Zinc (Zn). Los análisis se llevaron a cabo en el Ministerio de Energía y minas a través del método de espectrometría de absorción atómica, tomando muestras de 50 g, también fue tomada la muestra de los dos tipos de cal utilizados para establecer que la contaminación no proviniera de los insumos utilizados. En base a los datos obtenidos se pudo establecer una propuesta de tratamiento para el polvo de humos.

PALABRAS CLAVE: desecho solido; polvo de humos; relleno confinado; residuo toxico y peligroso.

SUMMARY. The study deals with the characterization of powder smoke from the melting of steel, to determine appropriate treatment and subsequent disposal. The intervention strategy initially started with fieldwork taking dust samples from the fumes. The purpose of this sampling was to characterize the solid waste produced during the manufacture of steel to establish the concentration of contaminants. Was considered to determine the concentration of these a contaminant: chromium (Cr), lead (Pb), nickel (Ni), cadmium (Cd) and Zinc (Zn). Analyses were conducted in the Ministry of Energy and Mines through the method of atomic absorption spectrometry, taking samples of 50 g, the sample was also taken of the two types of lime used to establish that the contamination did not come from the inputs used. Based on the data obtained could be established treatment approach for the powder smoke.

KEY words: solid waste; flue dust; fill confined; toxic and dangerous waste.

INTRODUCCIÓN

La contaminación por desechos sólidos es un problema que no ha tenido la suficiente atención en los últimos tiempos y por medio de su solución se pueden prevenir otros problemas relacionados con la contaminación ambiental.

En la actualidad se tienen desarrollados varios métodos para el tratamiento de los diferentes tipos de desechos que van desde la incineración hasta la extracción físico-química de elementos para su utilización en otro proceso, dependiendo de la caracterización de la concentración de cada contaminante.

La propuesta de tratamiento es una solución que pretende disminuir el impacto de un residuo no tratado y que mejore la calidad del ambiente alrededor de su ente generador.

La investigación se efectuó con el propósito de contribuir al estudio de los procesos de tratamiento de desechos sólidos; consiste en el análisis del polvo de humos, producidos por la industria del acero, para su propuesta de tratamiento y disposición final.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La industria Siderúrgica de Guatemala, S. A. se encuentra localizada en el municipio de Masagua del departamento de Escuintla, en la antigua Carretera al puerto de San José. Sus coordenadas geográficas son; 14° 14' de latitud norte y 90° 49' de longitud oeste. La altitud es de 200 msnm.

METODOLOGÍA

Los pasos seguidos según la metodología utilizada en el estudio fueron:

1. Establecer qué compuestos se requiere analizar y localizar el laboratorio para realizar los análisis.
2. Conocer la cantidad de polvo para realizar el análisis y conseguir los elementos para la recolección de muestras.
3. Determinar el lugar para la recolección de muestras y analizar los riesgos a los cuales se está expuesto definiendo así el equipo de protección personal necesario.
4. Proceder a la recolección de las muestras y trasladar al laboratorio técnico del área de minerales del Ministerio de Energía y Minas.
5. Analizar los volúmenes generados, a partir del control de los pesos de báscula en el periodo del estudio, y determinar las toneladas producidas en el mismo pedido para establecer la cantidad generada de desecho en función de la producción.

El método de laboratorio utilizado fue el de absorción atómica, y los resultados fueron proporcionados en % por cada uno de los elementos analizados. Se realizó el análisis de dos tipos de óxidos de calcio para establecer que la contaminación de los elementos considerados no proviniera de estos insumos.

RESULTADOS

El elemento que presentó la mayor concentración de todas la muestras fue el cinc (Zn) alcanzando un 28,6 %, mientras que el valor más bajo fue el del níquel (Ni) con un 0,01% en masa.

Propuesta de tratamiento

Esta clase de desecho no es orgánico por lo que se reduce el tipo de tratamiento a proponer. Además la granulometría del mismo es pequeña por lo que el tratamiento por reducción de volumen tampoco es considerado, y obteniéndose de un proceso en donde se alcanza grandes temperaturas excluye la incineración como alternativa. Por lo anterior la propuesta es desarrollar el tratamiento de destoxificación química (Sakuri, 1984), proceso por el cual es extraído el contaminante para reducir la peligrosidad del residuo. En algunos casos el material extraído puede ser utilizado en algún otro proceso industrial. La propuesta de tratamiento es utilizar un horno reactor Waelz el cual consiste de un conjunto de equipos como lo son: un cribado para la clasificación, un horno rotativo para la reducción y oxidación del cinc (Zn), un tratamiento de gases de combustión y un horno de fusión de cinc (Zn). El cinc (Zn) obtenido de este tratamiento sirve en el proceso de galvanizado de acero para su protección, siendo un factor a ser tomado en cuenta para la recuperación de la inversión.

Análisis de contaminantes

La concentración en los diferentes elementos se muestra en la tabla 1.

Fechas	Cinc	Plomo	Cromo	Cadmio	Níquel
08/06/2011	14,8 %	0,98 %	0,162 %	0,03 %	0,026 %
10/06/2011	10,97 %	0,95 %	0,190 %	0,025 %	0,026%
15/06/2011	28,1 %	2,21 %	0,56 %	0,053%	0,013 %
17/06/2011	28,6 %	2,44%	0,10 %	0,056 %	0,010%

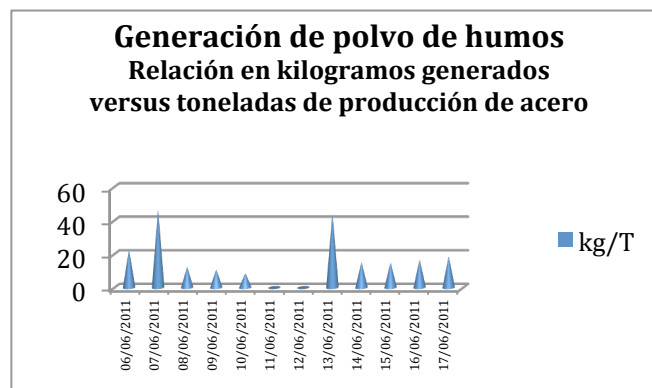
Tabla No. 1 Análisis del polvo de humos

La presencia de estos elementos se debe a la materia prima del proceso consistente en chatarra metálica de acero. El cinc (Zn) posee un punto de ebullición de 906°C por debajo de la temperatura que se alcanza en el proceso, y se encuentra presente en una considerable variedad de chatarra, siendo ésta la razón de su alta concentración.

En el óxido de cal los únicos elementos que se encontraron presentes fueron el níquel (Ni) y el cinc (Zn), siendo sus concentraciones de 0,002 % y 0,005 % respectivamente. Comparando los resultados, con los obtenidos del polvo de humos, se puede concluir que su influencia es baja y que la contaminación de estos elementos se debe a la materia prima.

Generación de polvo de humos

La generación de polvo de humos se desarrolla continuamente en la fabricación del acero, siendo la relación promedio calculada con respecto a la producción de 17,48 kg/T de acero producido. El siguiente grafico muestra el control de la generación de polvo de humos con respecto a la producción para el periodo estudiado:



Disposición final

El residuo que no pueda ser tratado debe ser dispuesto en un lugar adecuado, y con los requisitos de un relleno industrial confinado, esto debido a que el polvo de humos procedente de la industria de acero es considerado un residuo tóxico y peligroso (Benavides, 1993). Dentro de estos requisitos están el de cercar el área, preparar la base para la recolección de lixiviados, construir un canal perimetral para evitar que la escorrentía se filtre en los residuos, etc.

CONCLUSIONES

Todos los elementos contaminantes analizados se encuentran presentes en el polvo de humos, siendo el que mayor concentración presenta el cinc (Zn) con un intervalo entre 10,96 y 28,6% en masa. La generación de este desecho es realizada durante la producción de acero y en promedio se generan 17,48 kg/T de acero producido.

El tratamiento sugerido es la destoxificación química para extraer los elementos contaminantes y aquella fracción que no pueda ser tratada se debe disponer en un relleno de tipo industrial confinado.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la orientación realizada por el M.Sc. Ing. Adán Pocasangre, Coordinador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Sanitaria y por el M.Sc. Ing. Pedro Saravia Celis, Director de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS).

REFERENCIAS

- AMARAL FILHO, G. Evaluación de la generación y manejo en Lima-Perú. DITESA. 1989.
- BENAVIDES, L. Guía para la definición y clasificación de Residuos Peligrosos. CEPIS. 1993.
- CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE. Estudio de toxicidad aguda y crónica en muestras de arenas, escorias y polvos de filtro. Chile. CENMA. 2006.
- DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, GOBIERNO VASCO. Guía técnica para la medición, estimación y cálculo de las emisiones al aire. IHOBE, S. A. 2005
- MADIAS, J. Reciclado de polvos de horno de arco eléctrico. Actualizaciones tecnológicas.
- MARTINEZ OGADO, C. Residuos Tóxicos y Peligrosos unidades temáticas ambientales de la dirección general del medio ambiente. Madrid. 1991.
- SAKURI, K. Tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos. CEPIS. 1984