

MEDICIÓN DE EMISIONES FUGITIVAS DE DEPÓSITOS DE JALES EN EL MINERAL DEL CEDRO Y EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD

Hernández Sánchez Blanca del Rocío (1), Quezada Aguilera Víctor Manuel (2)

1 [Licenciatura en Ingeniería de Minas, Universidad de Guanajuato] | [h.sanchez.blanca@gmail.com]

2 [Departamento de Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [vmqa@ugto.mx]

Resumen

El Depósito de Jales identificado como Cedros IV ha estado inactiva por casi cuatro años, lo que ha provocado que durante la temporada de sequía la capa superficial del material pierda humedad y sufra erosión eólica, arrastrando las partículas en la dirección del viento; ubicada al sur del depósito mencionado, se encuentra la población del Cedro. Esta investigación pretende determinar si las partículas llegan a la población afectándola y si su concentración está fuera de norma. En primer lugar se determinó la rosa de los vientos de la zona para determinar si las partículas podían ser arrastradas en dirección a la comunidad, además se realizaron muestreos perimetrales y en puntos estratégicos cercanos al depósito de jales y dentro de la comunidad. El estudio fue muy puntual y durante la temporada de lluvia, aun así se encontró que hay una concentración importante de partículas en la atmósfera en las inmediaciones del depósito de jales, los cuales son arrastrados por el viento, es muy probable que debido a las condiciones climáticas de lluvia no las hayamos podido detectar en la Comunidad del Cedro, razón por la cual se debe ampliar el estudio a todas las diferentes temporadas del año.

Abstract

The tailings deposit identified as Cedros IV has been out of operation for almost four years, which has caused the surface layer of the material to lose moisture and wind erosion during the dry season, dragging the particles in the direction of the wind; located to the south of the mentioned deposit, is the population of Cedros. This research aims to determine if the particles reach the population affecting it and if its concentration is out of standard. In the first place, the wind rose from the area was determined to define if particles could be drawn in the direction of the community. In addition, perimeter sampling was carried out and at strategic points close to the tailings deposit and within the community. The study was very timely and during the rainy season, it was still found that there is an important concentration of particles in the atmosphere in the vicinity of the tailings deposit, which are carried by the wind, it is very probably that due to the conditions Rainy weather we have not been able to detect them in the community of Cedros, reason why the study must be extended to all the different seasons of the year.

Palabras Clave

1. Depósito de Jales; 2. Partículas PM 2.5 y PM 10; 3. Comunidad El Cedro; Mpio.de Gto.

INTRODUCCIÓN

La disposición final de los residuos generados por el beneficio de los minerales puede ocasionar serios problemas ambientales si no son tratados de manera correcta y se tratan de cantidades considerablemente grandes (Gross, 1975, pág 70 [1]).

El Distrito Minero Guanajuato ha sido explotado desde su descubrimiento en 1548, forma parte del cinturón de mineralización de plomo-plata-zinc (Clark, 1982, pág. 93 [2]).

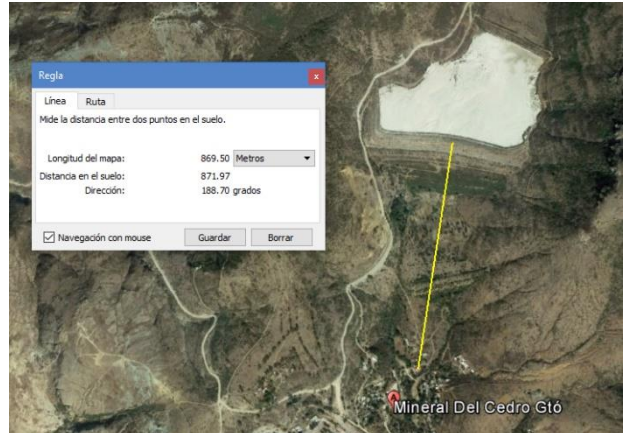
La Compañía Minera Las Torres S.A. DE C.V., propiedad de la Empresa Peñoles, trabajó en El Cedro aproximadamente de 1980 hasta principios de 2003, momento en el que anunciaron su cierre debido al agotamiento de las reservas económicamente explotables, pasando esta unidad a ser operada por la Compañía Minera Endeavour Silver, empresa que estuvo beneficiando el mineral obtenido de la Mina El Cubo y depositando sus residuos del proceso de beneficio en el Depósito de Jales Cedros IV hasta a mediados de 2013, cuando las instalaciones fueron devueltas a Industrias Peñoles, quienes a la fecha no han reanudado operaciones en la zona.

De acuerdo al comportamiento del material y a la nula actividad en el depósito, éste pierde humedad, debido a la insolación, lo que incrementa la emisión de partículas fuera del perímetro del depósito de jales, llegando muy probablemente a la Comunidad del Cedro que en línea recta se ubica a una distancia menor a 1 km (figura 1).

Con ésta investigación se pretende determinar la concentración de partículas fugitivas PM10 y PM 2.5 provenientes del depósito de jales en su periferia, determinar si llegan hasta la Comunidad del Cedro, de ser así, establecer recomendaciones para disminuir la exposición de la población.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Muestreo en campo.*



Se levantó el polígono del depósito de jales

IMAGEN 1: Imagen tomada de Google Earth que muestra la distancia aproximada que hay entre el último bordo activo del Depósito de Jales y las viviendas más cercanas a éste.

Cedros IV, se establecieron dos puntos al norte y sur del

depósito para medir condiciones meteorológicas del lugar, se hizo un muestreo en el perímetro del depósito, dos muestreos puntuales en sitios estratégicos del depósito y dos puntos más en la población de Cedros en dónde se midieron las condiciones meteorológicas y las concentraciones de partículas. Se determinó la rosa de Vientos de la zona mediante el programa WR-Plot.

- *Procedimientos.*

Con una estación meteorológica digital ACU-RITE se determinaron las condiciones meteorológicas de los puntos establecidos en el perímetro del depósito, como temperatura, dirección y velocidad del viento así como humedad relativa.

Los muestreos perimetrales de partículas PM10 y PM 2.5 se realizaron con un Monitor de calidad del aire multifuncional.

Ya establecida la dirección preferente de vientos, se estableció y monitoreó un punto al SW del depósito.

Luego de establecer los puntos de monitoreo en la comunidad, a 744 mts y 980 mts del último bordo activo del Depósito de Jales, se midieron las condiciones meteorológicas en dichos puntos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- *Dirección preferente de vientos.*

En las imágenes 2 y 3 se muestra la rosa de vientos resultante de las mediciones en el Depósito de Jales y la comunidad que se obtuvieron con la estación meteorológica, en donde se puede apreciar que la dirección preferente y de vientos de hasta 8.8 mps es a SW, en cambio, las condiciones medidas en la comunidad indicaron vientos preferentes al norte con apenas 3.6 mps como máxima.

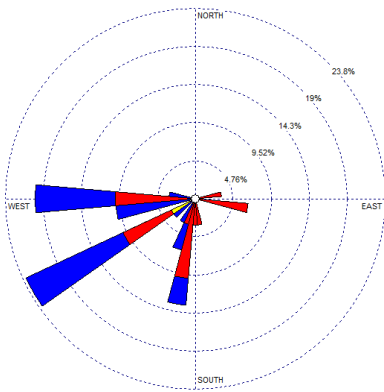


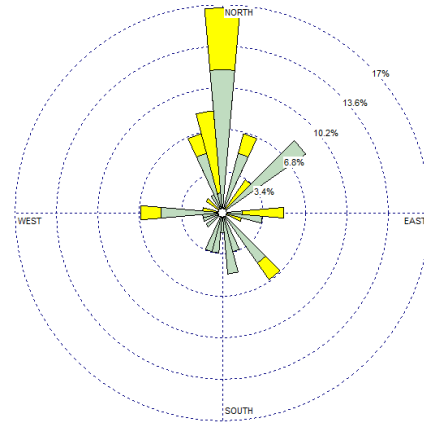
IMAGEN 2: Rosa de Vientos que indica la dirección a la que se dirige el viento en el Depósito de Jales, obtenida mediante el programa WR-Plot,

- *Concentraciones PM10 y PM2.5*

El depósito perdió humedad en la capa superficial puesto que los últimos dos días antes del muestreo no había llovido, sin embargo, la zona de playa aún se encontraba muy húmeda.

Se realizó un total de 178 puntos de muestro perimetrales al Depósito de Jales, de los cuales sólo uno (coordenadas UTM: 269516 E, 2324407 N) resultó encima de norma para PM 2.5, punto que coincide con la dirección de vientos preferentes en la zona alta.

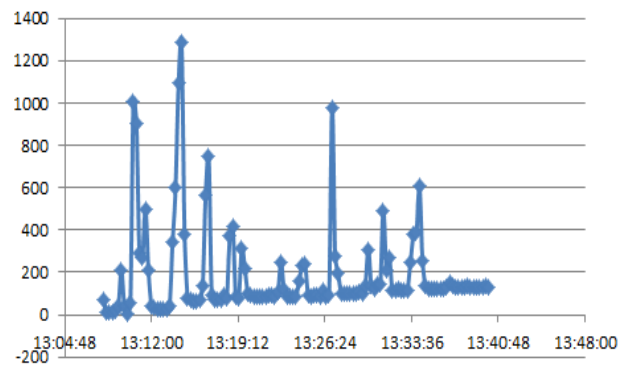
Sin embargo, en los muestreos puntuales se obtuvieron resultados notablemente altos:



En la imagen 4 se muestran los valores obtenidos de concentraciones de partículas PM 2.5 (en azul) y PM10 (en rojo), prácticamente todas las lecturas estuvieron fuera de norma.

IMAGEN 3: Rosa de Vientos que indica la dirección a la que se dirigen el viento en el Depósito de Jales, obtenida mediante el programa WR-Plot,

PM 2.5



PM 10

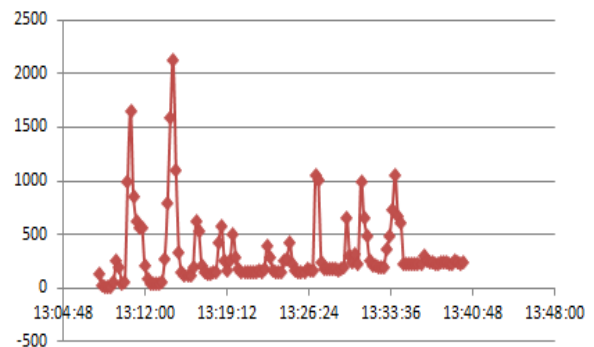


IMAGEN 4: Valores obtenidos en el muestreo puntual, prácticamente todas las lecturas estuvieron por encima del límite máximo permitido, teniendo valores máximos para PM2.5 de 1283 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y para PM10 de 2214 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El valor de concentración promedio para PM2.5 fue de 187 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muy por encima de los 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, señalados como Límite Máximo Permisible (LMP) marcados en la NOM-025-SSA1-2014[3]; y para PM10 se obtuvo un valor promedio de 321 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que es mayor más de cuatro veces al LMP indicado en la NOM-025-SSA1-2014 que es de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

CONCLUSIONES

Los vientos preferentes si afectan el flujo del material llevándolo fuera del perímetro del Depósito de Jales y a zonas bajas.

Incluso en el perímetro externo del Depósito de Jales, el cual es una zona reforestada (bordes cerrados) se encontró evidencia del arrastre eólico de partículas (imagen 5).



IMAGEN 5: Fotografía del último borde activo del Depósito de Jales en su parte exterior, la zona reforestada se encuentra cubierta por una capa de tierra con la intención de formar suelo, sin embargo, hay en la zona jales arrastrados por el aire.

Aunque dentro del monitoreo en la comunidad no se encontraron valores significantes, se le atribuye esta situación a las condiciones climáticas de la temporada que aumenta la humedad del material por lluvias, de 7 mm de precipitación en febrero, que es el mes más seco con los 145 mm de caída media en junio, el mes con más precipitaciones en el año [4].

El estudio de este caso debería continuarse durante todo el año para conocer el

comportamiento del material en diferentes condiciones.

Se esperaría que los jales se encontraran en condiciones de mantenerse estables para que no representaran un peligro para la población.

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Víctor Manuel Quezada por su valiosa colaboración y orientación durante todo el proyecto, al Dr. Adrián Zamorategui de la División de Ingenierías Campus Guanajuato por facilitar el equipo de muestreo y medición, a Asucena Castillo por su colaboración en el trabajo de campo y finalmente, a la Universidad de Guanajuato por hacer posible el Verano de Investigación 2017.

REFERENCIAS

- [1] Gross, W.H., 1975, New ore discovery and source of silver-gold veins, Guanajuato, México: Economic Geology, 70.
- [2] Clark, K.F., Foster, C.T., Damon, P.E.,(1982), Cenozoic mineral deposits and subduction-related magmatic arcs in Mexico: Geological Society of America Bulletin, 93, 533-544
- [3] NOM-025-SSA1-2014 que establece los valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Registro nacional de Información Estadística y Geográfica, 2016. Consulta 20 de Julio de 2017. <http://www.inegi.org.mx/>.