

# ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE LAS ESCOMBRERAS EN LA EMPRESA COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA

Daylé Silega Martínez <sup>(1)</sup>

*Empresa Cdte. Ernesto Che Guevara, Carretera Moa - Baracoa, Yagrumaje Km. 5 1/2 Punta Gorda Moa Holguín Cuba*

## RESUMEN

La explotación minera es de vital importancia para el desarrollo sostenible del país, pero su manejo inadecuado trae como consecuencia problemas de orden social, político, económico y ambiental. En la Mina de la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara, la conservación de las escombreras se dificulta porque muchas de ellas no se han construido siguiendo un diseño que garantiza su estabilidad a lo largo del tiempo, esta situación limita la eficacia de su rehabilitación biológica además de crear un impacto visual negativo. La preservación de los materiales existentes en las escombreras, requiere de una evaluación ingeniero geológica efectiva, con el objetivo de diseñar las acciones que permitan mitigar el impacto ambiental producto de la acción prolongada de los agentes naturales sobre las mismas. La metodología empleada, incluye el estudio de los deslizamientos, hundimientos, acarcavamiento del borde de los taludes, así como otros procesos, valorándose su relación con la altura, ángulo de los taludes y otros factores desencadenantes. Como resultado se definen los elementos más influyentes en la estabilidad de las escombreras y se proponen las medidas para el diseño y corrección de las mismas, con vistas a reducir los riesgos de eventos negativos y garantizar su futuro aprovechamiento económico.

## ABSTRACT

The mining exploitation is of vital importance for the sustainable development of the country, but its inadequate handling results in problems of social, political, economic and environmental order. In the Mine of the Company Comandante Ernesto Che Guevara, the conservation of the slopes is hindered because many of them have not been built following a design that guarantees its stability along the time, this situation it limits the effectiveness of its biological rehabilitation besides creating a negative visual impact. The preservation of the existent materials in the slopes, requires of an effective geologic evaluation engineer, with the objective of designing the actions that allow to mitigate the impact environmental product of the lingering action of the natural agents on the same ones. The used methodology, it includes the study of the slips, sinkings, acarcavamiento of the border of the banks, as well as other processes, being valued their relationship with the height, angle of the banks and other factors desencadenantes. As a result they are defined the most influential elements in the stability of the slopes and they intend the measures for the design and correction of the same ones, with a view to reduce the risks of negative events and to guarantee their future economic use.

## INTRODUCCION

Las escombreras constituyen almacenes de diferentes materiales con calidades por debajo del contenido límite establecido para procesar en planta metalúrgica, esto no quiere decir que por su potencial económico no requieran de cuidado y conservación, debido a que es un objeto minero imprescindible en la actividad de explotación de los yacimientos.

Estas escombreras presentan dificultades e insuficiencia en la conformación y estabilidad de los taludes, esto trae como consecuencia deslizamientos, hundimientos, arrastres de sedimentos, erosión y otros factores desencadenantes además de su impacto negativo al medio ambiente, de ahí que su

ubicación en lugares accesibles y con buenas condiciones de estabilidad es una premisa fundamental.

## MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se realizaron visitas al campo donde se tomaron fotos de las escombreras existentes y se midieron las mismas para determinar datos como ángulo de inclinación, buzamiento y altura. Los materiales utilizados fueron: Cámara fotográfica, brújula de campo, cinta métrica y observación visual.

El Problema que fundamenta el estudio es la necesidad de obtener una buena conformación de taludes en las escombreras, teniendo como Objetivo General determinar los factores que afectan la estabilidad de las escombreras y diseñar un método para su manejo adecuado.

Como Hipótesis se plantea que, si se logra una buena conformación de taludes en las escombreras se podrá disminuir la inestabilidad y manejo inadecuado. El Objeto de estudio de la presente investigación lo constituye la estabilidad de las escombreras y el Campo de Acción, La Escombreras de la ECG

El desarrollo del trabajo se hizo en tres partes:

- Primera Etapa : Recopilación de información
- Segunda Etapa: Trabajos de Campo
- Tercera Etapa: Representación de los Resultados

## DISCUSION

En el presente trabajo se identificaron los factores que afectan la estabilidad de las escombreras, se definieron los elementos naturales que desencadenan el deslizamiento y acarcavamiento así como se definieron los diseños que favorecen la estabilidad de taludes en las mismas

### Factores Naturales que desencadenan el deslizamiento de las escombreras

- Presencia de Rocas básicas intemperizadas en el piso (Gabros)
- Alta humedad del terreno
- Relieve inclinado en la base
- Fallas
- La convergencia de escorrentías de las cotas superiores

### Factores de Diseños que propician la inestabilidad

- Angulo del talud cercano o mayor que el ángulo de reposo del terreno
- Diseños que provoquen que la escorrentías caigan por el borde del talud y no por la parte delantera
- Ubicación de escombreras en zonas de convergencia de escorrentías.
- Taludes con caída natural mayores de 3m

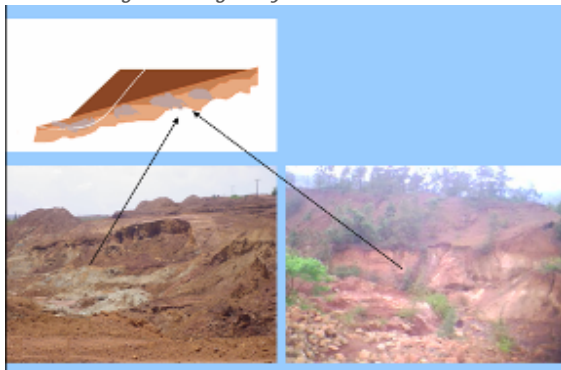


Fig 1: Derrumbes en escombreras provocados por corteza de Gabros en la base

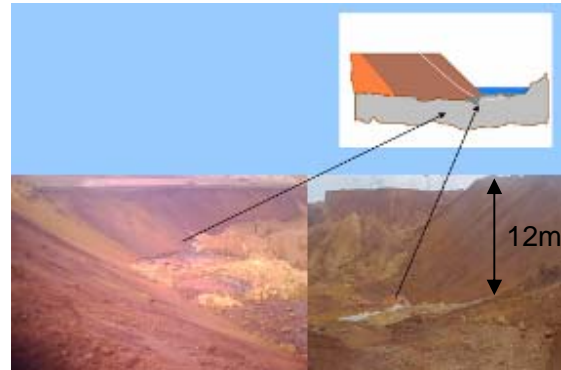


Fig 2: Derrumbes en escombrera por alta humedad en la base



Fig 3: Derrumbes en escombrera por acaravamiento provocado por la lluvia



Fig 4: Socavamiento de la base del Talud provocado por escorrentía provenientes de cotas superiores



Fig 5: Taludes erosionados por la acción del agua



Fig 6: Formas Correctas de comenzar una escombrera de abajo hacia arriba



Fig 7: Formas Correctas de hacer los taludes en las escombreras

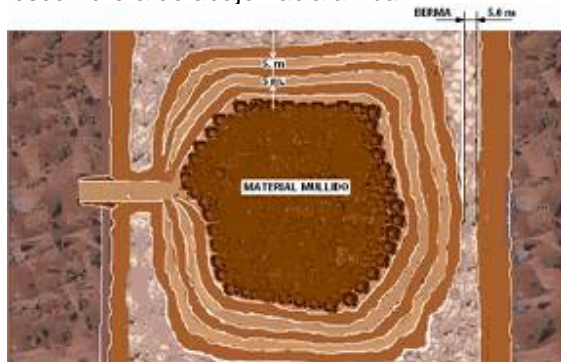


Fig 8: Escombrera correctamente levantada

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El estudio de los factores que afectan la estabilidad de las escombreras ha permitido concluir que las escombreras en la ECG presentan problemas de confección, estabilidad y manejo ambiental adecuado por lo que requieren de atención debido a que son parte importante e imprescindible en la actividad minera.

Las mediciones realizadas arrojaron a los siguientes resultados: ángulos de inclinación entre 45°- 60° , alturas entre 8m-18m, dirección de confección NE-SW y con estos se pudo comprobar que los ángulos de inclinación y alturas son muy elevados, por lo que los factores de diseño que provocan la inestabilidad son muy importantes a tener en cuenta a la hora de confeccionar correctamente las escombreras.

La presencia de gabros (roca básica) y arcilla en el suelo genera deslizamiento en los taludes debido a que no se mineraliza ni se compacta la zona de depósito del escombros

La presencia de agua o lodo (humedad) en la base así como alturas elevadas del talud hacen que también ocurran grandes deslizamientos provocando que la base se vuelve más deleznable producto al agua y al peso que también incide directamente en este

El acarcavamiento por los bordes de las escombreras ocurre por la compactación que tiene el material superior de la escombrera y al incidir factores externos como la lluvia no permite que el agua se infiltre y lo que ocurre es que se acumula provocando el fenómeno en cuestión

El Socavamiento de la base del Talud ocurre por la confección de escombreras cerca de los pasos de ríos provocando desgastes en la base del talud y aparejado a esto, deslizamientos

La mayoría de las escombreras existentes en la ECG presentan problemas de inestabilidad superficial, es decir lineal y circular (Según Berker, 1986)

La confección de escombreras en forma de bancos con caída natural de 3m resulta muy positiva en estos casos al igual que los ángulos de inclinación menor de 42 °, favoreciendo así la no ocurrencia de deslizamientos elevados por la acción de los agentes erosivos que actualmente existe en la mina.

## CONCLUSIONES

Los deslizamientos que han existido en las escombreras de la mina han sido ocasionada por la alta presencia de gabro en la base del terreno, Agua almacenada en la base del talud, por la presencia de fallas, altas pendientes, ángulos de inclinación mayor de 42°, etc.

Las escombreras más afectadas por la erosión, acarcavamiento han sido motivadas por escorrentía en los bordes o estar situadas en la confluencia de agua proveniente de cotas superiores

Las escombreras que no han tenido algunas de estas condiciones se han mantenido estables.

## BIBLIOGRAFIA

- Asociación de Ingenieros de Minas del Ecuador. "Curso de explotación de Canteras"
- Sevilla Rodríguez X, Guardado Lacaba R, Aguilar Velázquez M, Montero Mata R, Batista Rubio R. 2003. XV Forum de Ciencia y Técnica. Manejo Ambiental de las Escombreras

- Peck R.B. Julio 1967. Stability of natural slopes. Ournal of the Soil Mechanics and Foundations Divission, vol.93, n<sup>o</sup> SM4
- León Meriño L. Marzo 2004. Pasaporte para la Formación de escombreras.