

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

### ***CARTA A LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE SAN JUAN***

Querida Comunidad Educativa, hoy la población sanjuanina, como la del mundo entero, está transitando una situación compleja y desconocida, totalmente impensada, provocada por la denominada *pandemia de Coronavirus COVID-19*. Situación que ha generado cambios abruptos y profundos en el desarrollo de nuestras vidas.

El aislamiento social y obligatorio, modificó no sólo nuestras conductas y actividades sociales, sino también produjo la pérdida de espacios personales, entre otros hechos, que nos inspiró de algún modo, a reactivar y poner en marcha comportamientos positivos, apelando a la creatividad y originalidad para la reorganización más saludable posible de las rutinas diarias.

En este sentido, *se produjo también un sensible e importante cambio en la educación de nuestros hijos*, quienes a partir de un Decreto Nacional que dispone la suspensión de las clases en todo el país, nuestro hogar, el espacio de convivencia natural de las familias, pasa a ser el escenario principal, esencial de la continuidad de las trayectorias educativas de niños/as, adolescentes, jóvenes y adultos.

Esto implicó e implica un desafío para el Ministerio de Educación y para la comunidad educativa sanjuanina toda, quienes pusimos en práctica por primera vez y de modo muy acelerado, un modelo de acompañamiento pedagógico, impregnado de herramientas tecnológicas, tal vez impensadas para muchos adultos que se desempeñan en el ámbito educativo y para muchos padres, que hasta ahora tenían un rol diferente en el proceso educativo de sus hijos.

En tan sólo horas fuimos capaces, Supervisores, Directores, Docentes y Familias, de poner en marcha la implementación del sitio ***Nuestra Aula en Línea***, activando todos los recursos del Estado para hacer llegar al hogar de cada uno de los estudiantes, guías pedagógicas con aproximaciones pedagógicas, diseñada por docentes y supervisadas por Directivos y Supervisores. Estas guías se distribuyeron en formato digital para aquellos que tienen acceso a la conectividad, y en formato papel, para aquellos que les resulta más complejo acceder a la plataforma virtual.

En este escenario, y tomando el pulso a las necesidades de la comunidad, propusimos implementar otro espacio denominado ***Nos Cuidemos Entre Todos***, el cual ofrece recursos de orientación, asesoramiento y contención emocional a las familias, sobre cómo organizarse en

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

casa, pautas de organización familiar para la tarea escolar de los estudiantes, protocolos y otros recursos de utilidad para esta etapa del aislamiento social.

Posteriormente se sumaron los espacios ofrecidos por *“Infinito por Descubrir”*, lo *“Nuevo de San Juan y Yo”*, *“Matemática para Primaria”*, *“Fundación Bataller”* con sus aportes de *Historia y Geografía*, y todos los recursos educativos que se suman día a día en nuestra jurisdicción.

**Conscientes de esta nueva etapa del aislamiento social por la que transitamos todos, el Ministerio de Educación pone a disposición de Supervisores, Directores, Docentes, Padres y Estudiantes**, los siguientes contactos, para todo tipo de consultas e inquietudes personales, de índole psicológico, psicopedagógico, social, académico, lúdico o abierto a cualquier situación compleja que lo amerite, como así también sobre dudas o dificultades sobre *guías pedagógicas*.

**Consultas:** [educacionsanjuanteguiayorienta@gmail.com](mailto:educacionsanjuanteguiayorienta@gmail.com) / 4305840 - 4305706

POR TODO LO TRANSITADO Y LO QUE QUEDA POR RECORRER, POR LOS ESFUERZOS, POR LA COLABORACION Y EL ACOMPAÑAMIENTO PERMANENTE, LES AGRADECEMOS INFINITAMENTE.

***Educación te sigue acompañando.***

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLORACIÓN DE MINAS II.**

Escuela: CENS Héroes de Malvinas-Anexo Los Berros.

Docente: Ingeniero Omar Ceneri.

Ciclo: III

Turno: Noche

Área Curricular: EXPLORACIÓN DE MINAS II.

Título de la propuesta: **LABOREO MINERO.**

### **Introducción:**

Los métodos de explotación minera se pueden dividir en minería A **Cielo Abierto** y **Minería Subterránea**.

Cuando se analiza la forma en que se va a explotar un yacimiento se debe hacerse un fuerte análisis económico para encontrar el menor costo por tonelada para la extracción de la mayor parte de las reservas.

En la selección del método de explotación se deben seguir los siguientes criterios básicos:

1. Forma, tamaño y posición espacial del cuerpo mineralizado.
2. Contenido y distribución de los valores metálicos.
3. Propiedades físicas y químicas del mineral y las rocas adyacentes o encajantes.
4. Factores económicos y facilidad de transporte.
5. Condiciones de seguridad, de medio ambiente y disposiciones gubernamentales.
6. Efectos de las operaciones subsidiarias.
7. Consideraciones especiales.

El objetivo en la determinación del método es la óptima extracción de reservas con el mayor beneficio económico y la máxima seguridad en la operación.

En muchos casos se comienza con un método a cielo abierto y a cierta profundidad se cambia a subterráneo a través de saber perfectamente los análisis de costos \$/tn extraído.

Como ejemplo de esto es Mina Gualcamayo en Jáchal, se arrancó con mina a cielo abierto y actualmente se está trabajando en una etapa de desarrollo subterráneo.

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

### **Métodos de explotación a cielo abierto.**

#### Ventajas:

- Mayor seguridad para el desarrollo de tareas.
- Planificación más flexible a medida que se progresa el tajo.
- Se puede movilizar mayores volúmenes de roca.
- El tamaño de los equipos no es un inconveniente.
- El esfuerzo físico de los trabajadores es menor.
- Prácticamente no hay problemas de ventilación.
- Los costos por toneladas movida son más bajos.

#### Desventajas:

- Menor selectividad.
- Gran movimiento de estéril.
- Limitado a una cierta profundidad desde la superficie.
- Las inversiones en equipos son cuantiosas y las cargas financieras son altas.
- Los agentes atmosféricos naturales tienen un fuerte impacto (lluvia, nieve, vientos, niebla).
- Se generan importantes impactos en el entorno que deben ser corregidos por medio de una restauración a veces muy onerosa.

En minería a cielo abierto se trabaja con equipos grandes y costosos.

Se debe hacer un análisis de los volúmenes a mover, este puede ser en tns/hs, tns/día, tns/mes. Dependiendo del tamaño de la explotación y los años de vida estimados.

De acuerdo a este dato (debe ser muy bien analizado), se comienza por el o los equipos de perforación y voladura, luego se define los equipos de carga y finalmente el transporte.

Otro dato muy importante es: Horas de trabajo diarios y semanales. Esto tiene que ver con las condiciones ambientales de trabajo, ubicación, etc.

#### Extracción. Definición.

Es una explotación en superficie que extrae en franjas horizontales llamados bancos, en forma descendente a partir del banco que está en la superficie. Normalmente para la remoción de un banco de mineral es necesario extraer el material estéril que lo cubre, lo que se llama destape y expresa una relación de tonelaje de desmonte a mineral, esta relación es totalmente variable entre las minas ya que dependen netamente de la posición y tipo de yacimiento, que es totalmente variable. Este tipo de explotación es de gran volumen y se aplica en yacimientos

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

masivos de gran tamaño, cerca de la superficie, puesto que a mayor profundidad aumentará la cantidad de material estéril a remover (relación de destape) aumentando en consecuencia el costo de producción.

Este método se utiliza principalmente en yacimientos de mineral diseminado, y se basa en la extracción de todo el material donde se ubica el mineral. Ello supone mover grandes volúmenes, e, inevitablemente, utilizar equipos de gran capacidad. Un parámetro que adquiere singular importancia, es la proporción que representa el mineral sobre el total (en volumen o en TM), y que determina si la mina a cielo abierto (Open Pit, en la jerga minera) es o no viable económicamente.

Las actividades o procesos que comprende este método de explotación podemos clasificarlas en: Exploración y Desarrollo; Perforación y Voladura; Carguío y Acarreo.

- **EXPLORACIÓN Y DESARROLLO:** En las minas de producción a tajo abierto, al igual que en otras minas, es necesario realizar trabajos de exploración y desarrollo para encontrar nuevas reservas y mantener o alargar de esta forma la vida útil de la mina e ir desarrollando el yacimiento para su posterior exploración. Esta actividad (exploración de reposición) se realiza simultáneamente a la extracción, y suele comportar la realización de perforaciones, voladuras experimentales, ensayos, etc.
- **PERFORACIÓN Y VOLADURA (DISPAROS):** Mediante equipos especiales y utilizando barrenos de gran tamaño se hacen perforaciones en las zonas mineralizadas, cuyos orificios son rellenados con explosivos usualmente ANFO (nitrato de amonio + diésel), los cuales remueven grandes volúmenes de material, resultando rocas de diferentes tamaños. Si éstas fueran tan grandes que dificulten el carguío o tienen la dimensión inadecuada para el chancado primario, se ejecutaría una segunda perforación y voladura (voladura secundaria) que tuviera por finalidad fragmentar las rocas grandes en rocas más chicas para facilitar su carguío y chancado posterior (ello incrementa el coste).
- **CARGUIO:** Con equipos de gran capacidad generalmente palas y cargadores frontales, se carga el material a los camiones volquetes o, en su caso a las tolvas del ferrocarril, para que sean trasladados a la zona de trituración primaria dentro del mismo tajo o a la chancadora directamente en caso del mineral y a los botaderos en caso de material estéril. En esta operación se incluyen tareas de remoción y acopio del material fragmentado.
- **ACARREO O TRANSPORTE:** Corresponde a esta actividad, el acarreo o transporte del material que se encuentra en los bancos, hacia los diferentes destinos:

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

- El Mineral, con contenido metálico económicamente explotable, se traslada a la trituradora.
- El material de baja ley se almacena en botaderos especiales para más tarde, aplicando nuevas tecnologías, ser lixiviado para recuperar su contenido metálico.
- El Desmonte (material estéril y sin valor económico) que se enviará a los botaderos.

El transporte se realiza a través de los siguientes medios:

- En camiones volquetes, desde los bancos hasta los botaderos.
- En vagones de ferrocarril o carros sobre rieles de los bancos a la trituradora o botaderos de desmonte o mineral de baja ley.
- Transporte combinado.

Relación de Destape.

Generalmente se expresa en porcentaje como (%): toneladas extraídas de destape/toneladas de mineral \*100. También se puede expresar en m<sup>3</sup>/Tns.

### **METODO DE EXPLOTACION A CIELO ABIERTO.**

El agotamiento progresivo de los depósitos minerales próximos a la superficie y de alta ley ha obligado a las compañías explotadoras a considerar los yacimientos profundos, con condiciones geológicas más complejas y situaciones más desfavorables en cuanto a relaciones estéril a mineral, aguas subterráneas, estabilidad de taludes, etc.

La necesidad de garantizar la viabilidad económica de las operaciones ha exigido durante las tres últimas décadas, a aprovechar las economías de escala, con fuertes ritmos de producción y maquinaria de gran tamaño. Después de la Segunda Guerra Mundial el diseño de los equipos evoluciono y se perfecciono hasta adoptar las formas que hoy día se consideran clásicas. Se produjo primero un aumento espectacularmente rápido en las dimensiones de las máquinas, que en general se caracterizaban por estar impulsadas por robustos motores diésel de régimen lento y aspiración natural, que se acoplaban a transmisiones mecánicas.

Paralelamente, algunos fabricantes ensayaban y desarrollaban maquinas con transmisiones eléctricas. Estas unidades llevaban su propio grupo electro generador arrastrado por un motor diésel. Esta tendencia no se generalizo, por los problemas de disponibilidad y fiabilidad que surgieron. Posteriormente, con la primera crisis de la energía a comienzos de los años 70, durante la cual se produjo una elevación desproporcionada de los productos petrolíferos con respecto a las tasas generales de inflación, las empresas explotadoras se vieron forzadas a considerar los sistemas continuos de extracción, basados fundamentalmente en el transporte

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

con cintas, debido a las ventajas económicas que ofrecía la energía eléctrica generada con otros combustibles más baratos, como el carbón.

La minería a cielo abierto sufrió un importante impulso innovador, al seguir aportando más del 70% de los productos minerales en todo el mundo y la maquinaria que se empleaba paso a evolucionar no tanto en un crecimiento en tamaño, como en la mejora de la fiabilidad de sus componentes y automatización de funciones y mecanismo. Esta evolución se ha traducido en un incremento de los rendimientos, un mejor aprovechamiento energético, una mayor disponibilidad de la maquinaria y, en esencia, en un abaratamiento de costes.

Seguidamente se hace una breve descripción de los principales métodos que se aplican en minería de superficie, destacando las características que deben cumplir los yacimientos y algunos aspectos operativos de interés.

- **Niveles (Escalones):** en yacimientos masivos o de capas inclinadas, la explotación se lleva a cabo tridimensionalmente por banqueo descendente, con secciones transversales en forma tronco cónica. Este método es el tradicional de la minería metálica y se adaptó en las últimas décadas a los depósitos de carbón introduciendo algunas modificaciones. La extracción, en cada nivel, se realiza en bancos con uno o varios escalones. Debe existir un desfase entre bancos a fin de disponer de unas plataformas de trabajo mínimas para que operen los equipos a su máximo rendimiento y en condiciones de seguridad. Las pistas de transporte se adaptan a los taludes finales, o en actividad, permitiendo el acceso a diferentes cotas. El ataque al mineral se realiza de techo a muro, como en cualquier otro método, pero más particularmente en las minas de carbón, donde se precisa efectuar la limpieza de los hastiales de las capas. En estas explotaciones se suele disponer de bancos en estéril de mayor altura que en el mineral, pues en estos últimos tal dimensión está limitada por el alcance de los equipos de limpieza y por la necesidad de evitar los desprendimientos y, por ende, el ensuciamiento del carbón cuando se supera la altura crítica de los frentes descubiertos.

### **DESCUBIERTAS.**

Se aplica en yacimientos tumbados u horizontales donde el recubrimiento de estéril es inferior, por lo general, a los 0.50 m. Consiste en el avance unidireccional de un módulo con un solo banco desde el que se efectúa el arranque del estéril y vertido de este al hueco de las fases anteriores; el mineral es entonces extraído desde el fondo de la explotación, que coincide con el muro del depósito.

Una vez efectuada la excavación del primer módulo, o hueco inicial, el estéril de los siguientes es vertido en el propio hueco de las fases anteriores, de ahí que sea por naturaleza el más representativo de los métodos de transferencia.

## **CENS HEROES DE MALVINAS Anexo LOS BERROS - TERCER AÑO EXPLOTACIÓN DE MINAS II.**

Para el movimiento del estéril los sistemas y equipos mineros utilizados son muy variados. Si las reservas a explotar son elevadas, esta justificada la utilización de grandes dragaminas, excavadoras de desmonte o, incluso, rota palas con brazo apilador que permiten arrancar de forma directa, o con pre voladura, el estéril y verterlo en el hueco adyacente. Si, por el contrario, las reservas de mineral están limitadas y el estéril de recubrimiento no es muy importante, puede aplicarse el mismo método, pero con equipos convencionales como son los tractores, las palas cargadoras, etc. La extracción del mineral se realiza casi siempre con equipos convencionales. Este grupo de métodos se caracteriza por su simplicidad, por la concentración de los trabajos y por la reducida distancia de transporte, tanto en horizontal como en vertical, permitiendo una fácil y económica restauración de los terrenos.

### **CANTERAS.**

Canteras es el término genérico que se utiliza para las explotaciones de rocas industriales y ornamentales. Se trata por lo general, de pequeñas explotaciones próximas a los centros de consumo, debido al valor relativamente escaso que poseen los minerales extraídos, que pueden operarse mediante los métodos de banco único de gran altura o bancos múltiples. Este último es el más adecuado, ya que permite realizar los trabajos con mayores condiciones de seguridad y posibilita la recuperación más fácil de los terrenos afectados. Las canteras pueden subdividirse en dos grandes grupos, el primero, donde se desea obtener un material fragmentado y apto para alimentar a la planta de trituración y obtener un producto destinado a la construcción, en forma de áridos, a la fabricación de cemento, cal, etc., y el segundo, dedicado a la explotación de rocas ornamentales que se basa en la extracción cuidadosa de grandes bloques paralelepípedos que posteriormente se cortaran y elaboraran. Estas últimas canteras se caracterizan por el gran número de bancos que se abren para arrancar los bloques y la maquinaria especial de arranque con la que se obtienen planos de corte limpios.

### **RIPIERAS:**

Los materiales del tipo aluvial, situados en las terrazas de los cauces, y constituidos por arenas y cantos rodados poco cohesionados se extraen en estas explotaciones en forma de gravas naturales. Generalmente, se lleva un solo banco, dependiendo de la potencia del depósito, y la maquinaria empleada puede ser convencional, si se trabaja en condiciones secas, o constituida por dragaminas, dragas y scraper, si la extracción se realiza por debajo del nivel freático.



**Actividad práctica:**

- Leer e interpretar la guía.
- Relacionar con las canteras en la zona.

Responder:

- 1) Cual es la principal división de los métodos de explotación y cuales son los criterios básicos para elegir un método.
- 2) Ventajas y desventajas del método a cielo abierto.
- 3) Describa las actividades o procesos en la aplicación de un método de explotación.

**#QUEDATE EN CASA- CUIDATE**

Director: Prof. Juan Manuel Núñez