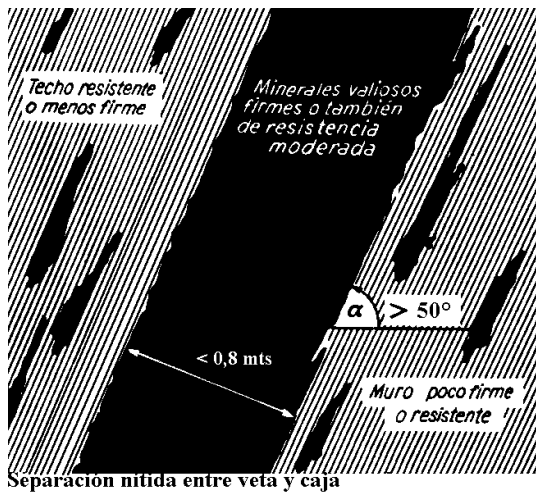


# RESUING

## PRINCIPIOS Y CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Resuing no es un método, sino una variante de corte y relleno clásico. Consiste en arrancar el mineral extrayéndolo del rajo y utilizando como relleno (generalmente) el material estéril de las cajas. Este relleno sirve también como piso de trabajo para el personal y también como sostenimiento de las cajas. Es un método por realce.



## CONDICIONES DE APLICACIÓN

- Mineral valioso (Au, Ag, Pt)
- Potencia reducida.
- Cajas (techo y muro) resistentes.
- Separación nítida veta-caja.
- Fuerte buzamiento (transporte gravedad extracción mineral - relleno).
- Recuperación (80 - 85 %)
- Dilución (10 %)
- Selectivo

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### Generalidades

Su mayor aplicación se encuentra en vetas de poca potencia ( $< 0,80 \text{ m}$ ) que, por sus condiciones de cajas no muy seguras, no permiten aplicar el método de rajo abierto.

También se puede utilizar para vetas que están en el límite inferior de mediana potencia, cuando por imperio de las condiciones del yacimiento, no se puede conseguir o utilizar relleno proveniente del exterior.

El buzamiento puede variar desde la vertical hasta ligeramente el ángulo de reposo, es decir, que el arrastre del mineral por las tolvas a los buzones se efectúe totalmente por gravedad.

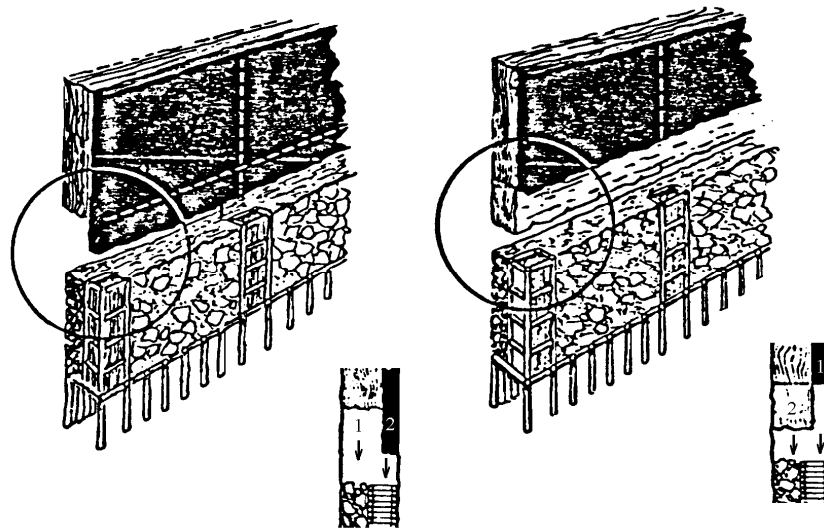
Tanto las cajas como la veta pueden ser no muy firmes. El método no se presta para mantos horizontales o de buzamiento muy inferior al ángulo de reposo ya que la proporción de mineral a estéril arrancados es demasiado grande con respecto a este último. Ello no obstante, el método se ha aplicado en mantos de muy poca potencia, pero de mineral rico, que permitía la gran desproporción con el estéril arrancado.

En este tipo de explotación el estéril obtenido de las cajas se lo utiliza como relleno para no tener que transportarlo a la superficie y además de piso al minero.

### Explotación

Tratándose de vetas de poca potencia, el método consiste en dar dimensiones mínimas de

trabajo a los frentes, arrancando, por separado, la veta del estéril. Se elige cual de las partes es más favorable para ser arrancada primero.



El trabajo se realiza en la siguiente forma: suponiendo que la veta sea más blanda que las cajas, entonces aquella se arrancará primero. Decidido esto, se elegirá la forma de arrancar la caja, de manera que no cree problemas ulteriores. De tener ambas cualidad, se romperá la caja yacente, para evitar de tener siempre colgada, sobre el lugar de trabajo una parte del techo afectado por las chispeadas, como sucedería de ser la caja pendiente la que se rompe.

Se perforan entonces todos los tiros necesarios para el arranque de la veta y los tiros de desquinche de la caja que dará relleno.

Ahora bien, se cargan y chispean solamente los tiros de la veta, dejando sin cargar los tiros del desquinche. Una vez que se ha echado todo el mineral a las tolvas, recién entonces se cargan los tiros de desquinche de la caja. Previamente se comprobará que los taladros del desquinche no hayan sufrido con la chispeada de la veta. El estéril obtenido con el desquinche se empareja en el rajo rellenando toda la altura correspondiente al horizonte de explotación.

La operación de chispear por separado veta y caja se hace con el objeto de evitar que se mezclen y se produzca una gran dilución de la mena. El objeto de perforar todos los tiros de una sola vez, tanto de la caja como de la veta, es para no tener que perforar bajo una zona que pudo haber sido afectada por la chispeada anterior y producirse desprendimientos peligrosos para el personal.

El espesor que se dará al desquinche de la caja, lo indicarán en cada caso las necesidades del volumen de relleno, pero teóricamente, estará dado por el volumen correspondiente al mineral arrancado, más el correspondiente al estéril más su esponjamiento:

$$V = V_1 + (V_2 + E) = V_1 + (V_2 + 0,4 V_2) = V_1 + 1,4 V_2$$

Donde:

$V_1$  = volumen de mineral arrancado.     $V_2$  = volumen de estéril arrancado.  
 $E$  = esponjamiento (40-45 %).         $V$  = volumen total de estéril requerido.

Debe considerarse un esponjamiento de 40-45% para el estéril de la caja (o tratar de que esté

cerca de esos valores, si no se quiere tener un relleno demasiado grueso que traiga problemas de pérdida de mineral fino en los huecos.

Si la veta es inferior a 0,25 metros, el volumen de relleno estará dado por el volumen correspondiente al mineral arrancado, más el correspondiente al estéril menos su esponjamiento:

$$V = V_1 + (V_2 - E) = V_1 + (V_2 - 0,4 V_2) = V_1 + 0,6 V_2$$

Si la parte elegida para arrancar primero es la caja, la técnica es exactamente igual, solo que los tiros de desquinche se harán en la veta. Además, en este caso, al chispear primero la caja, se procederá a emparejar el relleno, luego se echará una capa de relleno fino para rellenar los intersticios, se colocarán chapas o tablones en el piso, y recién entonces se chispeará la veta, para tirar el mineral completamente limpio en los buzones.

Otra manera de determinar el espesor que se le dará al desquinche es la de utilizar una fórmula empírica que relaciona el ancho del mineral (potencia) con el ancho del estéril o desquinche, a saber:

$$A_E/A_M = 1,6 \Rightarrow A_E = 1,6 A_M \text{ (} A_E = \text{ancho estéril, } A_M = \text{Ancho mineral)}$$

### **Preparación del Nivel**

En vetas de la potencia indicada, generalmente se empieza la explotación desde el techo de la galería, ya que no es necesario dejar puente de seguridad para protección de ésta, de manera que la preparación del nivel consiste en arrancar el primer horizonte de veta, tirándolo directamente al piso de la galería, se limpia este mineral y se procede a colocar los cuadros en la galería. Los marcos constarán de tres elementos, es decir, de dos postes y un cabezal.

La distancia entre cuadros o cabezales estarán dadas por las condiciones de las cajas, la potencia de la veta y, a veces, por la calidad de la madera disponible.

La altura de la galería dependerá de las necesidades de utilizar maquinaria tanto en el transporte como en la limpieza de los frentes de avance, pero en todos los casos se recomienda que no sea inferior a dos metros.

Luego se coloca el techo de la galería, que consiste en rollizos delgados que se ubican longitudinalmente al eje de la galería y en hilera doble para que no deje filtrar el relleno fino.

Una vez emparejado el relleno, se enmadera la boca de los buzones y caminos. Luego se colocan los buzones de carga; se instala la vía o el sistema de transporte adoptado; se instalan las cañerías de redes de aire comprimido y de agua de perforación; se colocan, cuando es necesario, los tubos de ventilación de los avances ciegos y por último se instalan las máquinas fijas que trabajarán en el nivel (guinches, scrapers, ventiladores, etc.).

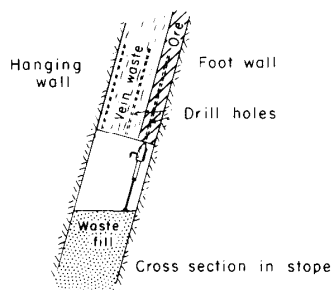
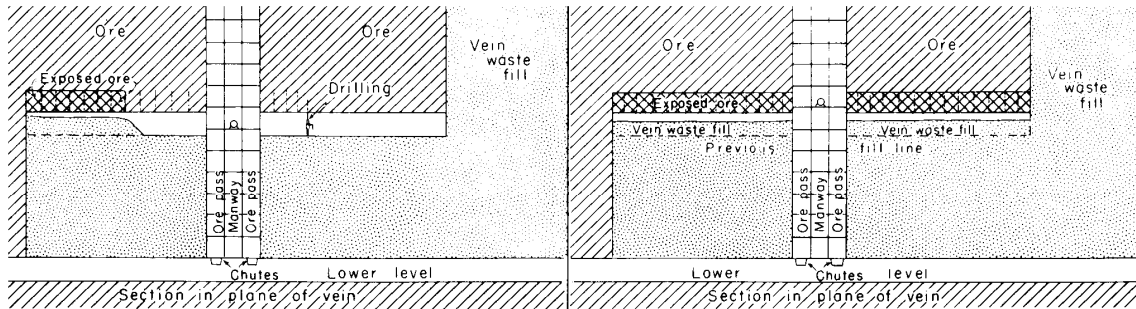
### **Preparación del Rajo**

Simultáneamente a los trabajos de preparación del nivel, se inicia la preparación de los rajos de explotación, la cual consiste, principalmente de dotarlo de la o las chimeneas que conducirán el relleno y además de dividir verticalmente la mina en bloques unitarios de explotación. Al mismo tiempo se harán, los trabajos necesarios para establecer el circuito de

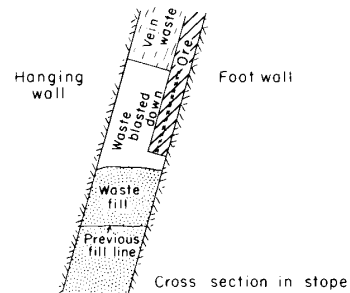
ventilación del mismo.

Finalmente se puede mencionar que la dilución de la mena por contaminación con relleno, se produce por el arrastre del mineral al buzón que se efectúa por gravedad. En tal caso se recomienda echar sobre el relleno obtenido de la caja, una capa de relleno fino, para eliminar intersticios del relleno grueso, evitando así

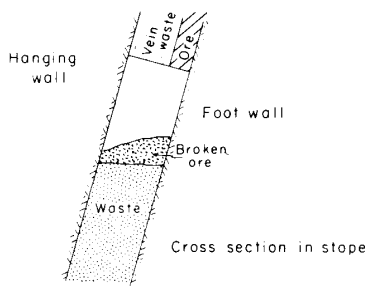
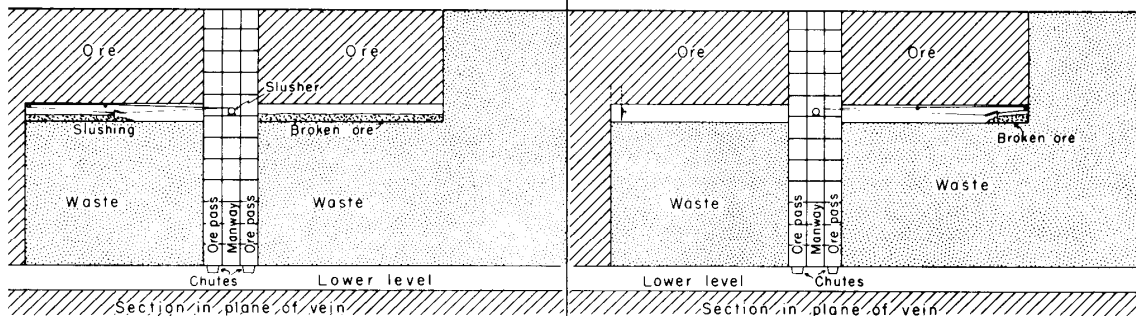
### Secuencia de Explotación



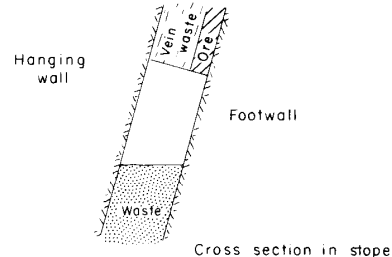
**A. View of resuing type stope showing drilling operation**



**B. View of same stope after vein waste is blasted into slope and levelled**



**C. View of same stope after ore is blasted down on waste filling**



**D. Ore scraped out; drilling cycle can start again**

## RECUPERACIÓN DEL MÉTODO. SELECTIVIDAD

La recuperación del método es buena, teniendo en cuenta que las extremas condiciones de trabajo permiten explotar minerales valiosos y es del orden del 80 - 85 %.

La selectividad es bastante buena ya que es posible una buena separación de estéril y mineral.

## SEGURIDAD DEL MÉTODO

Método de dura labor física que es propenso a la ocurrencia de accidentes por las condiciones de escasa libertad de movimiento del personal que se encuentra en el rajo de explotación (espacio estrecho de trabajo).

## RENDIMIENTOS. PRODUCTIVIDAD. PRECIOS. COSTOS

Método con buen rendimiento y productividad (2 - 4 t/h<sub>t</sub>), teniendo en cuenta las condiciones extremas de trabajo, lo que genera un arranque costoso (desquinche para relleno) que se compensa con el alto valor del mineral.

## MECANIZACIÓN Y TENDENCIAS EVOLUTIVAS DEL MÉTODO.

Mecanización convencional (perforadoras manuales, scrapers, vagonetas, locomotoras, cargadoras cavo).

Alternativa de cambio de método - Flexibilidad.

Método de Explotación	Pasa a	Causas
Resuing	Corte y Relleno	Ensanche de veta > 0,8 m - cajas alteradas
Resuing	Rajos Abiertos	Ensanche de veta > 0,8 m - cajas sanas
Corte y Relleno	Resuing	Disminución ancho de veta < 0,8 m
Rajos Abiertos	Resuing	Disminución ancho de veta < 0,8 m

**Nota:** Este método a pesar de su metodología rudimentaria siempre se utiliza cuando las condiciones de aplicación lo requieran, fundamentalmente la cualidad de su implementación se basa en la posibilidad de poder explotar vetas angostas de mineral valioso. En la actualidad hay pequeñas minas en el sur de nuestro país que lo están utilizando.