



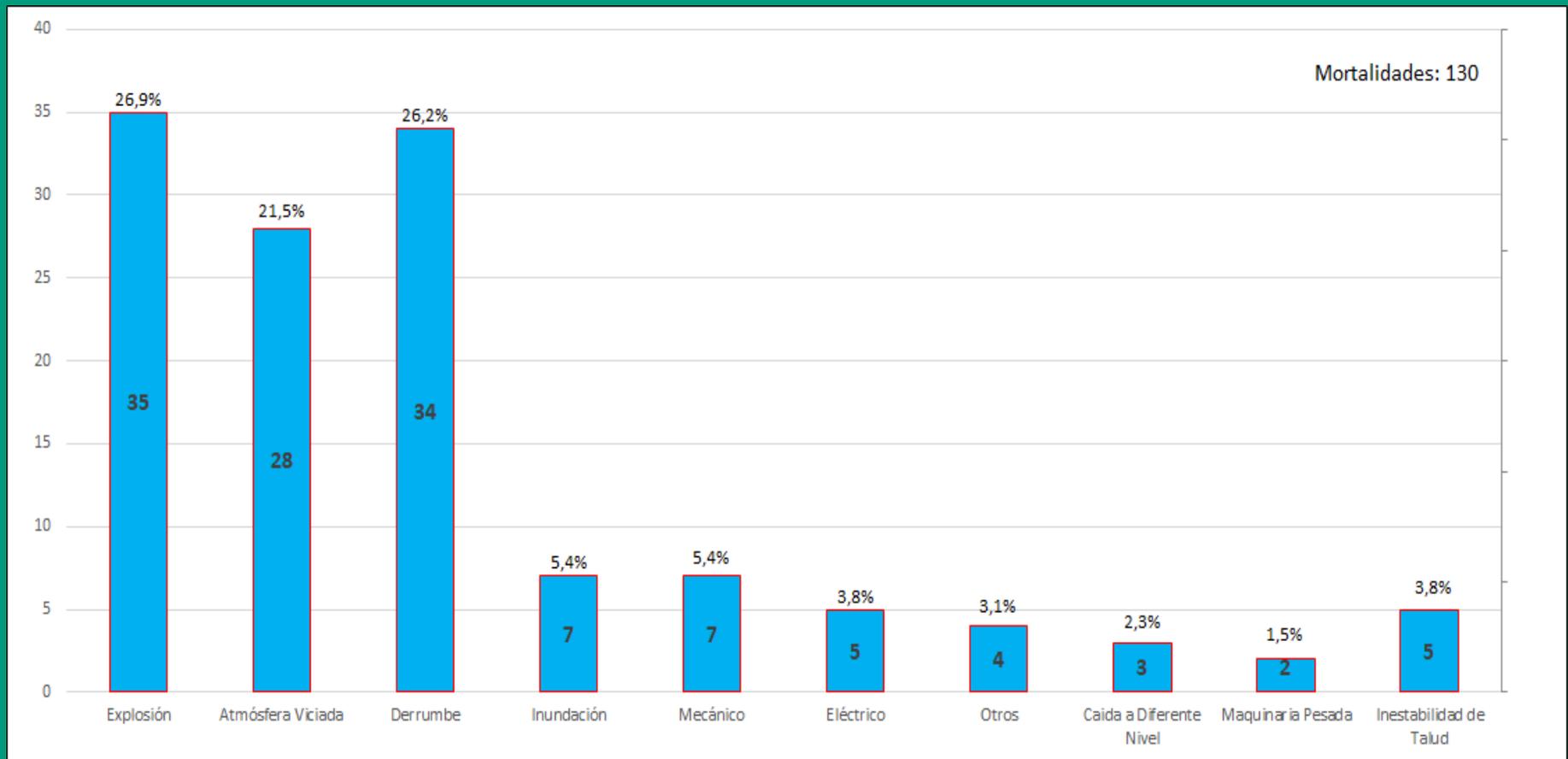
DINAMICA DE EXPLOSIONES EN MINAS DE CARBON Y LA INFLUENCIA DE LA VENTILACION

- **JORGE MARTIN MOLINA**
- Profesor Universidad Nacional de Colombia
- Sede Medellín-Facultad de Minas
- Noviembre 2020

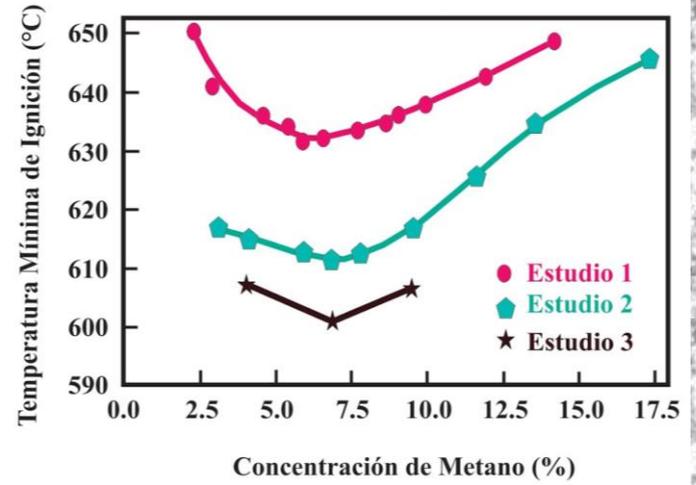
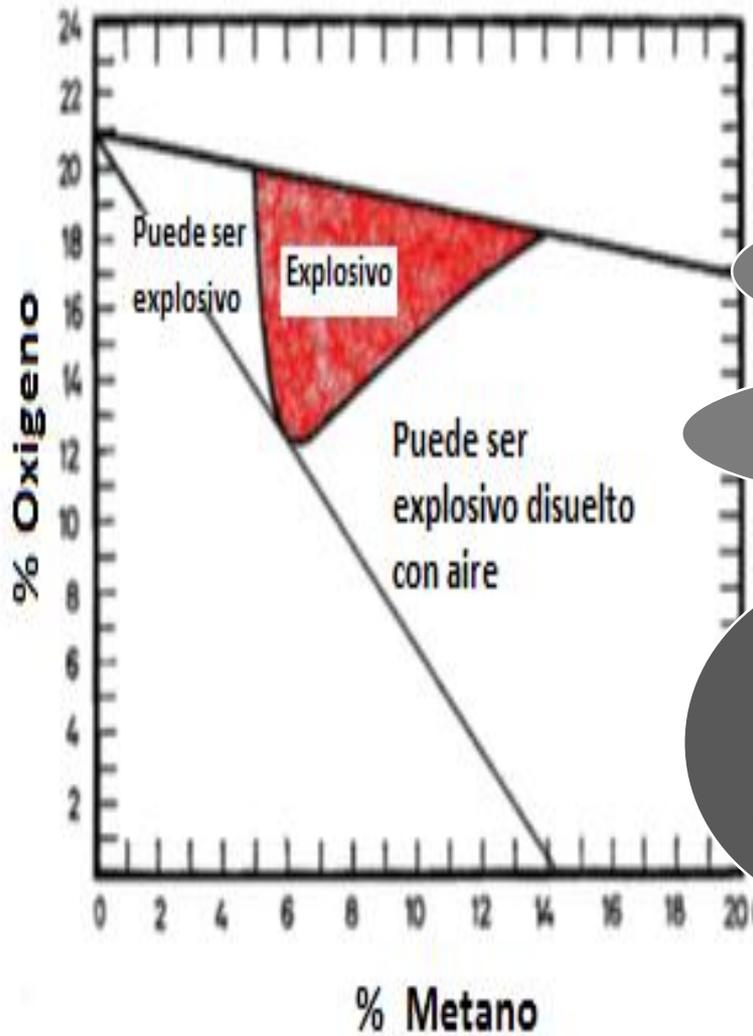
Justificación

Del mismo modo en el 2020, se han presentado 130 fatalidades de las cuales el 26,9 % se deben a explosiones y 21,5% a atmósferas viciadas.

(ANM, 2020)



* Con corte al 18/09/2020



OXIGENO
12-21%

METANO
5-15%

POLVO DE CARBÓN
50-100 g/m³

Suspensión Confinamiento
Tamaño PC VOLAT

**CO,
T, P**



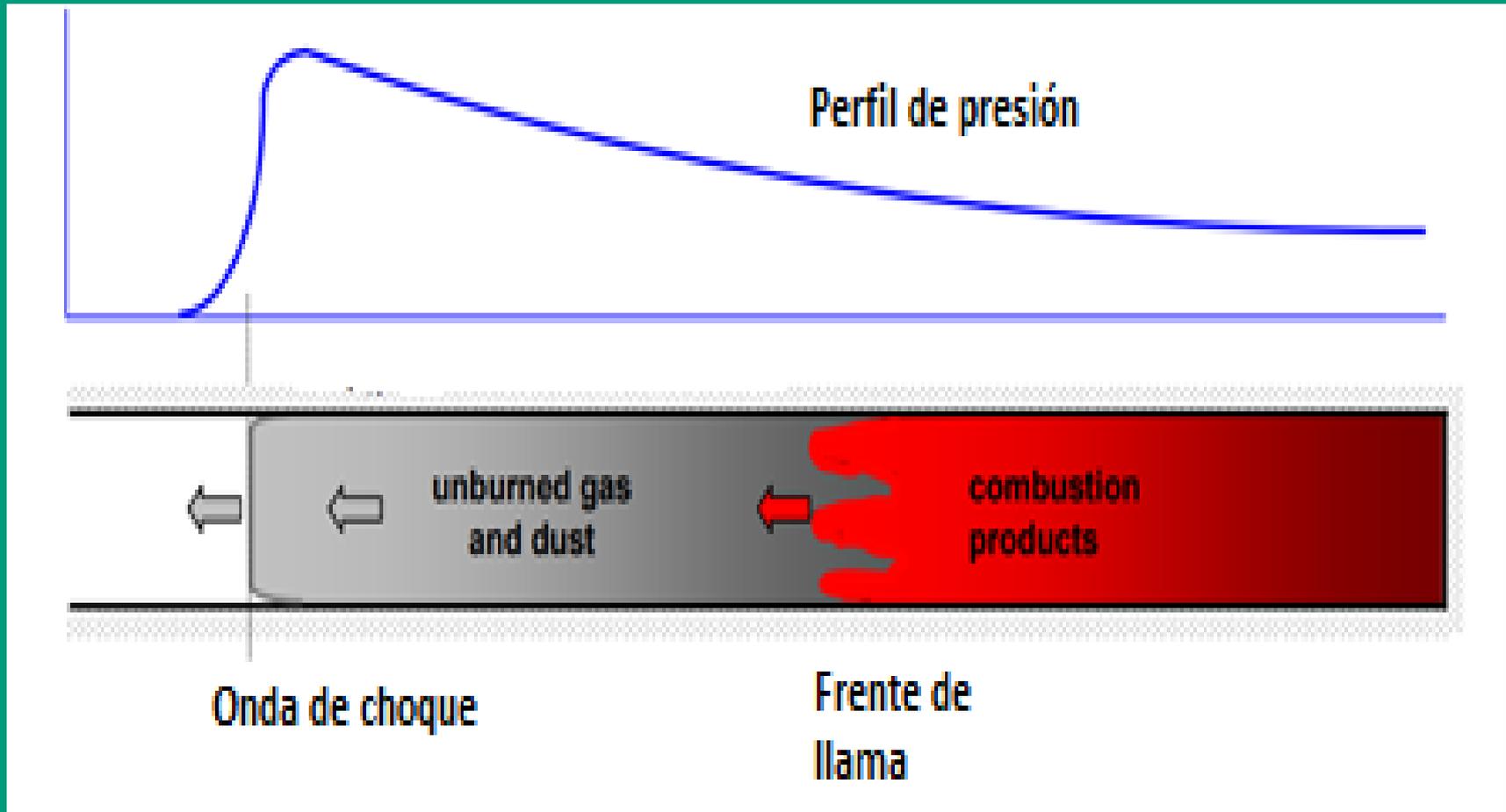
Inflamabilidad del metano

- ❖ Por encima del 15 %, las mezclas de metano-aire no son explosivas, pero se vuelven explosivas cuando se mezclan con más aire.
- ❖ Por debajo del 5%, las mezclas de metano - aire no se pueden encender.

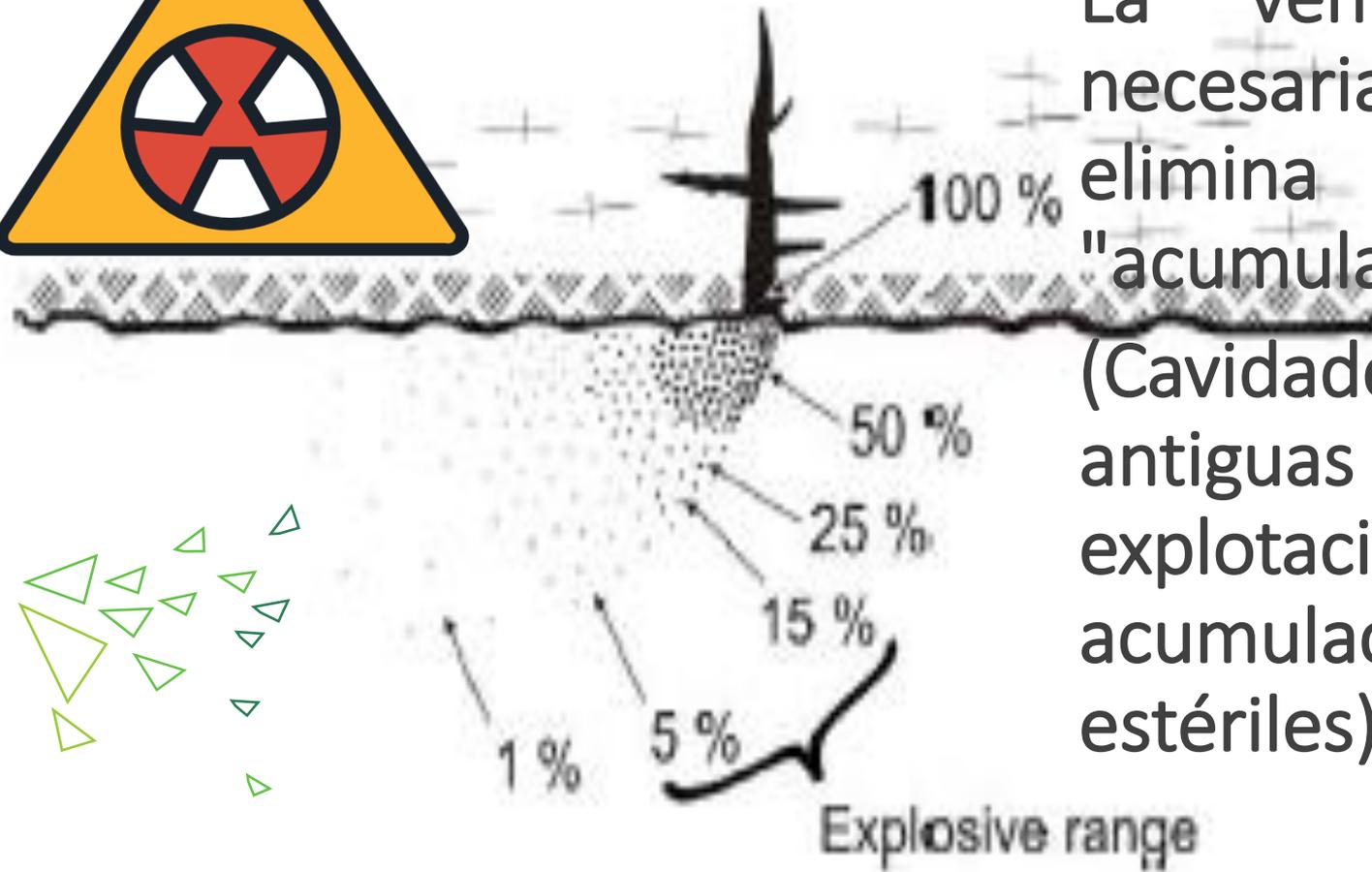


- ❖ Un sistema de ventilación de minas eficaz asegura que este paso a través del rango explosivo sea lo más rápido posible y se minimice el riesgo de explosión.

Mecanismo de explosión



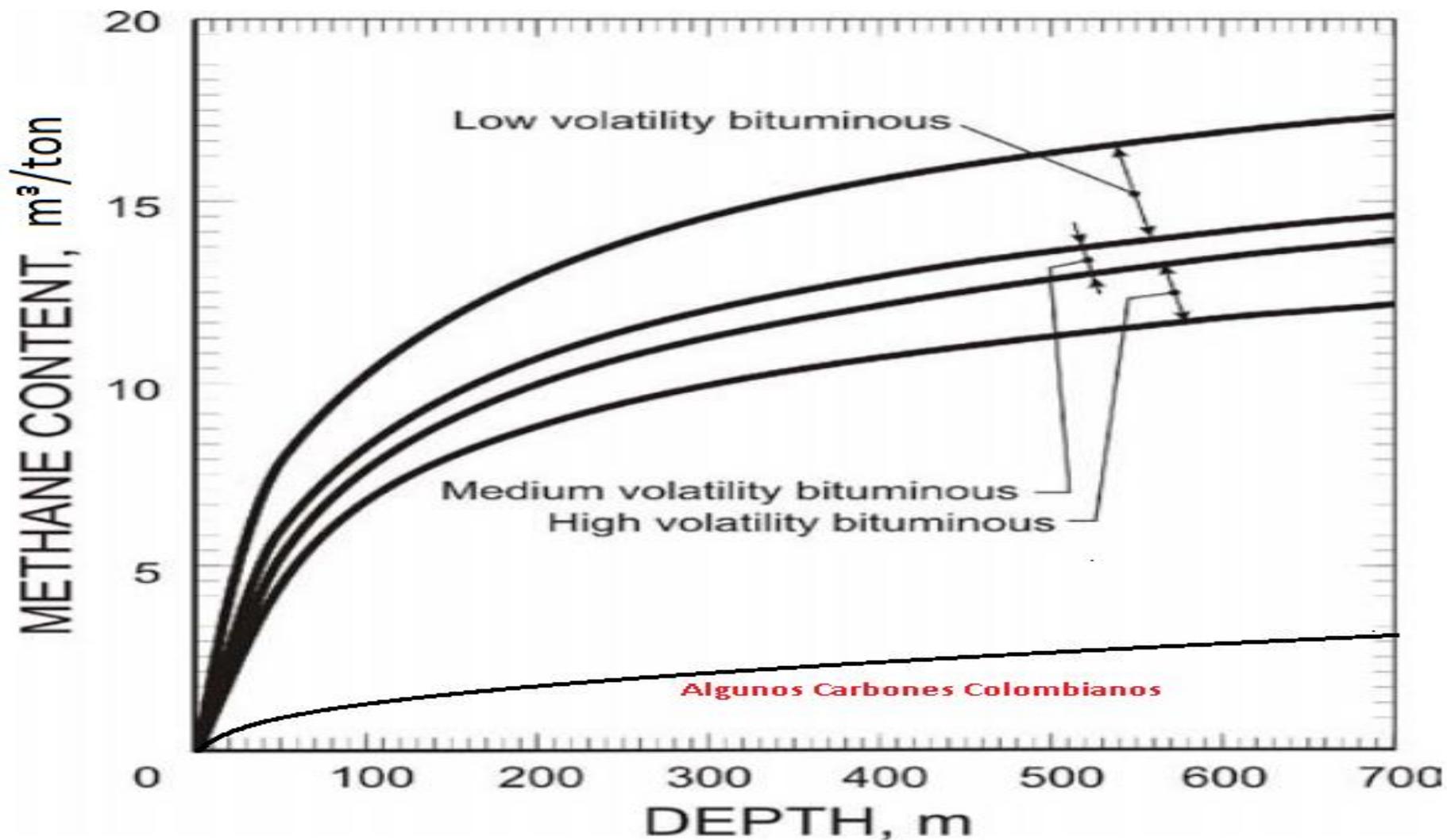
Inflamabilidad del metano



La ventilación no necesariamente elimina las "acumulaciones" (Cavidades techo, antiguas explotaciones, acumulación de estériles)



¿Y EN COLOMBIA?

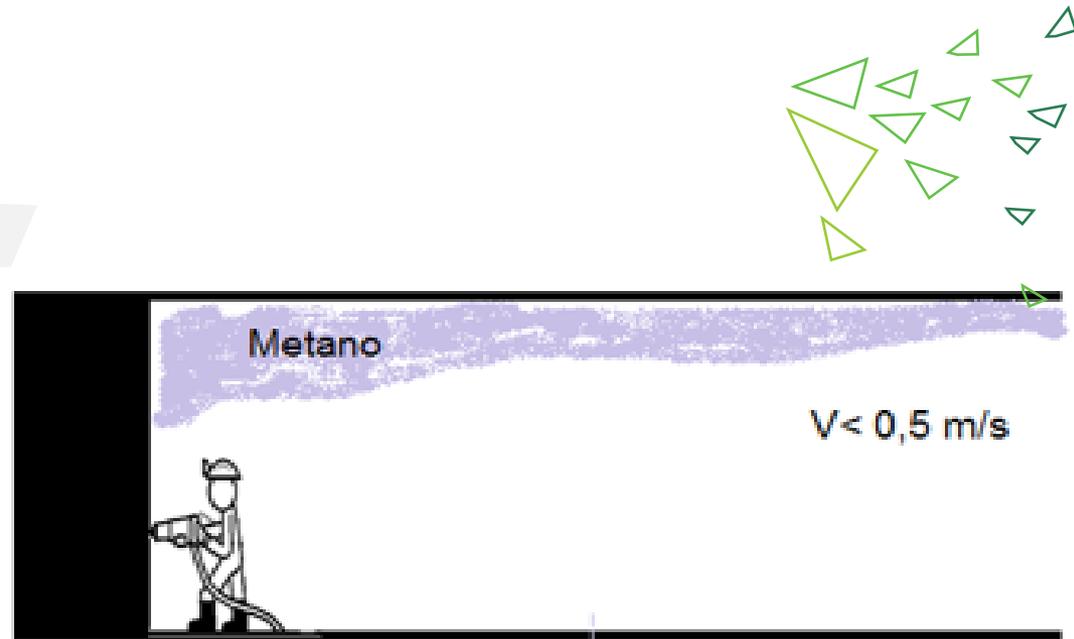


Estratificación de metano

Dichas capas han sido la fuente de muchas explosiones de minas. (no se mezcla fácil con el aire de ventilación).

Las capas de metano son en gran parte resultado de una ventilación inadecuada.

Una velocidad mayor a 0.5 m/s medida en el techo es suficiente para evitar la acumulación de capas de gas.



Estratificación del gas metano con ventilación inadecuada

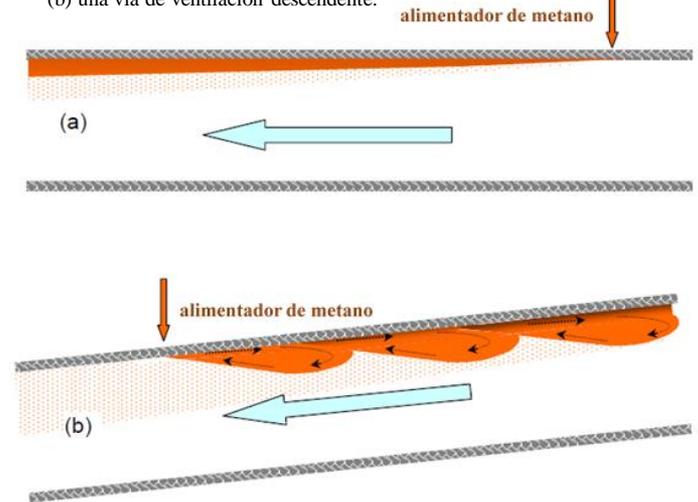
Estratificación de metano

El metano emitido desde los estratos hacia la apertura de una mina a menudo estará en concentraciones superiores al 90%.

Mientras se diluye a concentraciones seguras, el metano pasará por el rango del 5% al 15% durante el cual es explosivo. Por tanto, es importante que el tiempo y el espacio en los que existe la mezcla explosiva se mantengan lo más pequeños posible. Esto se puede lograr mezclando bien el metano y el aire en los puntos de emisión.

La densidad del metano con respecto al aire (G.E: 0,554) produce una tendencia a que el metano concentrado se acumule en las cavidades del techo y a lo largo de los techos de las vías de ventilación o los frentes de trabajo.

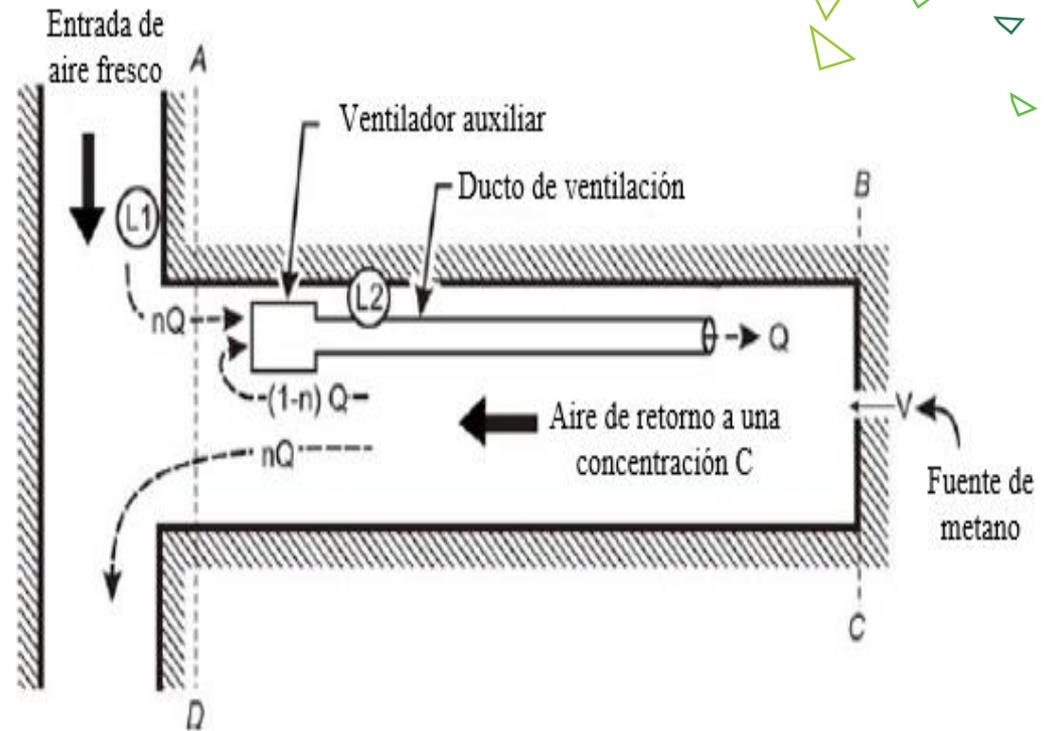
Figura 12.12 Capa de metano en (a) una vía de ventilación nivelada (b) una vía de ventilación descendente.



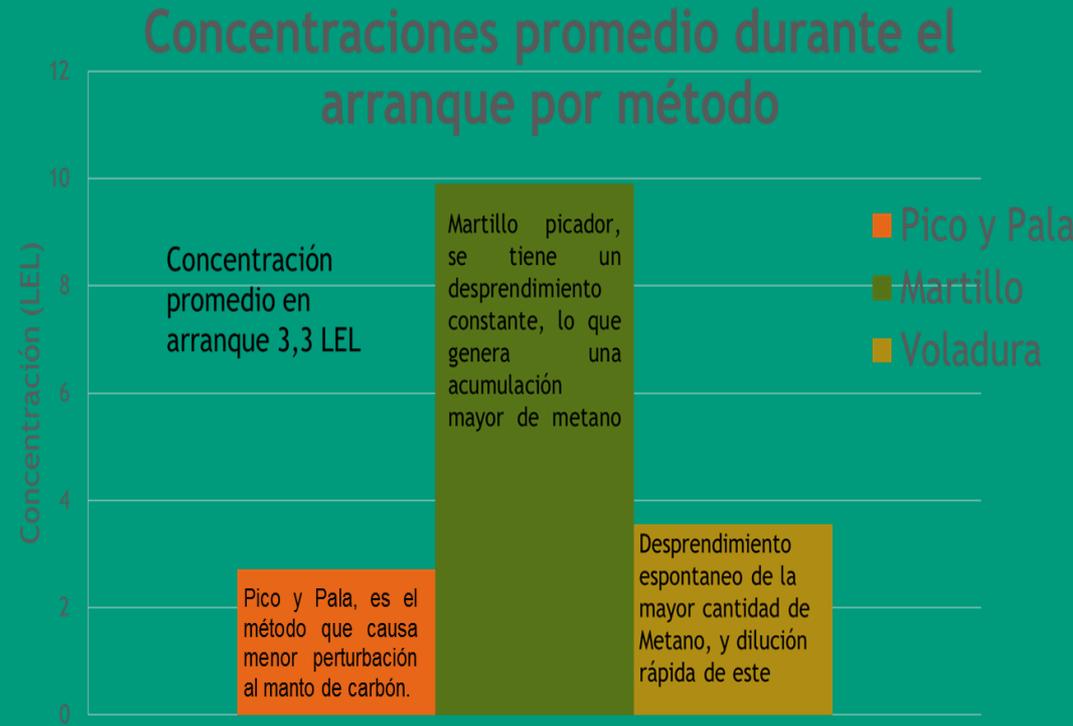
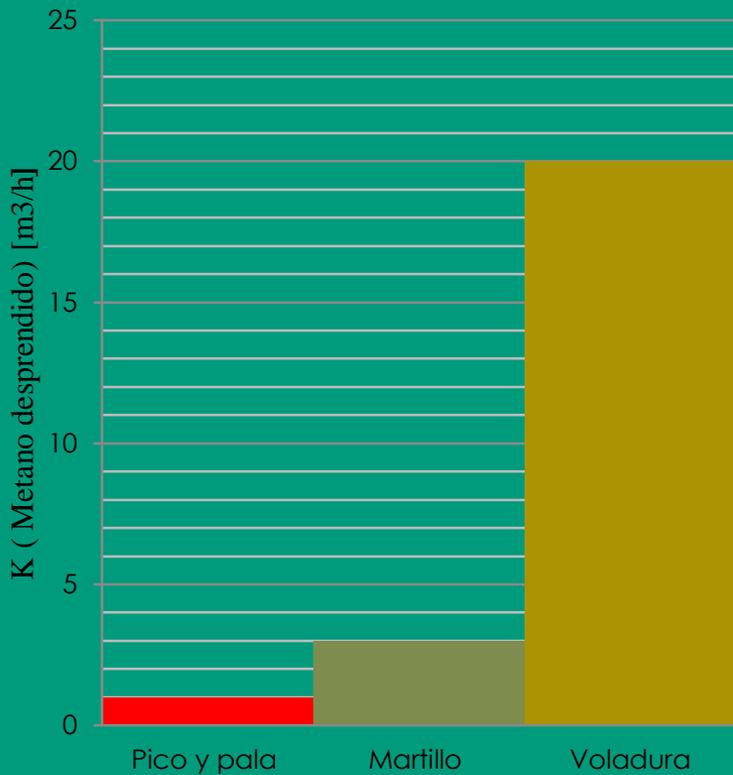
En las vías de ventilación niveladas y ventiladas ascendentemente con flujo de aire inadecuado, la capa fluirá a lo largo del techo en la dirección del flujo de aire, aumentando de espesor y disminuyendo en concentración a medida que avanza.

¿Cuándo la recirculación del aire de la mina puede ser peligrosa?

Ejemplo de recirculación de aire potencialmente peligroso en la región ABCD. El ventilador secundario mueve una cantidad de aire Q . La entrada del ventilador está en la ubicación incorrecta L2, por lo que el aire que ingresa al ventilador es una parte del aire fresco nQ y una parte del aire de retorno cargado de metano $(1 - n)Q$ (n varía entre 0 y 1).



Metano desprendido por método de arranque del carbón



El compresor no es un ventilador

- Un compresor: Alta presión Bajo caudal
 - El ventilador: Baja presión Alto Caudal
- NO CONFUNDIR, además AIRE NO SALUDABLE**

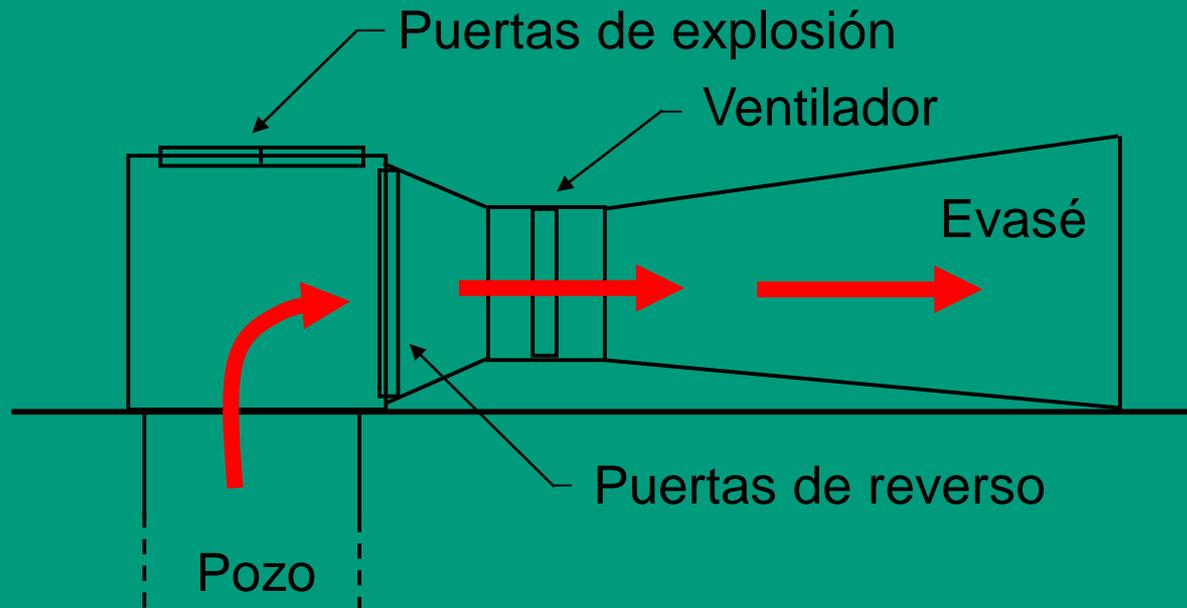


200CFM (6m³/min)
100 PSI (70000 mmca)



600 m³/min
70 mmca

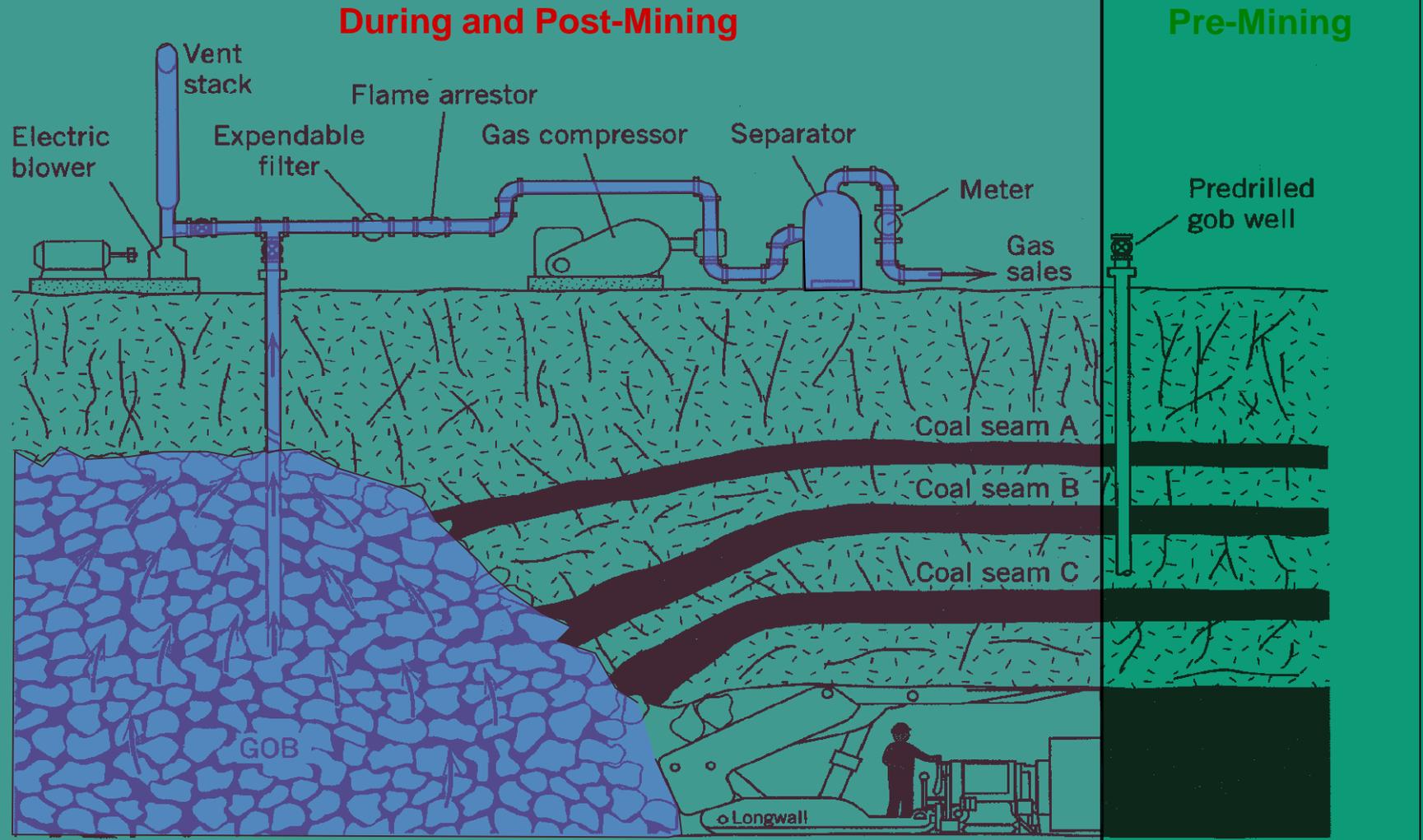
Ventiladores de mina



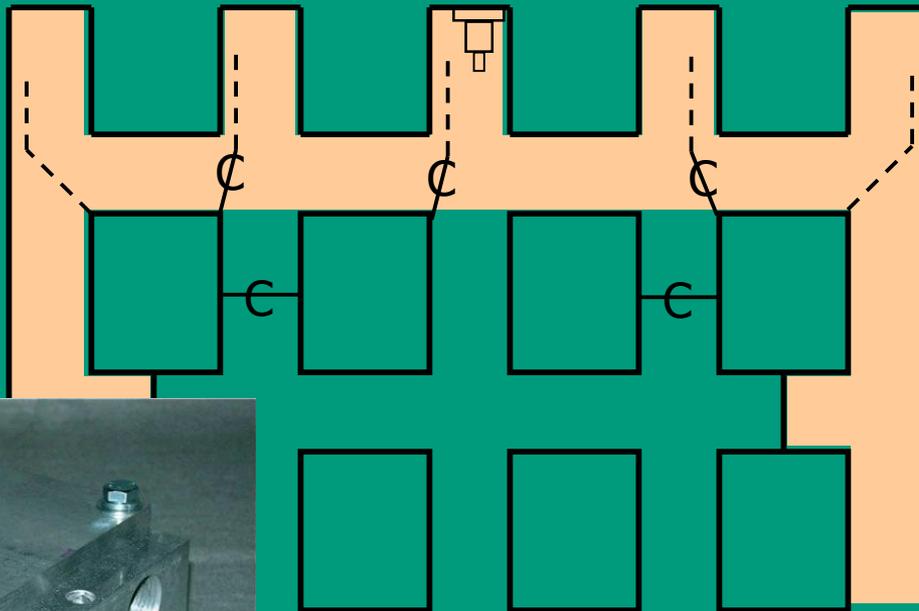
SISTEMAS DE POLEAS EN EL MALACATE



Drenaje de gas de relleno



Se deben utilizar equipos permitidos (a prueba de explosiones) más allá del último crucero abierto



**Último
Crucero abierto**





El empleo
es de todos

Mintrabajo

GRACIAS