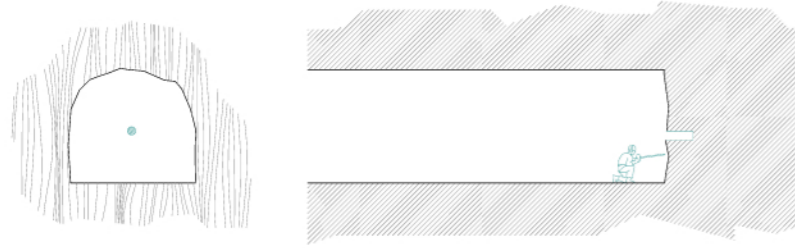


PROCÉS D'OBERTURA DE LA GALERIA PER VOLADURA

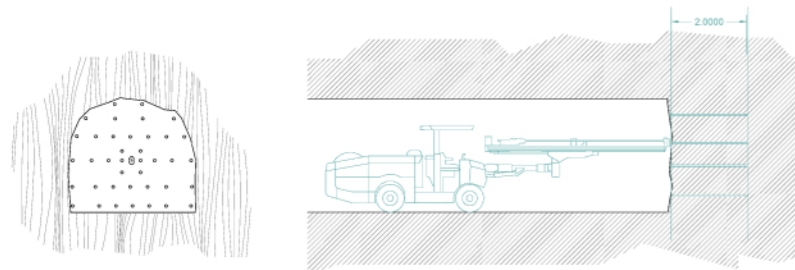
El procés d'obertura d'una galeria es pot fer a través de mètodes diversos segons la mida de la galeria. En aquest cas s'utilitzarà el mètode per voladura, que consisteix en obrir la galeria a través d'explosius per trams de 1'5m de profunditat.

Aquest és el mètode que s'ha emprat en les mines d'explotació de Cardona.



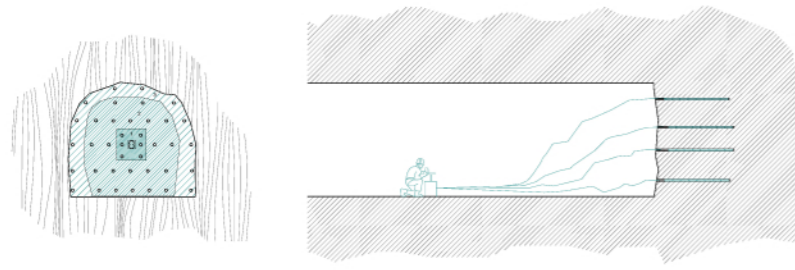
1. OBERTURA DEL PRIMER BARRENO CENTRAL

Primer barreno central de diàmetre més gran a la resta per tal de generar una obertura per on el material pugui començar a sortir al realitzar-se l'explosió i tenir-la sota control.



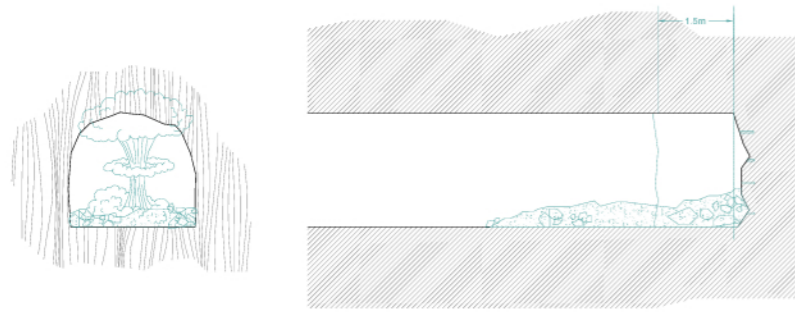
2. PERFORACIÓ DE BARRENOS

Perforacions a la roca de sal de 2 metres de llargada per la qual s'introduirà la dinamita. Els barrenos es poden fer amb maquinària especialitzada (Jumbos) o en cas de que no sigui accessible manualment.



3. INTRODUCCIÓ DE LA DINAMITA

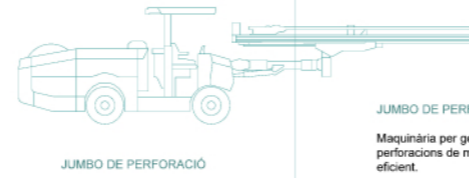
S'introdueixen els cartutxos de dinamita en els barrenos formant una cadena. L'últim cartutxo es connecta al detonador. L'explosió es fa seguint un ordre en concret, on primer explosionen les perforacions centrals fins a arribar al perímetre per tenir espai per on surti el material.



4. EXPLOSIÓ DE LA GALERIA

Al detonar els 2m de perforació s'obra aproximadament només 1'5m nous de galeria degut a les imperfeccions de l'explosió. Després de l'explosió s'ha de proseguir a retirar la runa per seguir excavant la galeria.

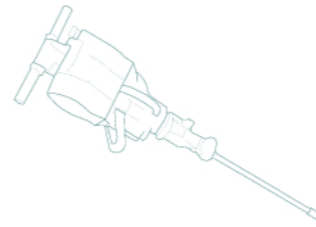
AGENTS EN LA EXCAVACIÓ



JUMBO DE PERFORACIÓ

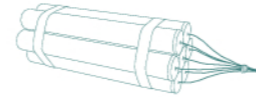
Maquinària per generar les perforacions de manera eficient.

Braç d'excavació de diferents llargades per poder excavar fins a altures altes.



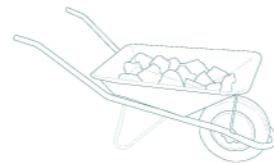
TREPANT MANUAL

Maquinària per realitzar les perforacions de forma manual.



EXPLOSIUS

Per fer volar la galeria s'utilitzen cartutxos de dinamita aïtats al llarg de la perforació



RUNA

De l'excavació se n'extreuen aproximadament uns 1.100m3 de runa.



MÈTODES DE REFORÇ

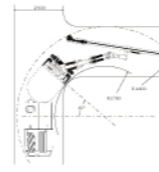
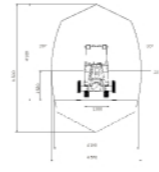
En alguns punts concret es pot donar el cas d'haver de reforçar les parets de la galeria. S'utilitzen pernos per ligar els estrats de sal entre si en alguna capa de sal estable.

QUÈ ÉS?

LIMITACIONS I PATOLOGIES

DIMENSIONS LIMITADES

Existeixen diferents Jumbos al mercat segons les característiques de l'excavació, en aquest cas s'utilitza el Boomer T1, de dimensions reduïdes.



INCREMENT DE TEMPS

Per raons de dimensions de l'espai o accessibilitat es perforarà de forma manual. Suposa un increment de temps però permet generar galeries més reduïdes i per tant estalviar en explosius i moviment de runa.

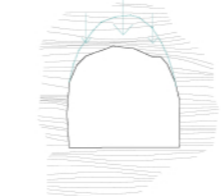
COMPATIBILITAT AMB LA SAL

Actualment a la Minilla s'han anat substituint els pernos inicials d'acer per els nous de fibra de vidre o acer inoxidable. Ja que l'acer és incompatible amb l'elevada salinitat de la mina.

QUAN S'HA DE REFORÇAR?

Les mines de sal presenten l'avantatge de que la roca de sal és molt resistent estructuralment (a excepció de la sal magnèsica).

Tot i així haver de reforçar depèn de la disposició dels seus estrats.



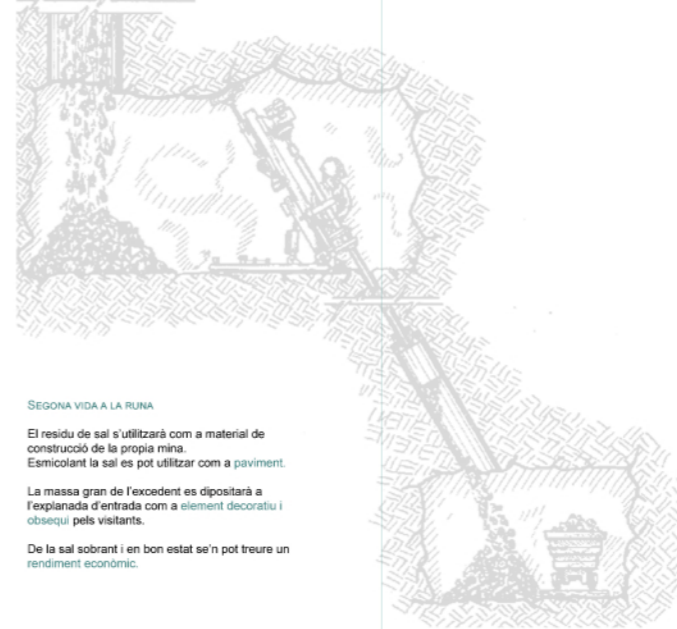
APLICACIÓ AL PROJECTE

Les obertures de les galeries es faran alternant els dos sistemes segons les seves dimensions i accessibilitat. No només s'excavaràn les noves galeries, sinó també els pous de les piscines i els espais d'instal·lacions.

Un cop ja estiguen realitzades les galeries l'excavació de rases i pous es podrà fer amb mètodes tradicionals de construcció.



PERFORACIÓ DE BARRENOS AMB JUMBO DE PERFORACIÓ



PERFORACIÓ DE BARRENOS MANUALMENT

SEGONA VIDA A LA RUNA

El residu de sal s'utilitzarà com a material de construcció de la pròpia mina. Esmicolant la sal es pot utilitzar com a paviment.

La massa gran de l'excident es dipositarà a l'explanada d'entrada com a element decoratiu i obsequi pels visitants.

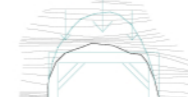
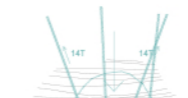
De la sal sobrant i en bon estat se'n pot treure un rendiment econòmic.

COM REFORCEM A CARDONA?

Les mines de sal de Cardona presenten estrats verticals, i uns nivells baixos de sal magnèsica, de tal manera que en principi no s'hauria de reforçar.

Així doncs els reforços seran puntuals amb pernos de fibra de vidre que tenen la capacitat de soportar uns 14Tones cada un.

Els pernos es disposen de forma no totalment perpendicular als estrats i en diferents direccions. La seva funció és travar les capes menys resistents amb d'altres que sí que ho són.



Una possibilitat remota seria que la posició dels estrats canviï de direcció o en que augmentés considerablement la presència de materials menys resistents. En aquest cas d'haurien de distribuir portics de fusta per tal de mantenir la integritat estructural. No hi ha indicis de que això hagi de passar.



VISTA INTERIOR CANTERA D'EXPLORACIÓ D'UNES MINES DE SAL