



Relleno completo y puesta en tensión de cavidades subterráneas.

La tecnología consiste en rellenar una cavidad subterránea a través de bombeo de arcilla expandida Leca® con granulometría controlada y sucesiva inyección de resina expansiva Uretek Geoplus® con elevada fuerza de expansión con el objetivo de saturar el volumen interior, compactar los granulos que constituyen el relleno y lograr un prefijado valor de precompresión en las paredes. El relleno que produce la arcilla expandida Leca® evita que se verifiquen derrumbes en la superficie, debidos a colapsos imprevistos de las paredes de la cavidad (evaluación del estado límite último), mientras la pre-compresión inducida por la resina expansiva evita que se verifiquen hundimientos de la superficie debidos a simples deformaciones de las paredes mismas (evaluación del estado límite de ejercicio). La acción combinada de los dos materiales permite la completa solución del problema.

VENTAJAS

- ▶ Permite que se ripristine la continuidad entre la cavidad rellena y el terreno
- ▶ Mantiene estable en el tiempo el "contacto" entre grano y grano y entre grano y superficie
- ▶ Permite una distribución uniforme de las tensiones del terreno
- ▶ No altera los flujos de agua en el terreno
- ▶ Se puede intervenir sin tener que acceder a la cavidad
- ▶ Se puede intervenir en áreas de difícil acceso en superficie para las maquinarias
- ▶ La obra no precisa de grandes espacios
- ▶ No produce vibraciones
- ▶ Se pueden variar las características de resistencia y deformabilidad del material utilizado para el relleno en función del terreno que rodea la cavidad
- ▶ No recarga excesivamente el terreno bajo la cavidad y por lo tanto no ejercita excesiva presión sobre las paredes de la misma
- ▶ Se puede aplicar con precios moderados incluso en el caso que las cavidades se encuentren lejanas decenas de metros del punto más próximo que se puede alcanzar con normales medios de transporte
- ▶ El precio de la intervención es competitivo respecto al de tecnologías equivalentes
- ▶ Admite intervenciones temporaneas porque permite que se remueva el material de relleno

LA INTERVENCIÓN

Evaluación de las dimensiones y de la geometría de la cavidad.

Ejecución de una malla de agujeros para el bombeo de la arcilla expandida y la inyección de la resina.

Bombeo de la arcilla expandida con tobera direccional hasta alcanzar el relleno máximo posible de la cavidad (normalmente el 95%).

Inyección de resina expansiva Uretek Geoplus® hasta la completa saturación de la cavidad y hasta alcanzar en la bóveda de la presión de contraste prevista en el proyecto.

Fase 1 - Relleno con arcilla expandida Leca®

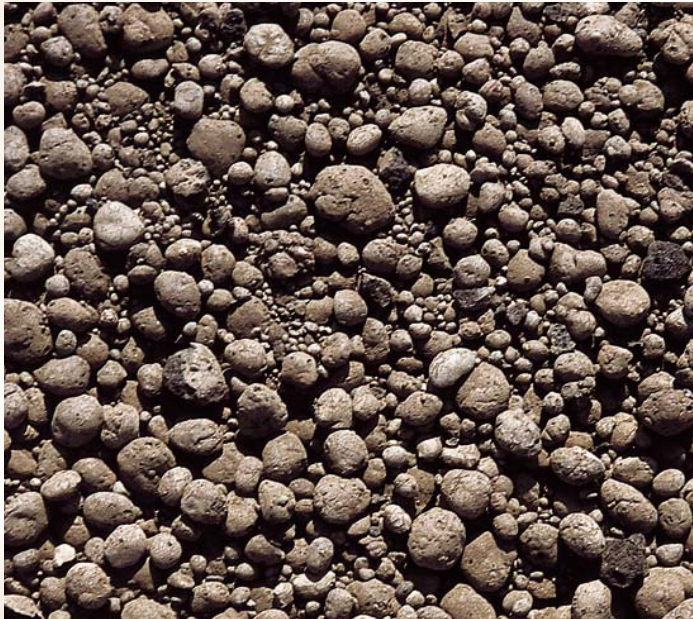


Fase 2 - Inyección de resina expansiva URETEK Geoplus®



Fase 3 - Expansión de la resina Geoplus® y compactación del casquete





CARATTERISTICAS TECNICAS

ARCILLA EXPANSIVA LECA®

0-30 para uso geotécnico

- Masa volúmica del material
UNI EN 13055-1 $\leq 4,5 \text{ kN/m}^3$
(450 kg/m^3)
- Angulo de fricción $\cong 40^\circ$
- Absorción de agua UNI EN 13055-1 $< 75\%$
- Modulo de deformabilidad
Md con $D_R > 80\%$ $\leq 25 \text{ MPa}$
(250 kg/cm^2)
- Resistencia de los granos a
la trituración UNI EN 13055-1 $> 1.300 \text{ kPa}$
($> 13 \text{ kg/cm}^2$)



RESINA URETEK GEOPLUS®

- Elevada presión
de expansión 10.000 kPa
(100 kg/cm^2)
- Tiempo de reacción muy bajo
- Elevado grado de expansión (de 2 a 20 veces)
- Modulo de elasticidad
paragonable al del terreno de cimentación $10 \div 180 \text{ MPa}$
($100 \div 1.800 \text{ kg/cm}^2$)
- Peso de volúmen variable
con el grado de expansión $1 \div 3 \text{ kN/m}^3$
($100 \div 300 \text{ kg/m}^3$)

