

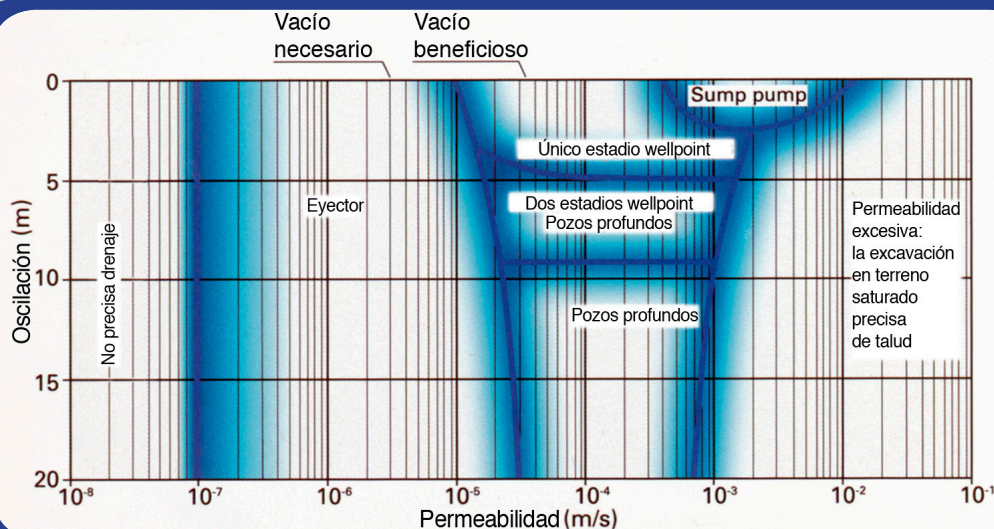
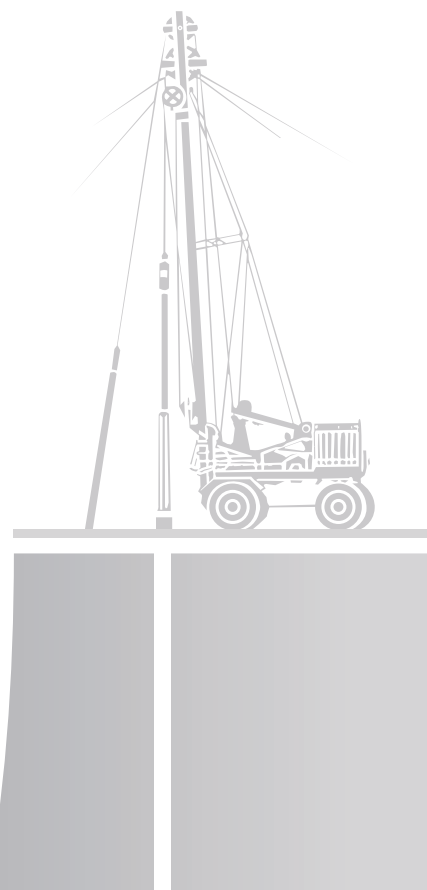
CONTROL INTEGRAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL EN OBRAS DE INGENIERÍA

El impacto de las aguas naturales sobre un proyecto de construcción puede ser enorme. La presencia de agua puede condicionar los aspectos esenciales del diseño de las estructuras, los procedimientos de construcción y su coste, entre otros. Los patrones que determinan el comportamiento de las aguas subterráneas y superficiales a estos efectos podrían englobarse en la respuesta a las siguientes cuestiones:

¿Cómo se desplaza el agua superficial y subterránea en el área de influencia del proyecto?

¿Qué efectos produce el agua sobre el proyecto y su entorno?

El entendimiento de esas premisas condicionará la evolución del proyecto, tanto en su fase de estudio y diseño, como en su proceso de ejecución. Las características constructivas del proyecto, su interacción con el medio o la climatología condicionarán el Sistema de Control a implementar. El siguiente nomograma puede orientar sobre el modelo conceptual preliminar a utilizar en las fases previas de un proyecto subterráneo.



Cuando se ejecuta una excavación por debajo del nivel freático existe riesgo de inestabilidad o inundación si no se adoptan las medidas oportunas. Entre las medidas esenciales, hallamos la instalación de barreras físicas o de contención, sistemas bombeos que controlen los niveles piezométricos o una combinación de ambos.

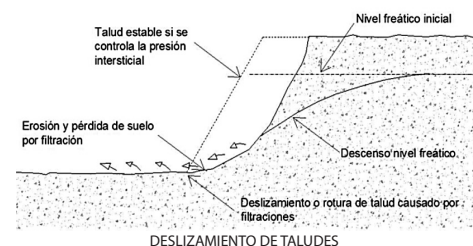
El sistema de bombeo a utilizar dependerá de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la excavación, además de las propias características del proyecto.

En excavaciones profundas, los pozos de bombeo correctamente diseñados, solos o con una combinación de barreras físicas son la solución más económica y conveniente al problema del control de nivel freático o piezométrico, evitando soluciones clásicas como el "tapón de fondo" en base a inyecciones de cemento (*Jet-Grouting*).

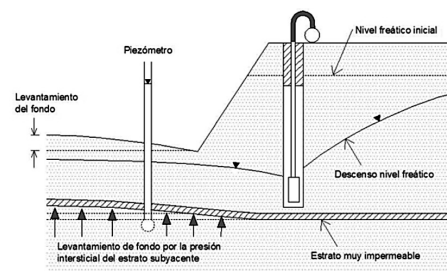
Se incluyen al margen unas Figuras, que muestran algunos de los potenciales riesgos en los que se puede incurrir al excavar en ausencia de control del agua subterránea.

Los proyectos también pueden verse afectados por posibles inundaciones de aguas superficiales, derivados de fenómenos meteorológicos, desbordamiento de cauces o avenidas anormales, lo que puede requerir estudios hidrológicos específicos asociados al área de cuenca del proyecto.

EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, SIN MEDIDAS DE CONTENCIÓN DE TIERRAS

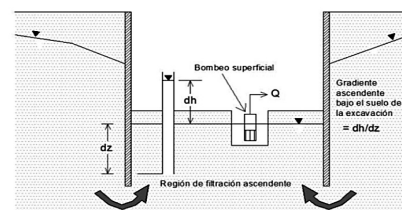


DESPLAZAMIENTO DE TALUDES

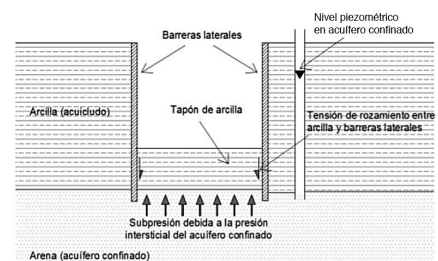


DESPLAZAMIENTO DE TALUDES

EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO O BAJO CUBIERTA, CON DIAFRAGMA CERRADO O ABIERTO



INESTABILIDAD DEL FONDO - SIFONAMIENTO



INESTABILIDAD DEL FONDO - FALLO POR ROTURA