



Drenes Verticales

La construcción de un terraplén o estructura induce una presión adicional sobre los suelos cohesivos y puede causar asentamientos residuales a largo plazo durante la vida útil de la estructura. Un programa de precarga puede ser diseñado para inducir estos asentamientos en un tiempo acelerado y así reducir los asentamientos residuales a largo plazo a valores aceptables para la estructura.

Teoría de la consolidación

Cuando se aplica una carga sobre un suelo arenoso, el asentamiento inducido es casi inmediato y casi elástico. Por el contrario, las estructuras y los edificios construidos sobre suelos cohesivos (como arcillas o limos) saturados serán sometidos a asentamientos durante un largo plazo con una disminución constante de la velocidad de asentamiento.

Este fenómeno de asentamientos a largo plazo por disipación del exceso de presión de poro en los suelos cohesivos bajo una carga constante se llama "consolidación". En general, los suelos cohesivos son saturados y, por tanto, los asentamientos ocurren solamente si una parte del agua es expulsada de los huecos entre los granos de suelo.

Debido a la baja permeabilidad característica de las arcillas, la reducción de la presión intersticial es un proceso muy lento que puede extenderse a lo largo de varios años después de la aplicación de la carga.

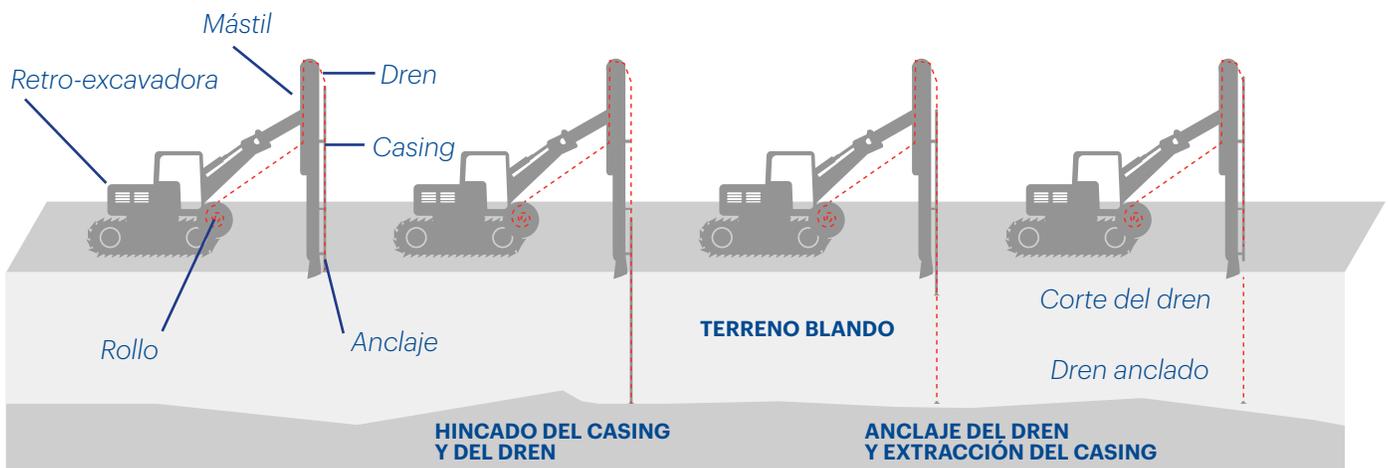




Drenes Verticales

Procedimiento de ejecución

El sistema de Drenaje Vertical, utilizado en suelos pocos permeables, facilita la disipación de las presiones intersticiales del terreno y permite así aumentar la velocidad de consolidación. Los drenes verticales prefabricados son mechas de material plástico o textil de sección plana o cilíndrica y pueden alcanzar profundidades de más de 50 m. Dependiendo del tipo y de la composición de los suelos, también se pueden instalar drenes de arena o de grava.



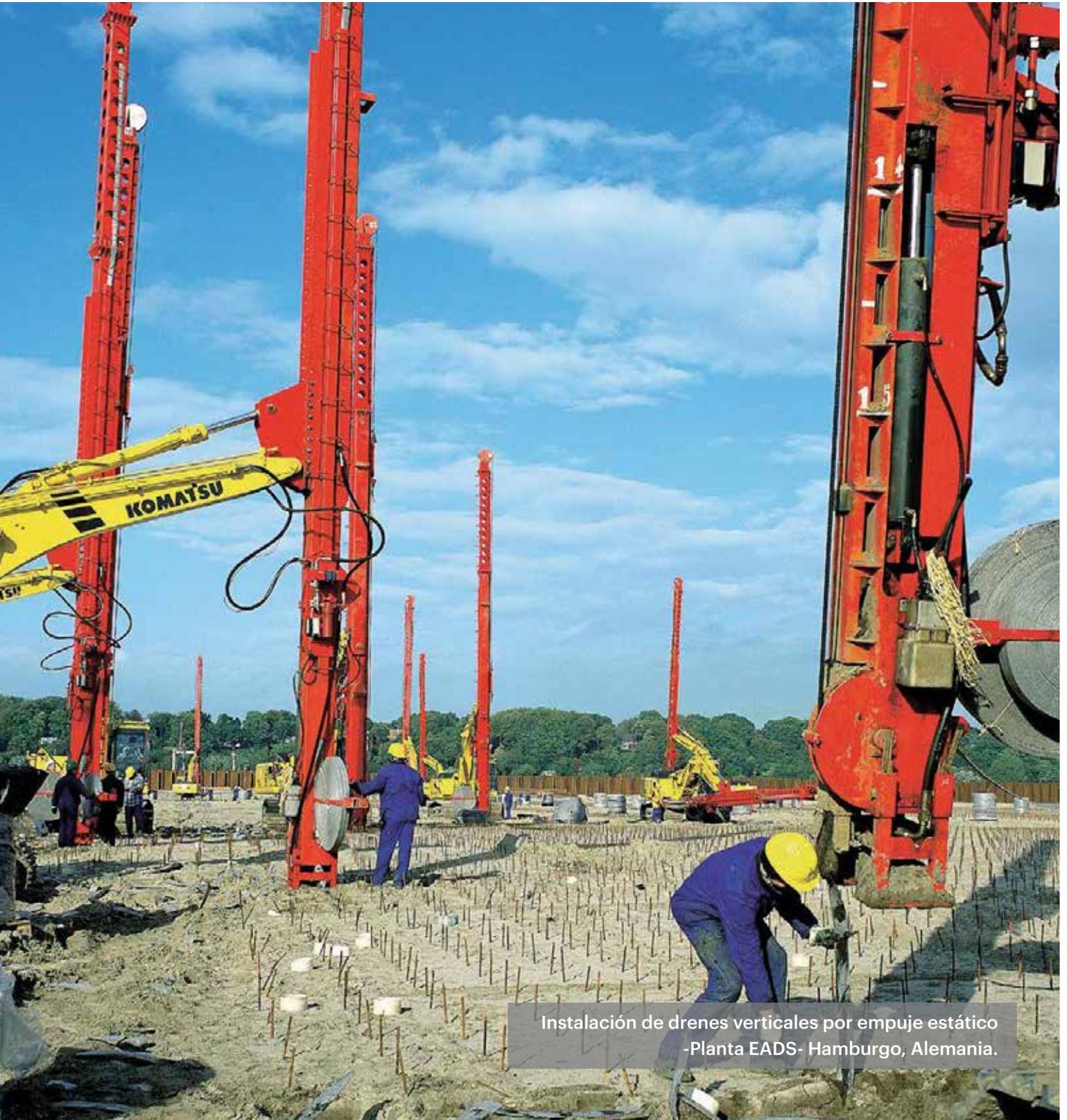
1. Los drenes verticales prefabricados se hincan estáticamente en el suelo mediante un tubo metálico (casing). El tubo se coloca sobre un mástil sujetado al brazo de una excavadora.

2. En la base del tubo, la mecha drenante es fijada a un anclaje de acero. Cuando se alcanza la profundidad requerida, se empieza la extracción del tubo y la base del dren queda colgada del suelo gracias a su anclaje. Cuando el tubo ha sido totalmente extraído del suelo, se corta el dren unos 20 cm por encima de la plataforma de trabajo.



3. En el caso de un hincado estático simple, la resistencia de punta de las capas penetradas, incluyendo la plataforma de material granular, debe ser menor a 5 MPa. De otra manera, si existen estratos duros, se puede utilizar un sistema de vibro-hincador o bien realizar perforaciones previas.

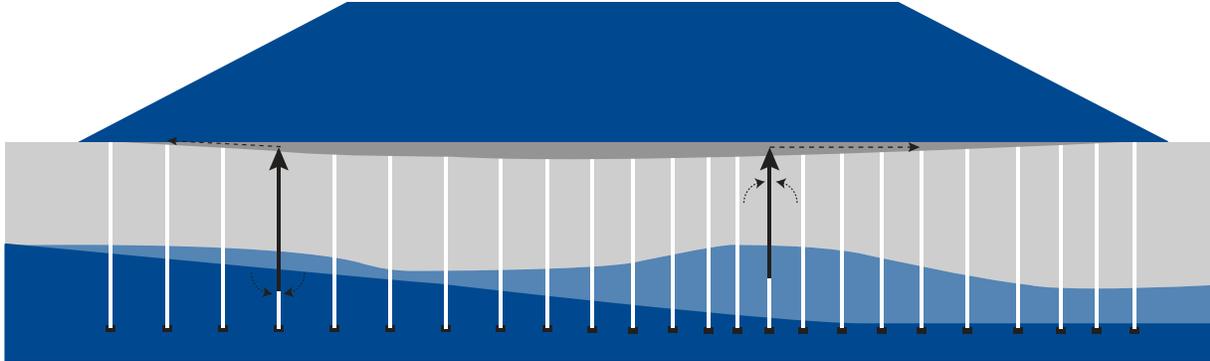
Drenes de secciones plana y cilíndrica con la placa de anclaje.



Instalación de drenes verticales por empuje estático
-Planta EADS- Hamburgo, Alemania.



La instalación de los drenes verticales debe combinarse con una sobrecarga temporal para alcanzar una consolidación primaria parcial o total, así como inducir varias décadas de consolidación secundaria.



Disipación de las presiones intersticiales mediante los drenes verticales y la capa de drenaje durante el periodo de consolidación.

El programa típico de consolidación incluye las etapas siguientes:

1. Instalación de drenes verticales prefabricados hasta la base de los suelos blandos según una retícula y una profundidad determinadas por los estudios de diseño (reducción del tiempo de consolidación y aumento de la permeabilidad aparente de los suelos).
2. Instalación del relleno de precarga por fases (debido al riesgo potencial de deslizamiento) y de una carga adicional, en caso de ser necesario.



La evolución en tiempo real de los principales parámetros geotécnicos (asentamientos, presiones intersticiales, desplazamientos horizontales) se registra durante el proceso de consolidación. El monitoreo del relleno permite validar cada etapa de la colocación de la sobrecarga y así cumplir con las normas de seguridad con respecto a la estabilidad de los taludes.

Además, el monitoreo permite una calibración del diseño por retroanálisis teniendo en cuenta las observaciones de campo, lo que permite optimizar la ejecución de los trabajos.

Instalación de drenes verticales por empuje estático.

