

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO MEDIANTE INYECCIONES DE RESINA EXPANSIVA POLIURETÁNICA HDR 300 EN UNO O VARIOS NIVELES

La consolidación del terreno sobre el que se apoya la cimentación objeto de este presupuesto se plantea mediante el uso de resina HDR300, para poder alcanzar los siguientes objetivos:

- **Consolidación e incremento de la capacidad portante del terreno bajo la cimentación.**
- **Formación de un estrato resistente y competente en la base de la cimentación.**
- **Regeneración de la superficie de contacto entre el terreno y la cimentación con el objetivo de redistribuir las cargas de manera uniforme.**
- **Relleno de los huecos y microvacíos que pudiera haber.**
- **Saturación del terreno, confirmada por la elevación de un milímetro de la estructura, o por la máxima presión de trabajo alcanzada por la bomba de inyección, o bien hasta inyectar el volumen admisible del terreno.**
- **Transferencia de parte de la carga de la estructura a estratos más profundos y resistentes.**

Descripción de la intervención

El proceso de ejecución del trabajo consiste en los siguientes pasos:

- Realización de una serie de perforaciones de entre 10 y 26 mm de diámetro, que atraviesan la cimentación y penetran en el terreno. La distancia entre cada perforación puede variar entre 1 y 2 m, según las necesidades de la obra.
- Inserción de una o varias cánulas metálicas, en cada una de dichas perforaciones, a través de las cuales se realizan las inyecciones.
- Instalación de un sistema de medición y control topográfica laser, con precisión inferior al milímetro.
- Inyección justo debajo del plano de apoyo de la solera/losa, utilizando la resina HDR300 que, por reacción química, expande hasta llegar a un estado sólido. Ésta rellena todas las oquedades presentes y crea un estrato entre la cimentación y el terreno de elevada resistencia a la compresión.
- Paralelamente a la inyección, se mide el nivel horizontal de la zona a tratar con nivel laser, para para confirmar la correcta consolidación del terreno y para evitar posibles elevaciones en zonas no deseadas. La inyección se para si se registra un cambio en los valores que muestra el nivel. Esta pequeña elevación (< 1mm) indica que a la resina cuesta menos levantar la estructura que seguir compactando el terreno y por tanto que el terreno ya es suficientemente compacto como para recibir la carga sin deformarse.
- En caso de ser requerido en proyecto, se realiza una segunda fase de inyecciones de resina expansiva HDR300 en uno o varios niveles más profundos del terreno.



Esquema de las fases de ejecución de las inyecciones de resina.

La resina HDR300 tiene la característica favorable de expandir directamente en el punto donde es introducida. De hecho, mientras se inyecta en el suelo, pasa por un primer estado viscoso/semisólido, que no le permite migrar hacia zonas limítrofes, confinando las sucesivas inyecciones y su solidificación al punto de inyección. De este modo, se produce el relleno de las posibles oquedades, incluidas las más pequeñas, seguido de la compresión y la estabilización del subsuelo.

La operación puede generar una pequeña elevación de la estructura, controlada en todo momento mediante sensores láser, colocados en los paramentos verticales. Una vez que se ha producido la expansión de la resina HDR300, ésta se solidifica, formándose aglomerados con diferentes ramificaciones, cuya característica principal es una gran resistencia a la compresión y al momento cortante.



Ejecución de las inyecciones de resina y control de la estructura mediante sensores láser dispuestos en los paramentos verticales.

El trabajo es rápido y limpio, no son necesarias excavaciones para efectuarlo (por lo que es menos invasivo que una obra tradicional), y se realizará con materiales, equipos y personal propio.

Características de la resina empleada

HDR300:

- densidad de 90 kg/m³ en expansión libre
- coeficiente de expansión 1 : 12
- resistencia compresión mínima: 800 kPa
- tiempo de reacción en semisolidificación: 3 s (tres segundos)
- tiempo de reacción: 40 s (cuarenta segundos)