

# Sustitución Dinámica

El mejoramiento de suelos por Sustitución Dinámica (Inclusiones de Grava Compactadas) es una extrapolación de la Compactación Dinámica, que consiste en construir columnas de gran diámetro con material granular, el cual se compacta con una masa pesada, y que se utiliza para reforzar suelos blandos comprensibles.

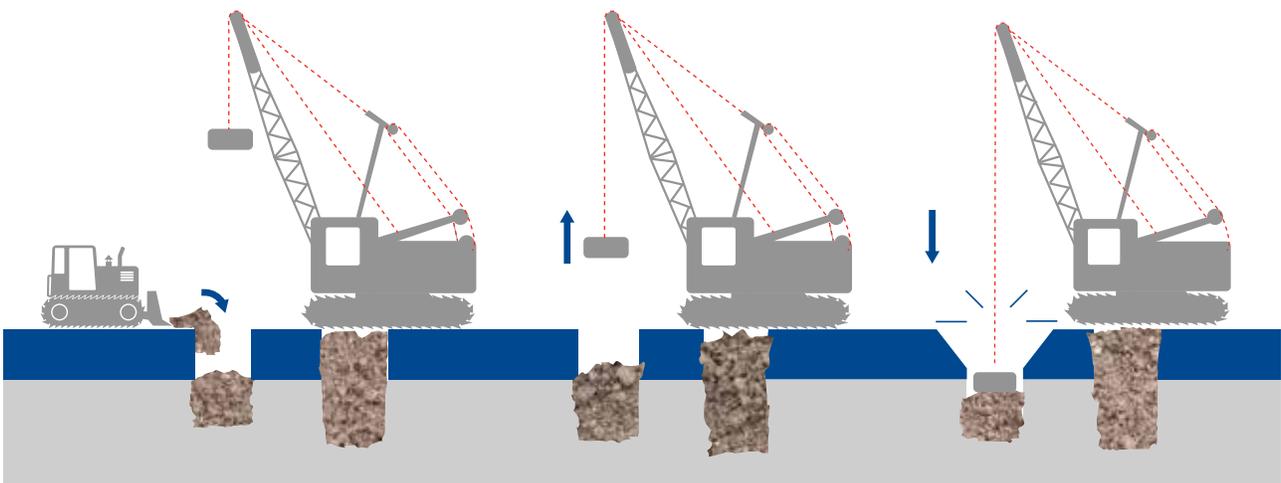
Las Inclusiones de Grava Compactadas penetran en el suelo mediante golpes producidos con ayuda de una masa de aproximadamente 10 a 20 toneladas, que se deja caer, casi en caída libre, de 10 a 30 metros de altura. Esta técnica permite una tasa de incorporación significativamente mayor a lo obtenido con las Columnas de Grava (hasta 20 a 25%). Cada Inclusión de Grava Compactada puede soportar cargas importantes de hasta aproximadamente 150 toneladas.



# Sustitución Dinámica

## Procedimiento de ejecución

Las Inclusiones de Grava Compactadas se ejecutan según el proceso presentado en la figura siguiente, alternando fases de compactación y relleno de las huellas. Para ello, se utiliza una masa punzonante, que ayuda a obtener una penetración suficiente en las capas blandas subyacentes.



Se requiere de excavación previa, principalmente en los casos siguientes:

- Cuando se quieren cruzar capas superiores muy compactadas o endurecidas.
- Cuando se necesita dar mayor profundidad de penetración a la masa.
- Para la limitación de posibles levantamientos de la superficie.

Según el caso, el material de relleno se coloca en toda la plataforma de trabajo antes de la fase de compactación (este material sirve de plataforma de trabajo), o si no, es abastecido desde pilas de almacenamiento temporal regularmente repartidas en la plataforma.

Procedimiento completo aplicado en suelo arenoso.



Relleno con material granular para proseguir con su compactación.

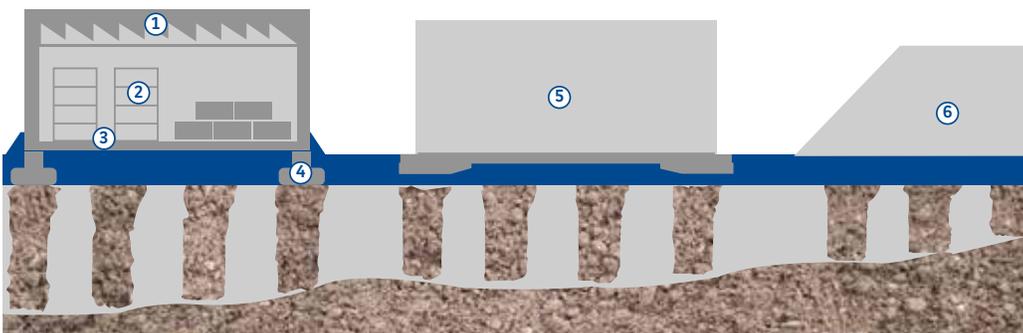


## Ventajas

- Técnica bien adaptada para cargas elevadas (hasta aproximadamente 150 toneladas por Inclusión de Grava Compactada) y para mejorar la estabilidad de terraplenes. Está técnica permite llegar a tasas de incorporación de materiales elevadas (hasta 20 a 25%).
- A diferencia de las Columnas de Grava, las Inclusiones de Grava Compactadas pueden utilizarse en suelos con turbas o con alto contenido de materia orgánica debido a su baja expansión lateral.
- Su carácter drenante permite, en dicho caso, acelerar la consolidación de los suelos en el lugar.
- Rendimientos muy elevados de construcción.

## Aplicaciones

- Estabilidad y reducción de los asentamientos en los terraplenes de vialidades y ferrocarriles.
- Cimentaciones de edificios industriales, comerciales, etc.



- 1** Estructuras metálicas o de concreto.
- 2** Edificios logísticos.
- 3** Losa sobre capa de repartición.
- 4** Zapatas de cimentaciones superficiales.
- 5** Tanques y almacenamientos pesados.
- 6** Terraplenes.

