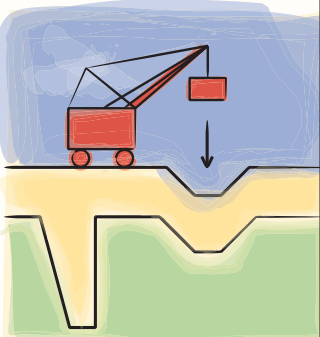




Sustitución dinámica



El refuerzo de suelo mediante pilas granulares compactadas (método también denominado sustitución dinámica) es una extrapolación de la compactación dinámica en la que la energía de apisonado sirve para constituir mediante «sustitución dinámica» columnas o pilas de material granular compactado de gran diámetro que refuerzan los suelos compresibles. La energía de la compactación también se transmite al suelo subyacente, cuyas características mecánicas pueden, en su caso, mejorarse.

Las pilas granulares penetran en el suelo por apisonado con ayuda de una masa de 10 a 20 toneladas aproximadamente que desciende en caída casi libre desde una altura de 10 a 30 metros. Esta técnica permite obtener una tasa de incorporación de materiales claramente superior a la obtenida para las columnas de grava (hasta 20 a 25%).

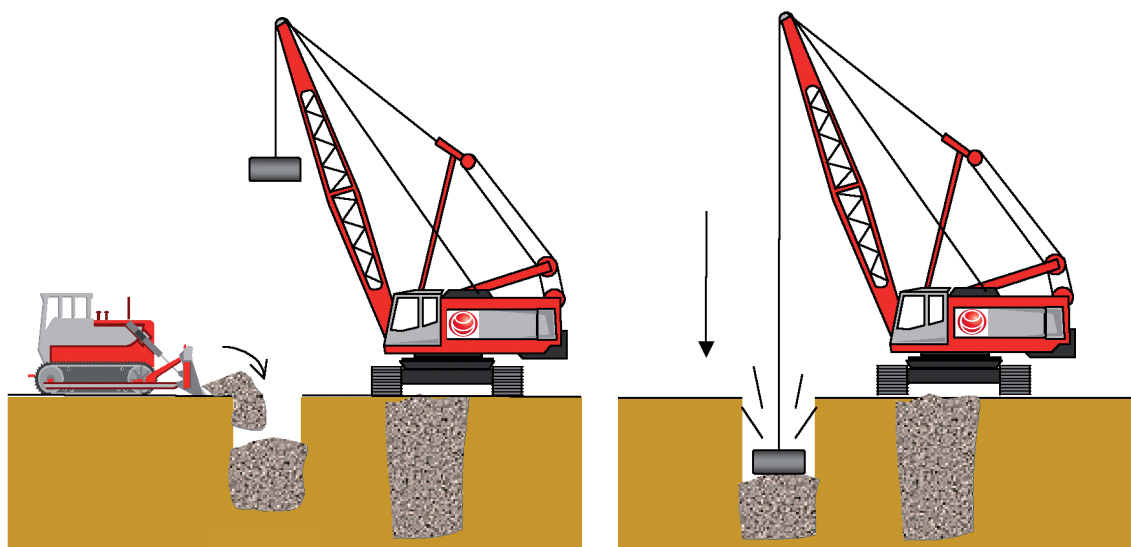
Cada pila granular puede soportar cargas importantes que pueden llegar hasta las 150 toneladas aproximadamente.



Sustitución dinámica

Ejecución

Las pilas granulares se ejecutan según el procedimiento que se esquematiza a continuación, alternando fases de apisonado y de llenado de las oquedades. Para ello se utilizan masas de apisonado punzonadoras con el fin de obtener una penetración suficiente a través de las capas blandas subyacentes.



En ciertos casos, el emplazamiento de la pila granular se prepara mediante una excavación previa con pala mecánica parcialmente rellena con un tapón de material granular que las fases sucesivas de apisonado empujarán hasta hacerlo descender a la profundidad deseada.

Principalmente se recurre a excavaciones previas en los siguientes casos:

- franqueo de las capas superiores del terreno muy compactas o endurecidas;
- aumento de la profundidad de penetración de la masa;
- limitación de los eventuales hinchamientos de superficie.

Según los casos, el material de aporte se realiza sobre toda la plataforma de trabajo antes de la fase de compactación (constituyendo entonces un colchón de reparto de cargas al final de la obra), o bien se aprovisiona en montones de almacenamiento provisional regularmente distribuidos por la plataforma.

Material de relleno de las oquedades

El material utilizado para la realización de las pilas granulares se selecciona en cada proyecto en función de las disponibilidades locales.

En general suele ser de tipo granular sin clasificar (con un porcentaje de agregados finos inferior a un 15%). No obstante, se han realizado un gran número de proyectos con materiales muy variados entre los que se incluyen escombros de demolición seleccionados (descartando la chatarra, el yeso y la madera), escorias de altos hornos inertes o materiales que contienen bloques de grandes dimensiones (de entre 400 y 600 mm).

Relleno de cráter para la realización una columna por sustitución dinámica. Terminal de contenedores - Beirut (Líbano)

Sustitución dinámica



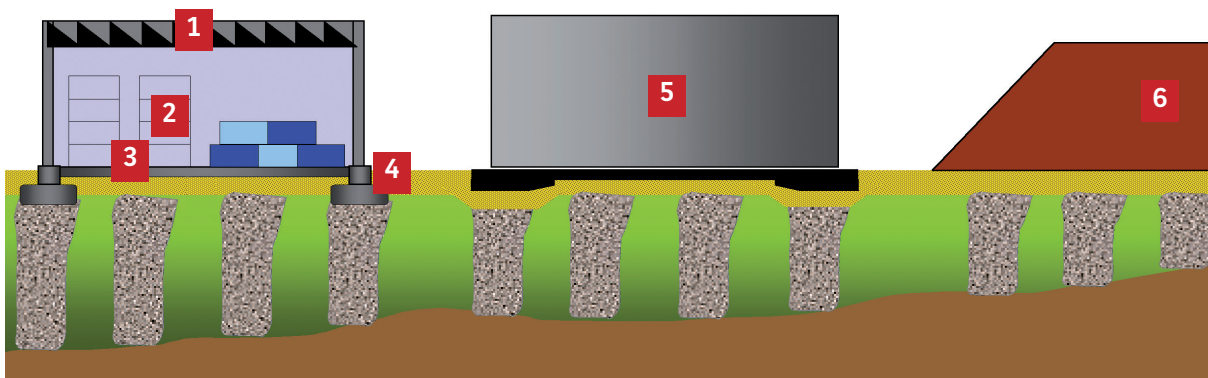
Ventajas:

- Técnica bien adaptada para grandes cargas (hasta unas 150 toneladas por pila granular) y para mejorar la estabilidad de los terraplenes. De hecho, esta técnica permite alcanzar elevadas tasas de incorporación de materiales (hasta 20 a 25%);
- A diferencia de las columnas de grava, las pilas granulares se pueden utilizar en suelos de turba o con un alto contenido en materia orgánica debido a su reducida esbeltez;
- Su capacidad drenante permite, en su caso, acelerar la consolidación de los suelos existentes;
- Rendimientos muy elevados.

Aplicaciones

Las aplicaciones más frecuentes son las siguientes:

- Estabilidad y reducción de los asentos de terraplenes viarios o ferroviarios;
- Cimentación de edificios industriales y comerciales,...



Aplicaciones clásicas

- 1/** Estructuras metálicas u hormigón **2/** Edificios logísticos **3/** Soleras sobre terraplén
4/ Zapatas de cimentación superficiales **5/** Depósitos y almacenamientos pesados **6/** Rellenos



MENARD ESPAÑA, S.A. | Calle Melchor Fernández Almagro, 23. 28029 Madrid
Tel: +34 91 323 95 24 | Fax: +34 91 314 15 07 | Email: comercial@menard.es

www.menard.es