

# Compactación Dinámica

La Compactación Dinámica es una técnica cuyo fin es mejorar las propiedades mecánicas del suelo mediante el efecto de impactos de alta energía causados por la caída de pesos de 10 a 35 t (comúnmente). Esta técnica fue inventada y desarrollada por Louis Menard a finales de los años 60. Desde entonces, la compañía Menard ha llevado a cabo con ella cientos de proyectos alrededor del mundo, como estructuras portuarias, aeroportuarias, industriales, almacenamiento pesado, edificación, etc.

El principio básico de la técnica de la Compactación Dinámica consiste en la transmisión de ondas de compresión y de corte de muy alta energía con el fin de mejorar las propiedades mecánicas del suelo al densificar e incrementar con ello su capacidad de carga. Por lo general dicho proceso va ligado a un control geotécnico para verificar la evolución y el resultado del tratamiento.

La Compactación Dinámica puede emplearse en todos los suelos granulares. El tratamiento se adapta particularmente bien a suelos de composición variable o rellenos heterogéneos inertes con un contenido importante de bloques, razón por la cual podrían no aplicar soluciones de refuerzo de suelos (como inclusiones o columnas de grava). La Compactación Dinámica se emplea tanto en suelos no saturados como en suelos localizados bajo el nivel freático.

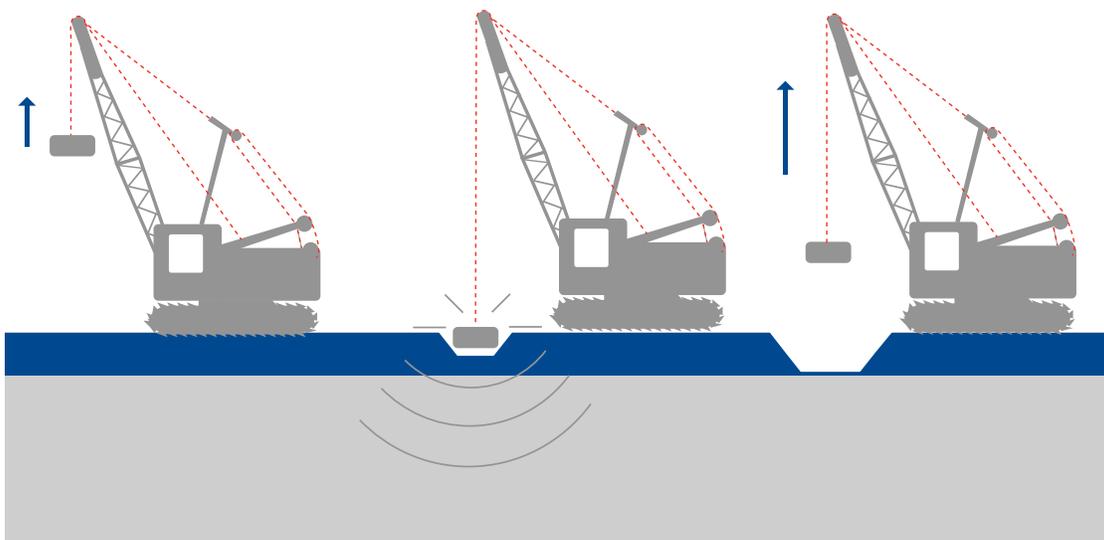


# Compactación Dinámica

## Procedimiento de ejecución

La Compactación Dinámica consiste en dejar caer desde una altura de 10 a 30 m -en caída libre o caída cuasi libre- un peso de 10 a 35 t en una malla previamente trazada en el terreno. La energía que se transmite al suelo con el impacto de la masa se aplica en fases sucesivas. El número de fases e impactos, así como posibles tiempos de espera entre fases, son determinados por el objetivo del tratamiento y las propiedades del terreno a tratar, tales como el espesor, el tipo de suelo y la permeabilidad. Para una energía de compactación común se utilizan grúas de 80 a 120 t que cuenten con un equipo específico para este uso. Los parámetros de ejecución se verifican y evalúan mediante un panel de prueba previo a los trabajos de tratamiento.

Para los tratamientos profundos, el diseño de las fases de compactación es particularmente importante para garantizar una densificación homogénea, sobre todo en lo que se refiere al espesor del terreno tratado.



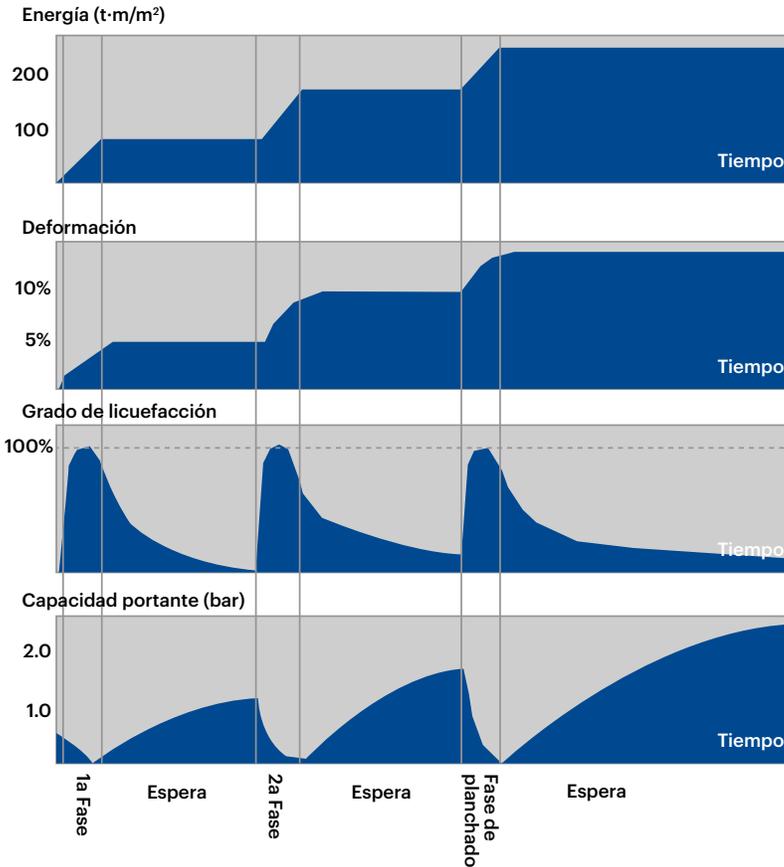
## Compactación Dinámica de Alta Energía

La Compactación Dinámica de Alta Energía (CDAE) permite tratar el terreno hasta profundidades de entre 10 y 12 m. Se alcanzan energías de compactación superiores a 600 t.m utilizando un equipo muy especializado (pesos > 30 t, altura de caída > 30 m, grúas > 120 t).

Menard desarrolló el sistema MARS (Menard Automatic Release System), un equipo específico para obtener una caída libre completa de la masa de tratamiento mediante un sistema de pinza hidráulica. Después de una fase de aceleración común, la pinza hidráulica libera la masa en caída libre completa (sin amortiguamiento ni fricción por parte de los cables y de las bobinas de los malacates). Tras el impacto, la pinza recupera la masa y el ciclo se repite.



Compactación Dinámica de  
Alta Energía con el  
sistema MARS.



Durante el tratamiento por Compactación Dinámica se distinguen dos efectos distintos según su temporalidad:

### 1- Efecto a corto plazo

En la gran mayoría de los casos, este efecto resulta en una reducción inmediata de la relación de vacíos del suelo generada por el asentamiento del terreno tratado.

### 2- Efecto a largo plazo

Observado en algunos casos de suelos saturados, este efecto resulta en un aumento de la presión intersticial durante el tratamiento y puede causar licuación local del suelo. Después de ello, la disipación progresiva de las presiones intersticiales permite la reestructuración del suelo en un estado más compacto y el incremento progresivo de la resistencia al corte del terreno.

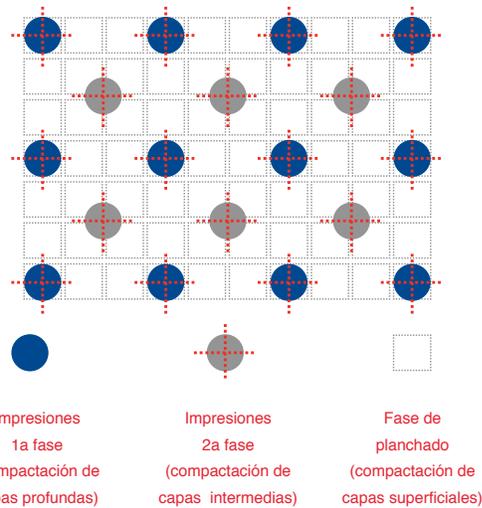
## Aplicaciones

Tratamiento para naves industriales, plataformas portuarias y aeroportuarias, terraplenes y obras civiles.

Particularmente apto para terrenos de composición variable o rellenos heterogéneos inertes con contenido importante de bloques.

Tratamiento de grandes superficies debido a los altos rendimientos de ejecución (> 10,000 m<sup>2</sup> al mes).

Particularmente apto para tratar los suelos con riesgo de licuación.



### Fases típicas de Compactación Dinámica

- Impactos de primera fase (compactación profunda).
- Impactos de segunda fase (compactación intermedia).
- Fase de planchado (compactación superficial), alta densidad de impactos de baja energía.