

# NEWSLETTER

Diciembre 2019

**Especialista en Mejoramiento de Suelos**



## Mejoramiento de suelos aplicado a edificaciones



Mejoramiento de suelos aplicado a edificaciones

Av. Paseo de la Reforma 300, piso 13. Col. Juárez, C.P. 06600, CDMX.  
Tel: +52 (55) 5207 3068 Ext. 314 • Directo: +52 (55) 5241 1108 • E-mail: [menard@menard.com.mx](mailto:menard@menard.com.mx)

[www.menard.com.mx](http://www.menard.com.mx) / [www.menard-group.com](http://www.menard-group.com)

## 1. CIMENTACIONES EN TERRENOS BLANDOS

Los edificios y naves industriales generalmente son estructuras ligeras que no demandan una capacidad de carga importante en el terreno de construcción y su cimentación normalmente se resuelve con zapatas, contratrabes o losas. Sin embargo, existen ocasiones en las que los terrenos en donde se construye esta infraestructura son de características pobres y con propiedades mecánicas no aptas para cumplir con los requisitos de resistencia o deformación que permitan a las cimentaciones cumplir con los requerimientos mínimos que exigen los reglamentos en cuanto a resistencia y/o deformaciones.

Si el terreno sobre el que se va a construir un edificio o nave industrial presenta alguna de las siguientes problemáticas:

- ⊕ Baja capacidad de carga
- ⊕ Mediana a alta deformabilidad
- ⊕ Gran heterogeneidad en su composición
- ⊕ Expansividad o degradabilidad en el tiempo

Y además se necesita cumplir con los siguientes requisitos:

- ⊕ Capacidad de soporte para la estructura y zonas de almacenamiento
- ⊕ Cumplir con criterios de deformación
- ⊕ Aseguramiento de la durabilidad de los pisos y firmes sin agrietamientos
- ⊕ Estabilidad estructural

La solución podría ser la aplicación de un **mejoramiento de suelos** que mitigue estos problemas y se cumpla con los requisitos.

## 2. SOLUCIÓN DE MEJORAMIENTO DE SUELOS

El mejoramiento de suelos consiste en aplicar procedimientos específicos a los suelos del sitio de construcción a través de técnicas especializadas, de manera que transformen el terreno original a uno con características mecánicas mejores que cumplan con los requerimientos necesarios para las estructuras que se construirán en él.

El tipo de técnica a aplicar y la secuencia constructiva a seguir dependerá, en primera instancia, del tipo de suelo que se quiere mejorar, pero también del tipo de estructura que se construirá, las cargas que esta última impondrá, así como las necesidades de operación durante la vida útil del proyecto.

La siguiente figura muestra las técnicas de mejoramiento existentes y su aplicación según el tipo de suelo. Menard es especialista en el diseño y aplicación en sitio de estas técnicas:

	<b>Arcillas / Arcillas Orgánicas / Turbas</b>	<b>Arcillas medias / Limos</b>	<b>Limos arenosos / Arenas limosas / Rellenos</b>	<b>Arenas / Gravas</b>
<b>TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DE SUELO</b>	<b>Drenes verticales / Vacío</b>			
		<b>Columnas de grava / arena</b>		
		<b>Sustitución Dinámica</b>		
			<b>Compactación Dinámica / CIR</b>	
				<b>Vibrocompactación</b>
			<b>Inyecciones de Compactación / Jet grouting / Soil mixing</b>	
		<b>Columnas de Módulo Controlado / Inclusiones Rígidas</b>		

Tabla resumen de las técnicas de mejoramiento aplicadas a distintos tipos de suelos

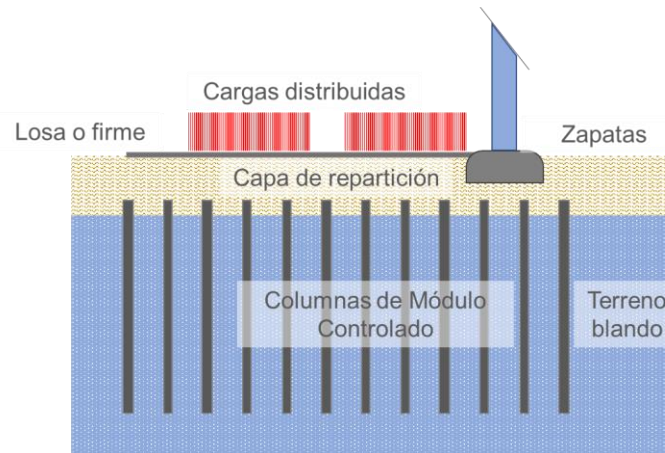
### 3. EJEMPLO DE APLICACIÓN

Se proyectó la construcción y adecuación de un Centro de Distribución (CEDIS) en la Ciudad de México.

Debido a la baja capacidad de carga y la alta deformabilidad de las arcillas que componen la estratigrafía del Valle de México, fue necesario el reforzamiento del terreno para poder dar soporte a las columnas de la estructura de la nave y al relleno instalado que daba el nivel final, así como controlar que los asentamientos totales y diferenciales estuvieran dentro de los límites permisibles para asegurar la integridad de los firmes de concreto utilizados en los espacios de almacenamiento que soportarían cargas de operación de no menos de 50 kPa aleatoriamente distribuidas. Este reforzamiento permitió además optimizar las zapatas de la nave.

La solución propuesta y aplicada por Menard fue la colocación de Columnas de Módulo Controlado (CMC), como sistema de reforzamiento para la primera formación arcillosa. Las CMC se construyeron desde la superficie de la plataforma de trabajo y atravesaron los diferentes estratos de suelos blandos; las CMC fueron de 40 cm de diámetro, con un arreglo en planta en mallas cuadrulares de 2.5 m x 2.5 m bajo la losa de cimentación y en arreglos diversos bajo las zapatas que reciben muros o columnas de la súper estructura.

Av. Paseo de la Reforma 300, piso 13. Col. Juárez, C.P. 06600, CDMX.  
 Tel: +52 (55) 5207 3068 Ext. 314 • Directo: +52 (55) 5241 1108 • E-mail: menard@menard.com.mx



Esquema general del arreglo de Columnas de Módulo Controlado utilizadas para reforzar terrenos blandos en naves y edificios industriales

Esta solución se construyó con un equipo potente que insertaba una barrena de desplazamiento para poder instalar las CMC en el terreno. Con esta herramienta se logró comprimir lateralmente el suelo circundante, generando una mejora intrínseca en éste durante la construcción, además de evitar la extracción de material de desperdicio en la plataforma.



Instalación de Columnas de Módulo Controlado con barrena de desplazamiento en CEDIS, Ciudad de México.

Av. Paseo de la Reforma 300, piso 13. Col. Juárez, C.P. 06600, CDMX.  
Tel: +52 (55) 5207 3068 Ext. 314 • Directo: +52 (55) 5241 1108 • E-mail: [menard@menard.com.mx](mailto:menard@menard.com.mx)