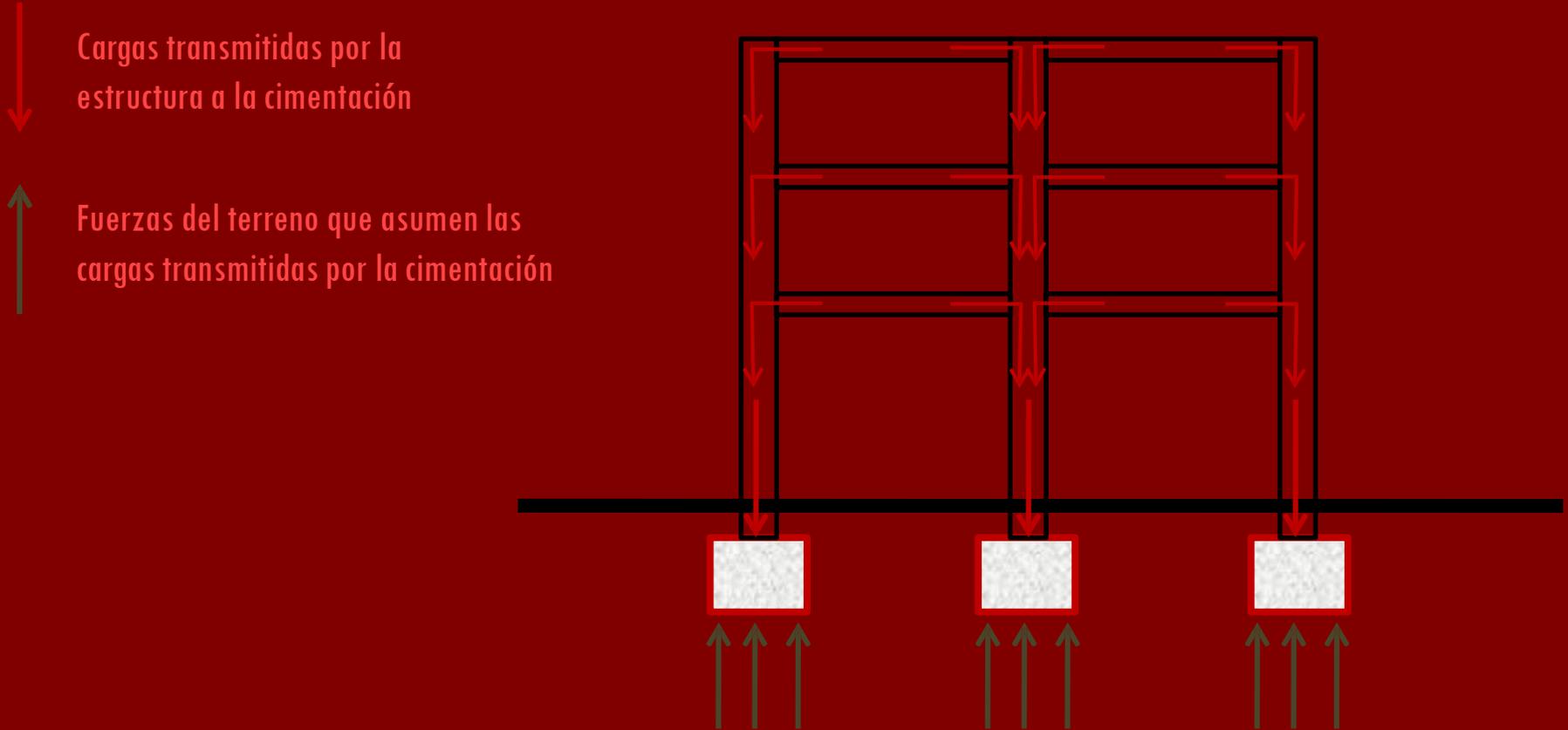




**CIMENTACIONES**

# Cimentación: función



La función principal de cualquier tipo de cimentación es la de transmitir los esfuerzos de la estructura aérea al terreno.

# Definición - Función



Fundamentalmente las cimentaciones:

- Deben situarse de un modo adecuado para impedir los daños producidos por heladas, cambios de volumen, socavaciones, movimientos del nivel freático, daños producidos por futuras construcciones, etc.
- Deben ser estables: vuelco, deslizamiento, hundimiento, estabilidad general del conjunto, diseño estructural adecuado.
- Deben ofrecer una seguridad aceptable y suficiente al menor coste posible y utilizando recursos de manera apropiada.
- Los movimientos y vibraciones deben limitarse durante la construcción para que no desfigure o dañe otras estructuras o construcciones.

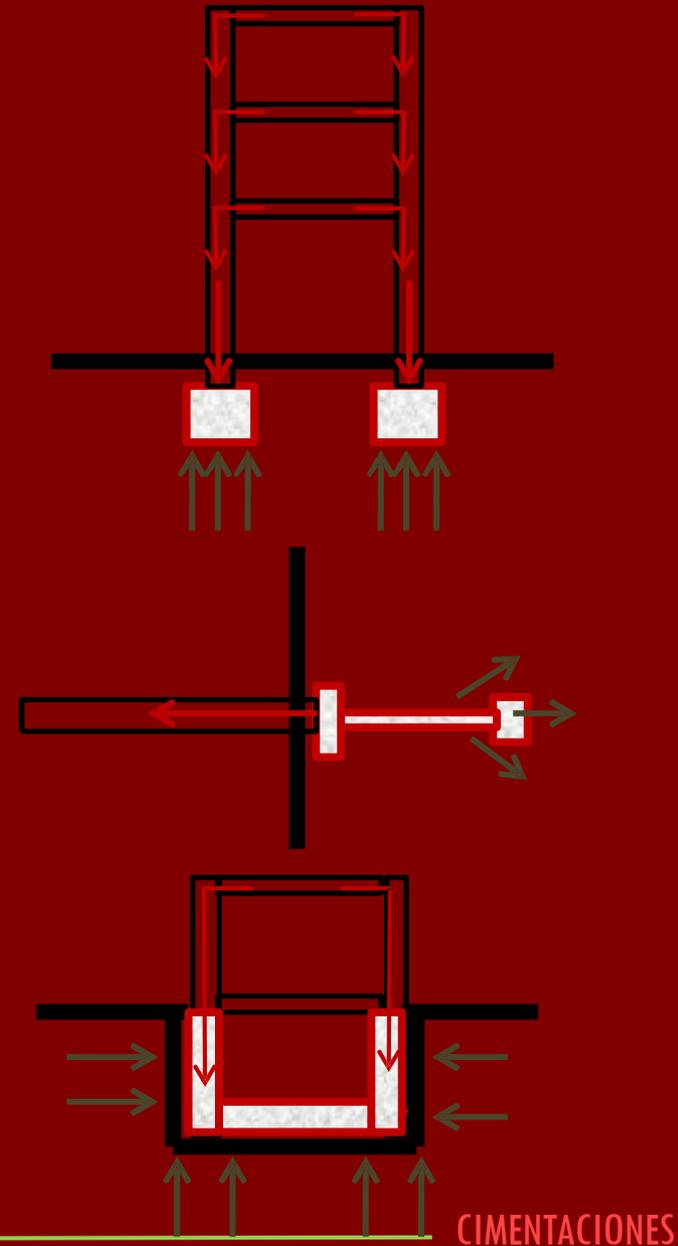
# Tipos de Cimentaciones

Las cimentaciones pueden clasificarse en:

**Cimentaciones directas:** transmiten al terreno principalmente esfuerzos de compresión y momentos flectores

**Anclajes:** transmiten principalmente esfuerzos de tensión (tracción).

**Muros-pantalla:** destinados a la contención de tierras en



# Tipos de Cimentaciones Directas

## SUPERFICIALES

Ciclópea

Zapatas

- zapatas aisladas (centrada, medianera, de esquina)
- zapatas combinadas
- zapatas corridas

Emparrillados  
placas

## SEMI-PROFUNDAS

Pozos

Caisson

## PROFUNDAS

S  
pilotes

- pilotes hincados
- pilotes pre-excavados
- pilotes por tornillo

# Tipos de Cimentaciones Directas

## SUPERFICIALES

ciclópea

zapatas

- zapatas aisladas (centrada, medianera, de esquina)
- zapatas combinadas
- zapatas corridas

emparrillados

placas

## SEMI-PROFUNDAS

pozos

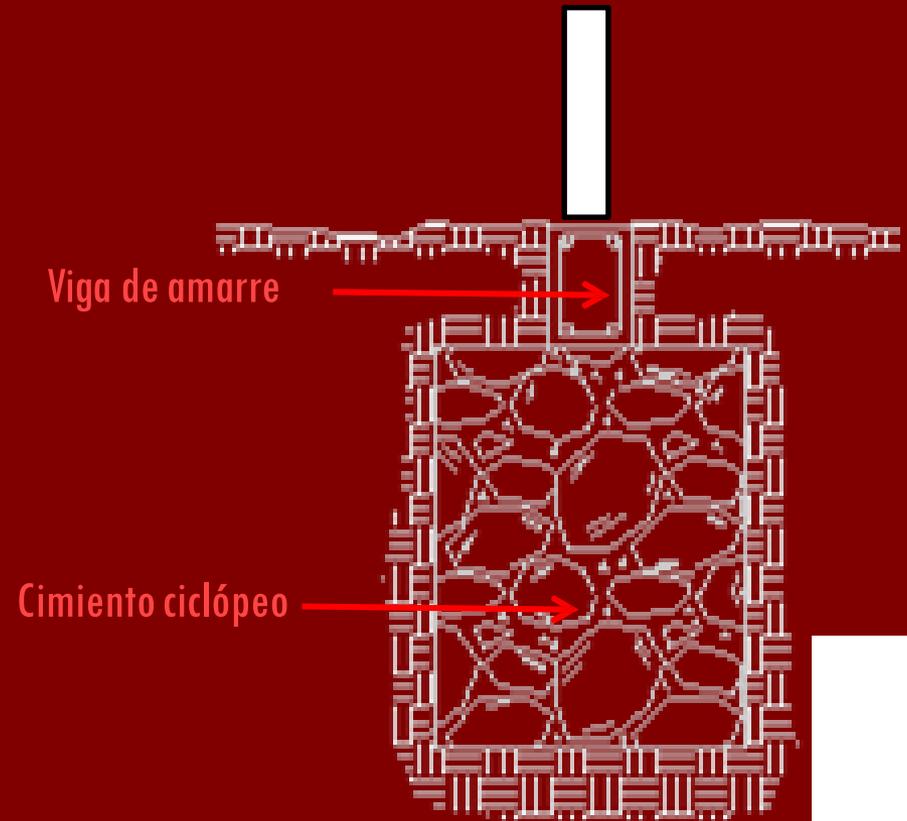
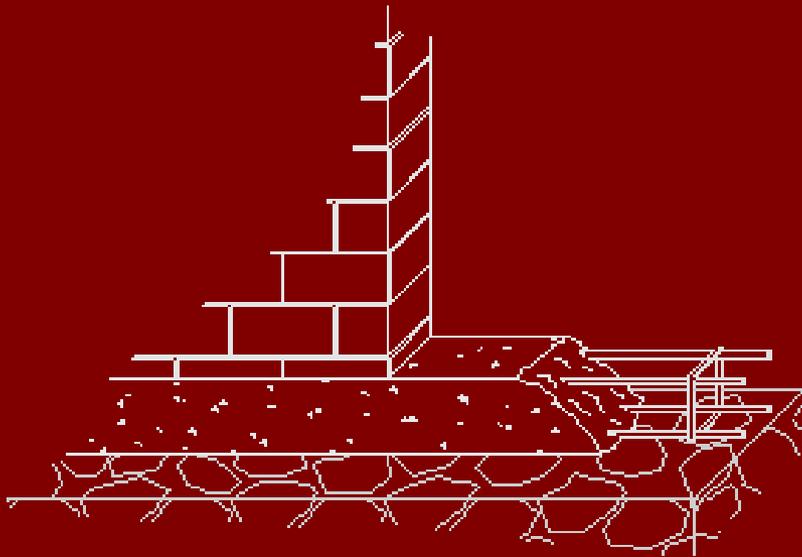
caissons

## PROFUNDAS

pilotes

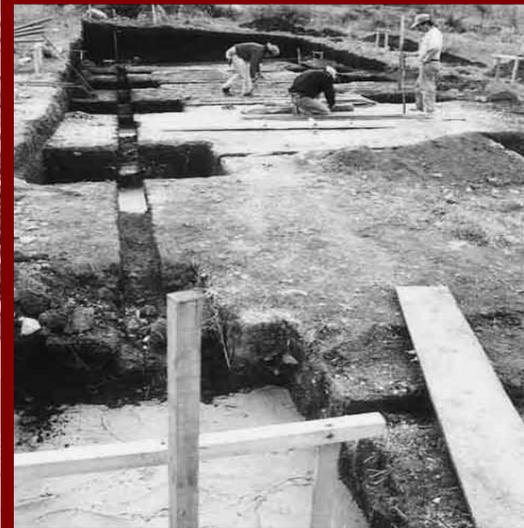
- pilotes hincados
- pilotes pre-excavados
- pilotes por tornillo

# Cimentación Ciclópea



El cimiento de concreto ciclópeo es sencillo y económico, consiste en piedras de diferentes tamaños unidas por una mezcla de concreto en proporción 1:3:5

# Zapatas



Cimentación apta para profundidad de 0,80-1,50 m (sin nivel freático), preferiblemente con armadura y unidas entre si por vigas de amarre.

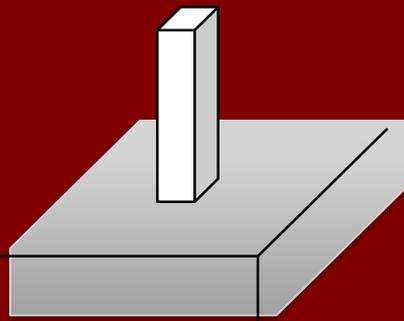
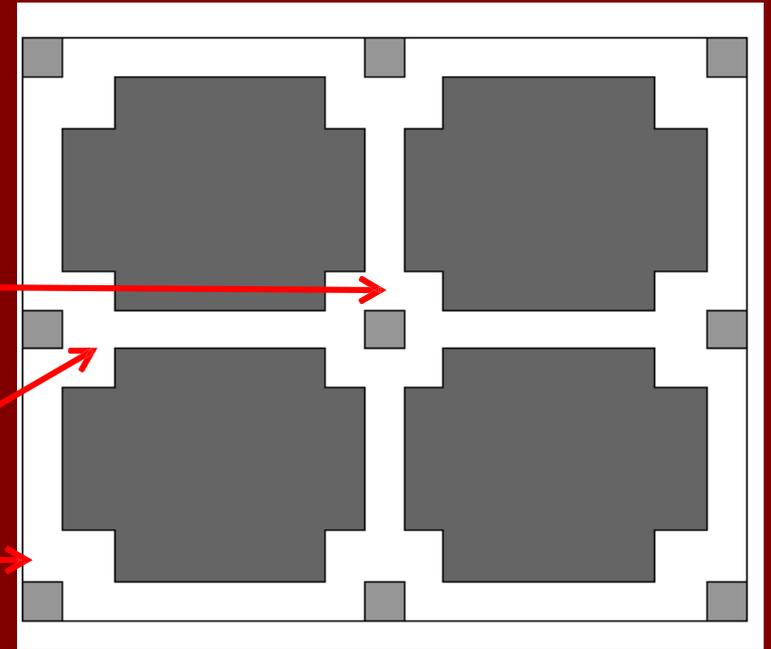
# Zapatas Aisladas

- Terreno firme, asientos diferenciales reducidos
- Preferiblemente cuadrada
- Posibilidad de unir con vigas de amarre

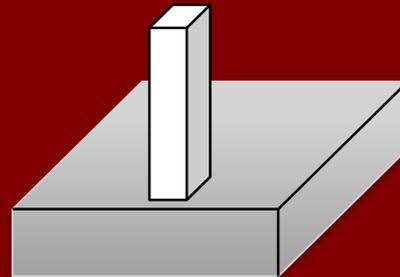
Zapata centrada

Zapata de medianera

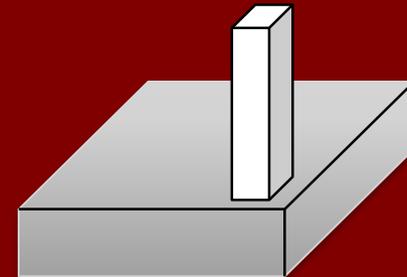
Zapata de esquina



Zapata centrada



Zapata de medianera

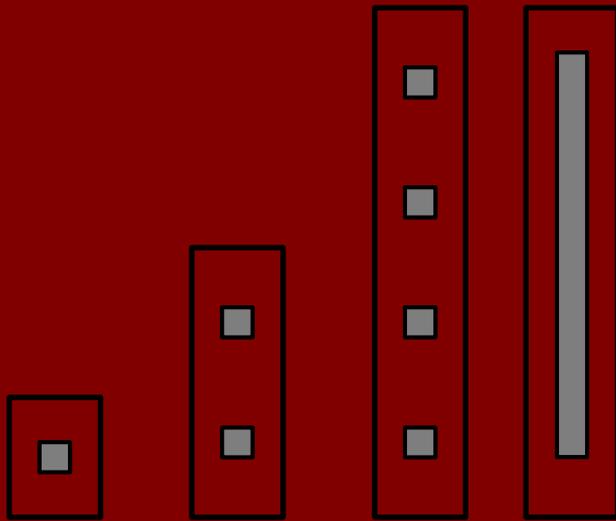


Zapata de esquina

# Zapatas Combinadas y Corridas

Se utilizan zapatas combinadas o corridas cuando las zapatas aisladas se encuentran muy próximas o incluso se solapan.

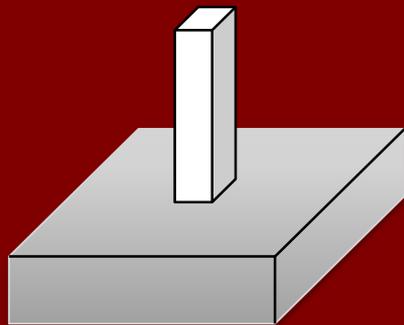
También se emplean para apoyar muros con capacidad portante



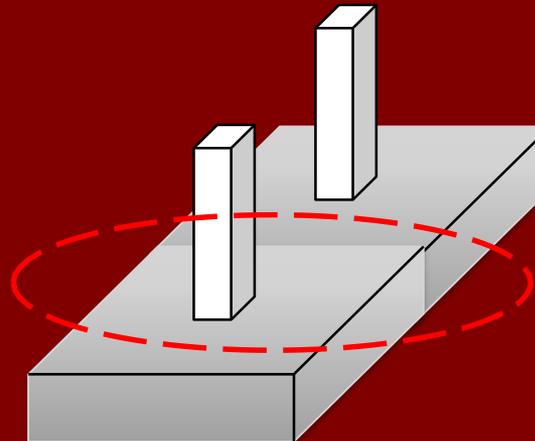
aislada

combinada

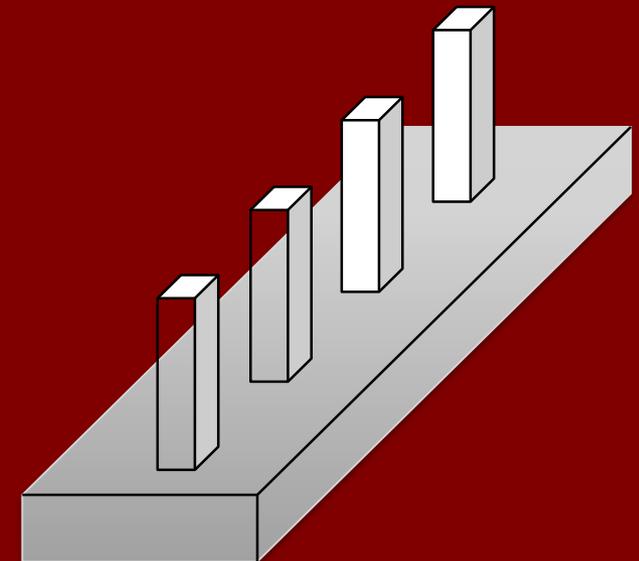
corrida



Zapata aislada

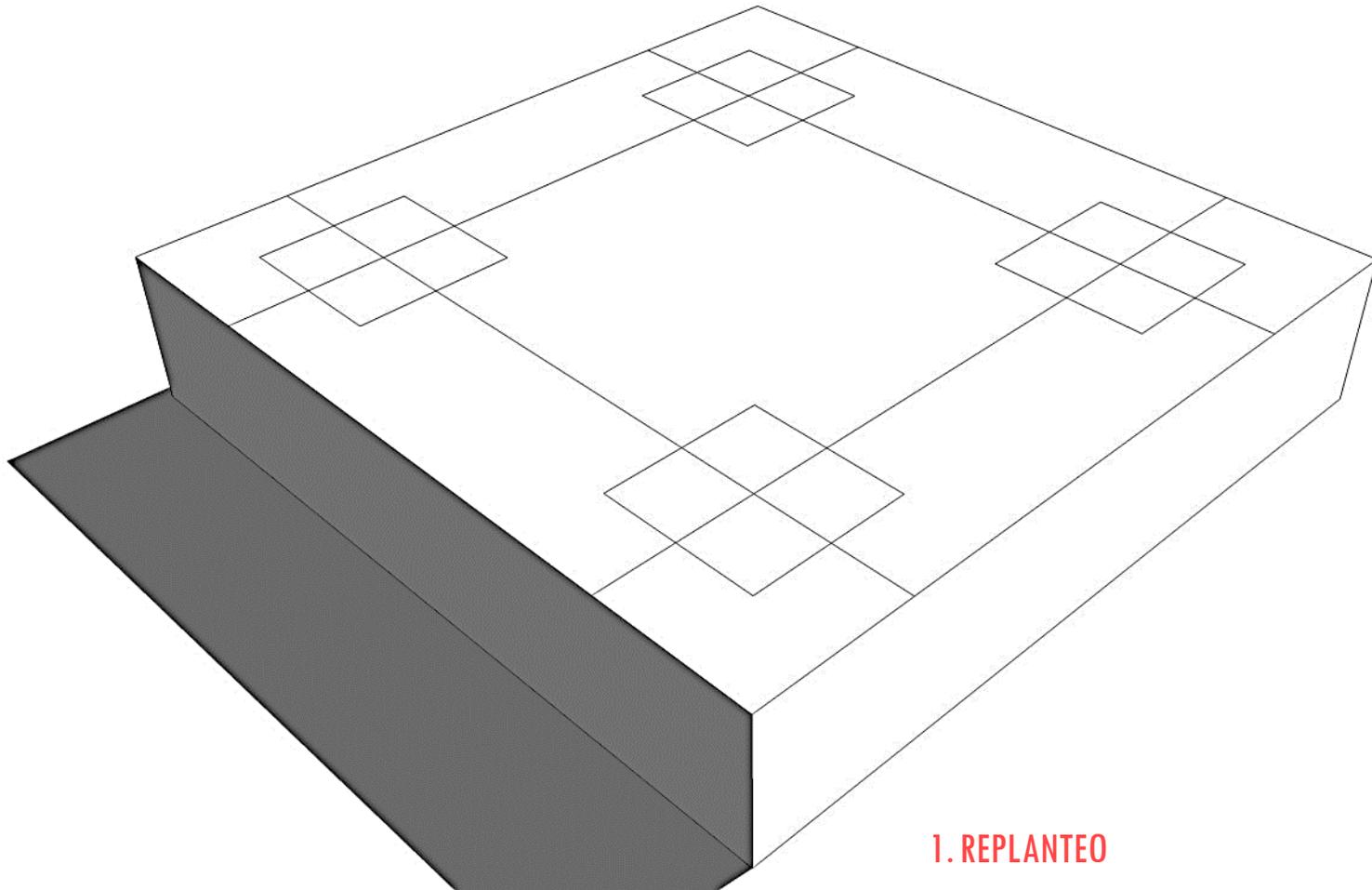


Zapata combinada



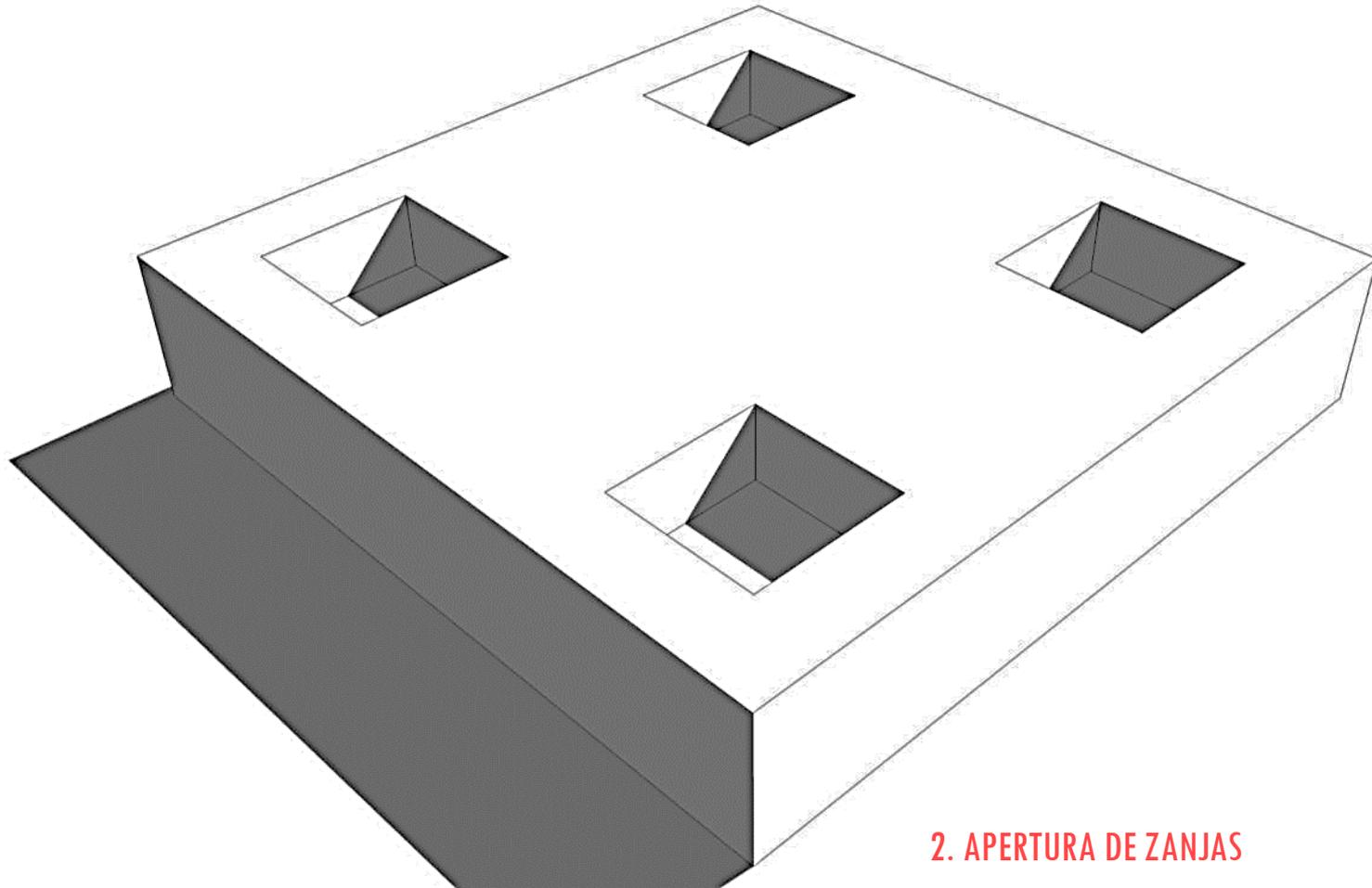
Zapata corrida

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



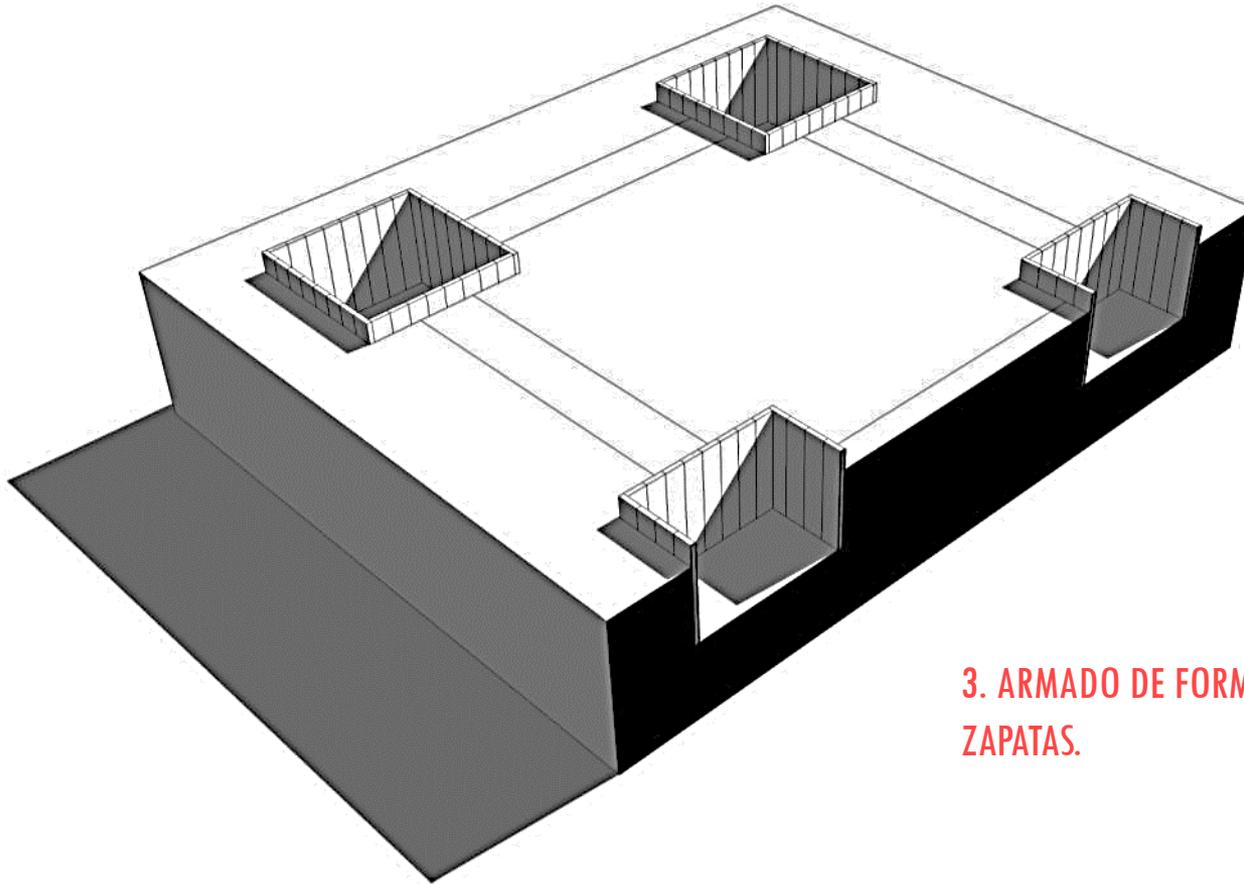
**1. REPLANTEO**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



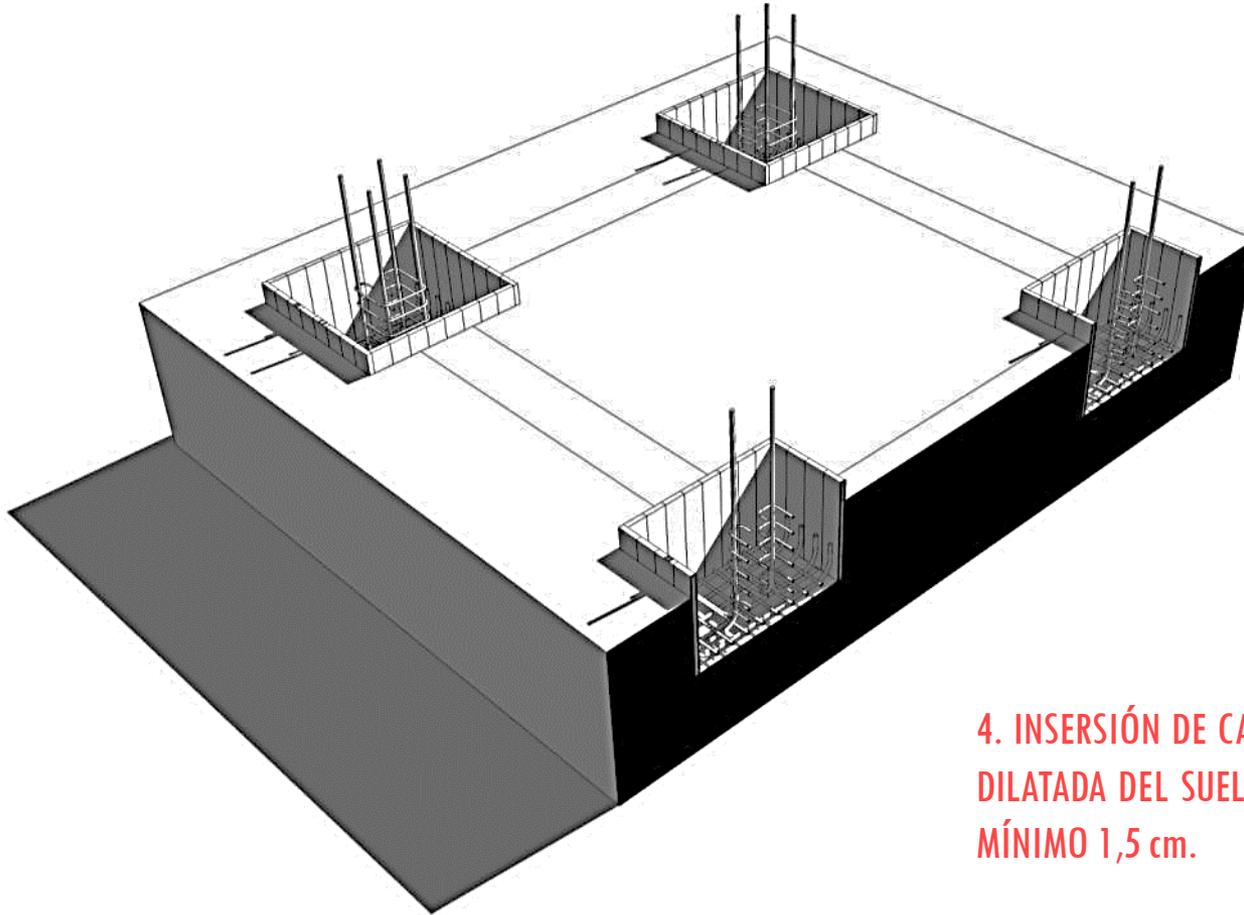
**2. APERTURA DE ZANJAS**

## PROCESO CONSTRUCTIVO ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS



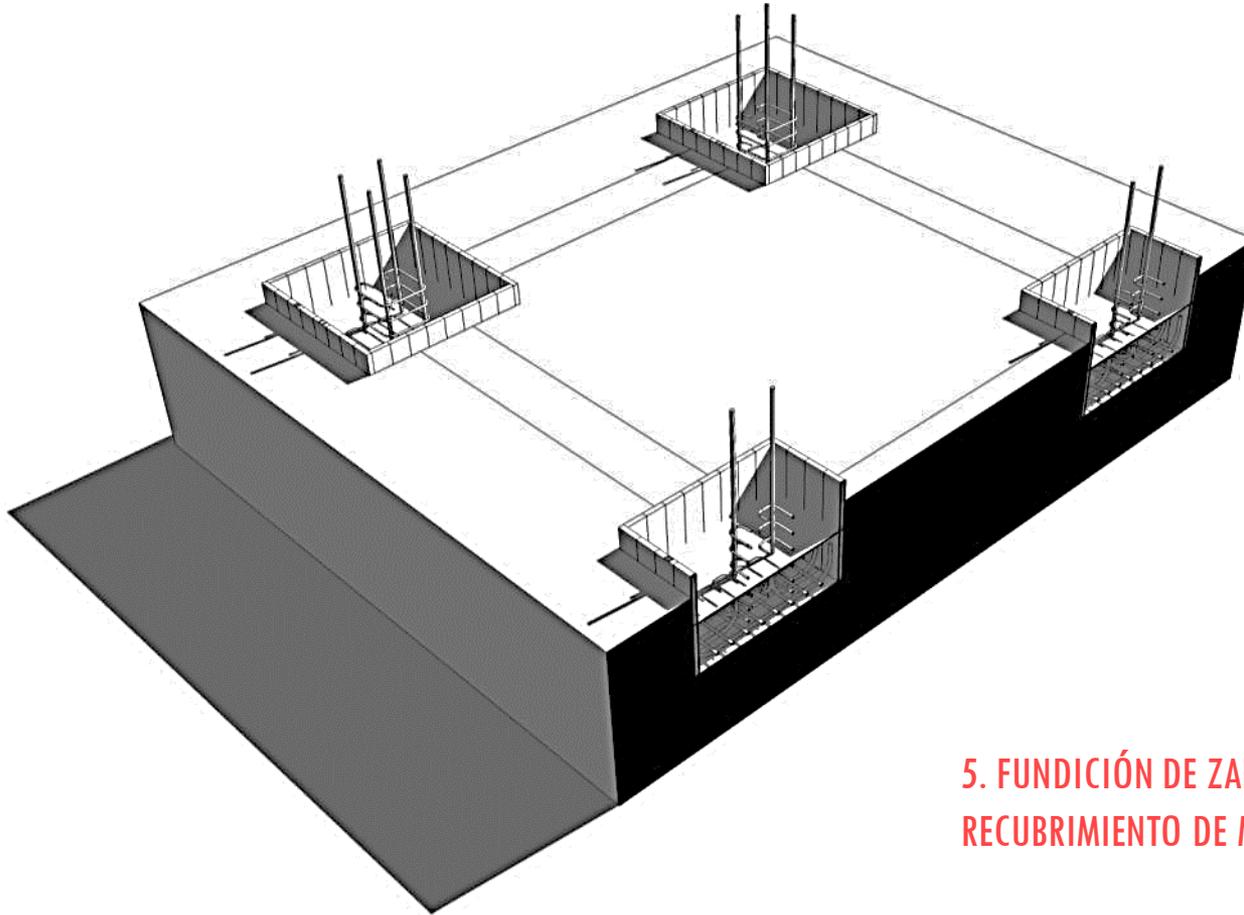
3. ARMADO DE FORMALETAS PARA FUNDIR ZAPATAS.

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



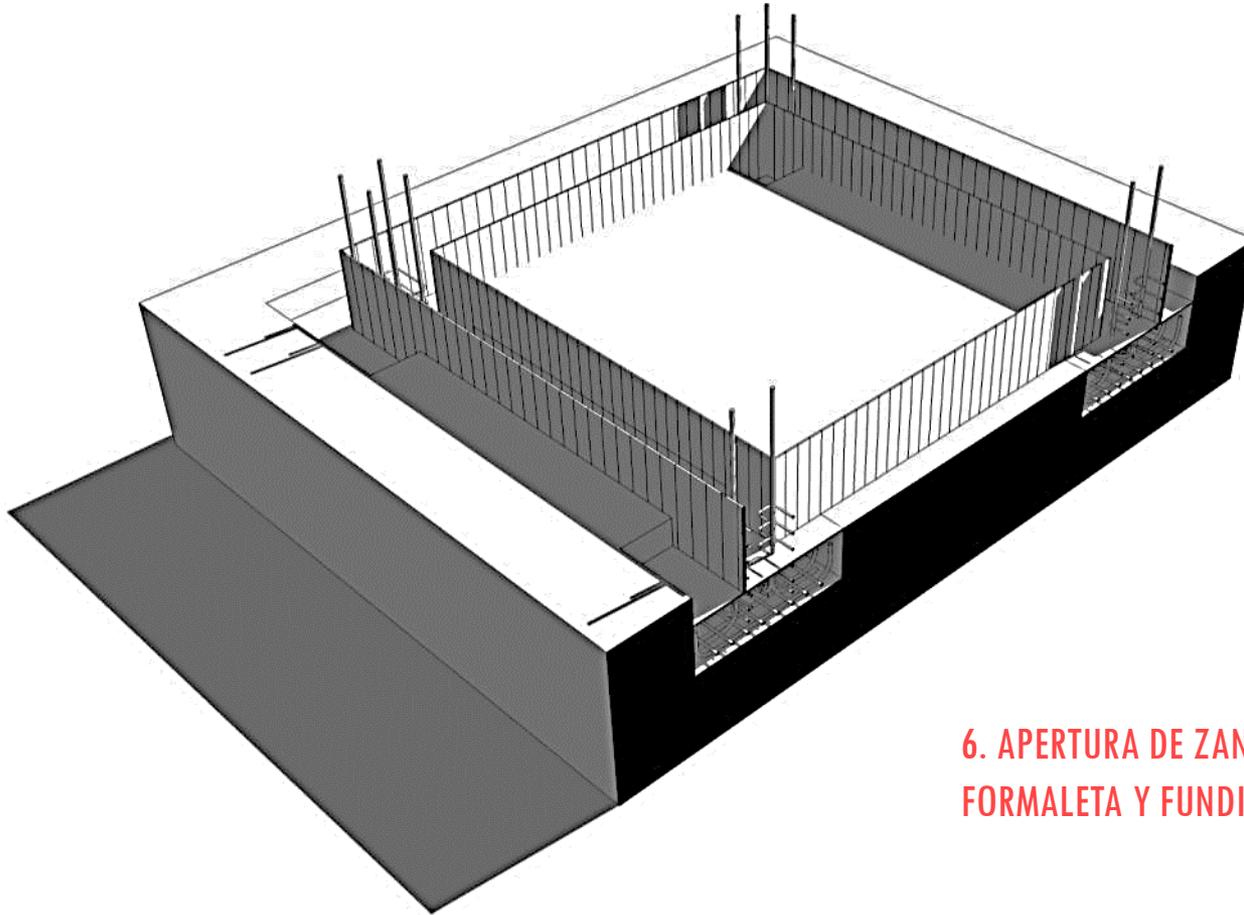
**4. INSERCIÓN DE CANASTA DE ACERO DE REFUERZO  
DILATADA DEL SUELO CON “TACOS” DE MADERA DE  
MÍNIMO 1,5 cm.**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



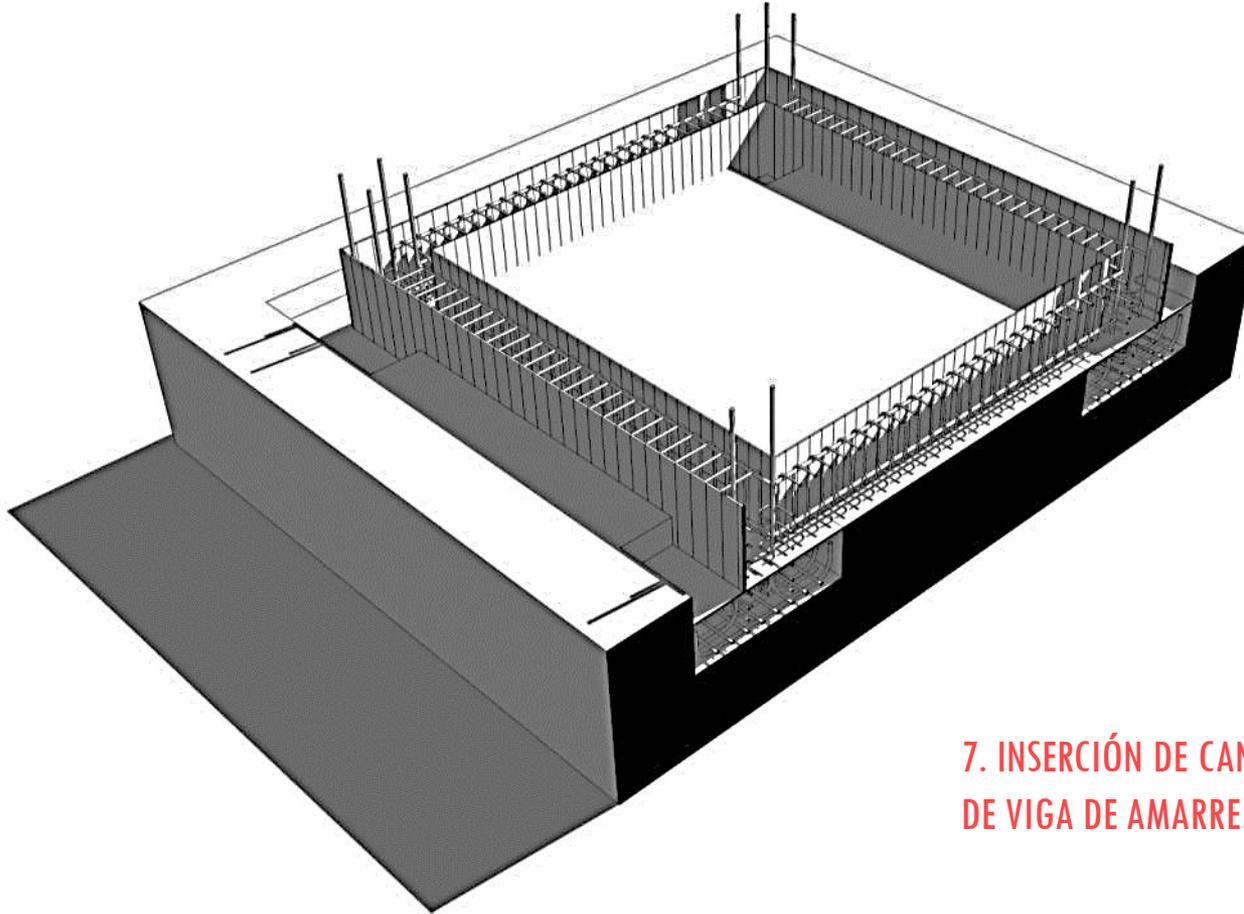
**5. FUNDICIÓN DE ZAPATAS, DEJANDO UN  
RECUBRIMIENTO DE MÍNIMO 2,5 cm.**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



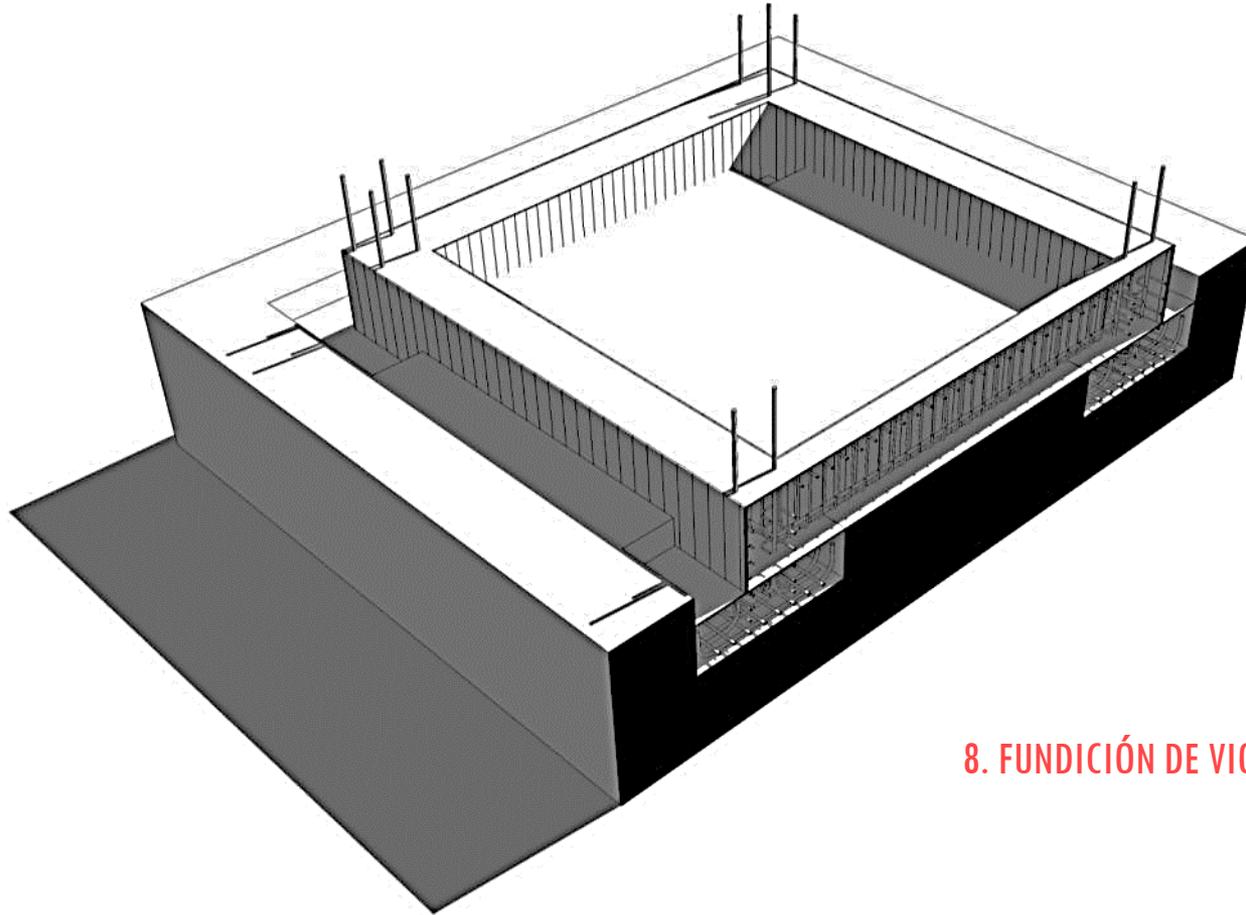
**6. APERTURA DE ZANJA PERIMETRAL PARA ARMAR  
FORMALETA Y FUNDIR VIGA DE CIMENTACIÓN.**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



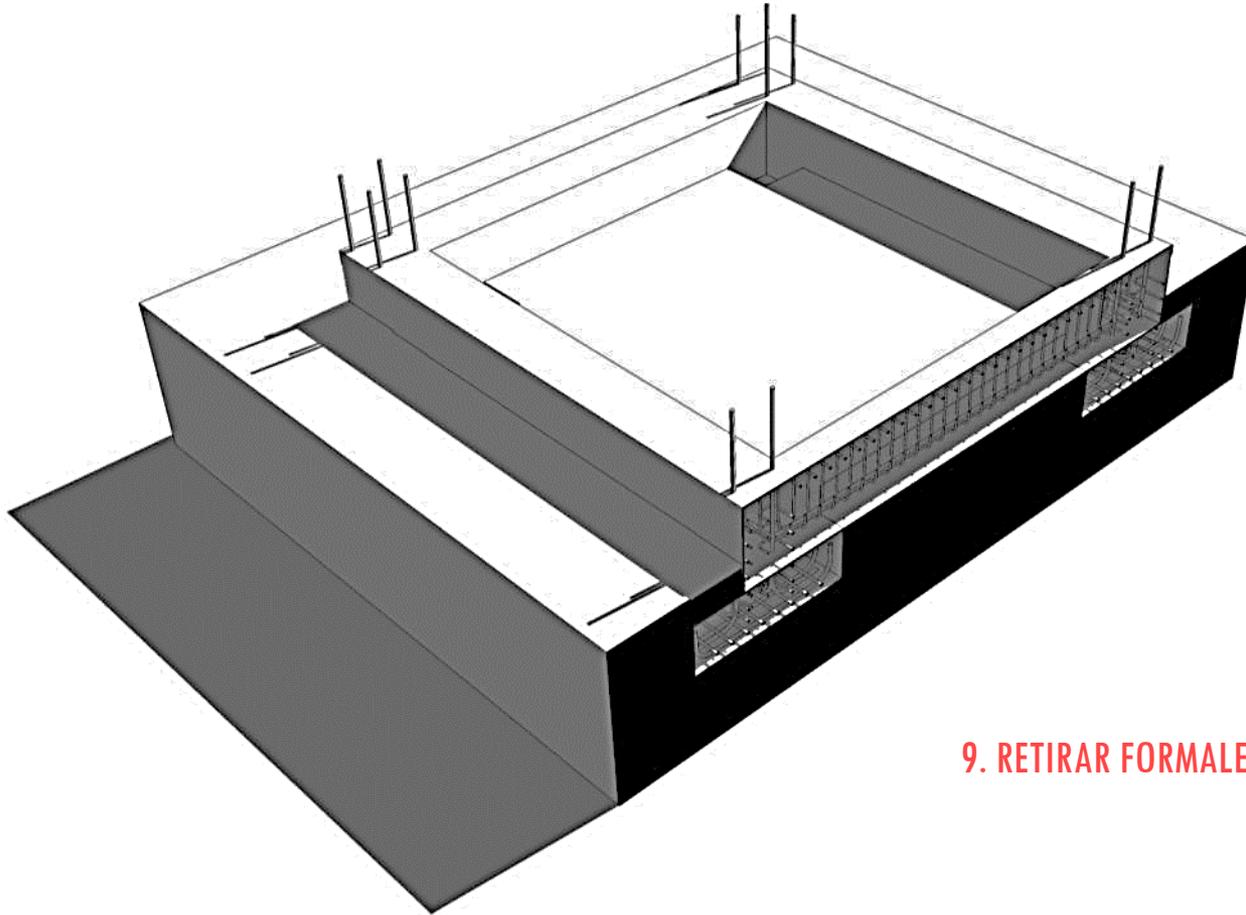
**7. INSERCIÓN DE CANASTA DE ACERO DE REFUERZO  
DE VIGA DE AMARRE.**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



**8. FUNDICIÓN DE VIGA DE CIMENTACIÓN.**

**PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**ZAPATAS AISLADAS - ZAPATAS COMBINADAS**



**9. RETIRAR FORMAleta Y CURAR EL CONCRETO.**

# Tipos de Cimentaciones Directas

## SUPERFICIALES

ciclópea

zapatas

- zapatas aisladas (centrada, medianera, de esquina)
- zapatas combinadas
- zapatas corridas

emparrillados

placas

## SEMI-PROFUNDAS

pozos

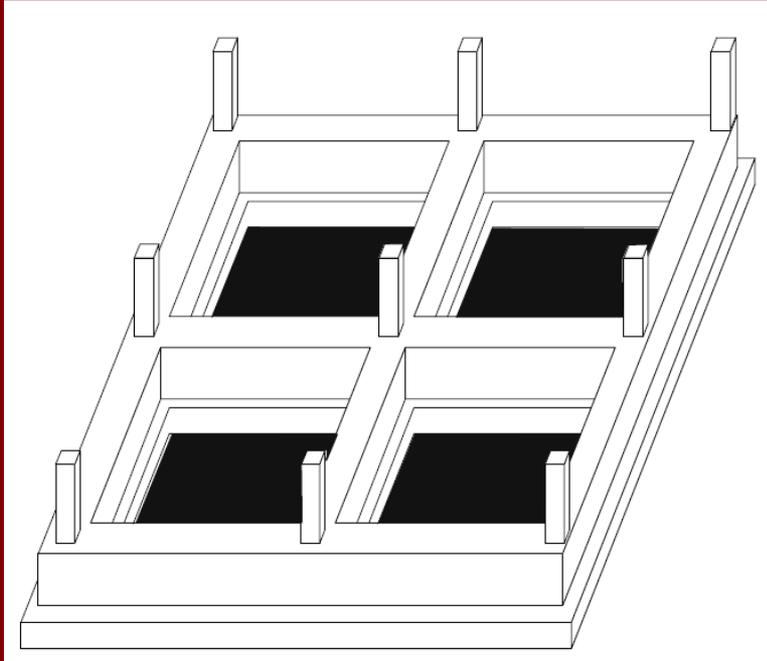
caissons

## PROFUNDAS

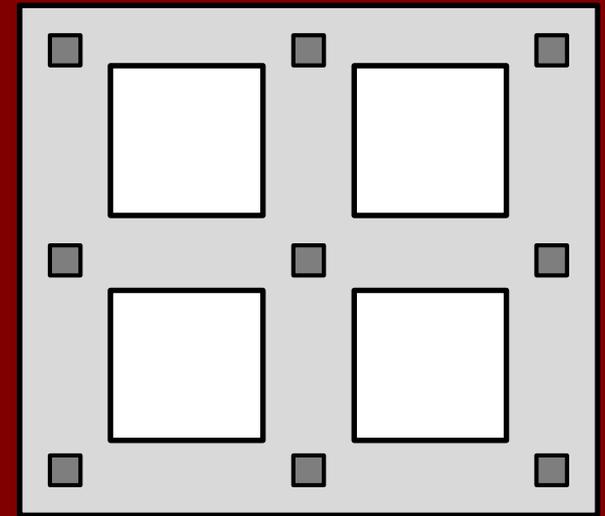
pilotes

- pilotes hincados
- pilotes pre-excavados
- pilotes por tornillo

# Emparrillados



Todas las columnas van a una única cimentación de gran rigidez



Cimentación de emparrillado

Los emparrillados se emplean cuando la capacidad portante del terreno es escasa o cuando presenta una elevada heterogeneidad, lo que hace prever que puedan producirse asentamientos diferenciales importantes.

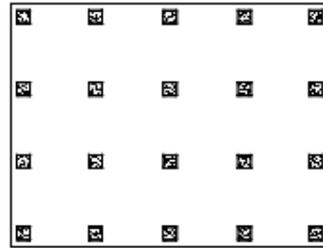
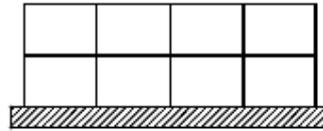
# Placa flotante



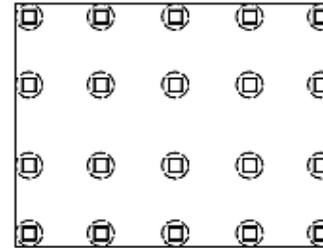
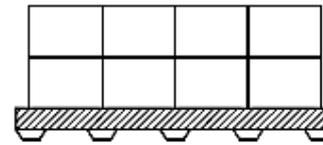
La cimentación por losa se emplea cuando:

- Las zapatas o el emparrillado ocupan más del 50% de la superficie.
- Se requiere un sótano bajo el nivel freático o muy cercano.
- Terreno heterogéneo con posibles asentamientos diferenciales
- Hay combinación de elementos de soporte (vigas, muros, etc)

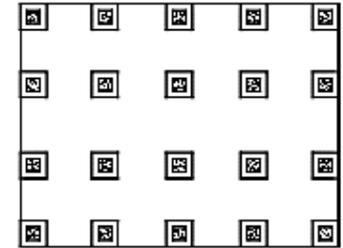
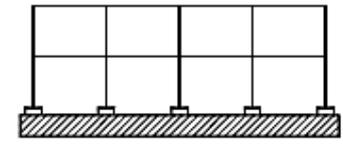
# Losa o Placa flotante



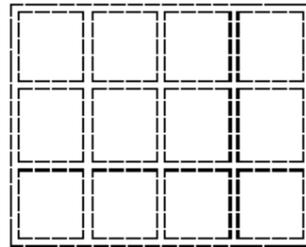
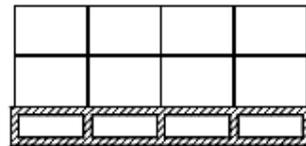
Losa continua uniforme



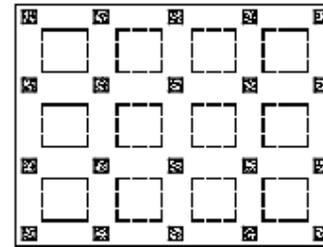
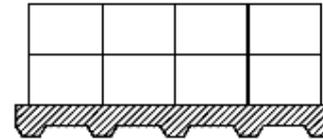
Losa con refuerzos  
bajo columnas



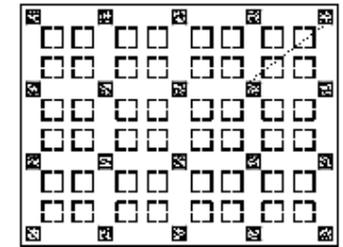
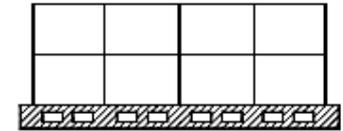
Losa con pedestales



Losa "cajón"



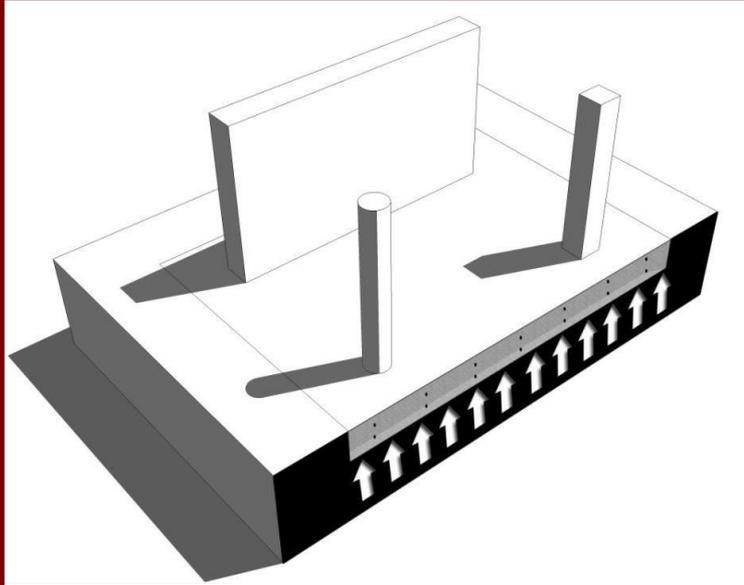
Losa nervada



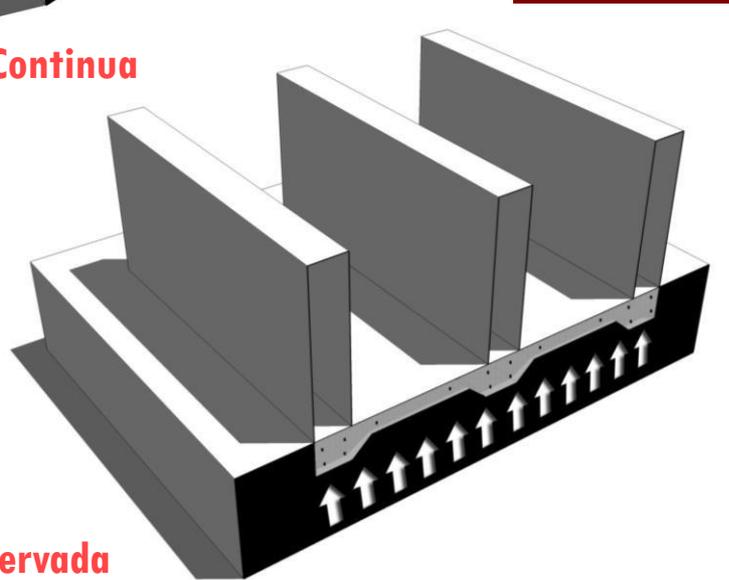
Losa aligerada

La losa puede ser maciza, aligerada o disponer de refuerzos especiales para mejorar la resistencia a punzonamiento bajo los soportes individualmente o por nervaduras.

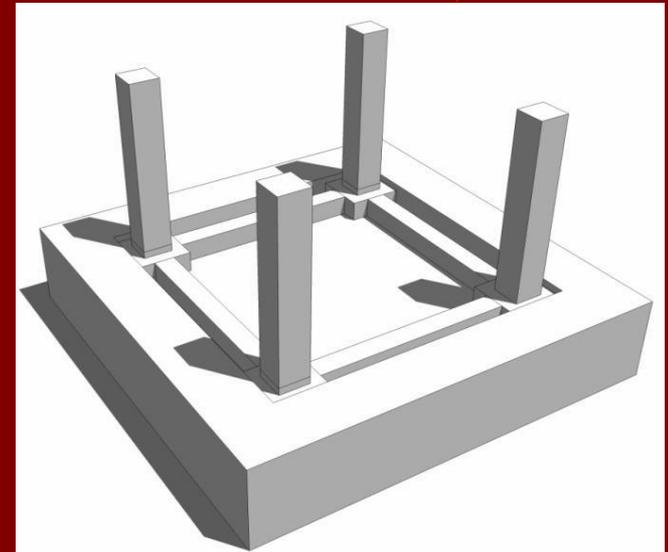
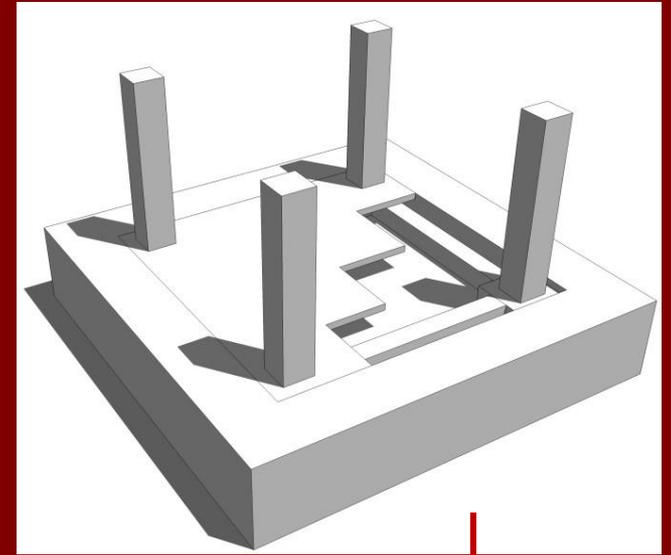
# Losa o Placa flotante



Placa Flotante Continua

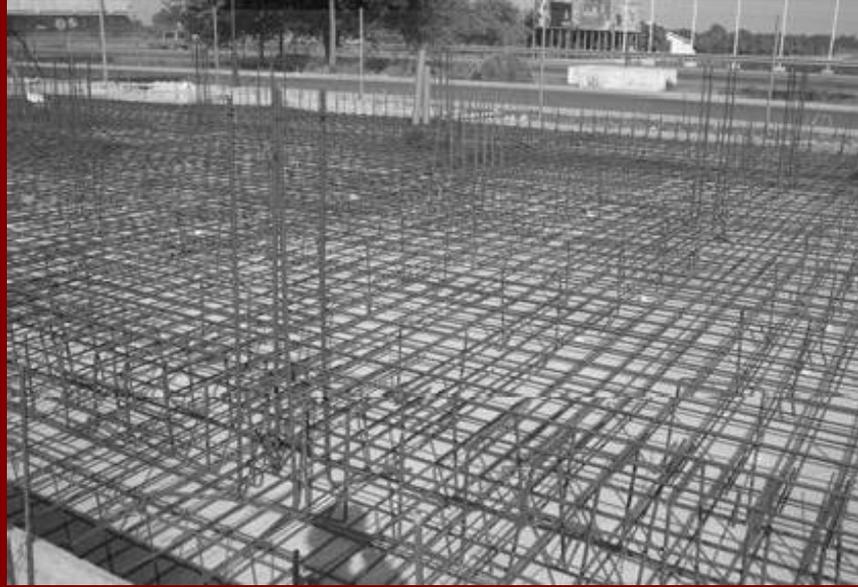


Placa Flotante Nervada



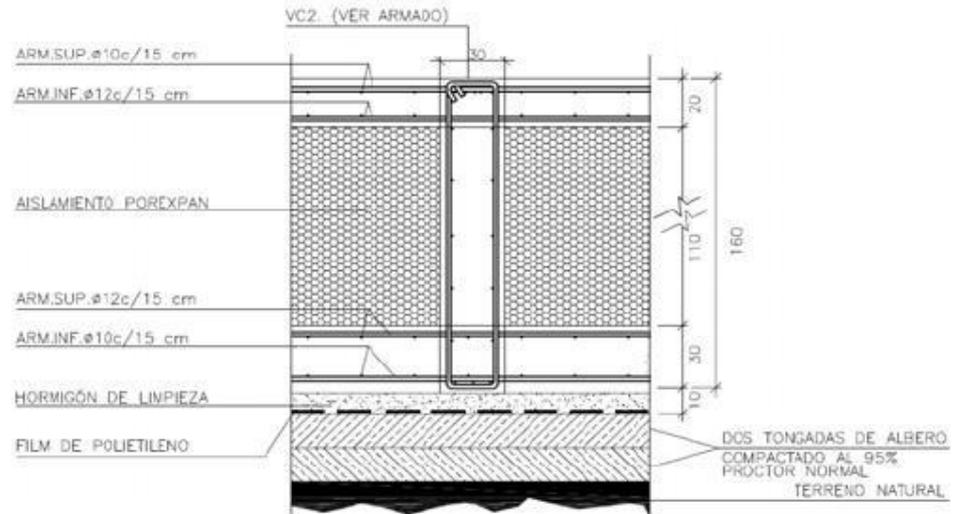
Placa Flotante Nervada

# Losa o Placa flotante



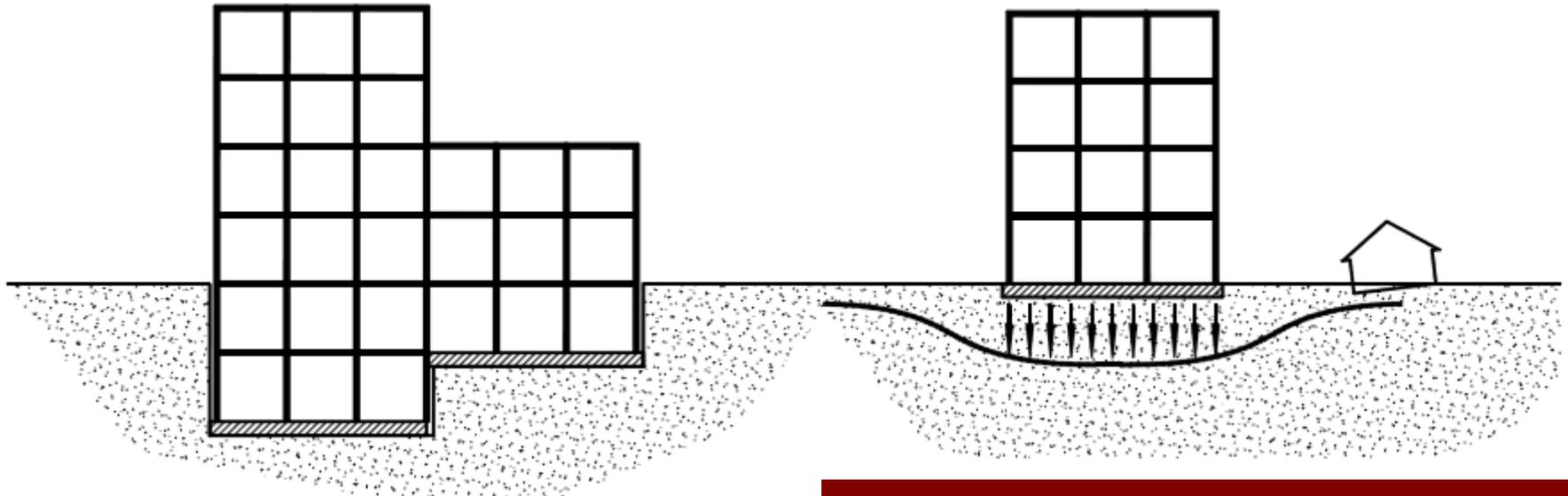
**Placa Flotante Continua**

# Losa o Placa flotante



Placa flotante tipo 'cajón'

# Losa o Placa flotante



Cimentación compensada

Asientos inducidos por losas de cimentación en edificaciones vecinas

La cimentación con losas comúnmente se utiliza para cimentaciones compensadas cuando la edificación incluye la existencia de sótanos en donde el peso de las tierras excavadas equivale aproximadamente al peso total del edificio. Si el edificio se distribuye en varias zonas de distinta altura se debe prever la distribución proporcional de los sótanos así como juntas estructurales.

# Tipos de Cimentaciones Directas

## SUPERFICIALES

ciclópea

zapatas

- zapatas aisladas (centrada, medianera, de esquina)
- zapatas combinadas
- zapatas corridas

emparrillados

placas

## SEMI-PROFUNDAS

pozos

caissons

## PROFUNDAS

pilotes

- pilotes hincados
- pilotes pre-excavados
- pilotes por tornillo

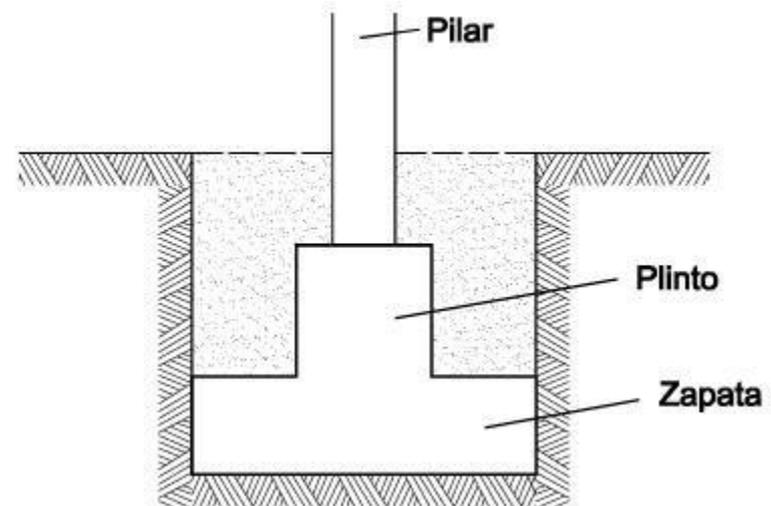
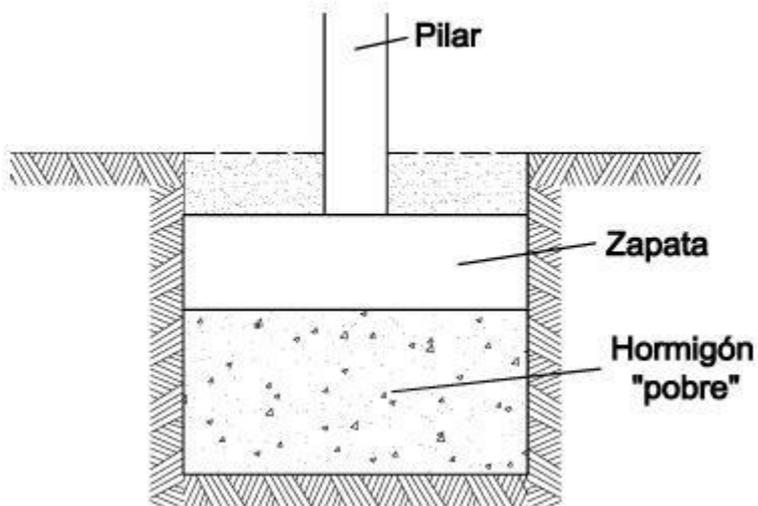
# Cimentación por Pozos



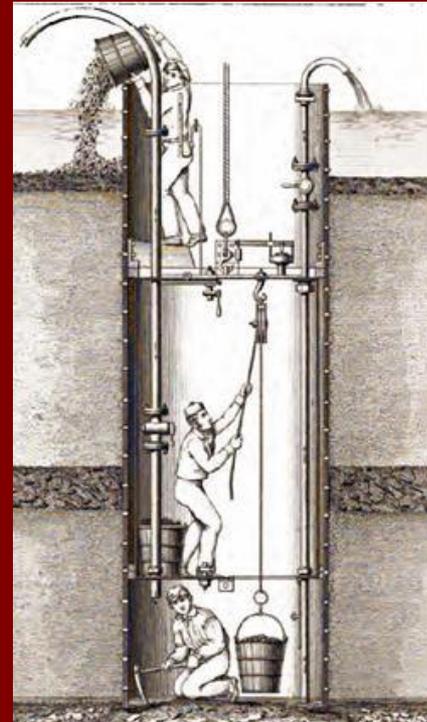
La cimentación por pozos constituye una solución intermedia entre cimentaciones profundas y superficiales. Se utiliza cuando la resistencia del suelo requerida se alcanza a profundidades medias pero sin que se justifique la necesidad de cimentar con pilotes.

# Cimentación por Pozos

- se utilizan para profundidades de 2 a 6 m.
- en obras pequeñas donde no es posible llevar maquinaria de pilotes por tamaño obra o por calles estrechas.
- en caso de acciones horizontales importantes.
- en caso de acciones a tracción
- adecuado en arcillas expansivas atravesando la mayor parte de capa activa.



# Caissons



Los Caissons son cimentaciones semi-profundas / profundas que comprenden un radio lo suficientemente grande como para que un hombre sea capaz de realizar la excavación para construirlo. Los Caissons son fundidos *in situ*, en ocasiones de manera manual y en otras utilizando maquinaria especial.

CIMENTACIONES

# Caissons

1.



2.



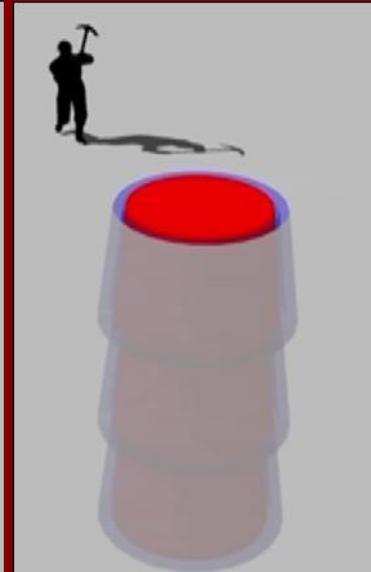
3.



4.



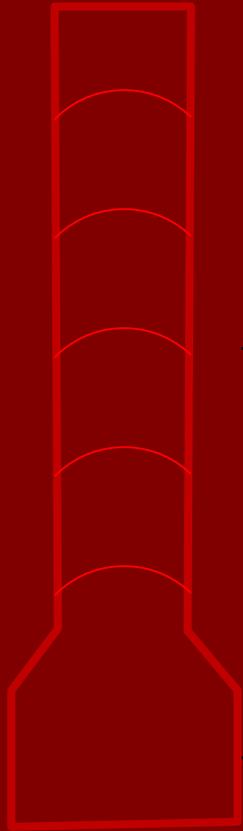
5.



## CONSTRUCCIÓN MANUAL

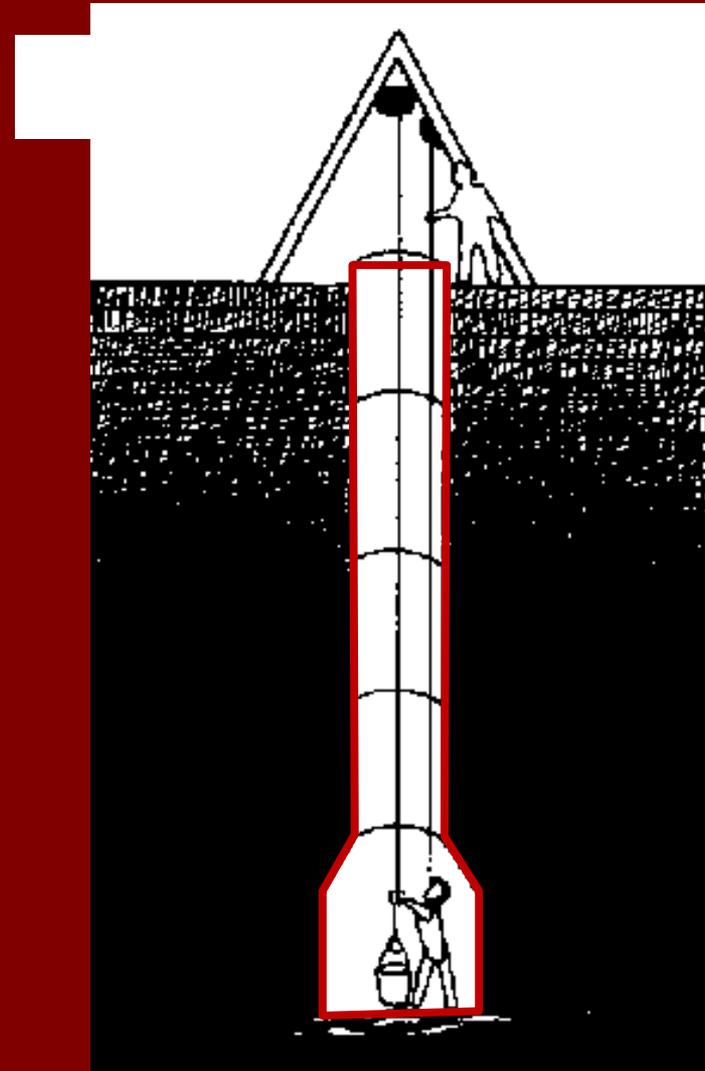
Se construyen por etapas ó anillos sucesivos que sostienen el terreno evitando su colapso a medida que se avanza en la excavación.

# Caissons



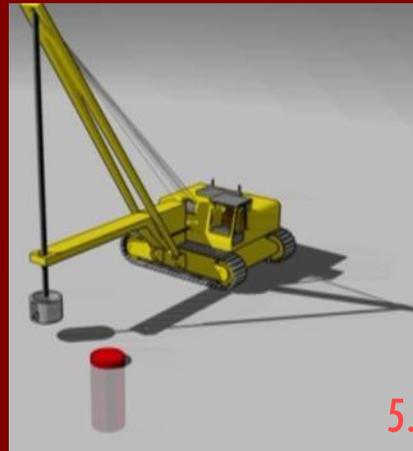
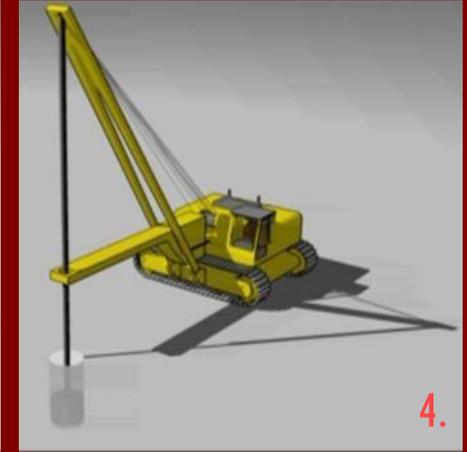
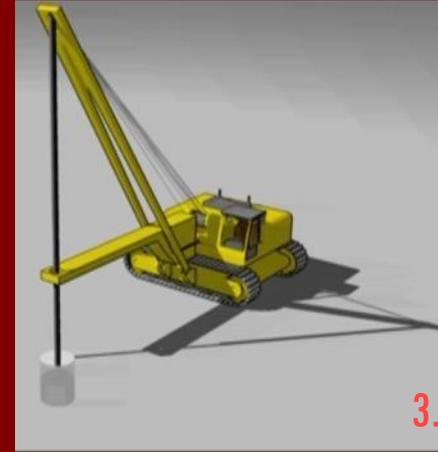
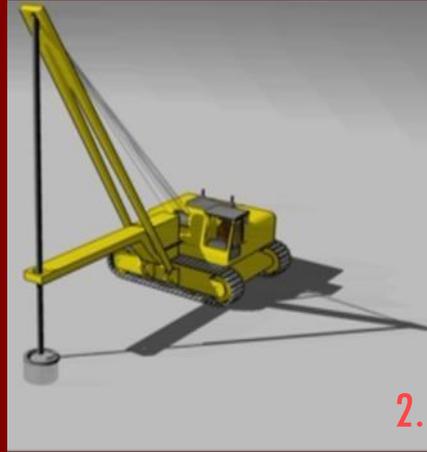
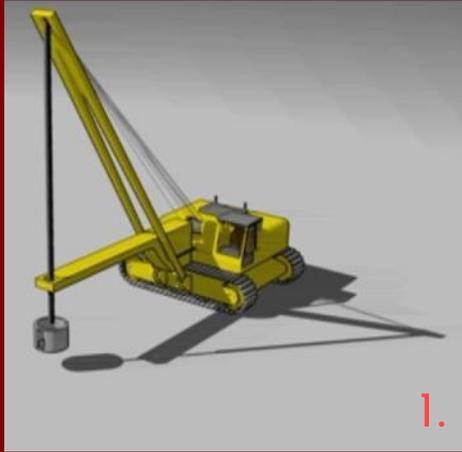
Anillos

Campana



CONSTRUCCIÓN MANUAL

# Caissons



**CONSTRUCCIÓN MECÁNICA**

# Tipos de Cimentaciones Directas

## SUPERFICIALES

ciclópea

zapatas

- zapatas aisladas (centrada, medianera, de esquina)
- zapatas combinadas
- zapatas corridas

emparrillados

placas

## SEMI-PROFUNDAS

pozos

caissons

## PROFUNDAS

pilotes

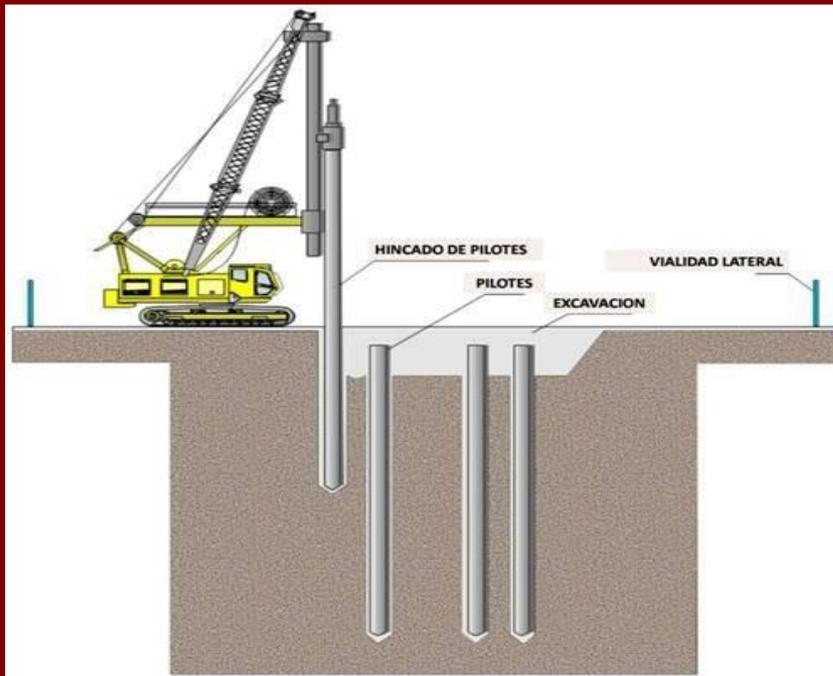
- pilotes hincados
- pilotes pre-excavados
- pilotes por tornillo

# Cimentaciones Profundas



NO solo se pueden definir como el tipo de cimentación en las que el plano de apoyo ó estrato de cimentación se encuentra a una gran profundidad, ya que en ocasiones NO existe ese estrato de cimentación. Se considera que una cimentación es profunda cuando su extremo inferior en el terreno se encuentra a una profundidad igual o mayor a ocho (8) veces su diámetro o ancho.

# Pilotes



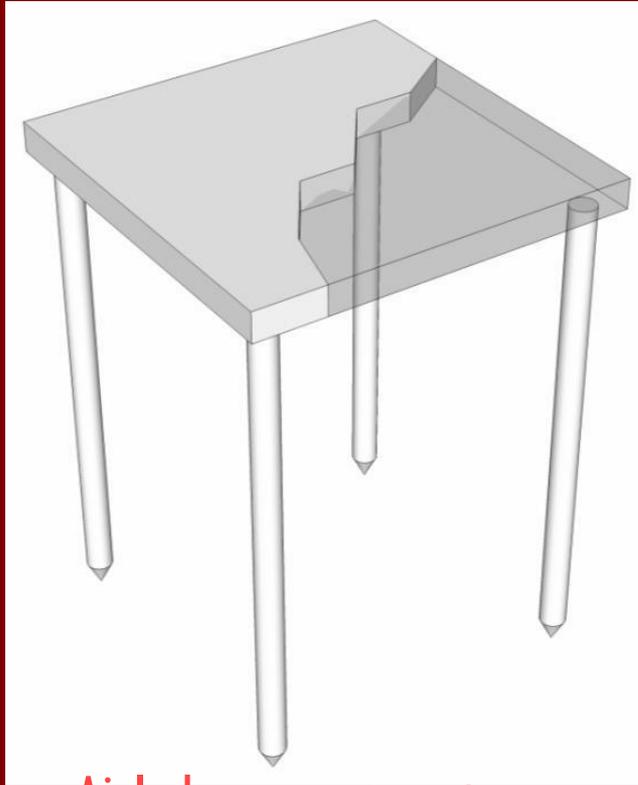
Son adecuados para:

- reducir o limitar asentamientos
- soportar cargas altas y concentradas
- evitar asentamientos e incremento de tensiones sobre edificios vecinos.
- formar cimentación a más de 4-5 m de profundidad.

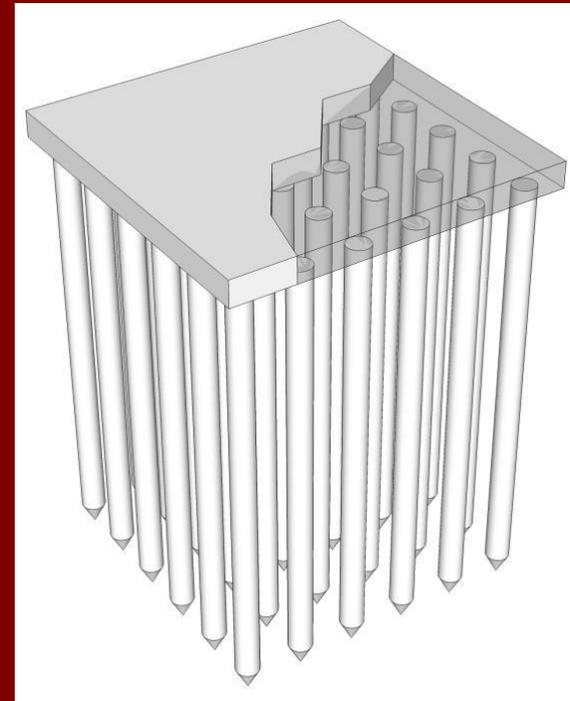
En sus diversas modalidades, es un tipo de cimentación que se puede distinguir por reducir asientos y mejorar la seguridad frente al hundimiento de las losas.

# Pilotes

## CLASIFICACION POR CONFIGURACIÓN



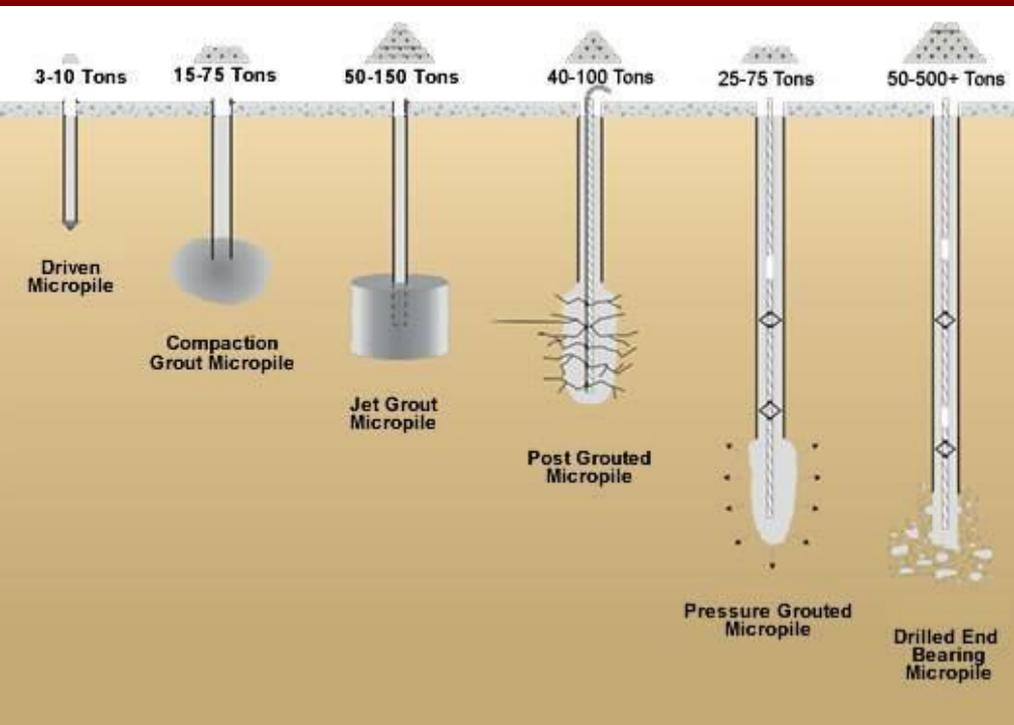
**Pilotes Aislados:** están lo suficientemente alejados para que no exista interacción geotécnica entre ellos



**Grupos de pilotes / zonas pilotadas:** son de escasa capacidad portante individual se encuentran unidos por elementos rígidos trabajando conjuntamente.

# Pilotes

## CLASIFICACION POR CONFIGURACIÓN

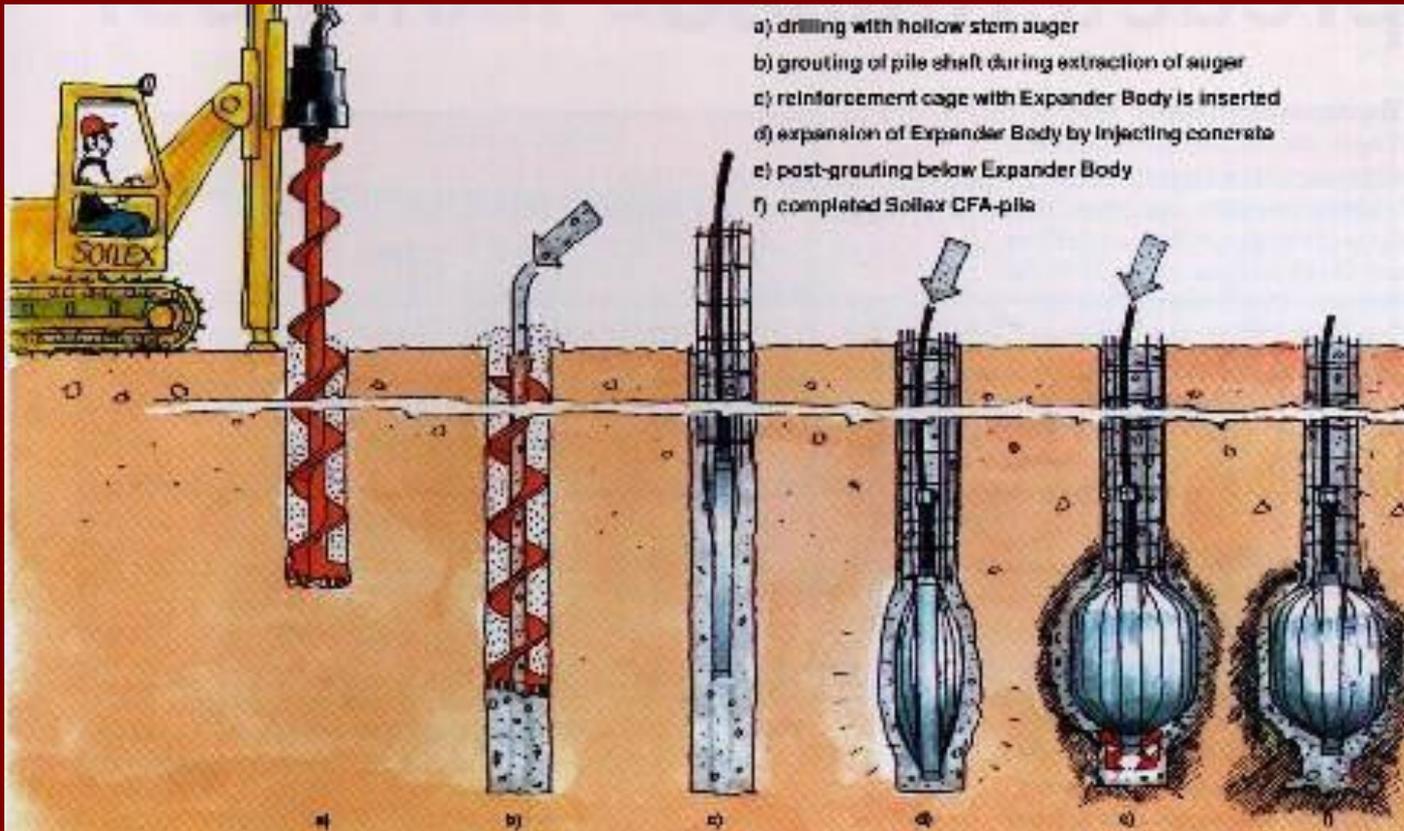


- Soporte de Nuevas Cargas en Áreas Congestionadas
- Adecuación Sísmica
- Arresto de Sedimento Estructural
- Resistencia de Cargas de Elevación/Dinámicas
- Apuntalamiento
- Soporte de Excavación en Áreas Confinadas
- Muro de Pilote Reticulado

**Micropilotes:** son pilotes de diámetro pequeño que pueden ser instalados en casi cualquier tipo de suelo .  
Ofrecer una alternativa viable en situaciones de acceso restringido o de espacio superior bajo.

# Pilotes

## CLASIFICACION POR CONFIGURACIÓN

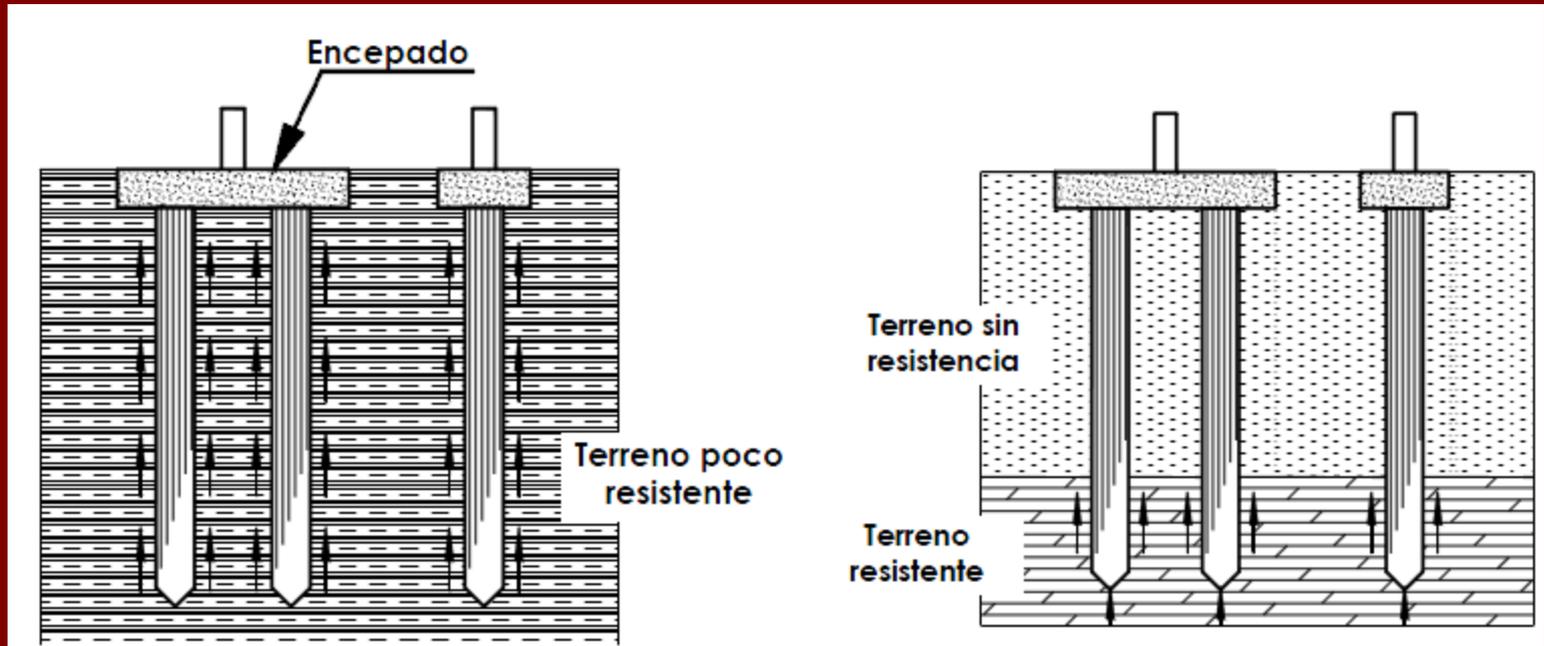


## PILOTES SOILEX

El pilote soilex utiliza una bolsa expandible, en el fondo del pilote, que funciona como una ampliación de la base. La bolsa de un paquete de lámina metálica, que puede expandir después de instalar el pilote, inyectando concreto.

# Pilotes

## CLASIFICACION POR FORMA DE TRABAJO



Trabajo por fuste

Trabajo por punta

El modo de trabajo depende de las características del terreno y de la profundidad a la que se encuentre un estrato resistente.

# Pilotes

## CLASIFICACION MATERIAL



Concreto (in situ, prefabricado)

Acero

Madera

Mixtos (acero tubular y concreto)

Pilotes de fibra de vidrio



# Pilotes

## CLASIFICACION SISTEMA CONSTRUCTIVO

**Hincado:** introducción en el terreno de pilotes prefabricados mediante vibración o percusión con martinets provistos de mazas

**Colocados:** pilotes metálicos que se introducen en pozos excavados previamente y que, posteriormente, se rellenan con concreto,

**Perforados *in situ*:** construidos por medio de excavación en pozo con o sin entibado hasta la cota de asiento donde se introducen el concreto y las armaduras.

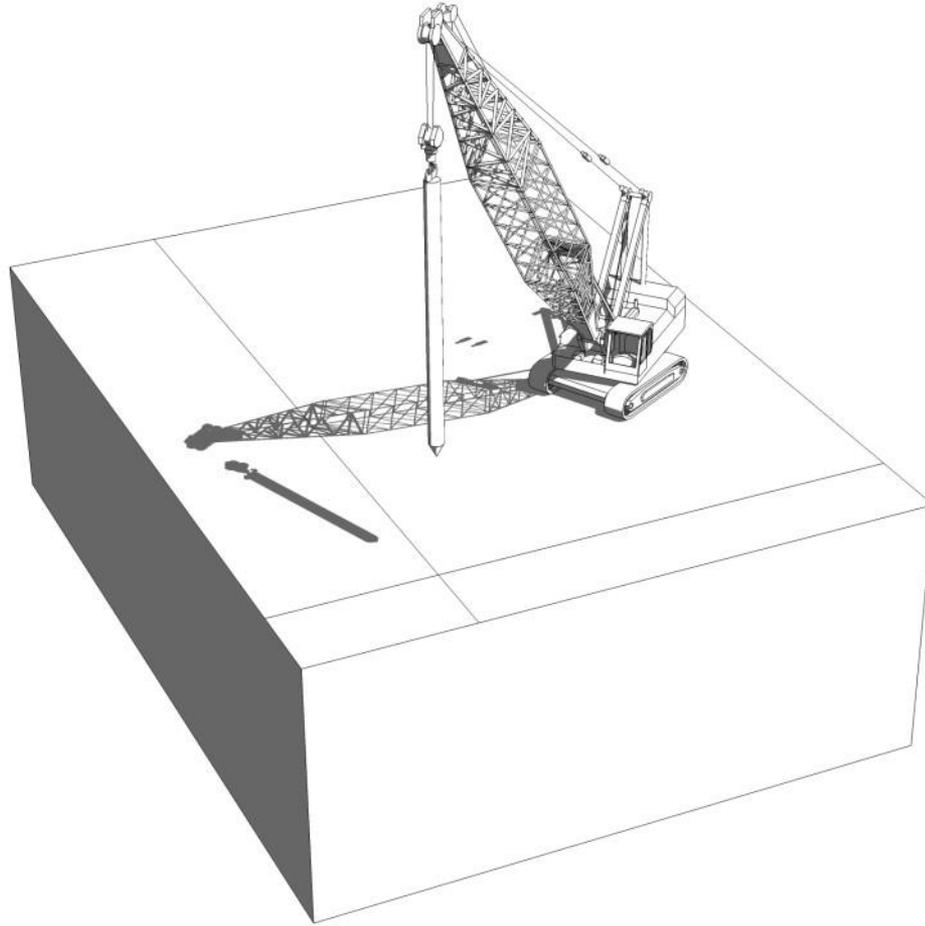
El modo de trabajo depende de las características del terreno y de la profundidad a la que se encuentre un estrato resistente.

# Pilotes Hincados - Resistencia en Punta



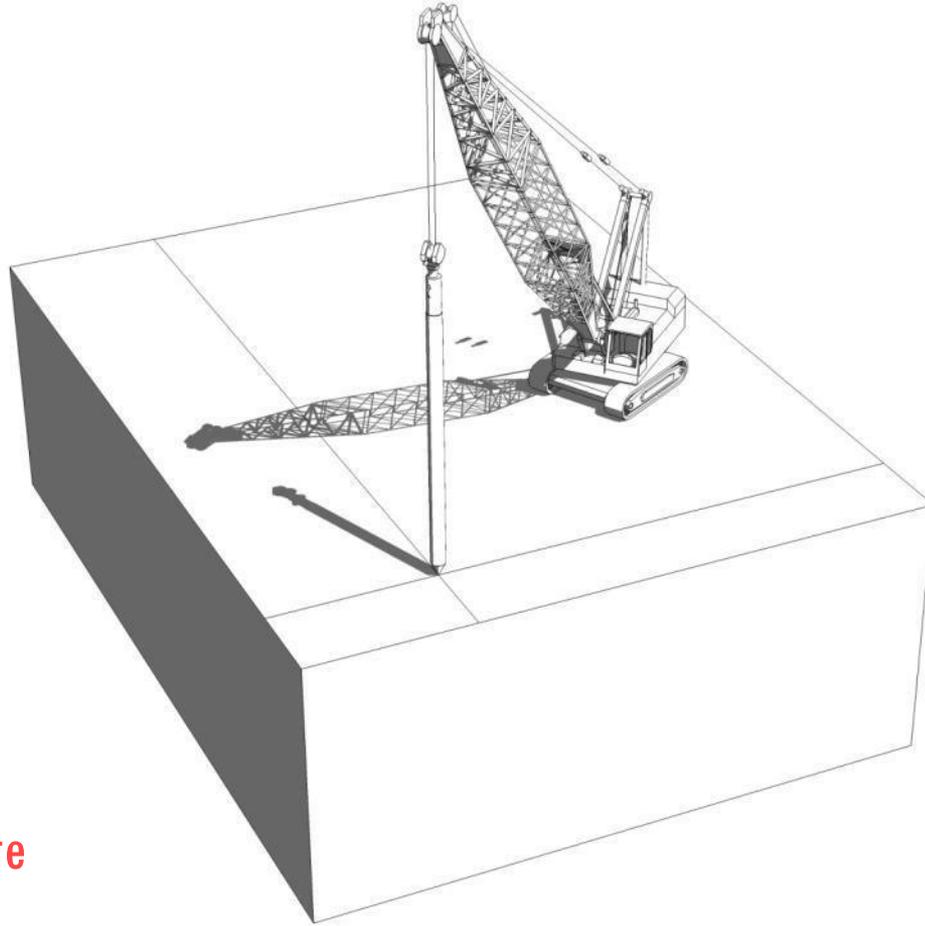
Este tipo de pilote transmite la carga directamente al estrato firme o de cimentación. También recibe la sujeción por parte del subsuelo. Son elementos prefabricados de concreto y en oportunidades tubos de acero.

# Pilotes Hincados - Resistencia en Punta



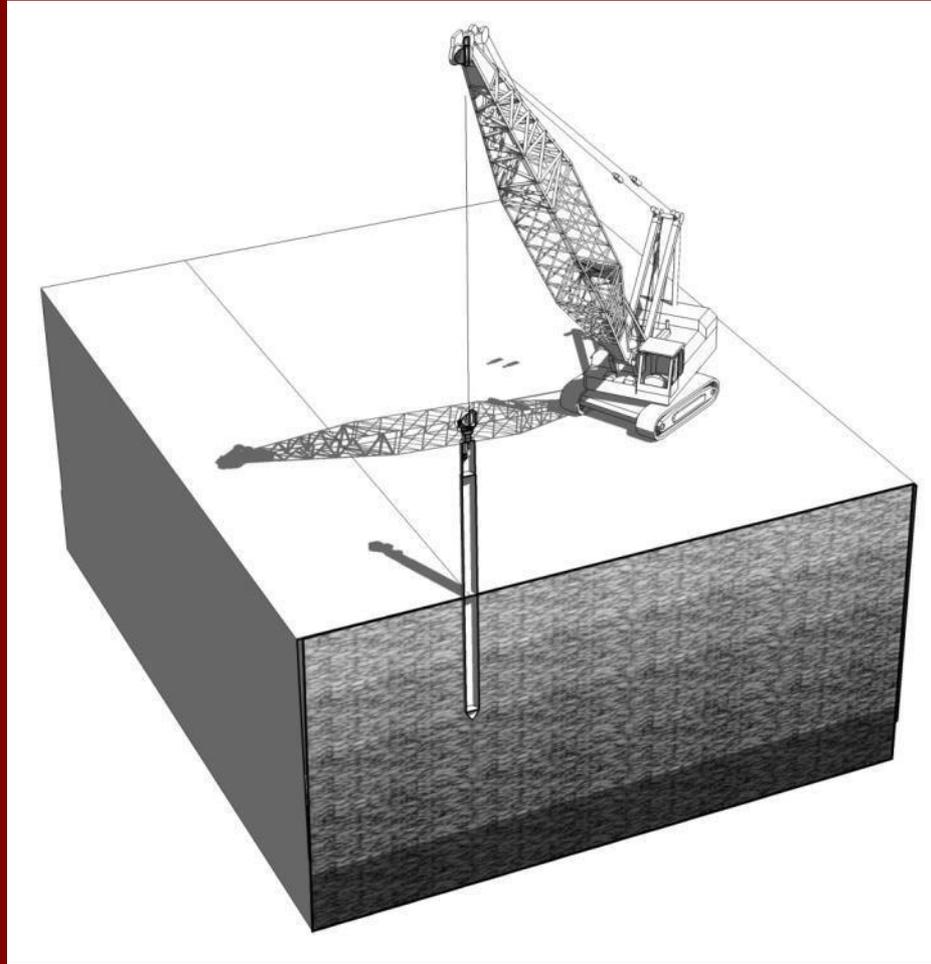
## 1. Replanteo

# Pilotes Hincados - Resistencia en Punta

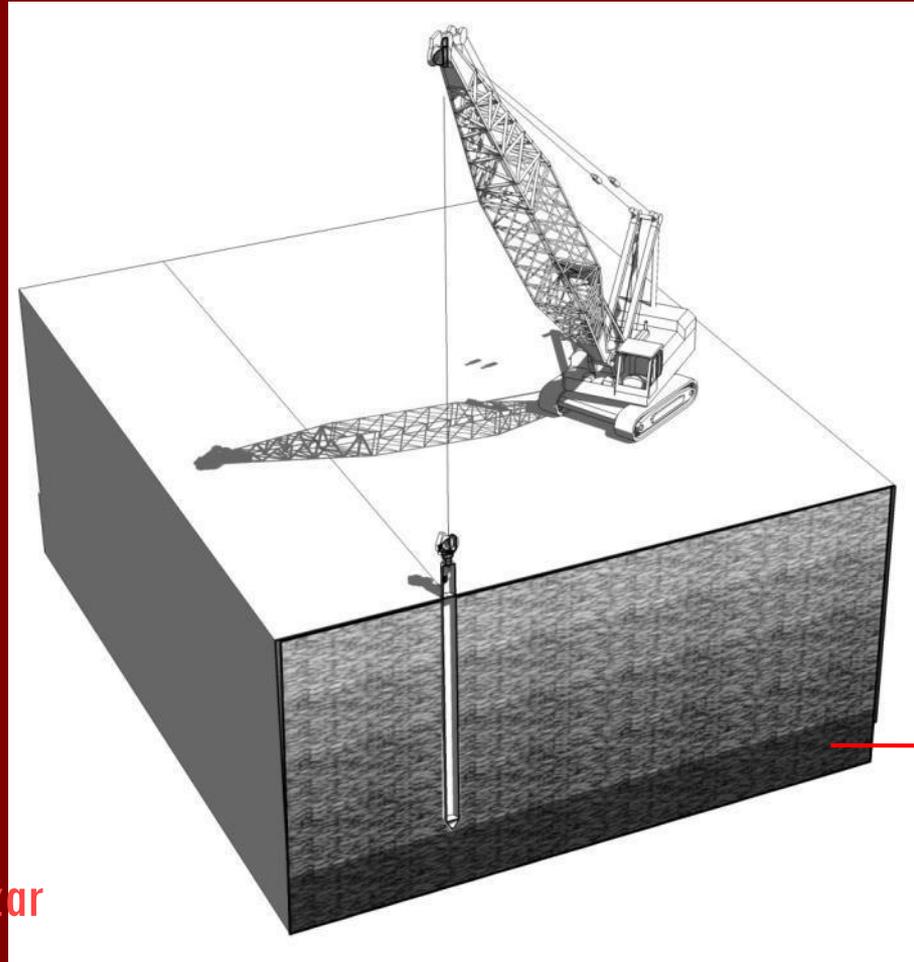


2. Hincado mediante  
grúa con martillo

# Pilotes Hincados - Resistencia en Punta



# Pilotes Hincados - Resistencia en Punta



3. Hincar mediante martilleo hasta alcanzar estrato de cimentación

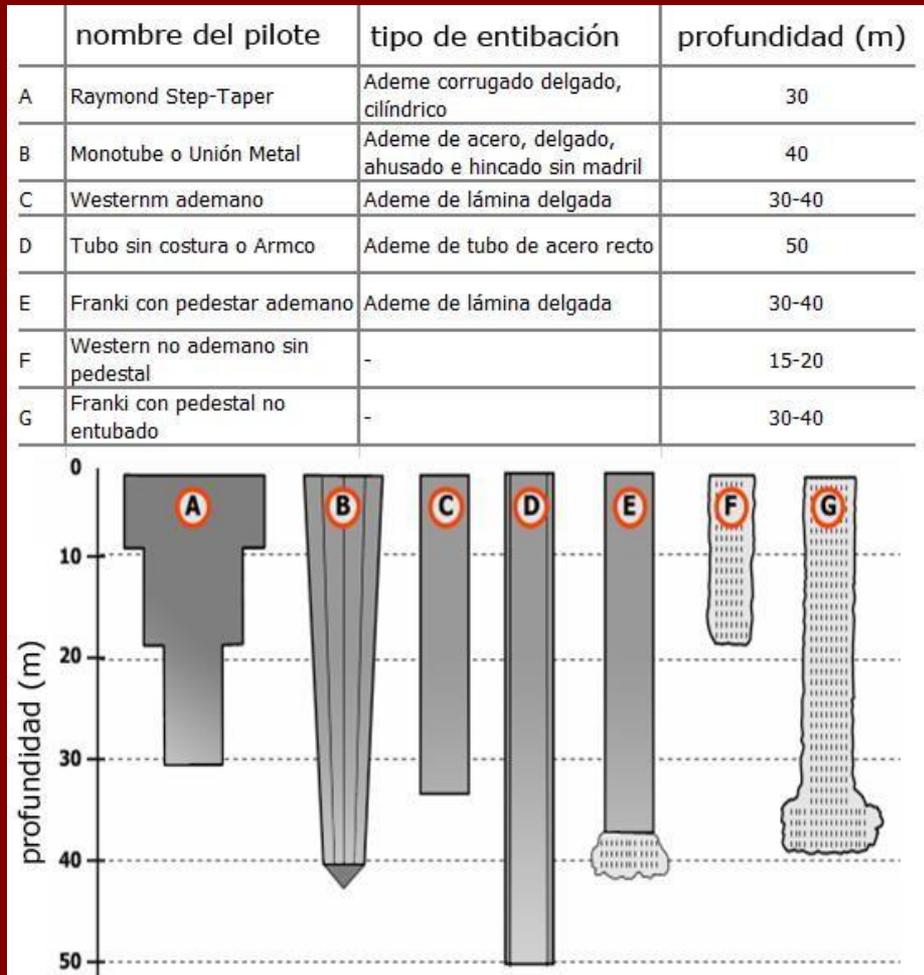
→ Estrato de cimentación

# Pilotes Perforados – *In Situ*

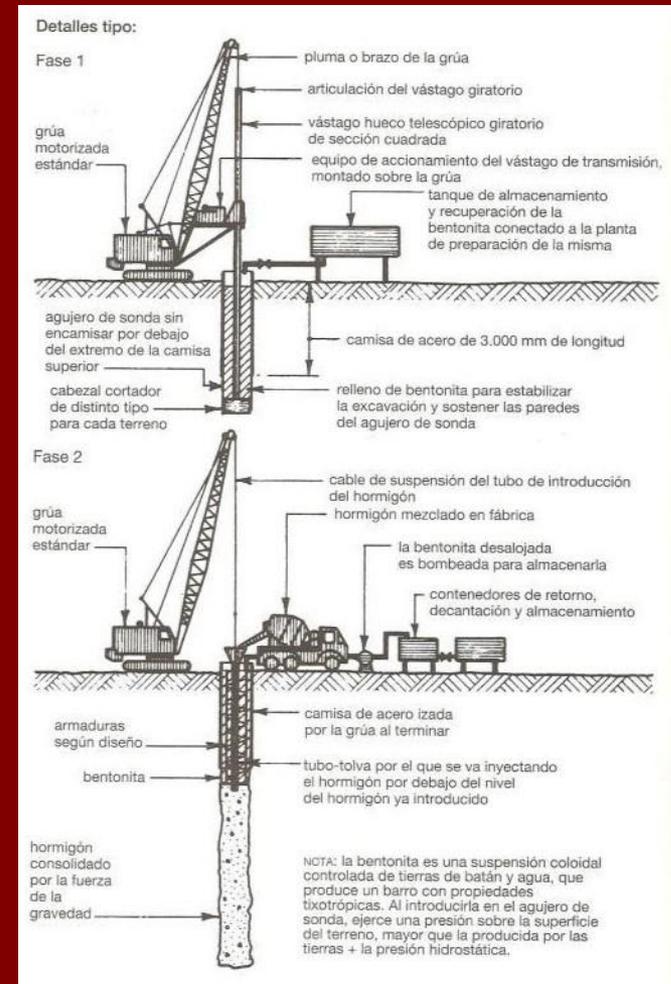


Los pilotes perforados o pre-excavados son elementos fundidos *in situ*, ya que a diferencia de los pilotes de resistencia por punta, estos pueden no alcanzar el estrato adecuado para apoyarse, por ende deben funcionar por rozamiento contra el terreno.

# Pilotes Perforados – In Situ



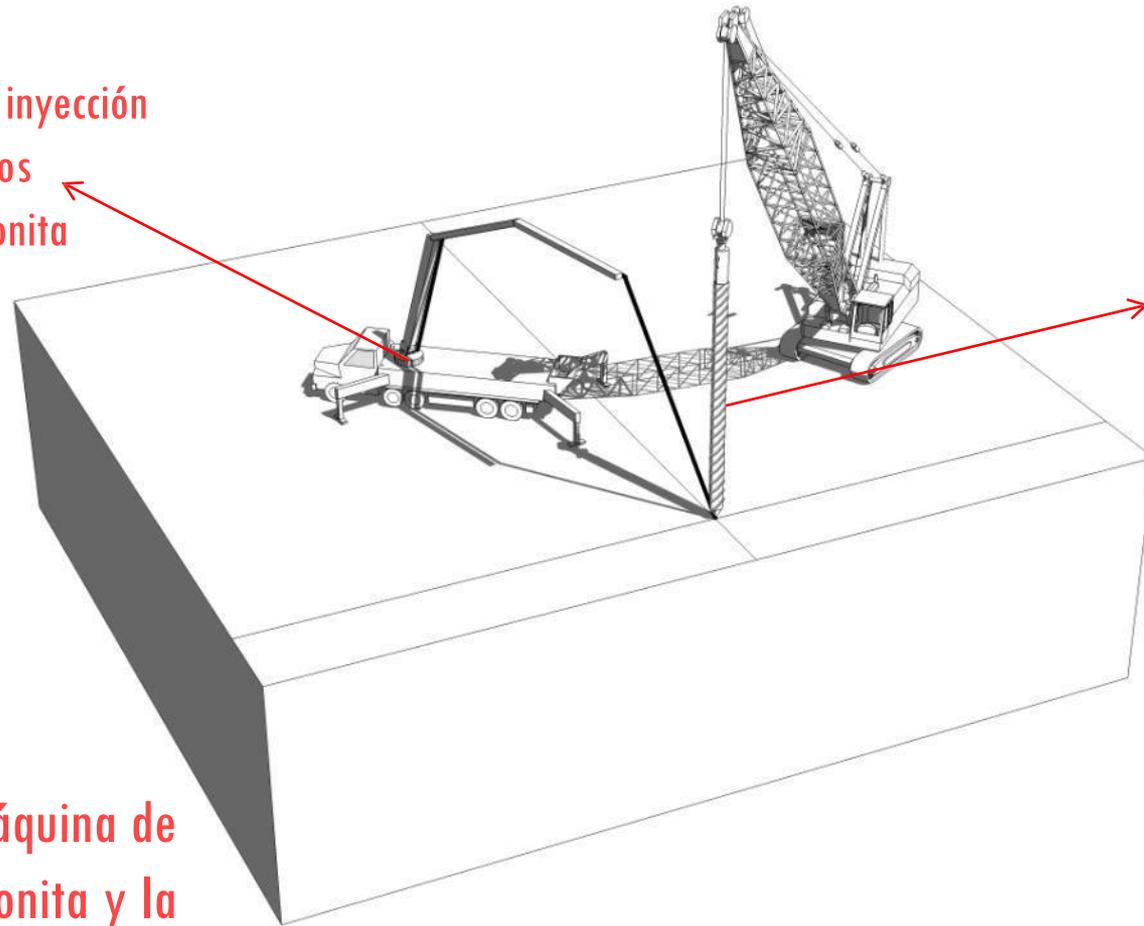
Pilotes de concreto in situ



Pilotes perforados por inyección

# Pilotes Perforados – *In Situ*

Camión o bamba de inyección  
y recolección de lodos  
bentoníticos o bentonita

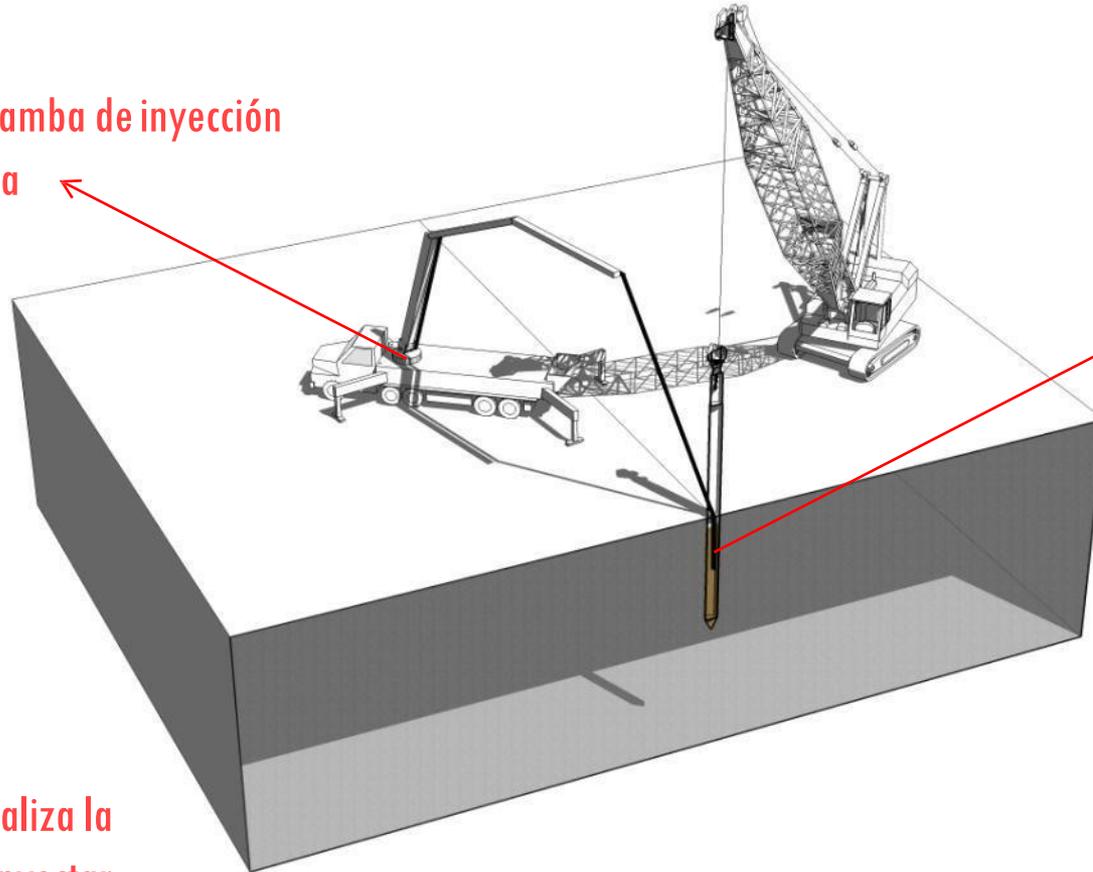


Broca de excavación

1. Coordinar la máquina de  
inyección de bentonita y la  
grúa perforadora

# Pilotes Perforados – *In Situ*

Camión o bamba de inyección de bentonita

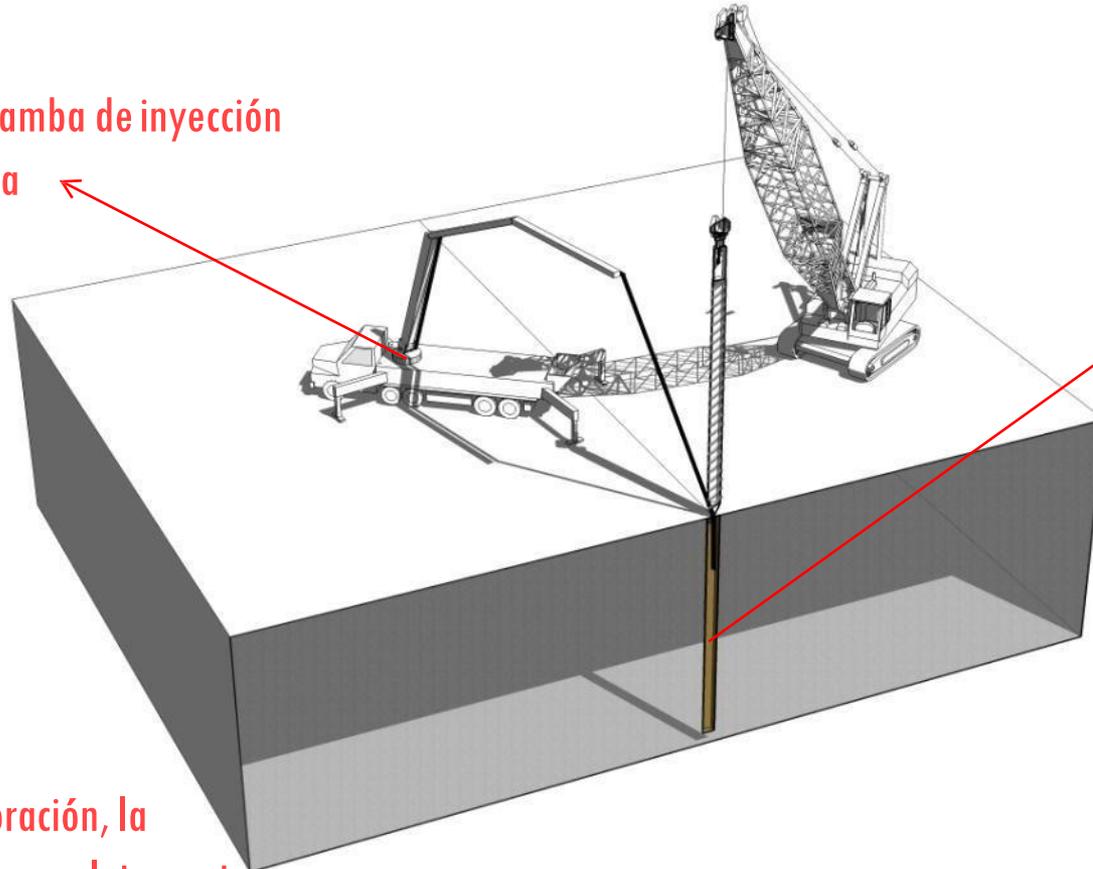


Tubo de inyección de bentonita

2. A medida que se realiza la perforación, se debe inyectar bentonita para evitar el desbarrancamiento de la excavación

# Pilotes Perforados – *In Situ*

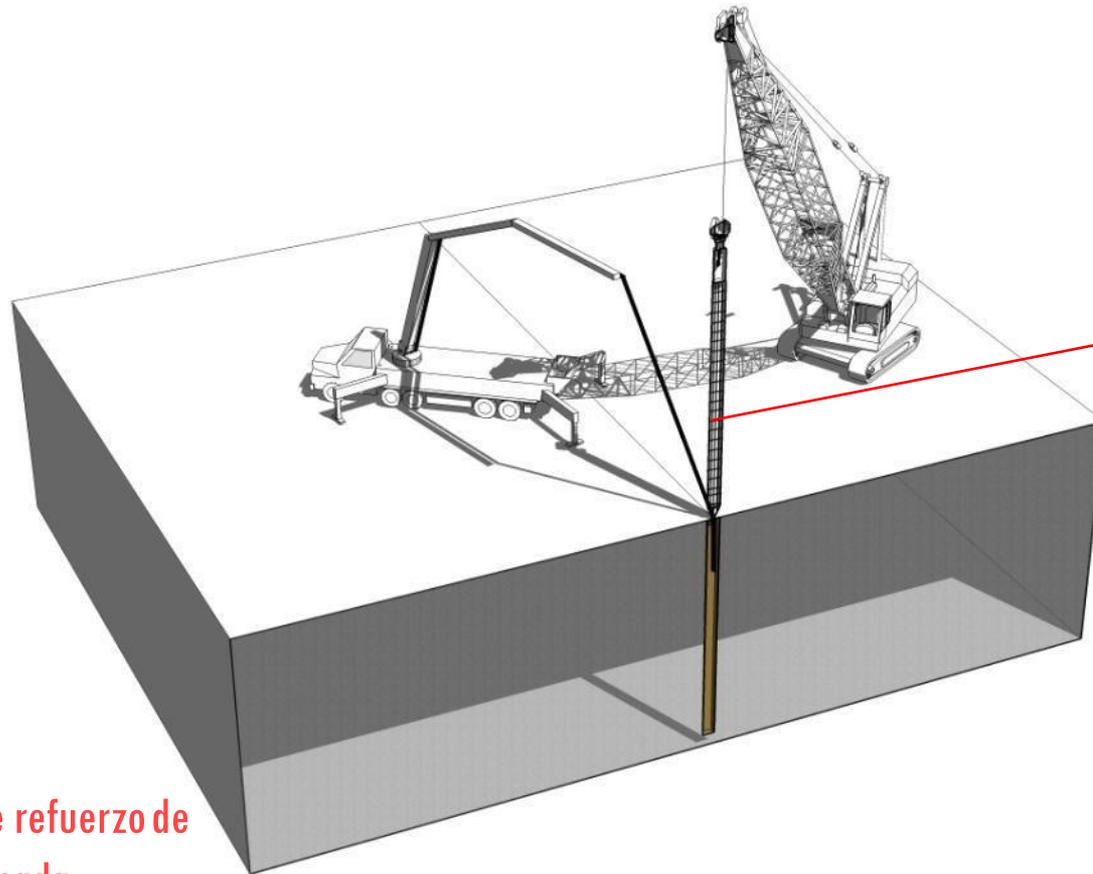
Camión o bamba de inyección de bentonita



Excavación llena con bentonita

3. Al terminar la perforación, la excavación debe estar completamente llena de bentonita

# Pilotes Perforados – *In Situ*

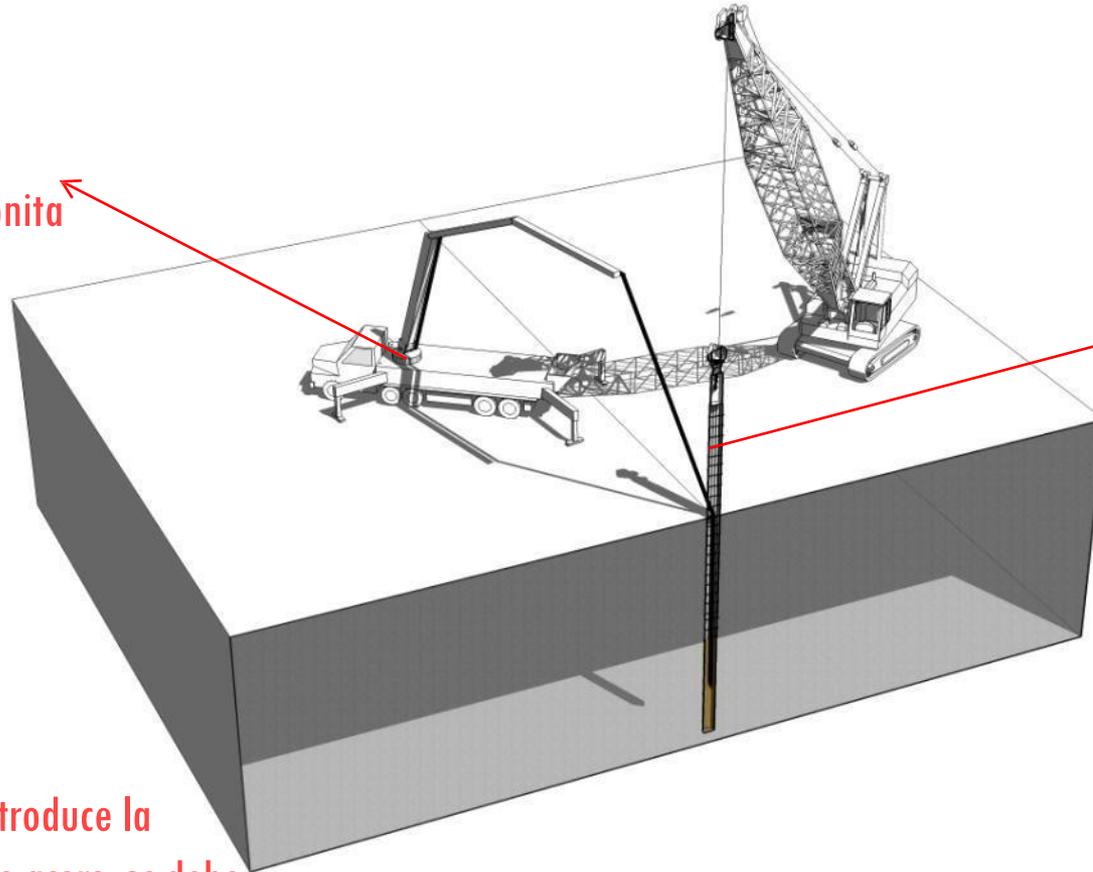


Entramado de acero de refuerzo armado previamente

4. Insertar canasta de refuerzo de acero previamente armada

# Pilotes Perforados – *In Situ*

Camión o bamba de recolección de bentonita

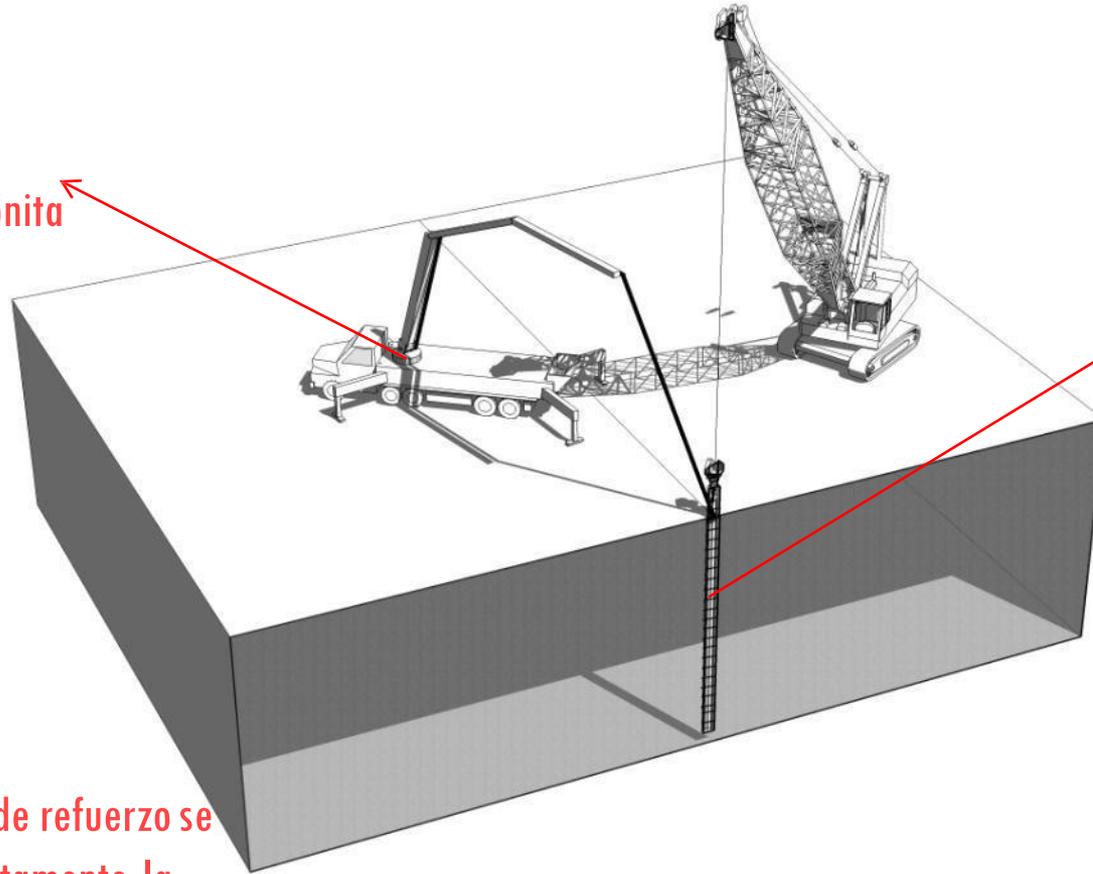


Entramado de acero de refuerzo armado previamente

5. A medida que se introduce la canasta de refuerzo de acero, se debe recolectar la bentonita para evitar su derramamiento

# Pilotes Perforados – *In Situ*

Camión o bamba de recolección de bentonita

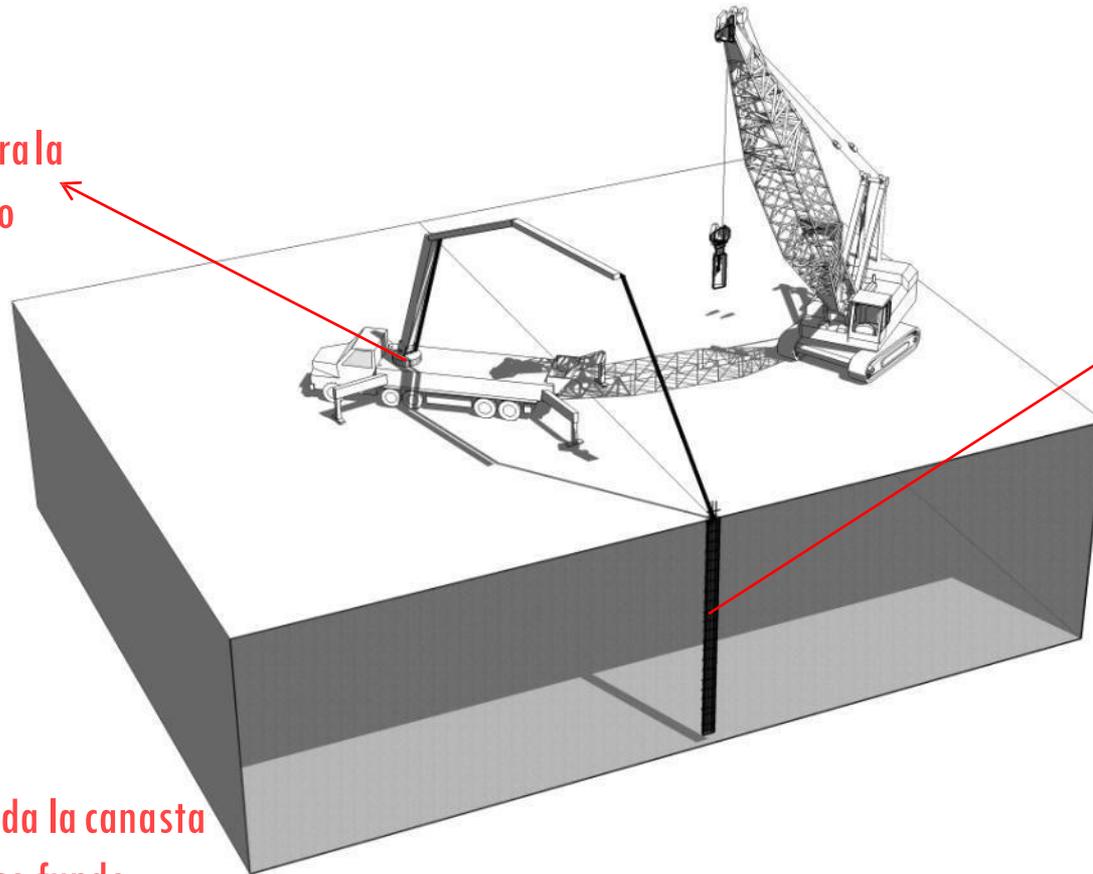


Entramado de acero de refuerzo armado previamente

6. Cuando la canasta de refuerzo se ha introducido completamente, la bentonita ha debido ser completamente dragada de la perforación

# Pilotes Perforados – *In Situ*

Camión o bamba para la  
inyección de concreto



Pilote fundido *in situ*

7. Después de insertada la canasta  
de refuerzo de acero, se funde  
concreto