

ANEXO: FUNDACIONES.

Definición:

La fundación es la parte de la construcción que apoya sobre el terreno natural, transfiriendo las cargas hacia el mismo.

Tipos de fundaciones:

A partir de los parámetros que brinda el ensayo de suelos, se determina el tipo de fundación. Los diferentes tipos de fundaciones se clasifican por la forma en que descargan sobre el terreno más que por la profundidad a la cual se ubican. Pero indudablemente la profundidad juega en esto un papel preponderante. Así tenemos dos tipos de fundaciones:

- Fundaciones superficiales (o directas), las cargas se transfieren al suelo mediante elementos estructurales apoyados en zonas cercanas a la superficie, el modo de resistir las cargas es por superficie de contacto.

Dentro de los elementos más divulgados podemos nombrar:

- a) Bases aisladas.
- b) Bases combinadas.
- c) Vigas - Zapatas en medio elástico.
- d) Plateas de fundación.

- Fundaciones profundas (o indirectas), se producirá una transferencia de cargas hacia los mantos más profundos, las cargas verticales son resistidas mediante la combinación de dos mecanismos, el fuste (superficie lateral del elemento estructural) y la punta.

Dentro de las fundaciones profundas, en este curso nombraremos algunas de las más conocidas y normalmente utilizadas en nuestro medio:

- e) Pilotes.
- f) Pozos romanos.
- g) Pilotines.

PREDIMENSIONADO DE CADA TIPO DE ELEMENTO DE FUNDACION MENCIONADO:

• Fundaciones superficiales (o directas)

- a) Bases aisladas

Conocidas las cargas transferidas por la superestructura (Fuerzas verticales, horizontales y momentos) y con los datos de los estudios de suelos, que otorga entre otras cosas la profundidad de fundación (**tapada t**) y la tensión admisible **otadm**, podremos calcular el área y la altura de la base.

Si se trata de una columna con cargas verticales de servicio (N) solamente, el área surge del cociente entre P y σ_{adm} .

$$A = P / \sigma_{adm}$$

Donde P = 1.05 a 1.10 N, para tener en cuenta el peso propio de la base y el tronco de fundación.

La base aislada más económica es la base centrada y cuadrada, sin embargo, no es la única forma en que puede ejecutarse ya que existen ciertas limitaciones para su ejecución en algunos lugares de una parcela.

Para evitar superposiciones entre bases pueden diseñarse de forma rectangular.

Según el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires, no se puede atravesar el eje medianero ni tampoco la Línea Oficial de Edificación en los primeros 4,00 m de profundidad. Eventualmente se puede avanzar 1,00 m a partir de los 5,00 m de profundidad existiendo una transición lineal entre ambas medidas.

Esto lleva a que sobre las medianeras y muchas veces sobre la Línea Oficial, se deban ejecutar bases excéntricas.

Ejemplo: Predimensionado de una base cuya columna de 25cmx25cm (Tronco de columna 30cmx30cm) posee una carga vertical N = 37t y la tensión admisible del suelo es de 1,8Kg/cm². (Recubrimiento = rec = 5cm).

$$P = 1.05 \times 37000\text{Kg} = 38850\text{Kg}$$

Base cuadrada centrada

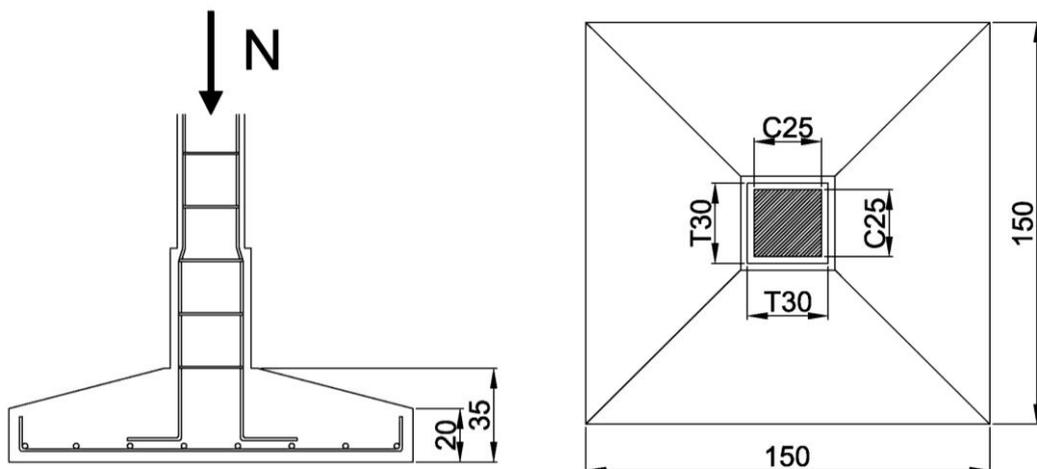
$$\text{Área de la Base} = A = P / \sigma_{adm} = 38850\text{Kg} / 1.8\text{Kg/cm}^2 = 21583\text{cm}^2$$

Área de la Base = L x L = L², entonces:

$$\text{Lado de la Base} = L = \sqrt{A} = \sqrt{21583\text{cm}^2} = 147\text{cm}$$

Por lo tanto, se adopta una Base cuadrada centrada de **150cm x 150cm**.

$$\text{Altura de la Base } h = (L - 30\text{cm}) / 4 + \text{rec} = \mathbf{35\text{cm}}$$



Base excéntrica

$$\text{Área de la Base} = A = P / \sigma_{adm} = 38850\text{Kg} / 1.8\text{Kg/cm}^2 = 21583\text{cm}^2$$

El lado mayor (L_b) de la Base debe ser el doble del lado menor (L_a), es decir: $L_b = 2 \times L_a$

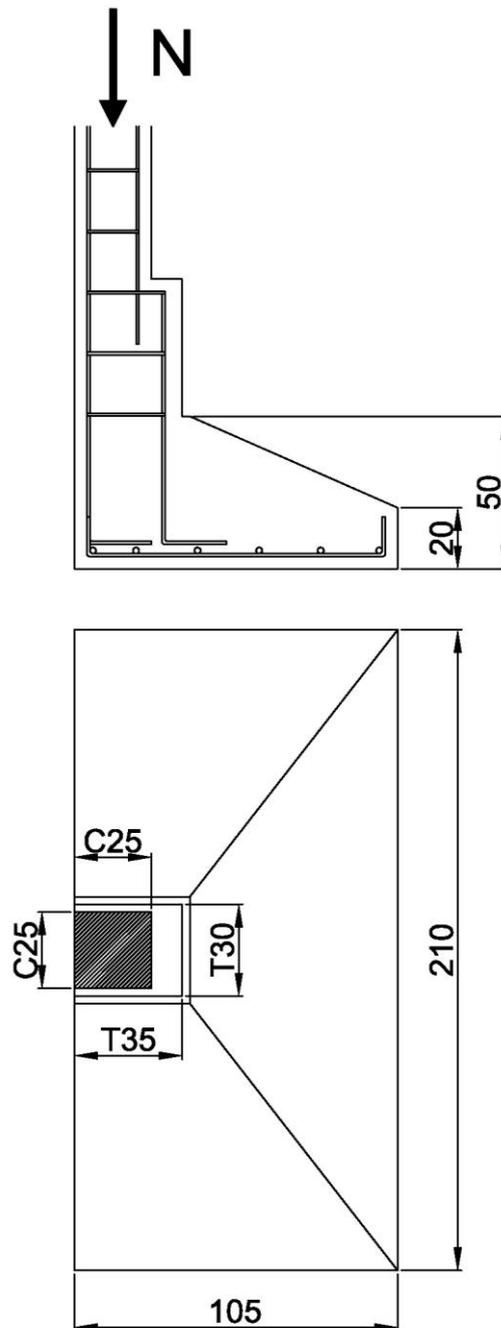
$$\text{Área de la Base} = L_a \times L_b = L_a \times 2 \times L_a = 2 L_a^2, \text{ entonces:}$$

$$\text{Lado menor de la Base (} L_a \text{)} = L_a = \sqrt{A/2} = \sqrt{21583\text{cm}^2 / 2} = 104\text{cm}$$

$$\text{Entonces: } L_b = 2 \times L_a = 2 \times 104\text{cm} = 208\text{cm}$$

Por lo tanto, se adopta una Base excéntrica de **105cm x 210cm**.

$$\text{Altura de la Base } h = (L_b - 30\text{cm})/4 + \text{rec} = 50\text{cm}$$



b) Bases combinada

Ejemplo: Predimensionado de una base combinada cuyas 2 columnas de 25cmx25cm (Troncos de columnas 30cmx30cm), separadas 2m. Poseen una carga vertical N1 = 30t y N2 = 47t, y la tensión admisible del suelo es de 1,8Kg/cm². (Recubrimiento = rec = 5cm).

$$P = 1.05 \times R = 1.05 \times (30000\text{Kg} + 47000\text{Kg}) = 80850\text{Kg}$$

$$\text{Área de la Base} = A = P / \sigma_{\text{adm}} = 80850\text{Kg} / 1.8\text{Kg/cm}^2 = 44917\text{cm}^2$$

La forma del área de la Base a adoptar debe ser tal que ambas columnas apoyen sobre la misma y la Base debe quedar centrada respecto a las cargas de las columnas.

Por lo tanto, se adopta una Base rectangular (La x Lb) de **125cm x 360cm**.

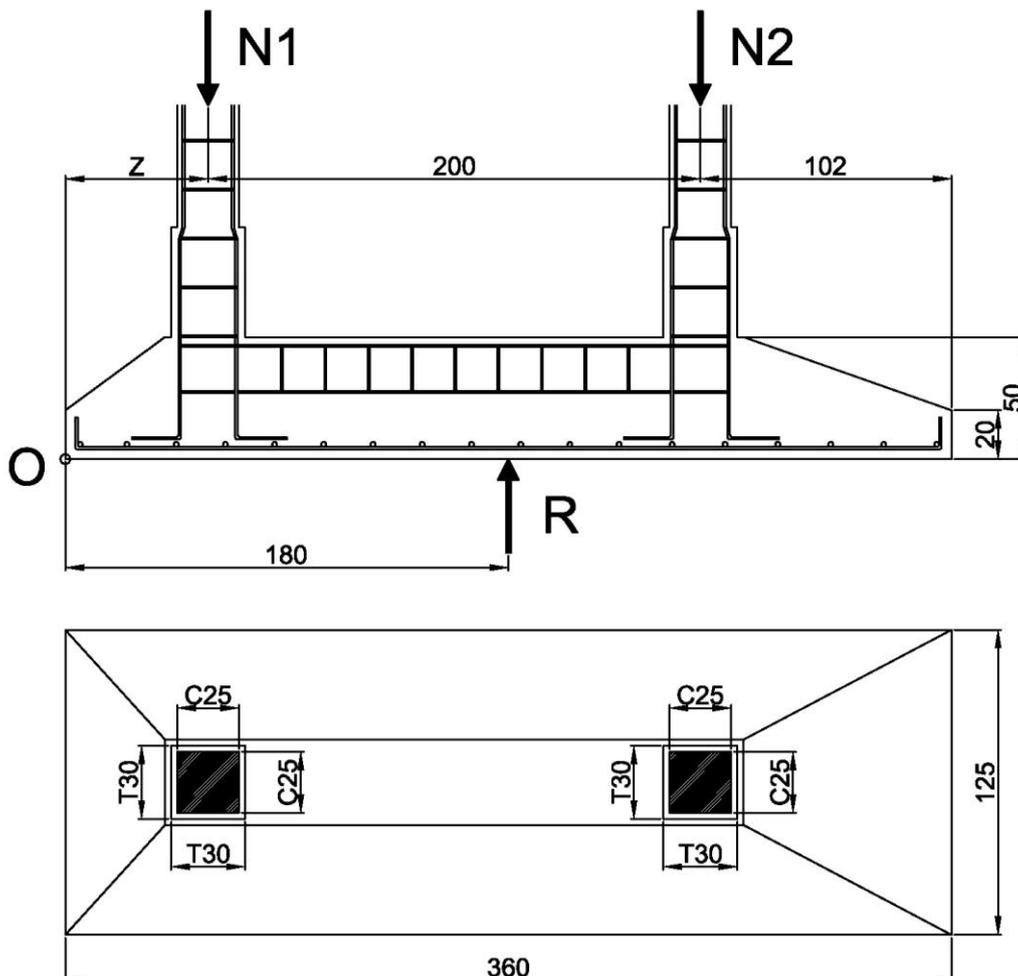
Haciendo equilibrio de momentos respecto al punto O:

$$R \times L_b / 2 = 30t \times Z + 47t \times (Z + 2m)$$

$$77t \times 1.8m = 30t \times Z + 47t \times Z + 94tm$$

$$44.6tm = 77t \times Z, \text{ entonces: } Z = 0.58m = 58\text{cm}$$

Altura de la Base $h = (102 - 15\text{cm}) / 2 + \text{rec} = 48.5\text{cm}$. Se adopta **50cm**.

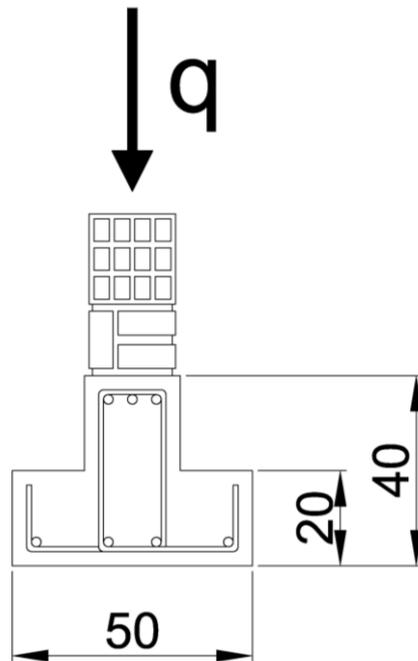


c) Vigas - Zapatas en medio elástico

Ejemplo: Predimensionado de una Viga - Zapata en medio elástico en el cual apoya un muro portante que poseen una carga vertical $q = 2.8t/m$, y la tensión admisible del suelo es de $0.6Kg/cm^2$.

$$\text{Ancho de la Viga - Zapata} = B = q / \sigma_{adm} = 28Kg/cm / 0.6Kg/cm^2 = 47cm$$

Por lo tanto, se adopta una Viga - Zapata de **50cm** de ancho.



d) Plateas de fundación

En los casos en que la tensión admisible del suelo sea muy baja, o las cargas que transmite la estructura sean muy elevadas, originando una superposición de bases o una gran proximidad entre ellas se emplea una platea de fundación que no es otra cosa que una losa continua que apoya sobre vigas invertidas vinculadas a las columnas. Esta solución se adopta en general cuando la superficie de las bases supera el 60% de la superficie del terreno a edificar.

• **Fundaciones profundas (o indirectas)**

e) Pilotes

Ejemplo: Predimensionado de un Pilote cuya columna de 40cmx40cm posee una carga vertical $N = 140t$. Para una profundidad de 8m la tensión admisible de fuste del suelo es de $3t/m^2$ (Despreciar el primer metro de profundidad) y la tensión admisible de punta del suelo es de $200t/m^2$.

Adoptando un pilote de **80cm** de diámetro

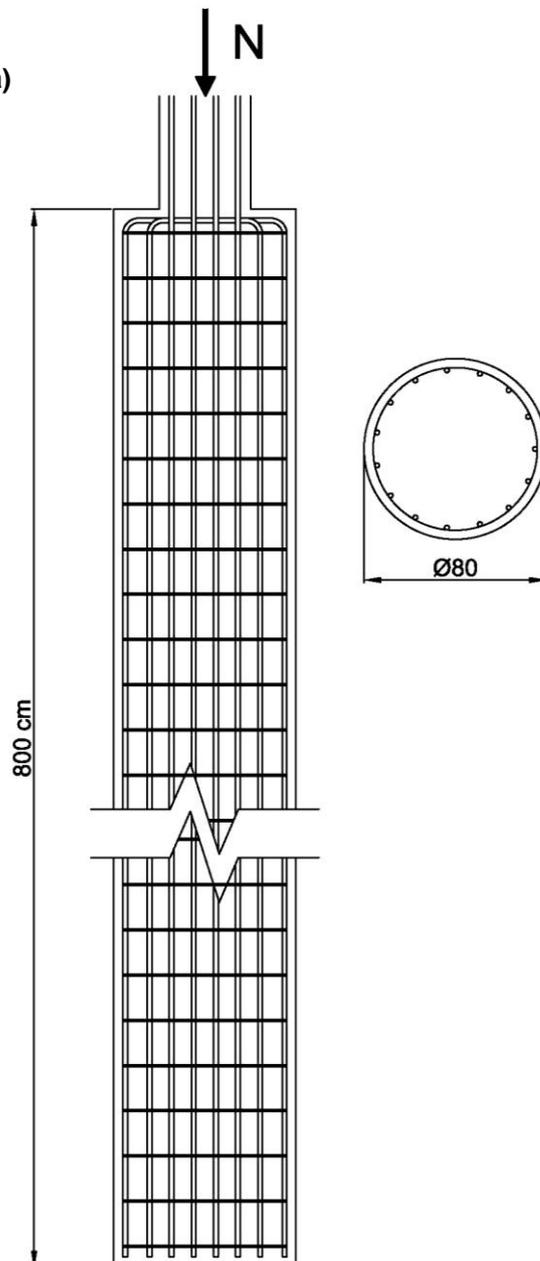
$$\text{Area de punta} = A_p = \pi \times (0.8m)^2 / 4 = 0.50m^2$$

$$\text{Area de fuste} = A_f = \pi \times 0.8m \times 7m = 17.59m^2$$

$$P_{\text{punta}} = A_p \times 200t/m^2 = 100t$$

$$P_{\text{fuste}} = A_f \times 3t/m^2 = 52t$$

$$P_{\text{total}} = 152t \geq 140t \text{ (Verifica)}$$



f) Pozos romanos

Ejemplo: Predimensionado de un Pozo romano cuya columna circular de $d= 45\text{cm}$ posee una carga vertical $N = 140\text{t}$. Para una profundidad de 8m la tensión admisible de fuste del suelo es de 2t/m^2 (Despreciar el primer metro de profundidad) y la tensión admisible de punta del suelo es de 140t/m^2 .

Adoptando un pozo de **80cm** de diámetro con bulbo de 10cm (Diámetro Punta = **100cm**)

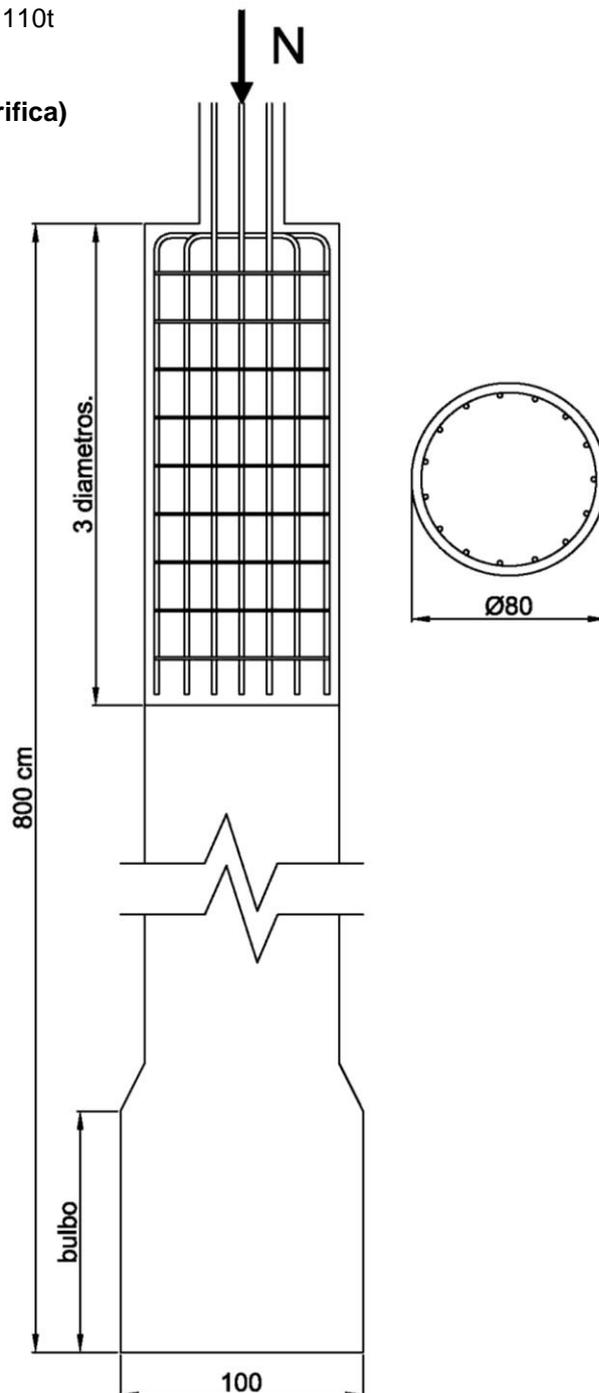
Area de punta = $A_p = \pi \times (1\text{m})^2 / 4 = 0.785\text{m}^2$

Area de fuste = $A_f = \pi \times 0.8\text{m} \times 7\text{m} = 17.59\text{m}^2$

$P_{\text{punta}} = A_p \times 140\text{t/m}^2 = 110\text{t}$

$P_{\text{fuste}} = A_f \times 2\text{t/m}^2 = 35\text{t}$

$P_{\text{total}} = 145\text{t} \geq 140\text{t}$ (Verifica)



g) Pilotines

Ejemplo: Predimensionado de un Pilotin cuya columna de 20cmx20cm posee una carga vertical $N = 9t$. Para una profundidad de 2.5m, la tensión admisible de fuste del suelo es de $2t/m^2$ (Despreciar el primer metro de profundidad) y la tensión admisible de punta del suelo es de $35t/m^2$.

Adoptando un pilotin de **30cm** de diámetro

$$\text{Area de punta} = A_p = \pi \times (0.3m)^2 / 4 = 0.07m^2$$

$$\text{Area de fuste} = A_f = \pi \times 0.3m \times 1.5m = 1.41m^2$$

$$P_{\text{punta}} = A_p \times 35t/m^2 = 2.45t$$

$$P_{\text{fuste}} = A_f \times 2t/m^2 = 2.82t$$

$$P_{\text{total}} = 5.27t$$

$$2 \text{ pilotines} = 2 \times 5.27t = \mathbf{10.54t \geq 9t \text{ (Verifica)}}$$

Se adopta un cabezal con 2 pilotines de 30cm de diámetro

