UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD 10
CIMENTACIONES

FUNDACIONES

Carrera de Ingeniería Industrial

Ciclo Lectivo: 2026

Construcciones y Montajes Industriales

Ing. Civil Daniel Videla

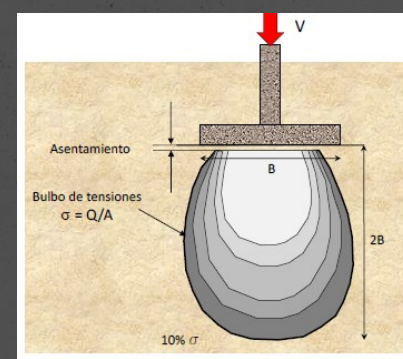
10. Distribución de Presiones

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

En la solera de Fundación:

- **Rigidez** de la estructura.
- **Magnitud** de la carga (seguridad al hundimiento).
- **Tipo** de carga: Puntual o Distribuida.
- **Profundidad** de la cimentación.
- **Tipo** de suelo y **Estratificación** del terreno.





10. Distribución de Presiones

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

En la solera de Fundación:

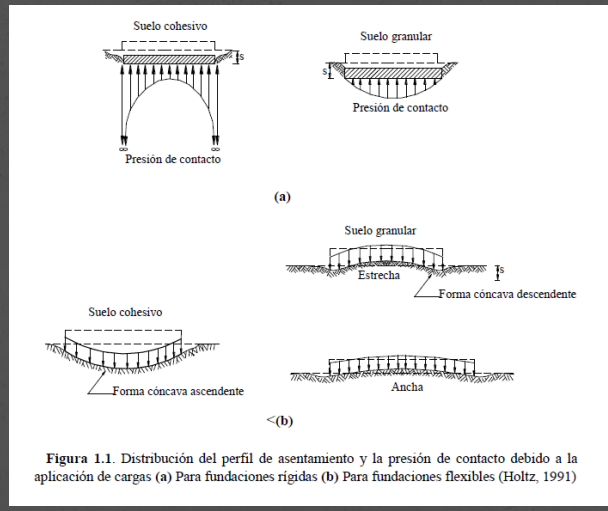


Figura 1.1. Distribución del perfil de asentamiento y la presión de contacto debido a la aplicación de cargas **(a)** Para fundaciones rígidas **(b)** Para fundaciones flexibles (Holtz, 1991)

10. Estudio de Suelos (SPT)

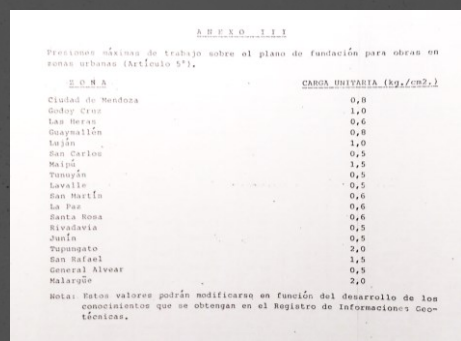
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

CODIGO CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTE AÑO 1987

Requerimientos estudio de suelos:

- Destino.
- Superficie cubierta
- Carga media total.

Si no es necesario estudio de suelos: ANEXO III.



ANEXO III

Presiones máximas de trabajo sobre el plano de fundación para obras en zonas urbanas (Artículo 5°).

ZONA	CARGA UNITARIA (kg./cm2.)
Ciudad de Mendoza	0,8
Godoy Cruz	1,0
Las Heras	0,6
Guaymallén	0,8
Luján	1,0
San Carlos	0,5
Maipú	1,5
Tunuyán	0,5
Lavalle	0,5
San Martín	0,6
La Paz	0,6
Santa Rosa	0,6
Rivadavia	0,5
Junín	0,5
Tupungato	2,0
San Rafael	1,5
General Alvear	0,5
Malargüe	2,0

Nota: Estos valores podrán modificarse en función del desarrollo de los conocimientos que se obtengan en el Registro de Informaciones Geotécnicas.



10. Estudio de Suelos (SPT)

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

CODIGO CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTE AÑO 1987

PROPIEDADES PROMEDIO DE LOS SUELOS

GRUPO DE CLASIFICACION DEL SUELO	COMPACTACION PROCTOR: DENSIDAD MAXIMA DEL MATERIAL SECO (Kg/m³)	COMPACTACION PROCTOR: PROPORCION OPTIMA DE AGUA (%)	RELACION DE VACIOS e*	PERMEABILIDAD K (m/año)	COMPRESIBILIDAD: A 1.40 Kg/cm² (%)	COMPRESIBILIDAD: A 3.50 Kg/cm² (%)	RESISTENCIA AL CORTE: Ca (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: Csat. (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TANG φ
GW	> 1 905	< 13.3	(*)	8.350 ± 3.950	< 1.4	(*)	(*)	(*)	> 0.79
GP	> 1 760	< 12.4	(*)	19.500 ± 10.350	< 0.8	(*)	(*)	(*)	> 0.74
GM	> 1.825	< 14.5	(*)	> 0.09	< 1.2	< 3.0	(*)	(*)	> 0.67
GC	> 1.840	< 14.7	(*)	> 0.09	< 1.2	< 2.4	(*)	(*)	> 0.60
SW	1905 ± 80	13.3 ± 2.5	0.37 ± *	(*)	1.4 ± *	(*)	0.40 ± 0.04	(*)	0.79 ± 0.02
SP	1760 ± 30	12.4 ± 1.0	0.50 ± 0.03	> 4.50	0.8 ± 0.3	(*)	0.24 ± 0.06	(*)	0.74 ± 0.02
SM	1825 ± 15	14.5 ± 0.4	0.48 ± 0.02	2.30 ± 1.45	1.2 ± 0.1	3.0 ± 0.4	0.52 ± 0.06	0.20 ± 0.07	0.67 ± 0.02
SM-SC	1905 ± 15	12.8 ± 0.5	0.41 ± 0.02	0.25 ± 0.18	1.4 ± 0.3	2.9 ± 1.0	0.51 ± 0.22	0.15 ± 0.06	0.66 ± 0.07
SC	1840 ± 15	14.7 ± 0.4	0.48 ± 0.01	0.09 ± 0.06	1.2 ± 0.2	2.4 ± 0.5	0.77 ± 0.15	0.11 ± 0.06	0.60 ± 0.07
ML	1650 ± 15	19.2 ± 0.7	0.63 ± 0.02	0.18 ± 0.07	1.5 ± 0.2	2.6 ± 0.3	0.68 ± 0.11	0.09 ± *	0.62 ± 0.04
ML-CL	1745 ± 30	16.8 ± 0.7	0.54 ± 0.03	0.04 ± 0.02	1.0 ± 0.2	2.2 ± 0.0	0.65 ± 0.17	0.23 ± *	0.62 ± 0.06
CL	1730 ± 15	17.3 ± 0.3	0.56 ± 0.01	0.02 ± 0.01	1.4 ± 0.2	2.6 ± 0.4	0.86 ± 0.11	0.13 ± 0.02	0.54 ± 0.04
OL	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
MH	1315 ± 65	36.3 ± 3.2	1.15 ± 0.12	0.05 ± 0.03	2.0 ± 1.2	3.8 ± 1.0	0.74 ± 0.30	0.20 ± 0.09	0.47 ± 0.05
CH	1505 ± 30	25.5 ± 1.2	0.80 ± 0.04	0.05 ± 0.015	2.6 ± 1.3	3.9 ± 1.5	1.05 ± 0.35	0.11 ± 0.06	0.35 ± 0.03
OH	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

EL SIGNO ± INDICA LIMITES DE 90 % DE CONFIANZA DEL VALOR MEDIO.
* DENOTA DATOS INSUFICIENTES.

10. Estudio de Suelos (SPT)

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

CODIGO CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTE AÑO 1987

Estudio de suelos: contenido del informe técnico.

2 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO

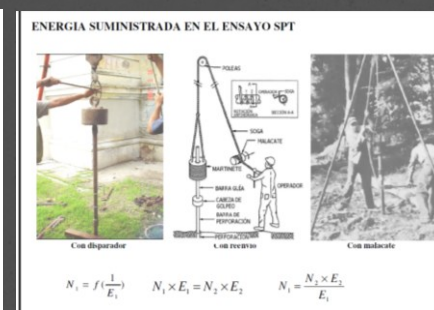
El terreno se ubica en un Lote del Barrio Privado TERRAZAS PARK Mzna. C lote 5 domiciliado en calle Espejo S/Nº del Departamento de Maipú, provincia de Mendoza.

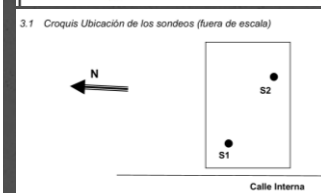
A continuación, se realiza una descripción ocular del Terreno:

- Posee una cota de nivel mayor que la calle.
- Como se sabe toda la zona pertenecía a cultivos de olivos y frutales, los que fueron erradicados para la ejecución del Barrio
- Se presenta en superficie con suelo fino suelto con algo de gravas, bajo contenido de humedad, y escasa vegetación.



Vista del terreno desde el frente





10. Estudio de Suelos (SPT)

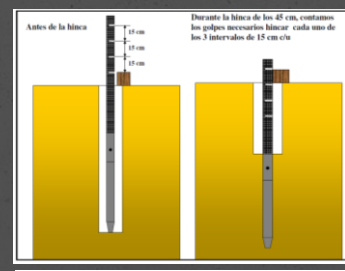
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

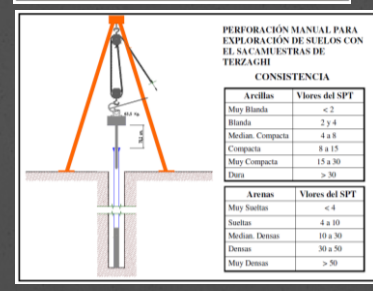


Sondeo S1



Gravas con pocos finos





PERFORACIÓN MANUAL PARA EXPLORACIÓN DE SUELOS CON EL SACAMUESTRAS DE TERZAGHI

CONSISTENCIA

Arcillas	Vlores del SPT
Muy Blanda	< 2
Blanda	2 y 4
Median. Compacta	4 a 8
Compacta	8 a 15
Muy Compacta	15 a 30
Dura	> 30

Arenas	Vlores del SPT
Muy Sueltas	< 4
Sueltas	4 a 10
Median. Densas	10 a 30
Densas	30 a 50
Muy Densas	> 50



10. Estudio de Suelos (SPT)

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

Prof. m.	Desig.	Descripción	S.P.T.	Φ	C	γh γs	L.A.
0,00		**ML SUELO VEGETAL o RELLENOS** Compuesto por suelos finos, granulares y con raíces					
0,20							
0,50	ML	"Limos inorgánicos de baja plasticidad", bajo contenido de humedad, blando, con presencia de (piedritas).	7 A 8	15°	0,14	1577 1503	Ver 5.1
1,00							
1,20	GM	Gravas limosas, firmes de acuerdo al Ensayo SPT, moderada humedad	> 40	29°	-	1899 1862	-
1,50	GP	"gravas mal graduadas" firmes de acuerdo al Ensayo SPT, bajo contenido de humedad, en general con arenas finas y partículas de tamaños menores a 4" y abundante cantidad entre 2" y 3".		36°	-	2037 1997	-
2,00							

Nota: las profundidades que se indican anteriormente fueron tomadas desde la superficie actual del terreno.

Siendo:
Prof. : Profundidad del sondeo en metros
Desig. : Designación del tipo de Suelo
S.P.T. : Número de Golpes según Ensayo de Penetración Estándar
Φ : Ángulo de fricción interna del suelo, expresado en grados
C : Cohesión del suelo, expresado en Kg/cm²
γh : Densidad natural húmeda, expresada en Kg/m³
γs : Densidad natural seca, expresada en Kg/m³
L.A. : Límites de Atterberg.

4.4.1.- TERRENO TIPO 1 (Terrenos firmes)

smáx = 0,8 Rocas o suelos de gravas compactas o arcillas muy compactas, caracterizados por:

a) STP > 30 golpes.

b) Velocidad de ondas > 1000 m/s.

c) σad ≥ 3 kg/cm².

4.4.2.- TERRENOS TIPO 2 (terrenos medios)

smáx = 1,0 Suelos cuyas características se encuentran comprendidas entre las del suelo tipo 1 y las del suelo tipo 3.

4.4.3.- TERRENO TIPO 3 (terrenos blandos)

smáx = 1,2 Suelos granulares de baja densidad relativa (< 0,33), suelos arcillosos o limosos pocos consolidados (C < 0,4 kg/cm²), caracterizados por:

a) STP > 7 golpes.

b) Velocidad de ondas > 150 m/s.

c) σad < 0,8 kg/cm².

10. Estudio de Suelos (SPT)

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

7.2 Recomendaciones Particulares

Como se observa, existe un perfil bastante uniforme, salvo por lo rellenos existentes que crecen hacia el fondo, a continuación, doy recomendaciones para la fundación.

- No realizar las excavaciones para la fundación con la incorporación de agua.
- FUNDACIONES CORRIDAS: Fundar a una profundidad mínima 0,80 m donde se asegure una penetración mínima de 0,60 m en EL SUELO LIMOSO NATURAL (ver perfil).
- FUNDACIONES AISLADAS: Fundar a una profundidad mínima 1,30 m donde se asegure una penetración mínima de 0,30 m en las gravas (ver perfil). ESTA PROFUNDIDAD SERA VARIABLE y DEBERA AJUSTARSE EN OBRA según las variaciones del perfil e inicio del suelo gravoso.
- Como sistema de fundación se recomienda cimientos de hormigón ciclópeo solos o combinados con zapatas aisladas o pozos de fundación, según el requerimiento estructural
- Para la determinación del coeficiente sísmico considerar según el Código de Construcciones Sismo Resistentes de la Provincia de Mendoza **SUELO TIPO 2.**
- La presión máxima neta (última) que presenta el suelo natural; resulta:

PARA 0,80 m DE PROFUNDIDAD: en suelos limosos ML

Capacidad de Carga última= **q (tn/m²) = 26,50**

PARA 1,30 m DE PROFUNDIDAD y PENETRACION DE 30 cm en suelo gravoso y EN ADELANTE:

Capacidad de Carga última= **q (tn/m²) = 20,50 x Df + 35,00 x B**

donde:
Df = profundidad efectiva de fundación expresada en metros.
B = menor dimensión de fundación expresada en metros

Los valores obtenidos deberán afectarse por los coeficientes de seguridad estipulados por el Código de construcciones Sismo Resistentes para la Provincia de Mendoza, según Art. 5.5. Proyecto de Fundaciones

4.4.1.- TERRENO TIPO 1 (Terrenos firmes)

σmáx = 0,8 Rocas o suelos de gravas compactas o arcillas muy compactas, caracterizados por:
a) STP > 30 golpes.
b) Velocidad de ondas > 1000 m/s.
c) σad ≥ 3 kg/cm².

4.4.2.- TERRENOS TIPO 2 (terrenos medios)

σmáx = 1,0 Suelos cuyas características se encuentran comprendidas entre las del suelo tipo 1 y las del suelo tipo 3.

4.4.3.- TERRENO TIPO 3 (terrenos blandos)

σmáx = 1,2 Suelos granulares de baja densidad relativa (< 0,33), suelos arcillosos o limosos pocos consolidados (C < 0,4 kg/cm²), caracterizados por:
a) STP > 7 golpes.
b) Velocidad de ondas > 150 m/s.
c) σad < 0,8 kg/cm².

10. Objeto de las Fundaciones

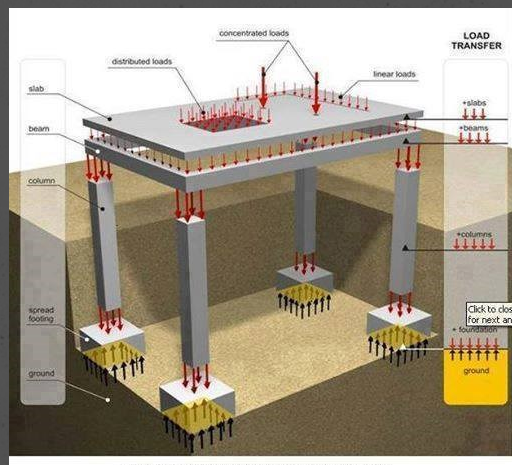
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

TRANSMITIR LAS ACCIONES DE LA ESTRUCTURA,
AL SUELO DE FUNDACION.



10. Transferencia de Cargas

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA



Load path from the structure's slab to the ground

COMPONENTES

Suelo
- Ensayos de caracterización del suelo: físicos, químicos, SPT
- Clasificación: densidad (γ), cohesión (c), ángulo de fricción interna (ϕ). Casagrande
- Profundidad de fundación (Df)
- Nivel Freático
- Presiones nominales o admisibles
- Presiones Admisibles sobre el Terreno: D+L, D+ηL+E

Hormigón
- Flexión
- Corte
- Punzonado

10. Tipos de Fundaciones

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

Según materiales:

1- Hormigón ciclópeo.

2- Hormigón armado.

Según su profundidad:

1- Superficiales (Bases, Cimientos, Zapatas, Plateas).

2- Profundas (Cilindros, Cajones de Fundación).

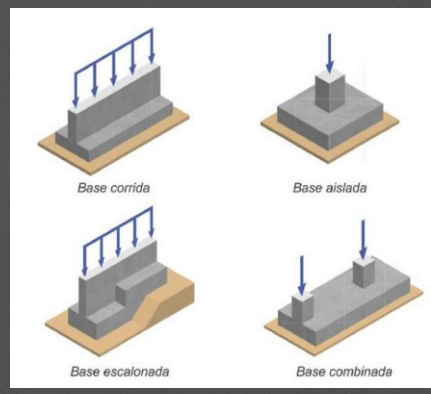
Según su funcionamiento:

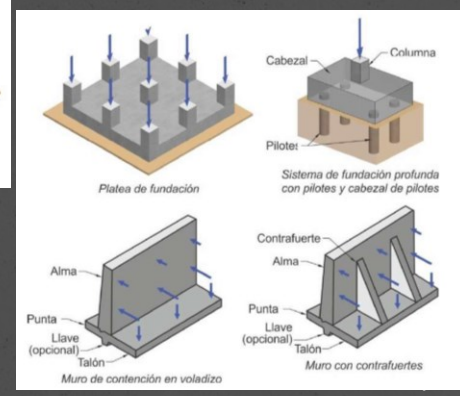
Aisladas (bases, zapatas, pilotes)	→	Cargas puntuales.
Corridas (cimientos, zapatas corridas)	→	Cargas distribuidas lineales.
Combinadas (bases combinadas)	→	Cargas puntuales.
Plateas (losas de fundación)	→	Cargas distribuidas superficiales

La elección dependerá de la disponibilidad de:
- **materiales,**
- **tipo y magnitud de las cargas transmitidas,**
- **tipo de terreno de apoyo.**

10. Tipos de Fundaciones

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA





10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

- Son aquellas que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo.
- El suelo tiene suficiente capacidad portante,
- Construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas.





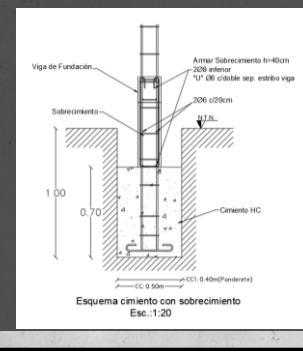
10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

HORMIGÓN CICLOPEO

- En zonas donde la piedra es abundante, se la suele aprovechar como material de cimentación.
- Para grandes construcciones es necesario efectuar en un laboratorio de ensayo, pruebas sobre la resistencia de la piedra que se dispone.
- Tratándose de construcciones sencillas, en la mayoría de casos, resulta suficiente efectuar la prueba golpeando simplemente la piedra. Si el sonido es hueco y sordo, la piedra es blanda, mientras que si es agudo y metálico (campanil), la piedra es dura.





Esquema cimiento con sobrecimiento
Esc.:1:20

10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

HORMIGÓN CICLOPEO

- Profundidad: 0.70m ~ 1.00m
- Ancho: ancho de muro + 30 cm
- 30% a 40% de piedra bola.
- Hormigón H20 – (320 kg cemento / m3)

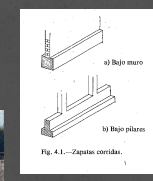


10.A. SUPERFICIALES:

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE o ZAPATA CORRIDA

- Es un prisma con su mayor dimensión situado de forma paralela a la superficie y corrido debajo de los muros, o filas de columnas relativamente cercanas, constituyendo la base de sustentación que transmite la carga al terreno.
- Las dimensiones dependen de la carga y la resistencia del terreno.





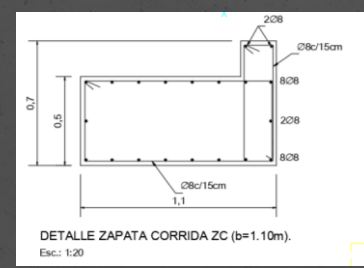


10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE o ZAPATA CORRIDA

- Altura: 30-50 cm (según área)
- Armadura según cálculo.
- Ancho: según cálculo.
- Hormigón H20 (350 kg cemento/m3











10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE AISLADA

- Consiste en un ensanchamiento de hormigón, bajo las columnas de la estructura.
- Puede ser usada en terrenos razonablemente homogéneos, y de resistencias a compresión medias o altas.
- Se encargan de transmitir a través de su superficie de cimentación, las cargas al terreno.





10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE AISLADA

- Es un prisma de hormigón armado, sobre los que descansan las columnas que soportan la edificación.
- Su tamaño depende de la carga que deba transmitir al terreno y la resistencia a corte del suelo.
- Las bases son de hormigón armado, con armadura de acero en parte inferior, destinada a absorber esfuerzos de flexión y corte.

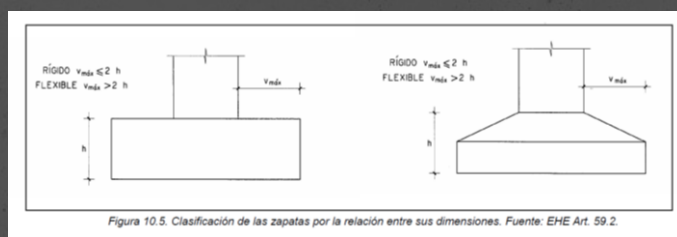
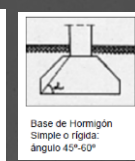
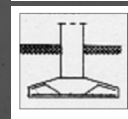


Figura 10.5. Clasificación de las zapatas por la relación entre sus dimensiones. Fuente: EHE Art. 59.2.



Base de Hormigón Simple o rígida: ángulo 45º-60º



Base de Hormigón Armado o base flexible: ángulo >60º

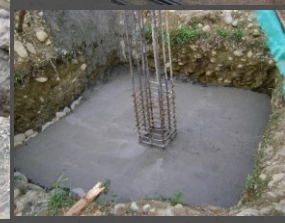
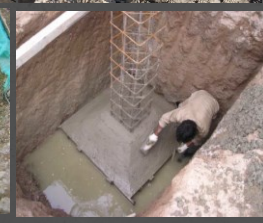
10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE AISLADA





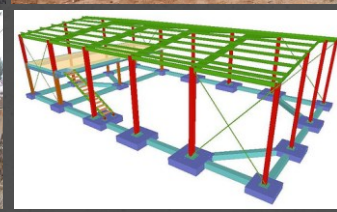



10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

BASE AISLADA



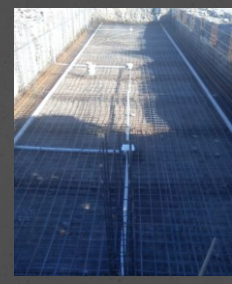



10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PLATEAS DE FUNDACION

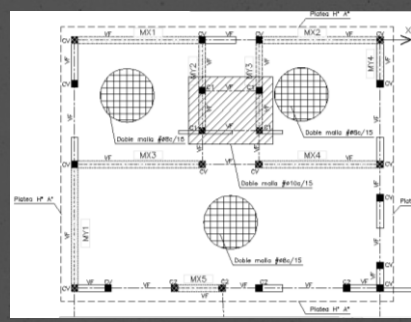
- Se suelen emplear en casos, en los que las cargas del edificio son tan grandes y el suelo tan poco resistente, que las zapatas por sí solas cubrirían mas de la mitad de la zona de construcción.
- Consisten en una losa de hormigón armado, que soporta el peso procedente de los soportes.
- La carga que descansa sobre cada zona de la losa no es excesiva, y se distribuye por toda la superficie.

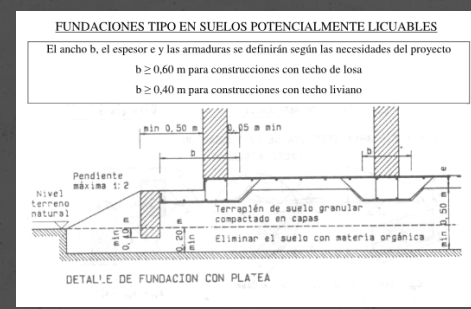



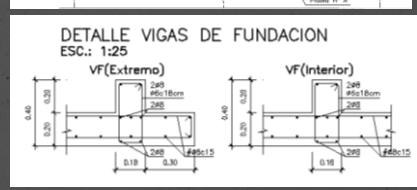

10.A. SUPERFICIALES

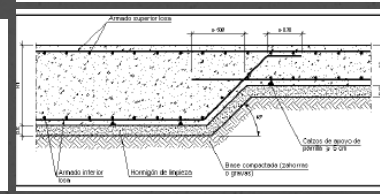
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PLATEAS DE FUNDACION







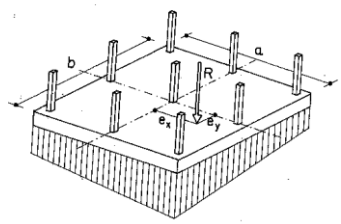


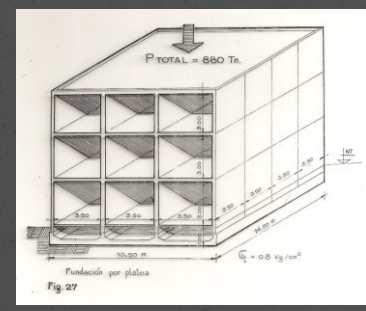
10.A. SUPERFICIALES

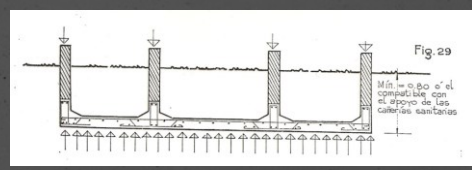
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

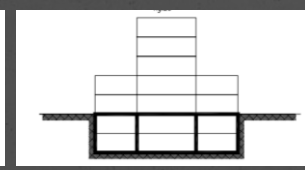
PLATEAS DE FUNDACION

$$\sigma = \frac{R}{a\,b}\left(1 \pm \frac{6e_x}{a} \pm \frac{6e_y}{b}\right)$$









10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PLATEAS DE FUNDACION







10.A. SUPERFICIALES

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PLATEAS DE FUNDACION



10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

FUNDACIONES PROFUNDAS

- Son aquellas que se apoyan en las capas profundas del suelo, donde éste posee suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de mucha importancia.





10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES

- Reciben mayores cargas y de signo alternado (compresión ó tracción).
- El suelo resistente se encuentra a mayor profundidad.
- Se pueden realizar de distintos materiales.
- Prefabricados o in situ.






10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES

Las cargas se transmiten por:

- Punta (fondo).
- Fuste (rozamiento lateral de las paredes – fricción).
- Mixtos.

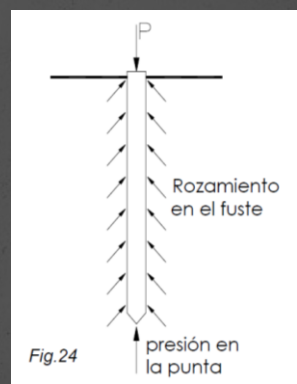
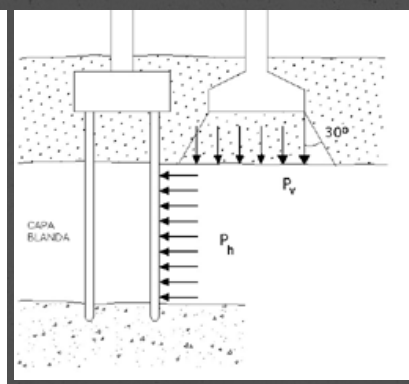


Fig.24



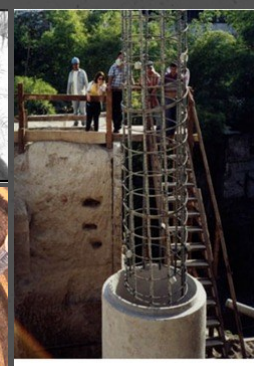
10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Excavaciones







10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Tipos

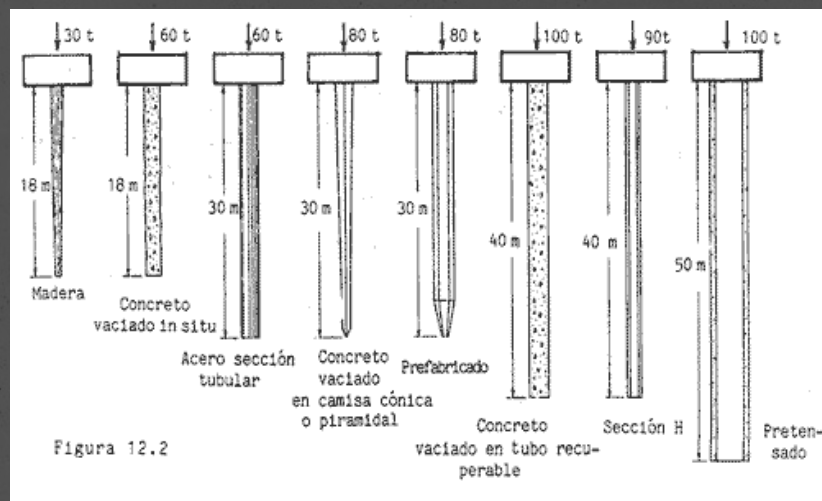
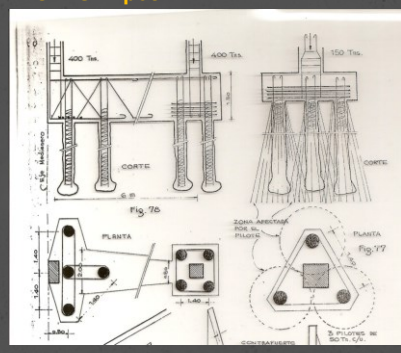


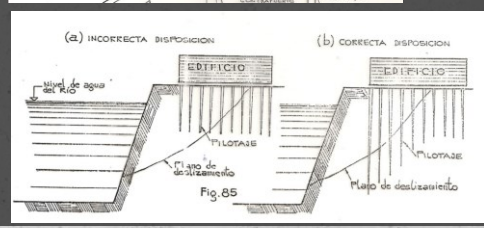
Figura 12.2

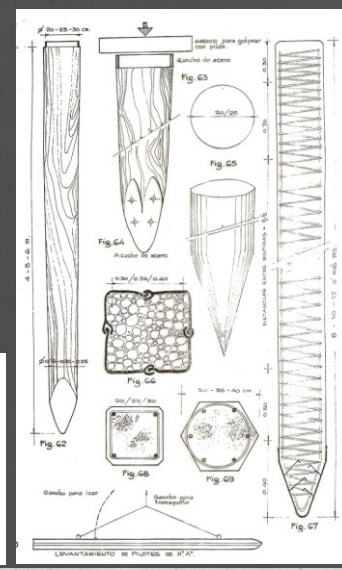
10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Tipos





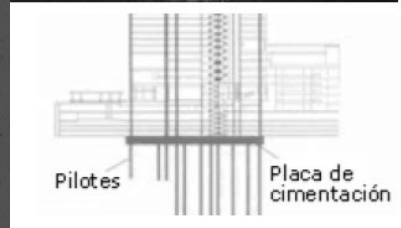


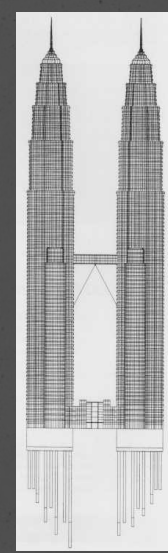
10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Ejemplos





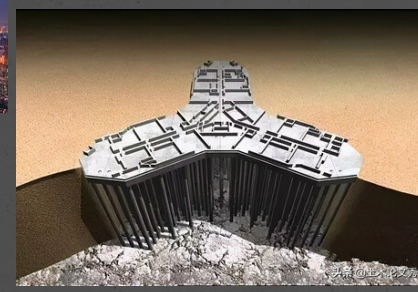


10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Ejemplos





10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

PILOTES: Ejemplos







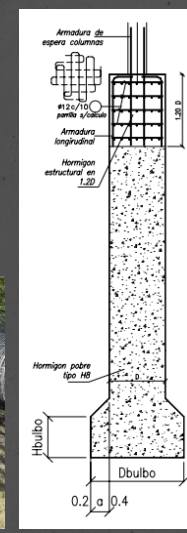
10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

CILINDROS DE FUNDACION



- Pozos romanos: trabajan a compresión. No llevan armaduras
- Pilotes in situ o Pilas o Pilotes excavados o Pozos de Fricción: Trabajan a compresión y/o a tracción. Llevan armadura







10.B. PROFUNDAS

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

CILINDROS DE FUNDACION





10. CAPACIDAD DE CARGA

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

El terreno debe tener capacidad para recibir las acciones transmitidas por la estructura.

VALOR ULTIMO DE LA RESISTENCIA DEL SUELO.
ES EL MOMENTO LIMITE DE PRODUCIRSE LA FALLA,
ANTE UNA ACCION DETERMINADA.

FACTORES INTERVINIENTES

- Propiedades del Suelo.
- Carga: Magnitud, Inclinación y Excentricidad.
- Fundación (elemento encargado de transmitir acciones): Dimensiones, Forma y Profundidad.

10. CAPACIDAD DE CARGA

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

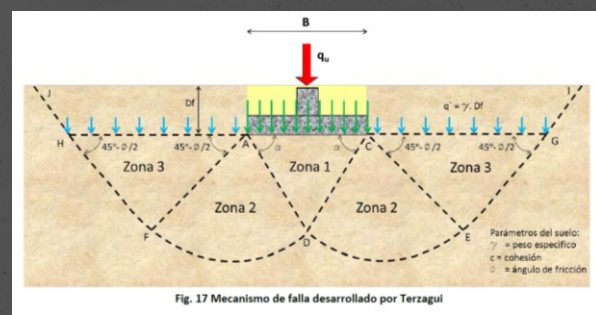


Fig. 17 Mecanismo de falla desarrollado por Terzaghi

$$q_{rot} = 1/2 . \gamma . B . N_\gamma . s_\gamma . d_\gamma . i_\gamma + c . N_c . s_c . d_c . i_c + \overline{q} . N_q . s_q . d_q . i_q$$

Dónde:

- γ peso específico del suelo donde apoya la fundación
- B lado de la fundación
- c cohesión de suelo donde apoya la fundación
- N_γ, N_c, N_q coeficientes de capacidad de carga
- s_γ, s_c, s_q coeficientes correctivos de forma
- d_γ, d_c, d_q coeficientes correctivos de profundidad
- i_γ, i_c, i_q coeficientes correctivos de inclinación
- $\overline{q} = q'$ presión efectiva de sobrecarga en el nivel de la fundación

10. DISEÑO

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

Derrumbe de un tunel,



Singapur, 2004

Licuación de suelos



Falla en la capacidad de soporte



Izmit (Turquia), 1999

Falla en la capacidad de soporte



Luzon, 1990

10. DISEÑO

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

LICUEFACCIÓN DE SUELOS



10. DISEÑO

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA







10. DISEÑO

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA





10. DISEÑO

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

4- DIMENSIONAMIENTO:

El Método de Diseño por Resistencia Última, exige que la resistencia de diseño de un elemento en cualquier sección, debe ser igual o superior a la resistencia requerida calculada según las combinaciones de carga mayoradas especificadas en el Reglamento, según se expresa a continuación:

Suministro ≥ Demanda
Resistencia de Diseño ≥ Resistencia Requerida
$Rd = \phi \cdot Rn \geq Rr = Ru$

Este criterio provee un margen de seguridad estructural de dos maneras diferentes:

1. Disminuye la resistencia del elemento estructural, multiplicando la resistencia nominal Rn por el factor de reducción de la resistencia ϕ (flexión, $\phi = 0.90$; corte $\phi = 0.75$; compresión $\phi = 0.65$; capacidad del suelo $\phi = 0.60$).
2. Aumenta la resistencia requerida usando cargas mayoradas o los momentos y fuerzas internas mayoradas.

Resistencia de Diseño ≥ Resistencia Requerida

$Rd = \phi \cdot Rn \geq Rr = Ru$
$Pd = \phi \cdot Pn \geq Pu$

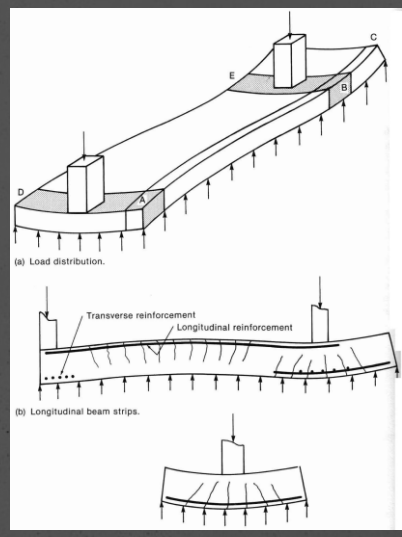
Pd: Carga axial de diseño.
Pn: Carga axial nominal.
Pu: Carga axial última.

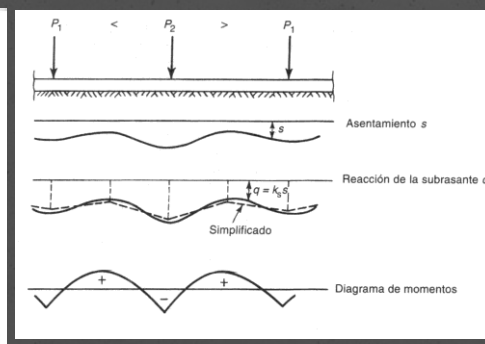
$qd = \phi \cdot qc \geq qr = qu$

Estados Límites
- Seguridad ante falla generalizada (Condición de Resistencia)
- Control de Deformaciones Excesivas (Condición de Deformación)

10. DISEÑO: Esquema Estructural

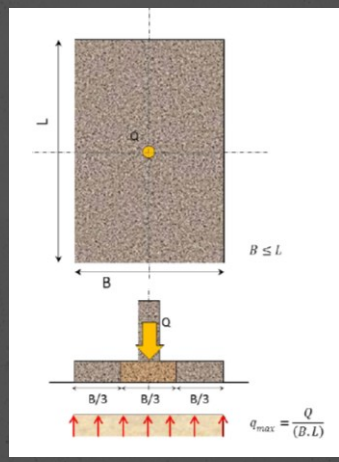
UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

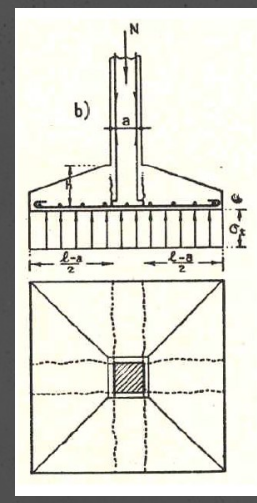




10. DISEÑO: Esquema Estructural

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA





$$q_{max} = \frac{Q}{A} + \frac{Mf}{W} = \frac{Q}{(B.A)} + \frac{6.Mf}{B^2.L}$$

10. DISEÑO: Esquema Estructural

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

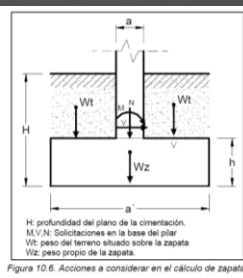


Figura 10.6. Acciones a considerar en el cálculo de zapatas.

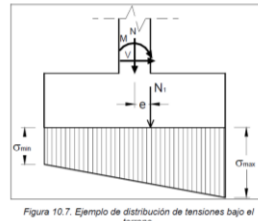
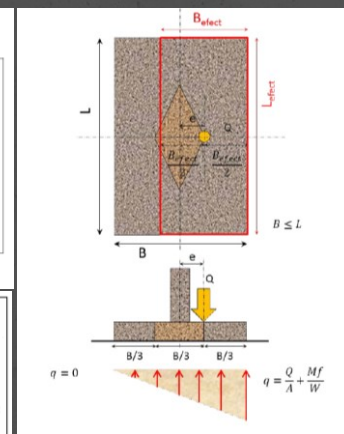


Figura 10.7. Ejemplo de distribución de tensiones bajo el terreno.



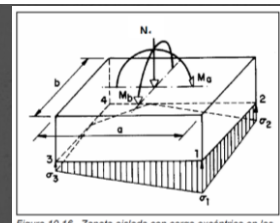


Figura 10.16. Zapata aislada con carga excéntrica en las dos direcciones. Excentricidad relativa elevada. Fuente: J. Montoya[8].

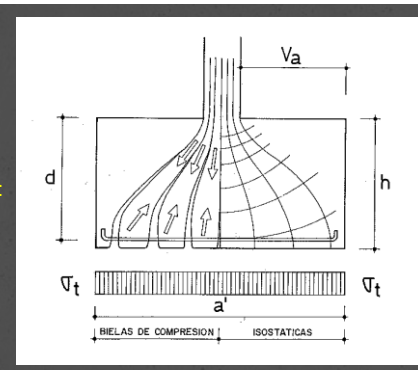
10. DISEÑO: Flexión y Corte

El Método de Diseño por Resistencia Última, exige que la resistencia de diseño de un elemento en cualquier sección, debe ser igual o superior a la resistencia requerida calculada según las combinaciones de carga mayoradas especificadas en el Reglamento, según se expresa a continuación:

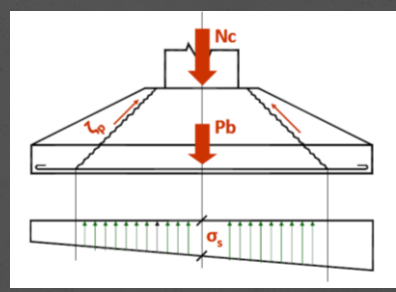
Suministro ≥ Demanda
Resistencia de Diseño ≥ Resistencia Requerida
$Rd = \phi \cdot Rn \geq Rr = Ru$

FACTORES INTERVINIENTES

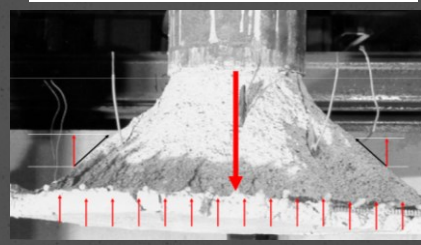
- qu = Pu / Areal
- $Mux = Muy = qu \cdot (A - a)^2 / 8$
- Predimensionado (Condición de Rigidez):
- h > (A-a) / 3

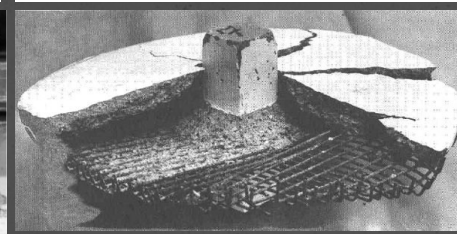


10. DISEÑO: Flexión y Corte









10. DISEÑO: Flexión y Corte

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA

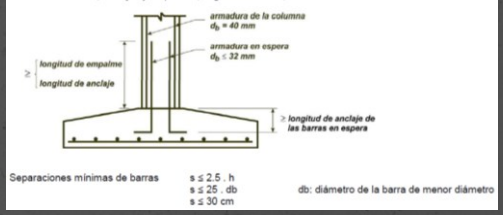
Disposiciones Reglamentarias: *Distribución de las armaduras según C201-05.*

Footing Type	Square Footing	Rectangular Footing
One-way	s (typ.) L (15.4.3)	s (typ.) B L (15.4.3)
Two-way	s (typ.) L (15.4.3)	A_{s1} A_{s2} ϕs_1 ϕs_2 ϕs_1 B $s = \frac{L}{B}$ (15.4.4)

Disposición de las armaduras



Detalles de armado, anclajes y empalmes, según el C201-05, en la unión de la columna con la base

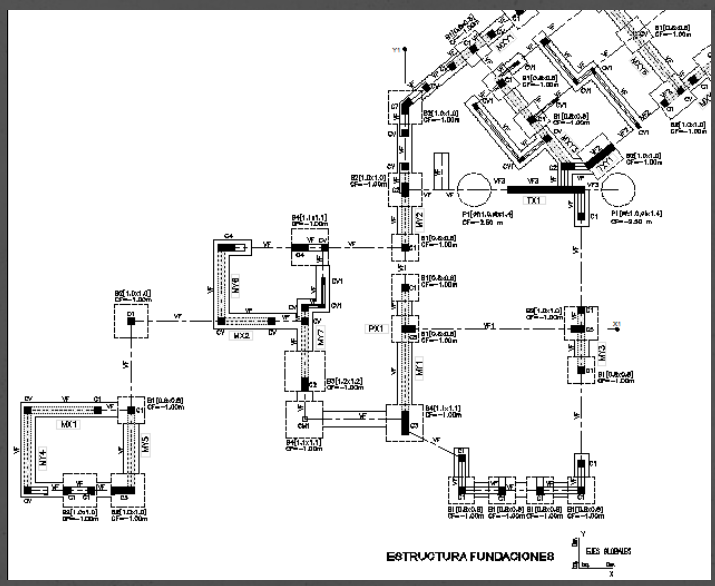


Separaciones mínimas de barras
s ≤ 2.5 . h
s ≤ 25 . db
s ≤ 30 cm

db: diámetro de la barra de menor diámetro

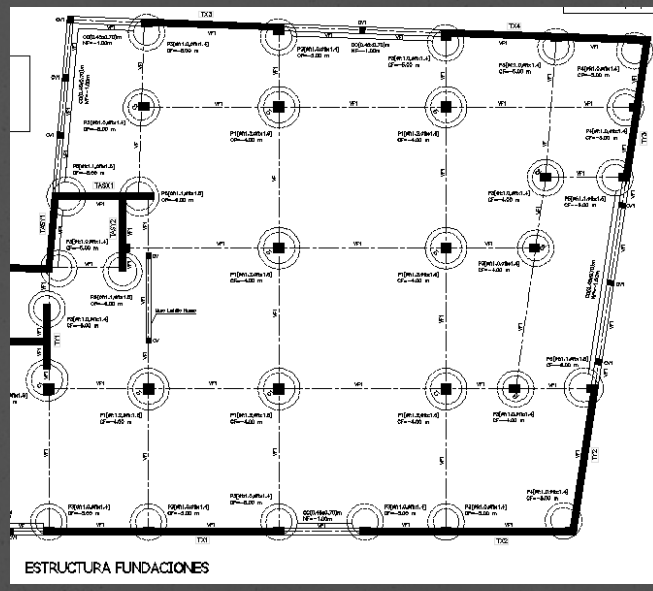
10. DISEÑO: Flexión y Corte

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA



10. DISEÑO: Flexión y Corte

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA



ESTRUCTURA FUNDACIONES