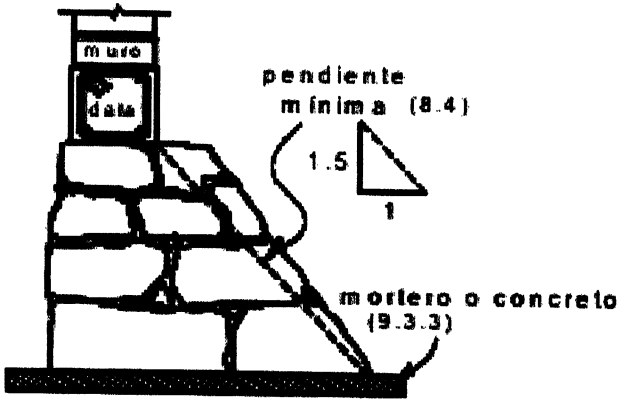


DISEÑO DE CIMENTACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Geometría de cimentación



Longitud= 3.5 m
 Base menor= 50 cm
 Base mayor= 150 cm
 Altura (h)= 80 cm

Pendiente mínima

Base mayor \geq $2/3 \cdot h + \text{Base menor}$

150 \geq 103

Cumple con la condición

Carga última por metro lineal

$P_u = 658$ kg

Esfuerzos resistentes de diseño

$f_{rm}^* = 15$ kg/cm²

Para resistencia de mortero < 50kg/cm² (sección 8.3.1)

Determinación de resistencia

$$P_R = F_R f_m^* A_T \left(1 - \frac{2e}{t} \right) \quad (8.1)$$

Donde:

$e = 24$ cm

$A_t = 5000$ cm²

$P_r = 3,000$ kg

Excentricidad de la carga.

P_r (kg) \geq P_u (kg)

3,000 \geq 658

Cumple con la condición



Separación máxima de cimientos perpendiculares a cimientos donde no se revise estabilidad por torsión.

Presión de contacto con el terreno= 125 kg/m²
Separación máxima = 10 m Tabla 8.1

Comparando carga última contra capacidad de carga del terreno

Pu= 0.04 kg/cm²

Capacidad de carga del terreno (qa)= 2.5 kg/cm² Tabla 1

Presión admisible del suelo para profundidad de cimentación de 0.5 mts

qa	≥	Pu
2.5	≥	0.04



Resumen:

Plantilla: 5cm de espesor con un f'c=150 kg/cm².

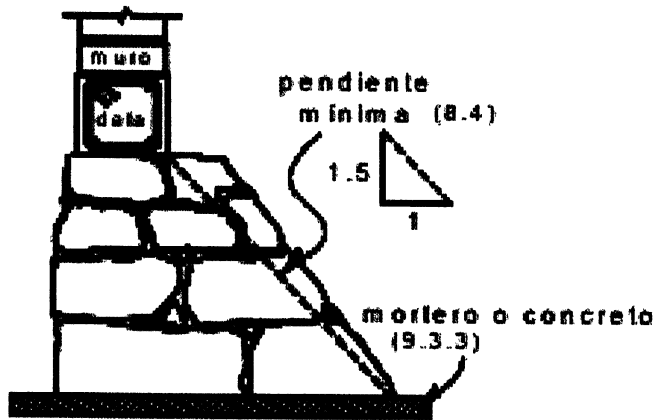
Cimentación: Mampostería de piedra braza unida con mortero cemento-arena proporción 1:4.

Dimensiones: 200 centímetros de base, 85 cm de altura y una corona de 50 cm en cada grada.



DISEÑO DE PLATAFORMA DE PIEDRA NATURAL

Geometría de cimentación



Base menor= 50
 Base mayor= 120
 Altura (h)= 100

Pendiente mínima

Base mayor ≥

120 ≥

Cumple con la conc

Carga última por metro lineal

$$P_u = \#jREF! \text{ kg}$$

Esfuerzos resistentes de diseño

$$F_{rm}^* = 16 \text{ kg/cm}^2$$

Para resistencia de mortero < 50kg/cm² (sección 8.3.1)

Determinación de resistencia

$$P_R = F_R f_m^* A_T \left(1 - \frac{2e}{t} \right) \quad (8.1)$$

Donde:

$$e = 14 \text{ cm}$$

Excentricidad de la carga.

$$A_t = 5000 \text{ cm}^2$$

$$P_r = 33,000 \text{ kg}$$

$$P_r (\text{kg}) \geq P_u (\text{kg})$$

$$33,000 \geq \#jREF!$$



#REF!

Separación máxima de cimientos perpendiculares a cimientos donde no se revise por torsión.

Presión de contacto con el terreno= #REF! kg/m²
Separación máxima = 5.5 m

Tabla 8.1

Comparando carga última contra capacidad de carga del terreno

Pu= #REF! kg/cm²

Capacidad de carga del terreno (qa)= 2.5 kg/cm²

Tabla 1

Presión admisible del suelo para profundidad de cimentación de 0.5 mts

qa	≥	Pu
2.5	≥	#REF!

[Redacted]

Resumen:

Plantilla: 5cm de espesor con un f'c=150 kg/cm².

Cimentación: Mampostería de piedra braza unida con mortero cemento-arena proporc

Dimensiones: 120 centímetros de base, 100 cm de altura y una corona de 50 cm.



cm
cm
cm

$2/3 \cdot h + \text{Base menor}$

117

lición



estabilidad

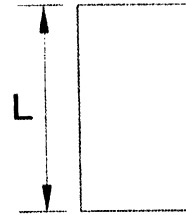
ión 1:4.

DISEÑO DE LOSA EN UNA DIRECCIÓN. NTC-04

Datos:

Carga viva= 350 kg/cm²
f'c= 250 kg/cm²
f*c= 200 kg/cm²
f'c= 170 kg/cm²
fy= 4200 kg/cm²
l= 0.5 m

Tabla 6.1. NTC-04



Calculo de espesor

hpropuesta= 12 cm
h= 1.8 cm
ok. Peralte correcto

Tabla 11.4

Cargas

Carga v.= 350 kg/cm²
Carga m.= 288 kg/m²
Fr= 1.4 NTC-04
Wu= 893.2 kg/m²

Momentos

M(-)= 14.0 kg-m Tabla 14.1
M(+)= 9.3 kg-m Tabla 14.1

Cálculo de áreas de acero

Acero por flexión

pmin= 0.00264

Acero negativo:

ω= 0.0009
ρ= 0.00004 p < pmin Usar pmin
As= 2.64 cm²/m



Firma manuscrita.

Usando varilla del No. 3 Asv= 0.71 cm²

Separación= 27 cm < smáx

Usar varilla del No. 3 @ 27 cm.

Acero positivo:

$\omega = 0.0006$

$\rho = 0.00002$ $\rho < \rho_{\min}$ Usar ρ_{\min}

As= 2.64 cm²/m

Usando varilla del No. 3 Asv= 0.71 cm²

Separación= 27 cm < smáx

Usar varilla del No. 3 @ 27 cm.

Acero por contracción y temperatura.

$\rho_{\min} = 0.003$ $\rho_{\min} = 0.003$ para losa expuesta y $\rho_{\min} = 0.002$ para no expuesta.

As= 3.00 cm²/m

Usando varilla del No. 3 Asv= 0.71 cm²

Separación= 24 cm < smáx

Usar varilla del No. 3 @ 24 cm.

Revisión por cortante

Vu= 223.30 kg Tabla 14.1

Vcr= 2835.39 kg

0.8Vcr > Vu Cumple revisión por cortante

Resumen:

Losa: 12 cm de peralte, $f'c = 250$ kg/cm².

Recubrimiento libre= 2cm.

Armado principal (Paralelo al claro): var. #3 @ 12 cm.

Armado por temperatura (Perpendicular al claro): var. #3 @ 12 cm.

Bayoneta: A 45° en apoyos y extremos. A 1/7 del claro en extremos y a 1/9 del claro en apoyos intermedios.

Baston: Var. #3 @ 24 cm a 1/4 del claro.

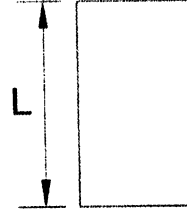


DISEÑO DE LOSA EN UNA DIRECCIÓN. NTC-04

Datos:

Carga viva= 350 kg/cm²
f'c= 250 kg/cm²
f*c= 200 kg/cm²
f''c= 170 kg/cm²
fy= 4200 kg/cm²
l= 0.5 m

Tabla 6.1. NTC-04



Calculo de espesor

hpropuesta= 12 cm
h= 1.8 cm
ok. Peralte correcto

Tabla 11.4

Cargas

Carga v.= 350 kg/cm²
Carga m.= 288 kg/m²
Fr= 1.4 NTC-04
Wu= 893.2 kg/m²

Momentos

M(-)= 14.0 kg-m Tabla 14.1

M(+)= 9.3 kg-m Tabla 14.1

Cálculo de áreas de acero

Acero por flexión

pmin= 0.00264

Acero negativo:

ω= 0.0009

ρ= 0.00004 p < pmin Usar pmin

As= 2.64 cm²/m



Usando varilla del No. 3 $A_{sv} = 0.71 \text{ cm}^2$

Separación= 27 cm < $s_{m\acute{a}x}$

Usar varilla del No. 3 @ 27 cm.

Acero positivo:

$\omega = 0.0006$

$\rho = 0.00002$ $\rho < \rho_{min}$ Usar ρ_{min}

$A_s = 2.64 \text{ cm}^2/\text{m}$

Usando varilla del No. 3 $A_{sv} = 0.71 \text{ cm}^2$

Separación= 27 cm < $s_{m\acute{a}x}$

Usar varilla del No. 3 @ 27 cm.

Acero por contracción y temperatura.

$\rho_{min} = 0.003$ $\rho_{min} = 0.003$ para losa expuesta y $\rho_{min} = 0.002$ para no expuesta.

$A_s = 3.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Usando varilla del No. 3 $A_{sv} = 0.71 \text{ cm}^2$

Separación= 24 cm < $s_{m\acute{a}x}$

Usar varilla del No. 3 @ 24 cm.

Revisión por cortante

$V_u = 223.30 \text{ kg}$ Tabla 14.1

$V_{cr} = 2835.39 \text{ kg}$

$0.8V_{cr} > V_u$ Cumple revisión por cortante

Resumen:

Losa: 12 cm de peralte, $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Recubrimiento libre= 2cm.

Armado principal (Paralelo al claro): var. #3 @ 12 cm.

Armado por temperatura (Perpendicular al claro): var. #3 @ 12 cm.

Bayoneta: A 45° en apoyos y extremos. A 1/7 del claro en extremos, y a 1/5 del claro en apoyos intermedios.

Baston: Var. #3 @ 24 cm a 1/4 del claro.



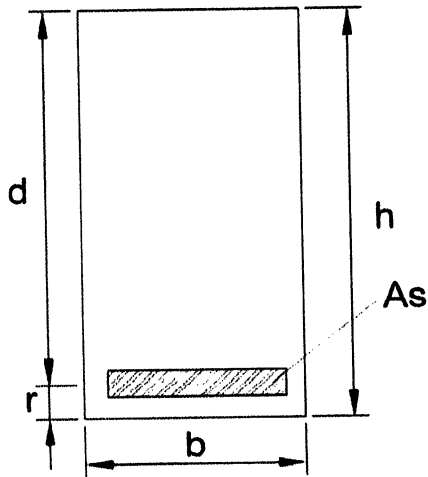
DIMENSIONAMIENTO DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR SUJETA A FLEXIÓN. NTC-04

Tipo de viga: **T-1**

MOMENTO POSITIVO

Longitud Viga= 7.06 m
 Mu= 2.05 ton-m
 Vu= 2.32 ton

DATOS



Dimensiones:

b= 45 cm
 h= 25 cm
 r= 2.5 cm
 d= 22.5 cm

Materiales:

fy= 4200 kg/cm²
 f'c= 250 kg/cm²
 f*c= 200 kg/cm²
 f''c= 170 kg/cm²

Recubrimiento mínimo de 2.5cm para vigas (NTC-04)

Utilizar Estribos del No. 3

as= 0.71 cm²

DETERMINACIÓN DEL REFUERZO MEDIANTE FORMULA

$$Mu = Frbd^2 f''c q (1 - 0.5q)$$

$$\frac{Mu}{Frbd^2 f''c} = q(1 - 0.5q)$$

$$0.5q^2 - q + 0.059 = 0$$

q1= 1.9393460
 q2= 0.0606540

p= 0.002455
 As= 2.49 cm²

q= 0.060654



ELECCIÓN DEL REFUERZO

Armado propuesto:

3	No.	4=	3.81 cm ²
	No.		cm ²
	Total As=		3.81 cm ²

LIMITACIONES DEL REFUERZO (Acero teórico)

$\rho_{min} = 0.002635 > \rho$
 $\beta_1 = 0.85 f^*c < 280 \text{ kg/cm}^2$
 $\rho_b = 0.020238$

Considerando: $\rho_{m\acute{a}x} = 0.75\rho_b$

$\rho_{m\acute{a}x} = 0.015179 > \rho$

$\rho_{min} > \rho < \rho_{m\acute{a}x}$
No cumple con la condición

REVISIÓN (Acero Propuesto)

$\rho = 0.00376$

$\rho_{min} < \rho < \rho_{m\acute{a}x}$
Cumple con la condición

$q = 0.09296732$

$0.9Mr = 308977.9 \text{ kg-cm}$

$0.9Mr = 3.090 \text{ ton-m}$

REVISIÓN POR CORTANTE

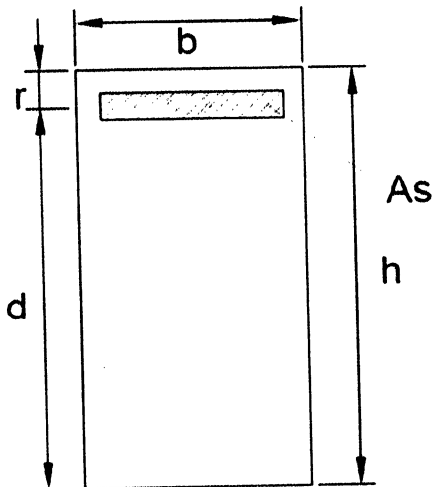
$s = 20 \text{ cm}$	$s_{m\acute{a}x} = 35 \text{ cm}$
$V_c = 3941.41 \text{ kg}$	$\rho < 0.015$
$V_s = 6709.5 \text{ kg}$	Para vigas con $h < 700 \text{ mm}$
$0.8V_n = 8.52 \text{ ton}$	



MOMENTO NEGATIVO

Longitud Viga= 7.06 m
 Mu= 1.37 ton-m

DATOS



Dimensiones:

b= 45 cm
 h= 25 cm
 r= 2.5 cm
 d= 22.5 cm

Materiales:

fy= 4200 kg/cm²
 f'c= 250 kg/cm²
 f*c= 200 kg/cm²
 f'c= 170 kg/cm²

Utilizar Estribos del No. 3

as= 0.71 cm²

Recubrimiento mínimo de 2.5cm para vigas (NTC-04)

DETERMINACIÓN DEL REFUERZO MEDIANTE FORMULA

$$Mu = Frbd^2 f''cq(1 - 0.5q)$$

$$\frac{Mu}{Frbd^2 f''c} = q(1 - 0.5q)$$

$$0.5q^2 - q + 0.039 = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = 1.9598903 \\ q_2 = 0.0401097 \end{array} \right\}$$

q= 0.040110

$$\rho = 0.001623$$

$$As = 1.64 \text{ cm}^2$$



ELECCIÓN DEL REFUERZO

Armado propuesto:

3	No.	4=	3.81 cm ²
	No.		cm ²
	Total As=		3.81 cm ²

db= 1.27 cm
 as= 1.27 cm²

LIMITACIONES DEL REFUERZO (Acero teórico)

$\rho_{min} = 0.002635 > \rho$
 $\beta_1 = 0.85 f'_c < 280 \text{ kg/cm}^2$
 $\rho_b = 0.020238$

Considerando: $\rho_{m\acute{a}x} = 0.75\rho_b$

$\rho_{m\acute{a}x} = 0.015179 > \rho$

$\rho_{min} > \rho < \rho_{m\acute{a}x}$
 No cumple con la condición

REVISIÓN (Acero Propuesto)

$\rho = 0.00376$

$\rho_{min} < \rho < \rho_{m\acute{a}x}$
 Cumple con la condición

$q = 0.09296732$

0.9Mr= 308977.9 kg-cm
 0.9Mr= 3.090 ton-m



ANCLAJE (NTC-04)

Longitud de desarrollo
 Suponiendo $K_{tr} = 0$

Distancia entre varillas longitudinales= 9 cm

c1= 3.85 cm
 c2= 5.14 cm

Considerar c= 3.85 cm

Ldb= 29 cm \geq 37 cm

Ldb= 37 cm

Ldb corregida

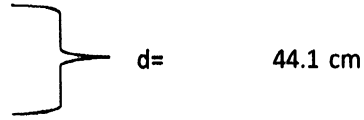
Factor= 1.3 Tabla 9.2 NTC-04
 As en exceso= 0.431
 Ldb= 21 cm



[Handwritten signature]

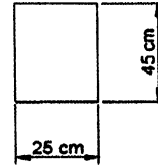
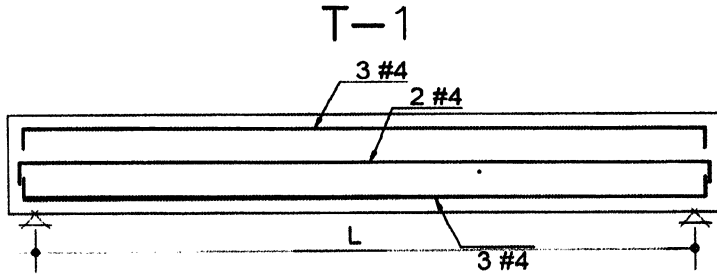
Distancia a la que debe de prolongarse el acero negativo más allá del punto de inflexión

d= 22.5 cm
12db= 15.24 cm
l/16= 44.1 cm



Longitud total a la que debe prolongarse el refuerzo negativo

ldb + d= 65 cm ldb > 30cm correcto



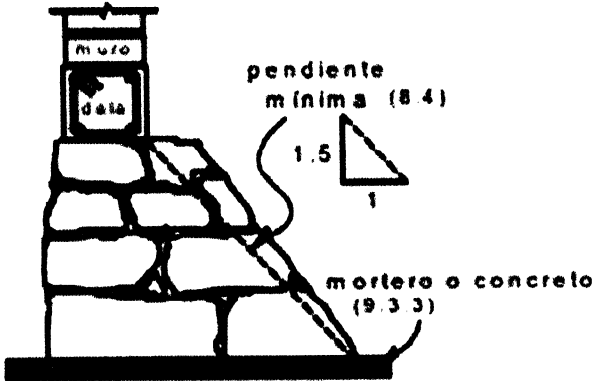
Est. No. 3 @ 20 cm

Recubrimiento de 2.5cm para todas las Trabes.



DISEÑO DE CIMENTACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Geometría de cimentación



Longitud= 3.5 m
 Base menor= 50 cm
 Base mayor= 150 cm
 Altura (h)= 80 cm

Pendiente mínima

Base mayor \geq $2/3 \cdot h + \text{Base menor}$

150 \geq 103

Cumple con la condición

Carga última por metro lineal

Pu= 658 kg

Esfuerzos resistentes de diseño

F_{rm}*= 15 kg/cm²

Para resistencia de mortero < 50kg/cm² (sección 8.3.1)

Determinación de resistencia

$$P_R = F_R \cdot f_m \cdot A_T \left(1 - \frac{2e}{t} \right) \quad (8.1)$$

Donde:

e= 24 cm

Excentricidad de la carga.

A_t= 5000 cm²

P_r= 3,000 kg

P_r (kg) \geq P_u (kg)

3,000 \geq 658

Cumple con la condición



Separación máxima de cimientos perpendiculares a cimientos donde no se revise estabilidad por torsión.

Presión de contacto con el terreno= 125 kg/m²
Separación máxima = 10 m Tabla 8.1

Comparando carga última contra capacidad de carga del terreno

Pu= 0.04 kg/cm²

Capacidad de carga del terreno (qa)= 2.5 kg/cm² Tabla 1
Presión admisible del suelo para profundidad de cimentación de 0.5 mts

qa	≥	Pu
2.5	≥	0.04



Resumen:

Plantilla: 5cm de espesor con un f'c=150 kg/cm².

Cimentación: Mampostería de piedra braza unida con mortero cemento-arena proporción 1:4.

Dimensiones: 200 centímetros de base, 85 cm de altura y una corona de 50 cm en cada grada.



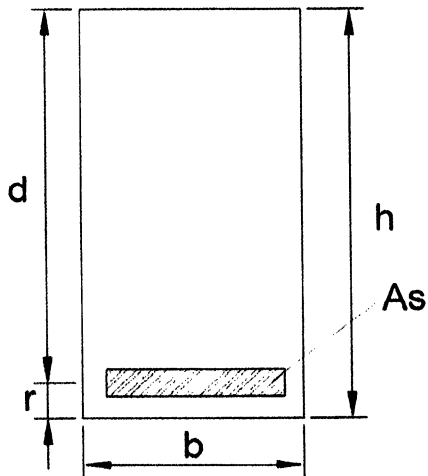
DIMENSIONAMIENTO DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR SUJETA A FLEXIÓN. NTC-04

Tipo de viga: T-1

MOMENTO POSITIVO

Longitud Viga= 7.06 m
 Mu= 2.05 ton-m
 Vu= 2.32 ton

DATOS



Dimensiones:

b= 45 cm
 h= 25 cm
 r= 2.5 cm
 d= 22.5 cm

Materiales:

fy= 4200 kg/cm²
 f'c= 250 kg/cm²
 f*c= 200 kg/cm²
 f''c= 170 kg/cm²

Recubrimiento mínimo de 2.5cm para vigas (NTC-04)

Utilizar Estribos del No. 3

as= 0.71 cm²

DETERMINACIÓN DEL REFUERZO MEDIANTE FORMULA

$$Mu = Frbd^2 f''c q (1 - 0.5q)$$

$$\frac{Mu}{Frbd^2 f''c} = q(1 - 0.5q)$$

$$0.5q^2 - q + 0.059 = 0$$

q1= 1.9393460
 q2= 0.0606540

ρ= 0.002455
 As= 2.49 cm²

q= 0.060654



ELECCIÓN DEL REFUERZO

Armado propuesto:

3	No.	4=	3.81 cm ²
	No.		cm ²
		Total As=	3.81 cm ²

LIMITACIONES DEL REFUERZO (Acero teórico)

ρ_{min}= 0.002635 > ρ
 β₁= 0.85 f*c < 280 kg/cm²
 ρ_b= 0.020238

Considerando: ρ_{máx}=0.75ρ_b

ρ_{máx}= 0.015179 > ρ

ρ_{min} > ρ < ρ_{máx}
 No cumple con la condición

REVISIÓN (Acero Propuesto)

ρ= 0.00376

ρ_{min} < ρ < ρ_{máx}
 Cumple con la condición

q= 0.09296732

0.9Mr= 308977.9 kg-cm

0.9Mr= 3.090 ton-m



REVISIÓN POR CORTANTE

s= 20 cm
 V_c= 3941.41 kg
 V_s= 6709.5 kg
 0.8V_n= 8.52 ton

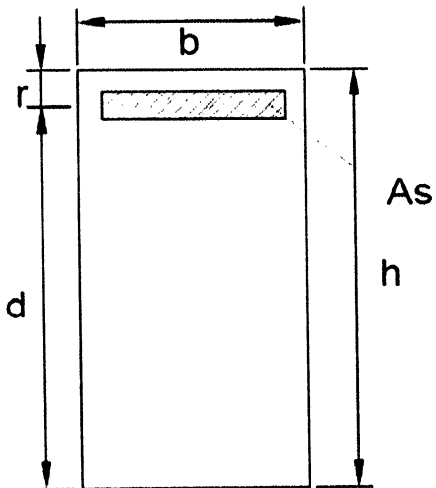
s_{máx}=35cm
 p < 0.015
 Para vigas con h < 700mm



MOMENTO NEGATIVO

Longitud Viga= 7.06 m
 Mu= 1.37 ton-m

DATOS



Dimensiones:

b= 45 cm
 h= 25 cm
 r= 2.5 cm
 d= 22.5 cm

Materiales:

fy= 4200 kg/cm²
 f'c= 250 kg/cm²
 f*c= 200 kg/cm²
 f''c= 170 kg/cm²

Utilizar Estribos del No. 3

as= 0.71 cm²

Recubrimiento mínimo de 2.5cm para vigas (NTC-04)

DETERMINACIÓN DEL REFUERZO MEDIANTE FORMULA

$$Mu = Frbd^2 f''c q (1 - 0.5q)$$

$$\frac{Mu}{Frbd^2 f''c} = q(1 - 0.5q)$$

$$0.5q^2 - q + 0.039 = 0$$

$$\left. \begin{matrix} q_1 = 1.9598903 \\ q_2 = 0.0401097 \end{matrix} \right\}$$

q= 0.040110

$$\rho = 0.001623$$

$$As = 1.64 \text{ cm}^2$$



ELECCIÓN DEL REFUERZO

Armado propuesto:

3	No.	4=	3.81 cm ²
	No.		cm ²
		Total As=	3.81 cm ²

db= 1.27 cm
as= 1.27 cm²

LIMITACIONES DEL REFUERZO (Acero teórico)

$\rho_{min} = 0.002635 > \rho$
 $\beta_1 = 0.85 f'_c < 280 \text{ kg/cm}^2$
 $\rho_b = 0.020238$

Considerando: $\rho_{max} = 0.75 \rho_b$

$\rho_{max} = 0.015179 > \rho$

$\rho_{min} > \rho < \rho_{max}$
No cumple con la condición

REVISIÓN (Acero Propuesto)

$\rho = 0.00376$

$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$
Cumple con la condición

$q = 0.09296732$

0.9Mr= 308977.9 kg-cm

0.9Mr= 3.090 ton-m

ANCLAJE (NTC-04)

Longitud de desarrollo
Suponiendo $K_{tr} = 0$

Distancia entre varillas longitudinales= 9 cm

c1= 3.85 cm
c2= 5.14 cm

Considerar c= 3.85 cm

Ldb= 29 cm \geq 37 cm

Ldb= 37 cm

Ldb corregida

Factor= 1.3 Tabla 9.2 NTC-04
As en exceso= 0.431
Ldb= 21 cm

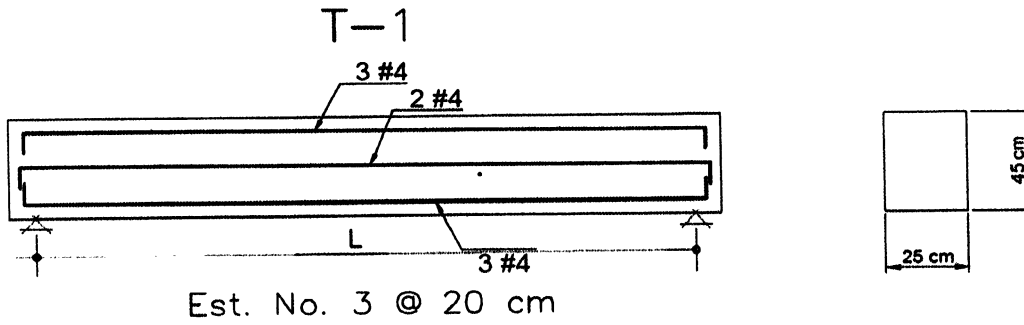


Distancia a la que debe de prolongarse el acero negativo más allá del punto de inflexión

d=	22.5 cm	}	d=	44.1 cm
12db=	15.24 cm			
l/16=	44.1 cm			

Longitud total a la que debe prolongarse el refuerzo negativo

ldb + d=	65 cm	ldb > 30cm correcto
----------	-------	---------------------

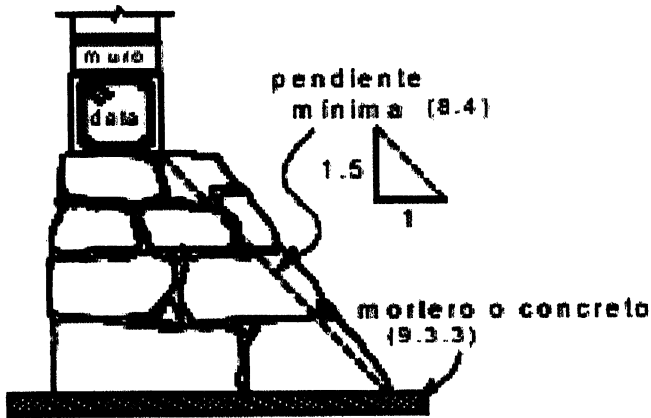


Recubrimiento de 2.5cm para todas las Trabes.



DISEÑO DE PLATAFORMA DE PIEDRA NATURAL

Geometría de cimentación



Base menor= 50 cm
Base mayor= 120 cm
Altura (h)= 100 cm

Pendiente mínima

Base mayor \geq $2/3 \cdot h + \text{Base menor}$

120 \geq 117

Cumple con la condición

Carga última por metro lineal

$P_u = \#¡REF! \text{ kg}$

Esfuerzos resistentes de diseño

$f_{rm}^* = 15 \text{ kg/cm}^2$

Para resistencia de mortero $< 50 \text{ kg/cm}^2$ (sección 8.3.1)

Determinación de resistencia

$$P_R = F_R f_m^* A_T \left(1 - \frac{2e}{t} \right) \quad (8.1)$$

Donde:

$e = 14 \text{ cm}$

Excentricidad de la carga.

$A_t = 5000 \text{ cm}^2$

$P_r = 33,000 \text{ kg}$

$P_r \text{ (kg)} \geq P_u \text{ (kg)}$

$33,000 \geq \#¡REF!$



#¡REF!

Separación máxima de cimientos perpendiculares a cimientos donde no se revise estabilidad por torsión.

Presión de contacto con el terreno= #¡REF! kg/m²
Separación máxima = 5.5 m

Tabla 8.1

Comparando carga última contra capacidad de carga del terreno

P_u= #¡REF! kg/cm²

Capacidad de carga del terreno (q_a)= 2.5 kg/cm²

Tabla 1

Presión admisible del suelo para profundidad de cimentación de 0.5 mts

q _a	≥	P _u
2.5	≥	#¡REF!



Resumen:

Plantilla: 5cm de espesor con un f'c=150 kg/cm².

Cimentación: Mampostería de piedra braza unida con mortero cemento-arena proporción 1:4.

Dimensiones: 120 centímetros de base, 100 cm de altura y una corona de 50 cm.

