

# JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO

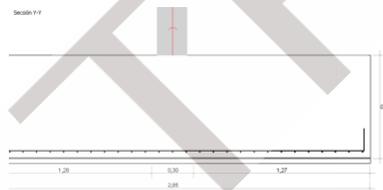
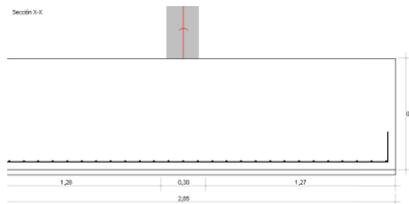
## Datos geométricos zapata

Dimensión eje X	2,85
Dimensión eje Y	2,85
Canto	0,75
Excentricidad pilar ex	0,00
Excentricidad pilar ey	0,00

Dimensiones en m

## ARMADOS

Arm. Inferior zapata #Ø12A10 cm



## HA-25/F/12/XC3

$f_{ck}$	$f_{cd}$	$f_{cm}$	$f_{ct,m}$	$E_{cm}$	$\gamma$
25	16,7	33,0	2,6	27.264	2.500

Resistencia N/mm<sup>2</sup>, Rigidez N/mm<sup>2</sup>, Densidad kg/m<sup>3</sup>

$f_{ck}$	Resistencia característica de proyecto	$f_{cd}$	Resistencia de cálculo
$f_{cm}$	Resistencia media a compresión a los 28 días	$f_{ct,m}$	Resistencia media a tracción a los 28 días
$E_{cm}$	Módulo de deformación secante a los 28 días	$\gamma$	Densidad

## B500S

$f_y$	$f_s$	$\epsilon_{u,5}$	$\epsilon_{max.}$	$f_s/f_y$	$f_{yreal}/f_{ynom.}$
500	550	12	5,0	1,05	1,00

Resistencia en N/mm<sup>2</sup>, Alargamiento %

$f_y$	Límite elástico	$f_s$	Carga unitaria de rotura
$\epsilon_{u,5}$	Alargamiento de rotura	$\epsilon_{max.}$	Alargamiento total bajo carga
$f_s/f_y$	Relación carga unitaria rotura /límite elástico	$f_{yreal}/f_{ynom.}$	Relación límite elástico real/límite elástico nominal

## Parámetros

$r_{nom}$	$r_{min}$	$\Delta r$	$W_{max}$	Control	Vida útil
35	25	10	0,2	Normal	50

Recubrimientos en mm, Fisuración en mm, Tiempo en años

$r_{nom}$	Recubrimiento nominal	$r_{min}$	Recubrimiento mínimo
$\Delta r$	Margen de recubrimiento	$W_{max}$	Abertura de fisura máxima
Control	Control de calidad de la ejecución	Vida útil	Vida útil de la estructura

## Esfuerzos característicos

$N_d$	$M_{xd}$	$M_{yd}$	$V_{xd}$	$V_{yd}$
1.253,0	160,0	80,0	0,0	0,0

Fuerzas kN, Momentos m-kN

## Comprobación en ELU de vuelco

Coef. $V_x$	Coef. $V_y$	$\eta$
25,03	12,52	<b>0,14</b>

Valores adimensionales

Coef. $V_x$	Cociente de vuelco en el plano X	Coef. $V_y$	Cociente de vuelco en el plano Y
$\eta$	Cociente entre el coeficiente de vuelco pésimo y coeficiente de cálculo. (aprovechamiento)		

## Comprobación en ELU de deslizamiento

Coef. Desliz.	ARI	$\eta$
$\infty$	30	<b>0,00</b>

Valores adimensionales, Ángulo en sexagesimal

Coef. Desliz.	Cociente de deslizamiento	ARI	Ángulo de rozamiento interno
$\eta$	Cociente entre el coeficiente de deslizamiento pésimo y coeficiente de cálculo. (aprovechamiento)		

## Comprobación en ELS de tensiones bajo zapata

$\sigma_{adm}$	$\sigma_{total\ bruta}$	$\sigma_{max}$	$\sigma_{min}$
2,00	1,96	2,28	1,18

Tensiones kp/cm<sup>2</sup>

## Comprobación en ELU de flexión

$M_d$	$f_{ck}$	$\gamma_c$	$f_y$	$\gamma_s$	$d_1$	$U_{s2}$	$U_{s1}$	$\eta$
179,5	25,00	1,50	500,00	1,15	45	0,00	253,79	<b>0,99</b>

Momentos mkN/m, Resistencia N/mm<sup>2</sup>

$M_d$	Momento flector de cálculo	$f_{cd}$	Resistencia de cálculo del hormigón a compresión
$\gamma_c$	Coef. de minoración de la resistencia del hormigón	$f_{yd}$	Límite elástico del acero
$\gamma_s$	Coef. de minoración del límite elástico del acero	$d_1$	Recubrimiento mecánico armado de tracción
$U_{s2}$	Capacidad mecánica de cálculo de la armadura a	$U_{s1}$	Capacidad mecánica de cálculo de la armadura a tracción

compresión

$\eta$

Cociente entre momento flector de cálculo y momento flector

último. (aprovechamiento)

### Comprobación en ELU a cortante

$V_d$	$f_{cv}$	$\gamma_c$	$\xi$	$\rho'$	$V_{u2}$	$\eta$
112,14	25,00	1,50	1,53	0,002	337,92	0,50

Esfuerzos kN/m, Resistencia N/mm<sup>2</sup>

$V_d$	Cortante de cálculo	$f_{cv}$	Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante
$\gamma_c$	Coef. de minoración de la resistencia del hormigón	$\xi$	Coef. adimensional relativo al canto de la sección
$\rho'$	Cuantía geométrica armadura longitudinal principal	$V_{u2}$	Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma
		$\eta$	Cociente entre esfuerzo cortante de cálculo y esfuerzo cortante último. (aprovechamiento)

### Comprobación en ELU de punzonamiento

$d$	$u$	$F_{sd}$	$\beta$	$\tau_{sd}$	$\xi$	$\rho_1$	$f_{cv}$	$\gamma_c$	$\sigma_{cd}$	$\tau_{rd}$	$\eta$
0,71	10.000,00	1.253,00	1,50	0,00	1,53	0,002	25,0	1,50	0,00	0,47	0,00

Distancias en m, Fuerzas en kN, Tensiones N/mm<sup>2</sup>

$d$	Canto útil	$\xi$	Coef. en función del canto útil
$u$	Perímetro crítico virtual	$\rho$	Cuantía geométrica armado zapata
$F_{sd}$	Esfuerzo efectivo de punzonamiento	$f_{cv}$	Resistencia efectiva del hormigón a cortante
$\beta$	Coef. en función de la excentricidad de la carga	$\gamma_c$	Coef. parcial de seguridad
$\tau_{sd}$	Tensión tangencial nominal de cálculo	$\sigma_{cd}$	Tensión axial media
$\tau_{rd}$	Tensión máxima resistente en el perímetro crítico	$\eta$	Cociente entre prestaciones y solicitaciones. (aprovechamiento)

### Comprobación en ELS de fisuración

$M_d$	$\beta$	$k_1$	$k_2$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$	$W_k$	$W_{max}$	$\eta$
128,2	1,7	0,12	0,50	189,47	0,00040	0,128	0,20	0,64

Momentos mK, Deformación mm

$M_d$	Momento flector de cálculo en ELS	$\beta$	Coef. relación abertura media con abertura característica
$k_1$	Coef. influencia del diagrama de tracción	$k_2$	Coef. influencia duración de las cargas
$S_m$	Separación media fisuras	$\epsilon_{sm}$	Alargamiento medio de las armaduras
$W_k$	Abertura característica máxima de fisura	$W_{max}$	Abertura característica de fisura
$\eta$	Cociente entre fisura máxima y fisura característica. (aprovechamiento)		