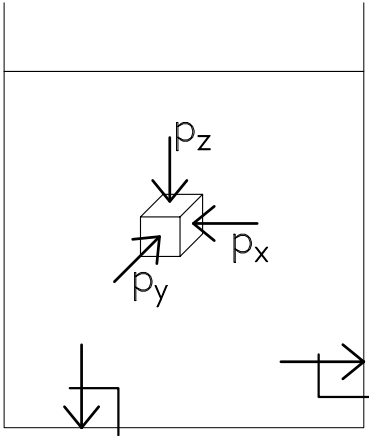


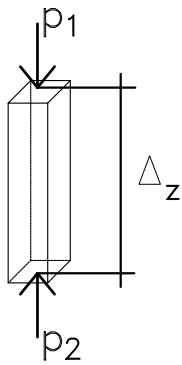
DEPOSITOS DE LIQUIDOS

PRINCIPIOS FISICOS



1.- LA PRESION EN UN PUNTO DEL LIQUIDO ES IGUAL EN TODAS LAS DIRECCIONES

2.- LA PRESION SOBRE LAS PAREDES DEL RECIPIENTE ES PERPENDICULAR A LAS MISMAS

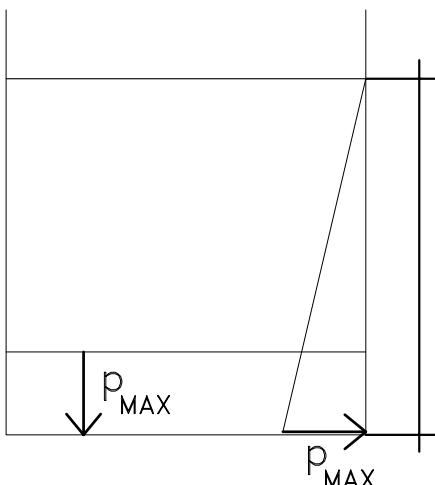


3.- LA DIFERENCIA DE PRESIONES ENTRE DOS PUNTOS DE UN LIQUIDO ES IGUAL A LA DIFERENCIA DE ALTURA POR EL PESO ESPECIFICO

$$p_2 = p_1 + \Delta_z \gamma$$

EN SINTESIS

PARA RECIPIENTES PRISMATICOS O CILINDRICOS

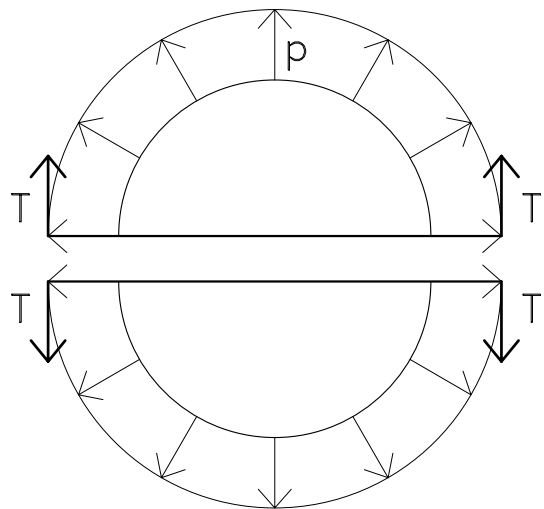
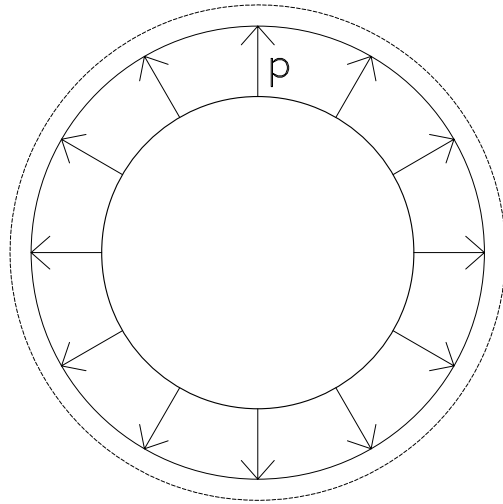
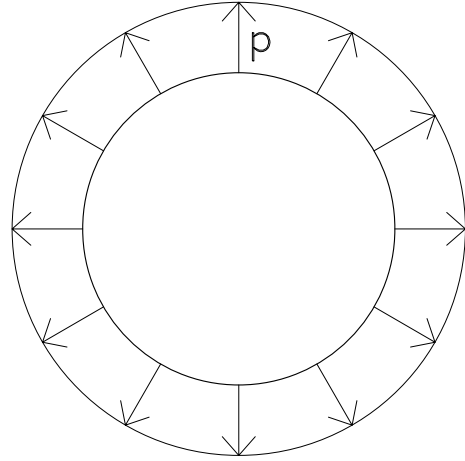
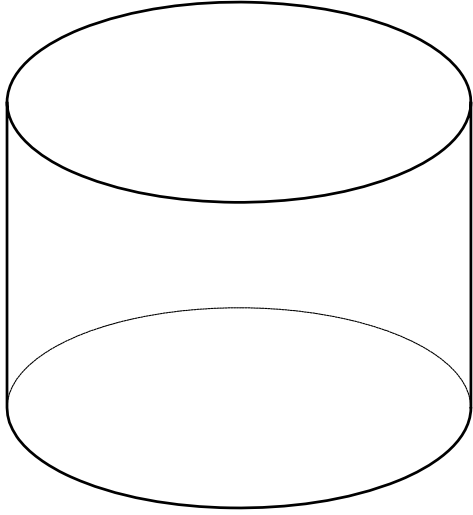


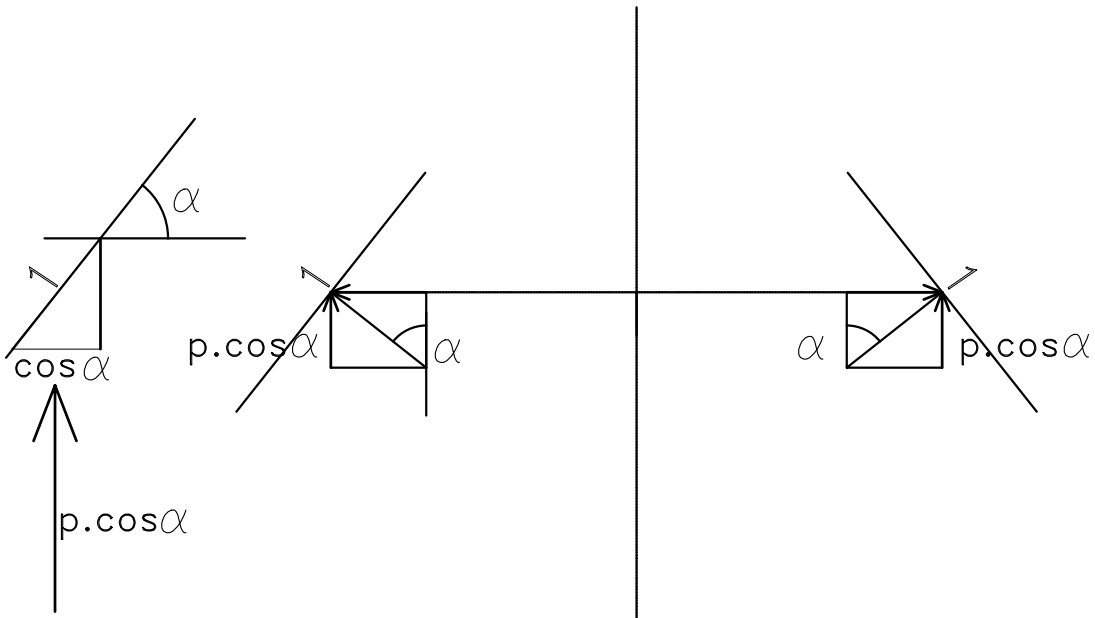
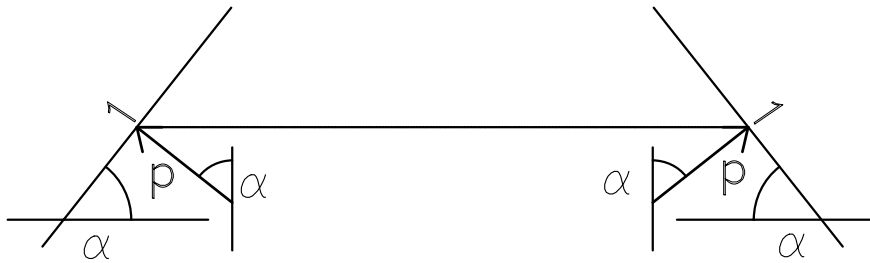
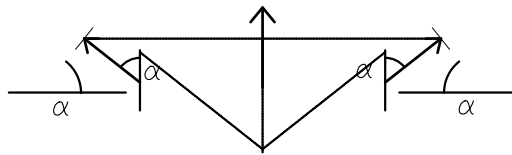
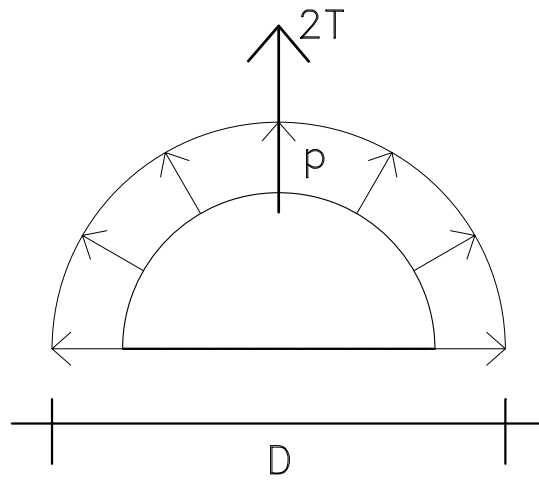
1.- LA PRESION SOBRE LA PARED VARIA LINEALMENTE DESDE 0 EN LA SUPERFICIE HASTA UN MAXIMO EN EL FONDO DE VALOR:

$$p_{MAX} = \gamma h$$

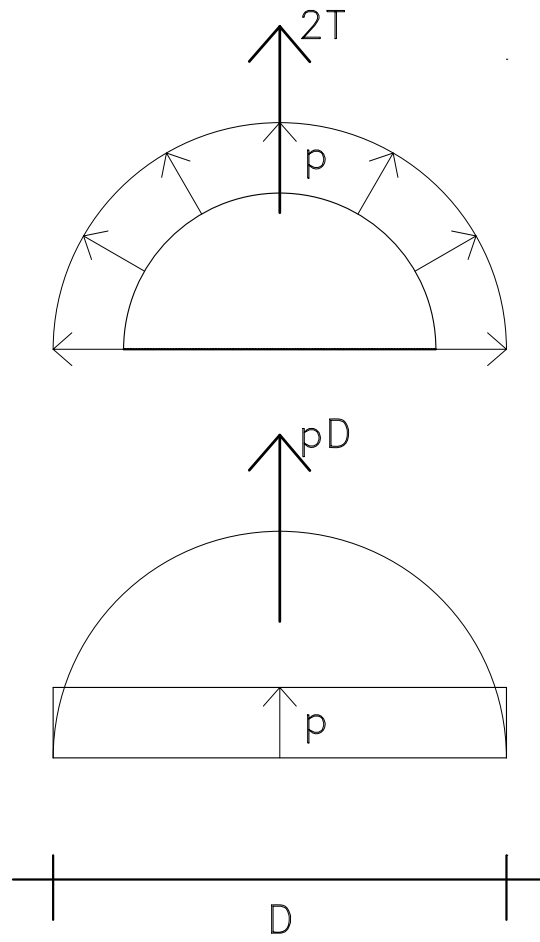
2.- LA PRESION SOBRE EL FONDO ES UNIFORME Y DE VALOR MAXIMO

DEPOSITOS CILINDRICOS





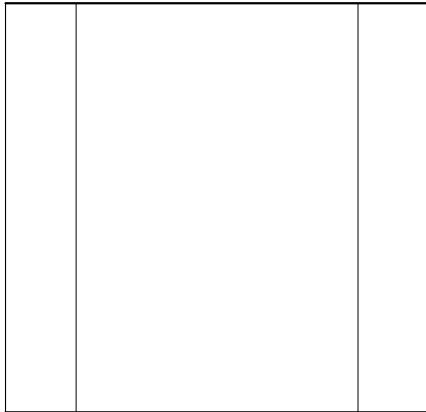
$$\frac{p \cos \alpha}{\cos \alpha} = p$$



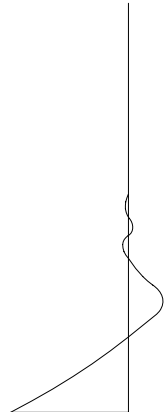
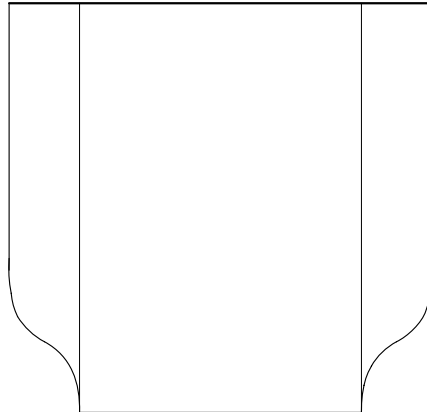
$$T = \frac{pD}{2}$$

DEFORMACION

TANQUE SIN FONDO

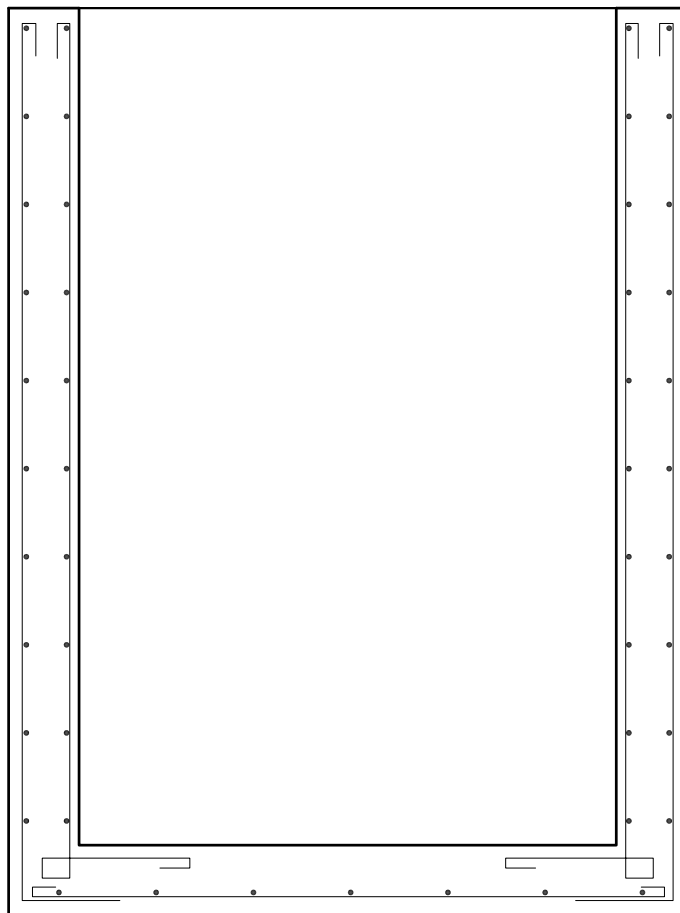


TANQUE CON FONDO



ESQUEMA DE ARMADURAS

CORTE VERTICAL



DIMENSIONADO DE LA PARED COMO TENSOR

1.- SOLO EL ACERO RESISTE

$$A_s = \frac{T_d}{f_{yd}} = \frac{1,6 T}{4350}$$

2.- EL HORMIGON NO DEBE ESTAR FISURADO

$$\sigma_c \leq f_{cd_TRACCION}$$

$$T = T_c + T_s$$

$$T = A_c f_{cd_T} + A_s \sigma_s$$

$$\varepsilon \leq 0,1 \text{ o/o} \quad \varepsilon \leq 0,0001$$

$$\sigma_s = E_s \varepsilon = 2:100.000 \times 0,0001 = 210 \text{ daN/cm}^2$$

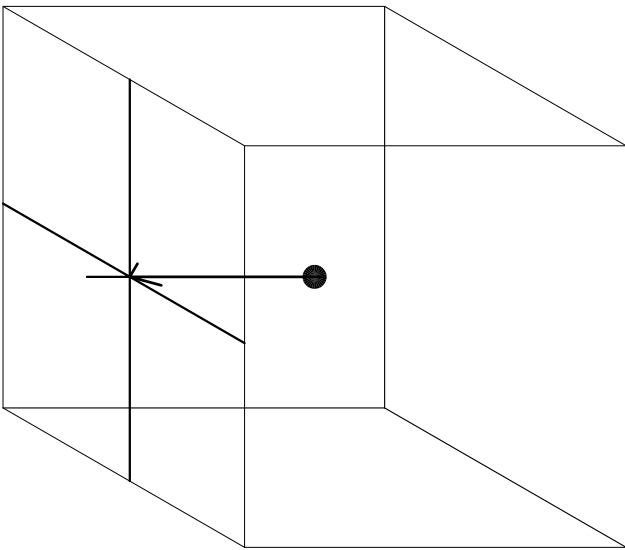
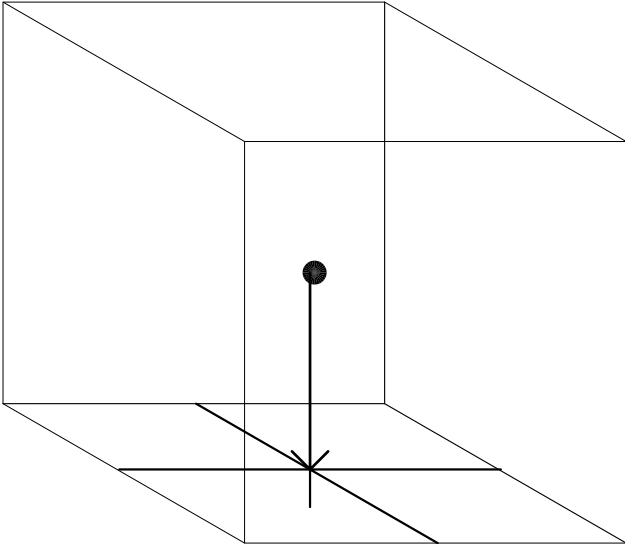
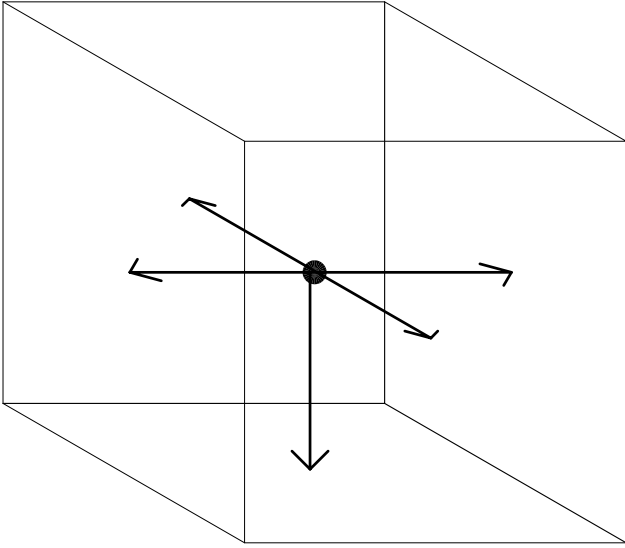
$$T = A_c f_{cd_T} + A_s \sigma_s \quad A_s = \frac{1,6T}{f_{yd}} \quad T = \frac{A_s f_{yd}}{1,6}$$

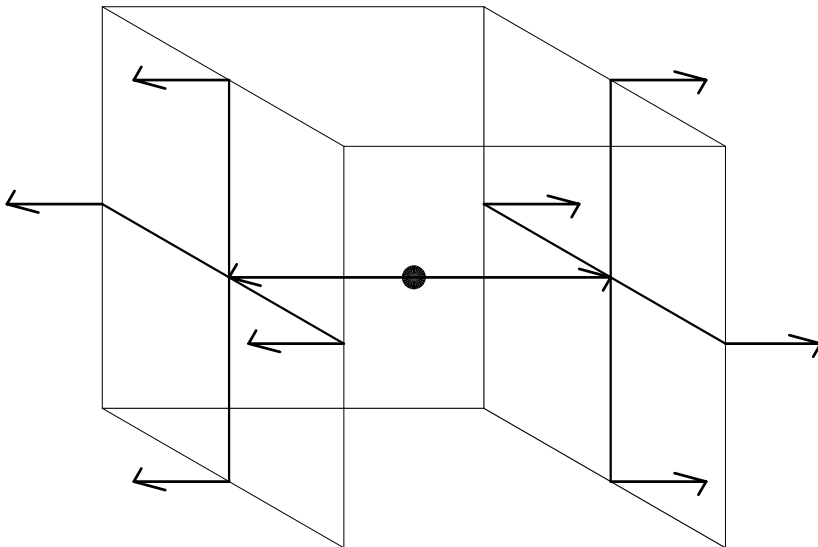
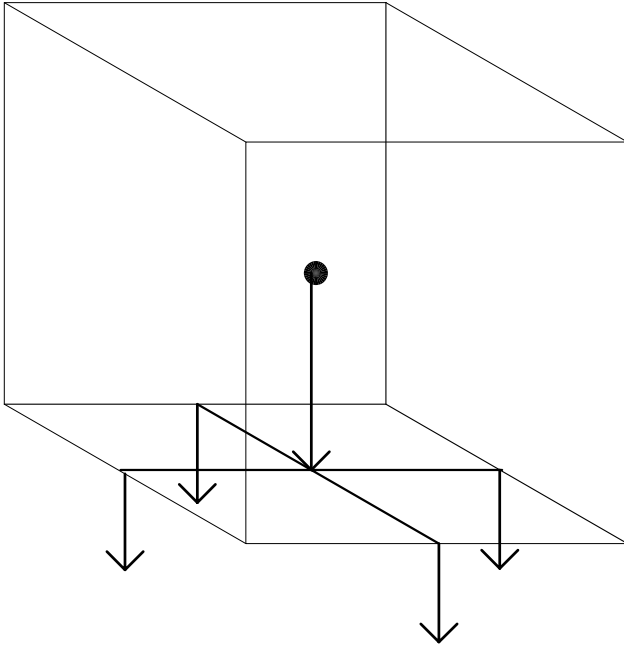
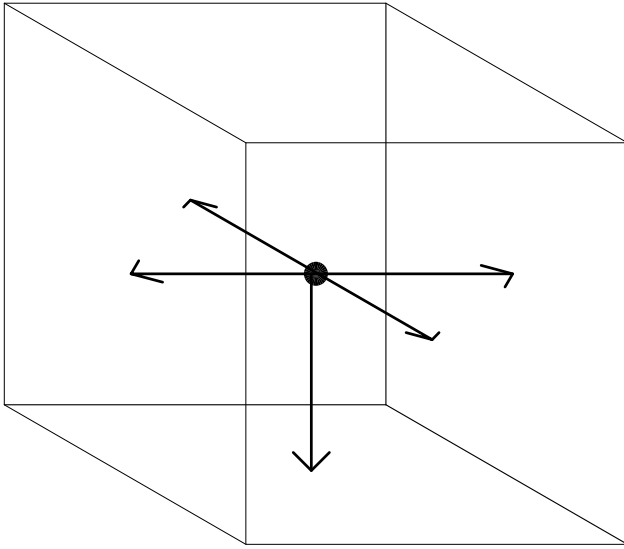
$$T = A_c f_{cd_T} + A_s \sigma_s = \frac{A_s f_{yd}}{1,6}$$

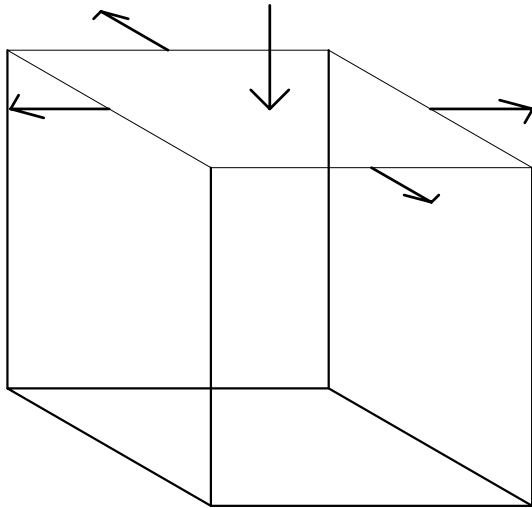
$$A_c f_{cd_T} = \frac{A_s f_{yd}}{1,6} - A_s \sigma_s$$

$$A_c = A_s \frac{\frac{f_{yd}}{1,6} - \sigma_s}{f_{cd_T}}$$

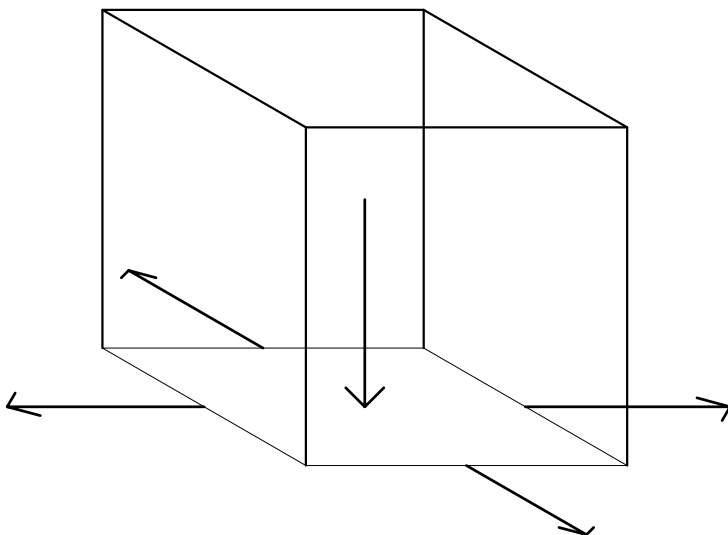
$$A_c = A_s \frac{\frac{4350}{1,6} - 210}{8} \cong 320 A_s$$



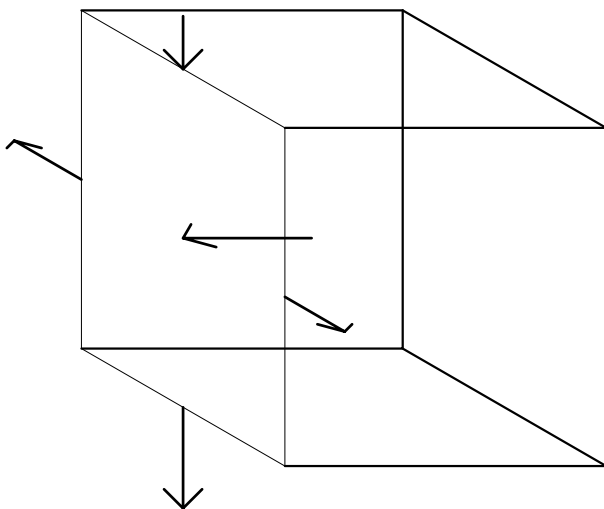




COMO LOSA
TENSO FLEXION EN
DOS DIRECCIONES

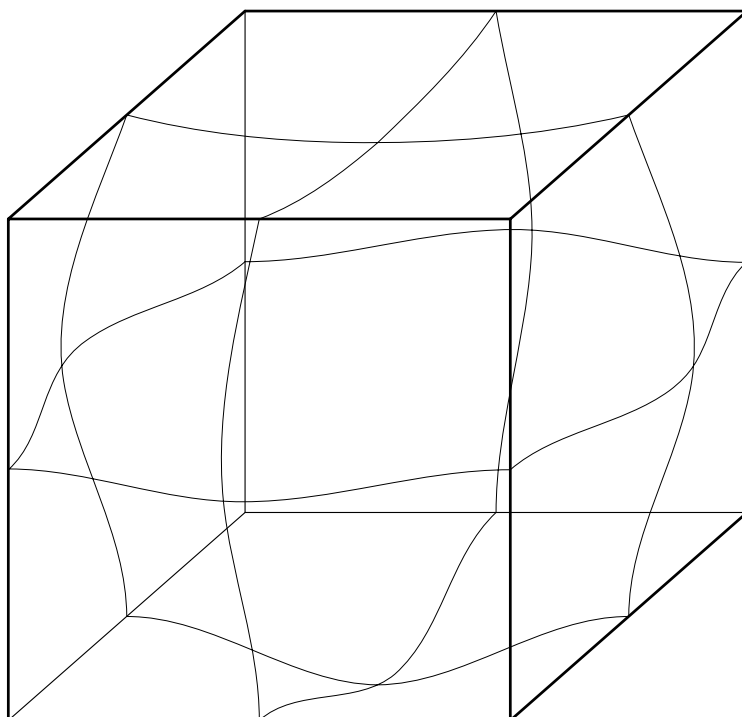


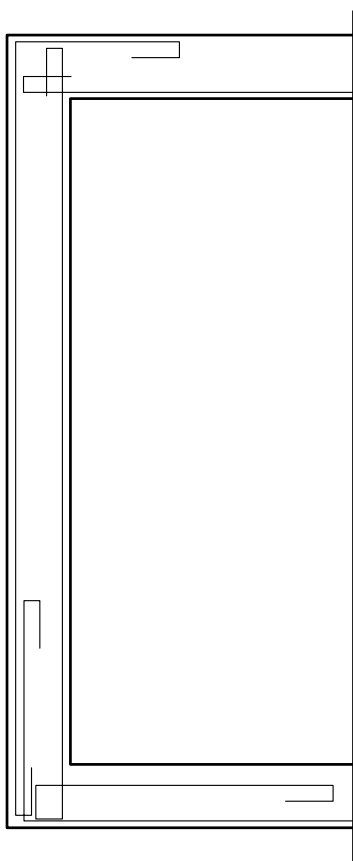
COMO LOSA
TENSO FLEXION EN
DOS DIRECCIONES



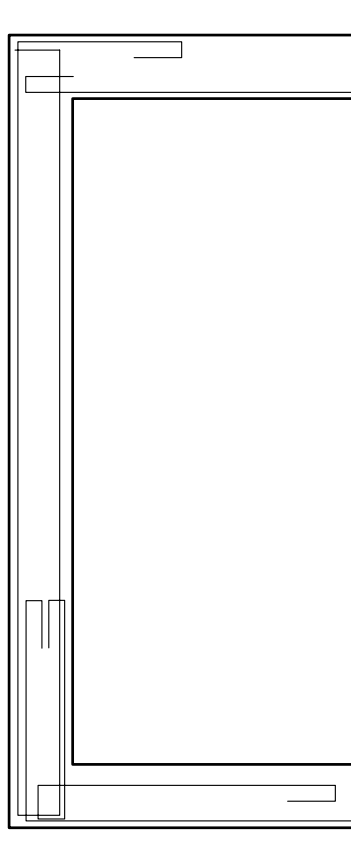
COMO LOSA
TENSO FLEXION EN
SENTIDO HORIZONTAL
FLEXION EN
SENTIDO VERTICAL

COMO VIGA
FLEXION EN
EL PLANO VERTICAL

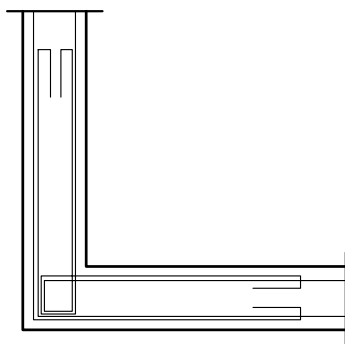




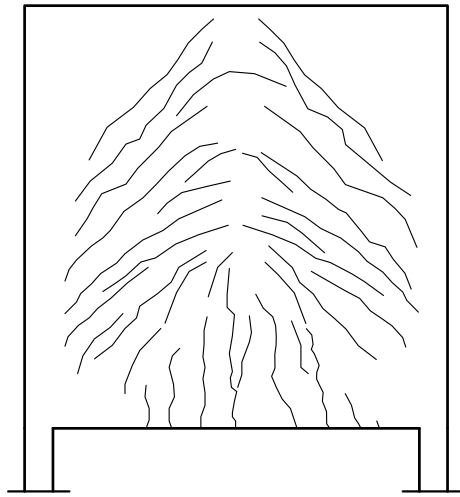
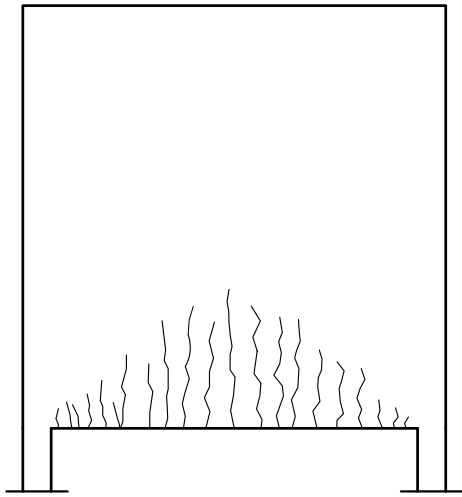
CORTE VERTICAL

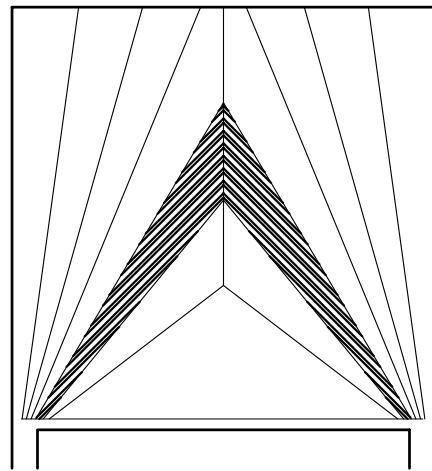
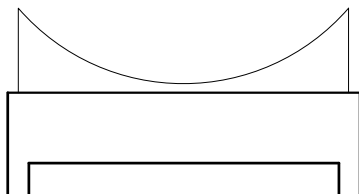
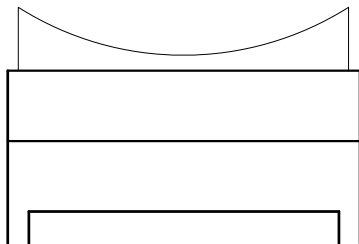
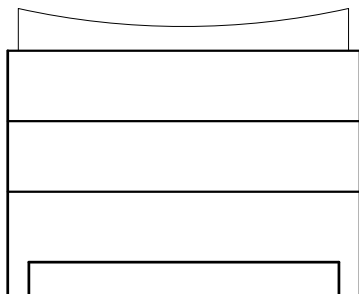
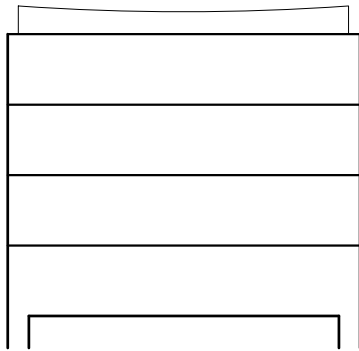
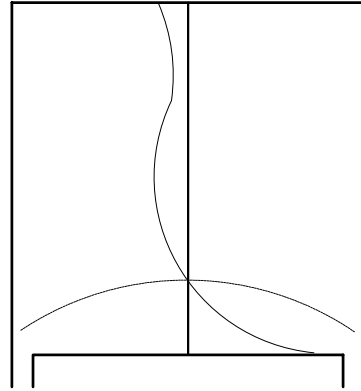
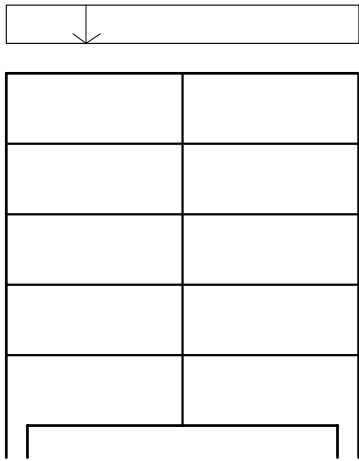


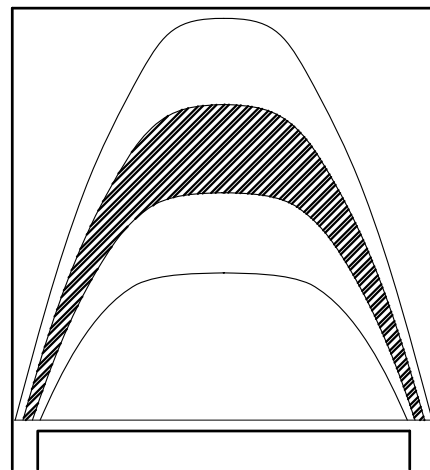
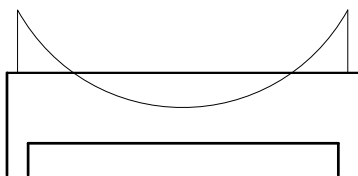
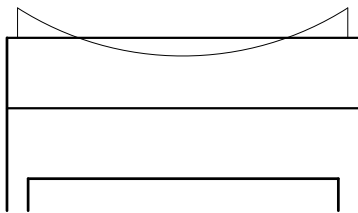
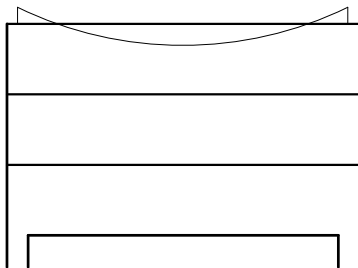
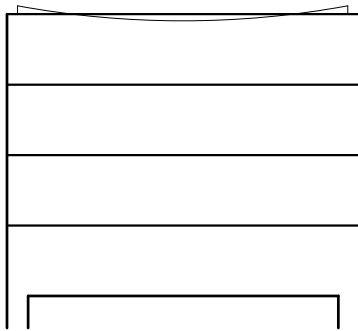
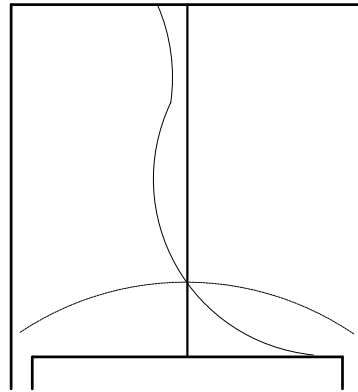
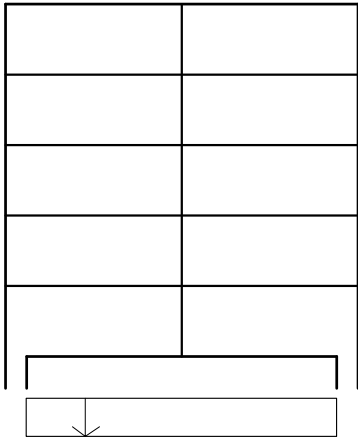
CORTE VERTICAL

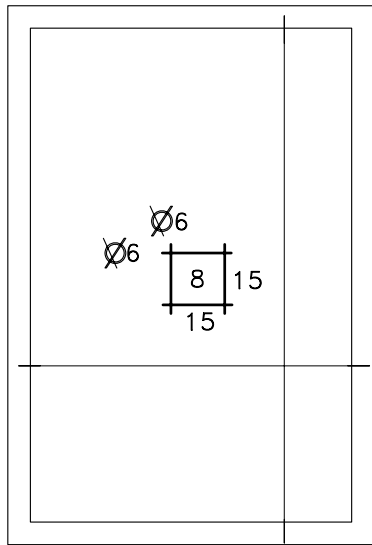


CORTE HORIZONTAL

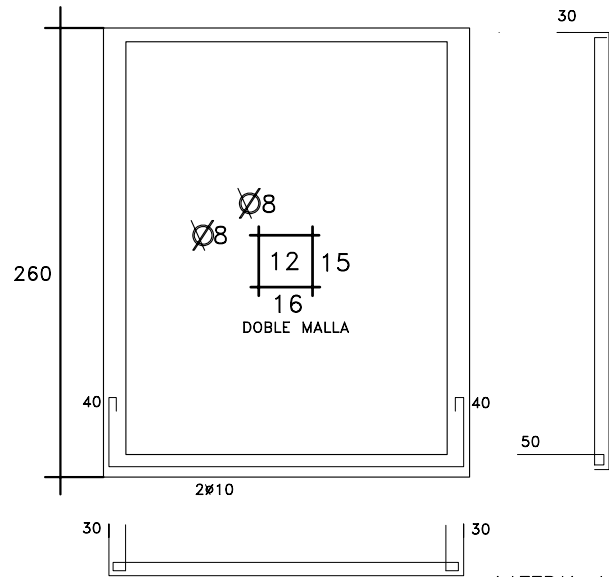




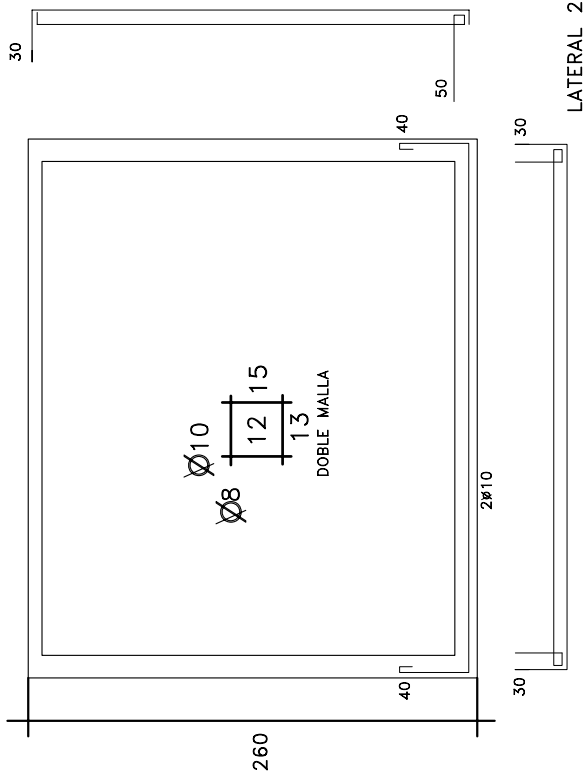




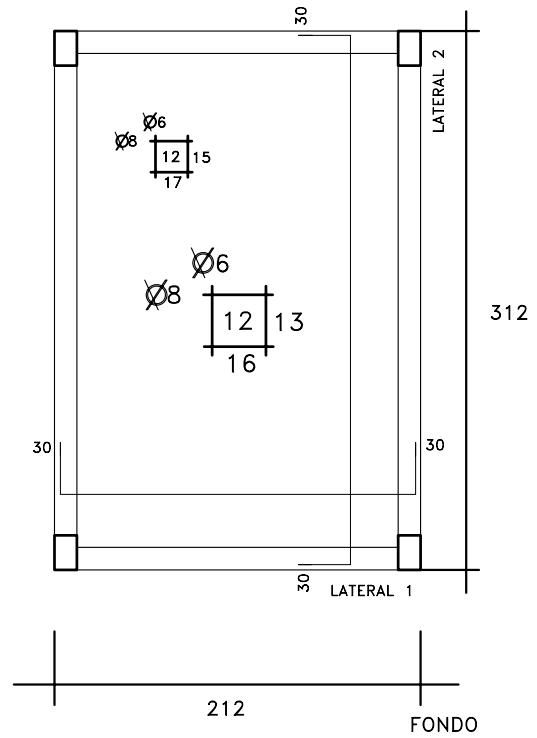
TAPA



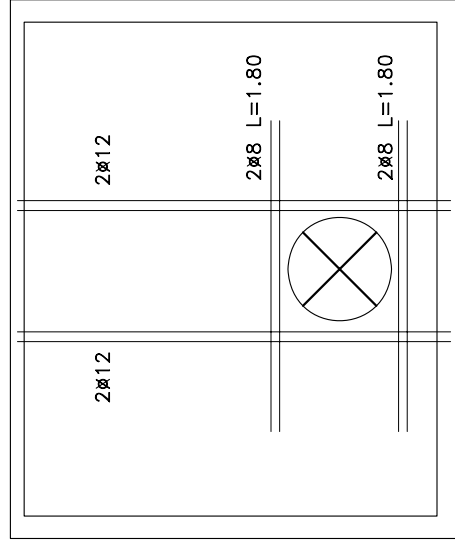
LATERAL 1



LATERAL 2



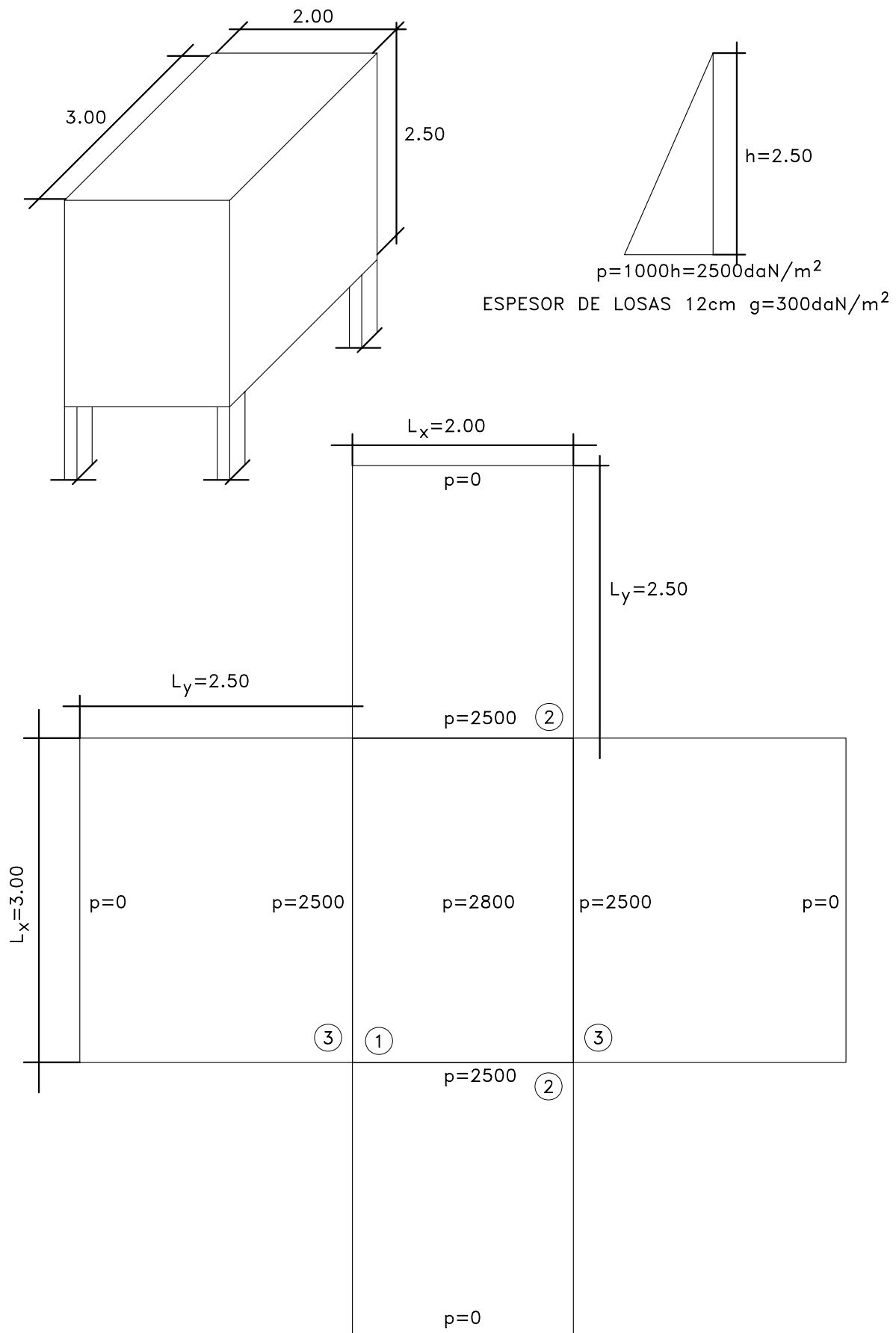
FONDO



ARMADURA COMPLEMENTARIA EN CADA CARA

DETERMINACIÓN DE SOLICITACIONES EN TANQUES DE AGUA METODO LINEAL SIMPLIFICADO

- 1.- SE CALCULAN LOS MOMENTOS INICIALES DE CADA PLACA, EN LOS APOYOS Y EN LOS CENTROS, PARA LA SITUACIÓN IDEAL DE APOYOS FRENADOS**
(TABLA 4.1.2 CASO 6 Y TABLA 4.1.8 CASO 6)
- 2.- SE DETERMINAN LOS MOMENTOS FINALES, PROMEDIANDO LOS MOMENTOS DE APOYO Y MANTENIENDO LOS DE TRAMO**
- 3.- SE DESCARGAN LAS LOSAS**
(TABLA 4.1.6 CASO 6 Y TABLA 4.1.9 CASO 6)
- 4.- SE ESTUDIA LA TAPA, MOMENTOS Y DESCARGAS, COMO LOSA SIMPLEMENTE APOYADA**
(TABLA 4.1.2 CASO 1 Y TABLA 4.1.8 CASO 1)
- 5.- SE DETERMINAN LAS SOLICITACIONES DE LAS PAREDES LATERALES COMO VIGA**



MOMENTOS

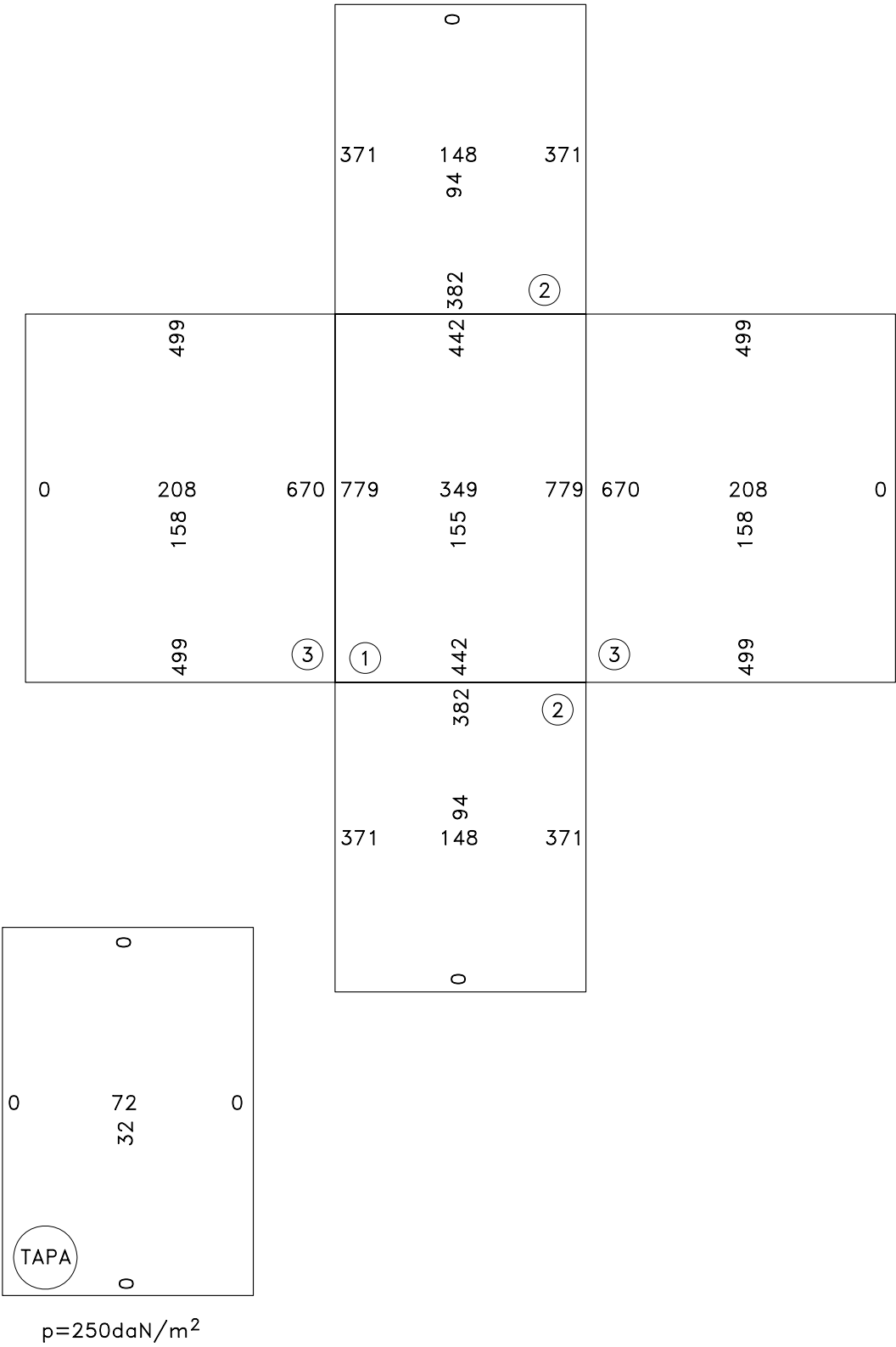
Nº	L _y	L _x	L _y /L _x	p	CARGA TOTAL	m _x	m _y	m ₁	m ₂₋₄	m ₃	M _x	M _y	M ₁	M ₂₋₄	M ₃
1	3.00	2.00	1.5	2.800	16.800	48.07	108.2	38.00	21.56	38.00	349	155	442	779	442
2	2.50	2.00	1.25	0 - 2.500	6.250	42.28	66.52	16.33	16.86		148	94	382	371	0
3	2.50	3.00	0.83	0 - 2.500	9.375	59.21	44.99	13.99	18.77		158	208	670	499	0
TAPA	3.00	2.00	1.5	250	1.500	20.80	46.81				72	32	0	0	0

DESCARGAS

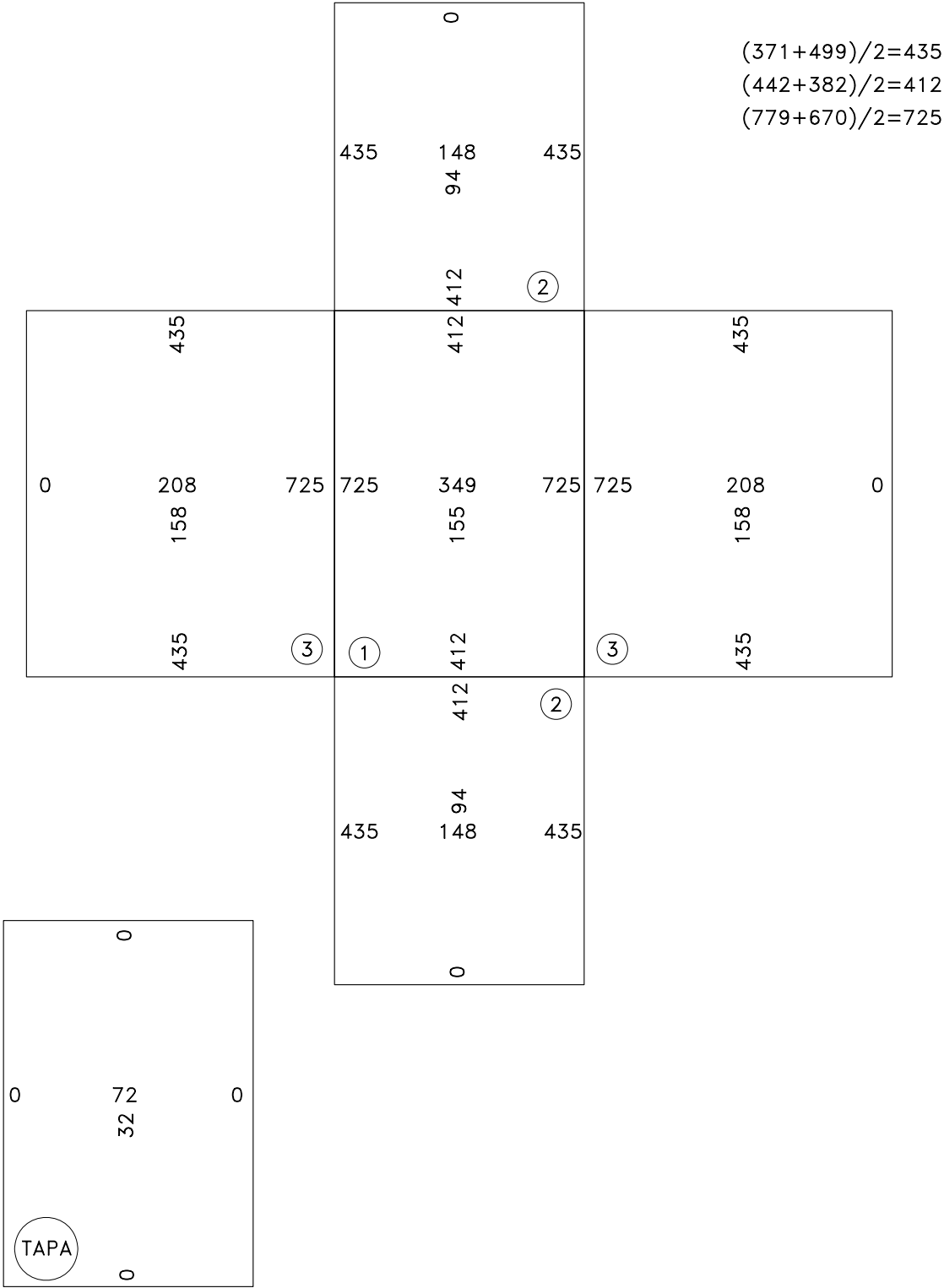
Nº	L _y	L _x	L _y /L _x	p	CARGA TOTAL	r ₁	r ₂₋₄	r ₃	D ₁	D ₂₋₄	D ₃
1	3.00	2.00	1.5	2.800	16.800	0.167	0.333	0.167	1.400	1.865	1.400
2	2.50	2.00	1.25	0 - 2.500	6.250	0.347	0.318	0.018	1.084	795	56
3	2.50	3.00	0.83	0 - 2.500	9.375	0.481	0.239	0.04	1.500	896	125
TAPA	3.00	2.00	1.5	250	1.500	0.167	0.333	0.167	125	166	125

MOMENTOS INICIALES

TABLAS 4.1.2 Y 4.1.8

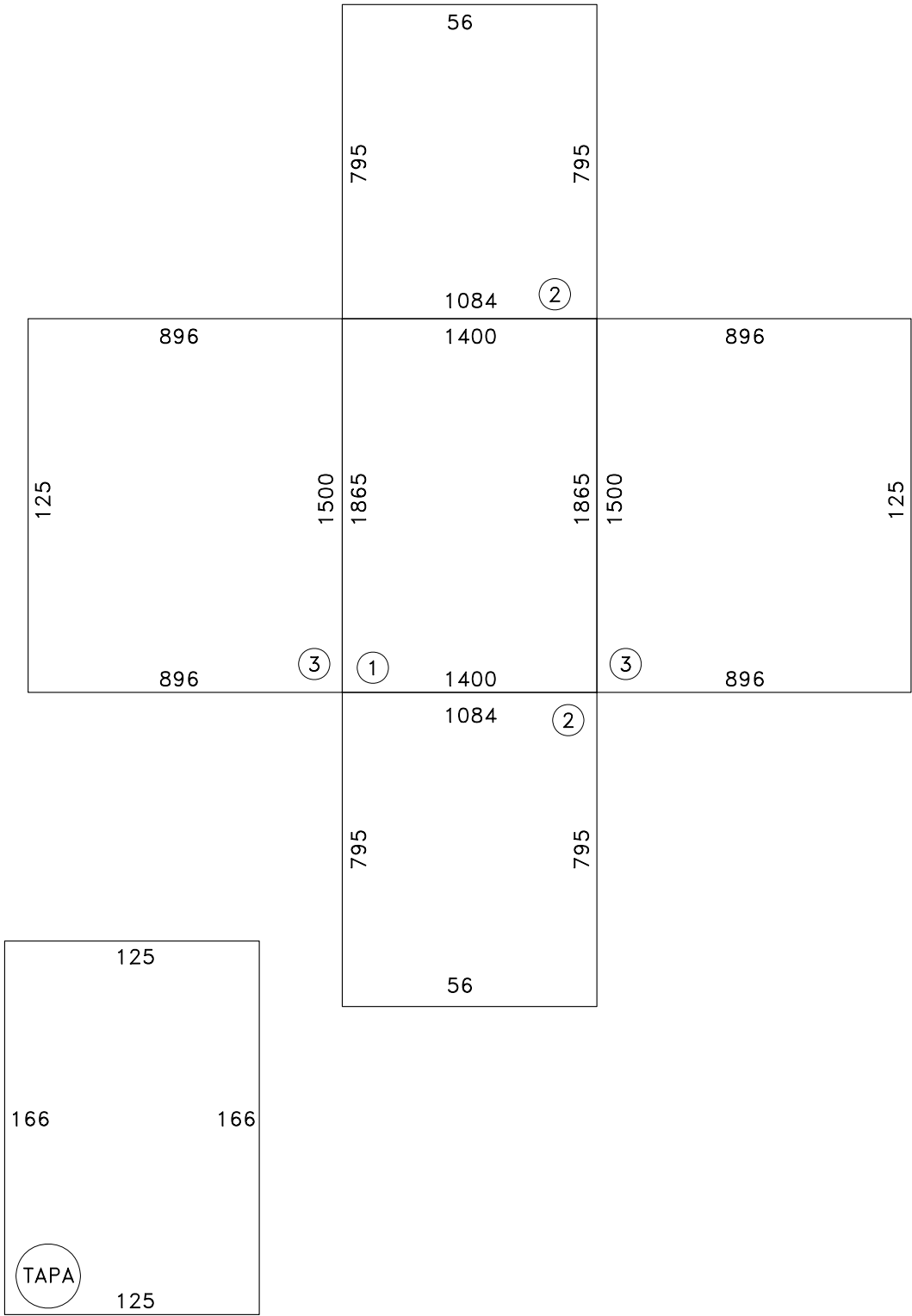


MOMENTOS FINALES

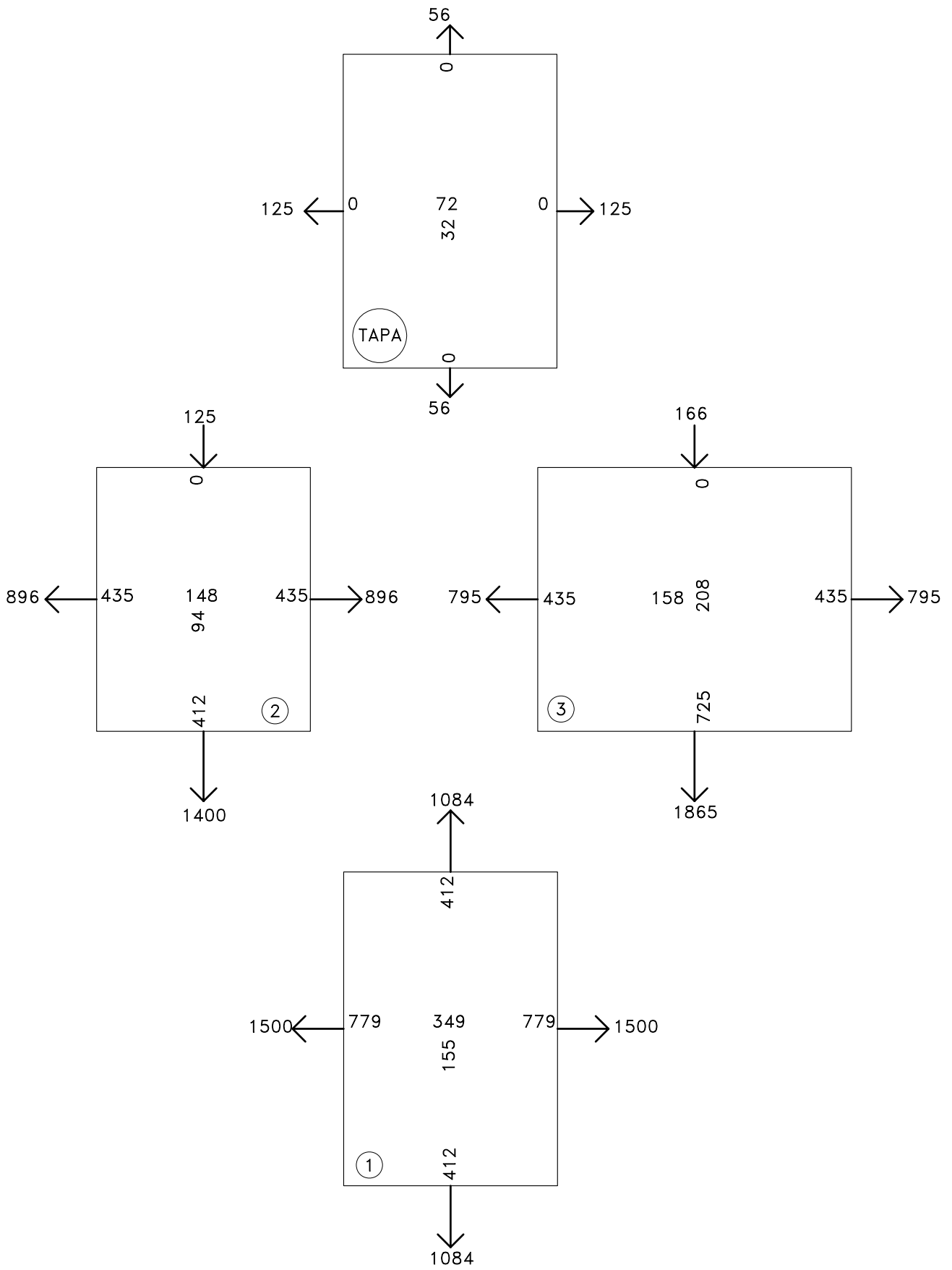


DESCARGAS

TABLAS 4.1.6 Y 4.1.9



SINTESIS DE CADA LOSA



ESTADO LIMITE DE FISURACIÓN

- LA FISURACIÓN DEL HORMIGÓN ES UN FENÓMENO INEVITABLE
- NO DEBEN COMPROMETERSE: LA DURABILIDAD, LA FUNCIONALIDAD, LA ESTANQUIDAD Y EL ASPECTO ESTÉTICO
- SE ESTABLECEN VALORES MÁXIMOS PARA EL ANCHO DE FISURA SEGÚN LAS CONDICIONES AMBIENTALES
- SE ESTABLECEN PROCEDIMIENTOS PARA ESTIMAR EL ANCHO PROBABLE DE LAS FISURAS
 - EL ANCHO PROBABLE DE FISURA ES UN VALOR DE NATURALEZA ALEATORIA YA QUE ES DEPENDIENTE DEL VALOR DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL HORMIGÓN
 - RESULTAN VALORES POCO PRECISOS DE LOS CUALES SE EXTRAE UNA INFORMACIÓN CUALITATIVA ANTES QUE CUANTITATIVA

DISPOSICIONES DE UNIT 1050

Ambiente I	Estructuras en interiores de edificios o medios exteriores de baja humedad (no se sobrepasa el 60% de la humedad relativa más de 90 días al año)	20 mm
Ambiente II	Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario	30 mm
Ambiente III	Estructuras en atmósfera agresiva industrial o marina, o en contacto con terrenos agresivos o con aguas salinas o ligeramente ácidas.....	40 mm

44.2 Limitación del ancho característico de fisura

En función de las condiciones de ambiente (véase el apartado 13.3.b) y para el caso de disponer un recubrimiento mínimo (c_{\min}), el ancho característico de fisura w_k calculada según la fórmula establecida en el apartado 44.3, debe cumplir:

Ambiente I	$w_k \leq 0,4 \text{ mm}$
Ambiente II	$w_k \leq 0,2 \text{ mm}$
Ambiente III	$w_k \leq 0,1 \text{ mm}$

Siendo $c_{\min} \geq \phi \nless 20 \text{ mm}$. Para recubrimientos c superiores a c_{\min} pueden aumentarse los valores anteriores multiplicándolos por la relación $c/c_{\min} \nless 1,5$.

En estructuras expuestas a ambientes químicos especialmente agresivos o que deban asegurar estanquidad a líquidos o gases, el proyectista debe fijar el límite del ancho de fisura, disminuyendo prudentemente el valor fijado para el caso de Ambiente III.

PROYECTO DE UNIDADES ESTRUCTURALES EN ESTADO LIMITE DE FISURACIÓN

- AUMENTAR LA CANTIDAD DE ARMADURA

TRABAJAR CON UNA TENSIÓN MENOR (por ej.
 $f_{yd} = 3000 \text{ daN/cm}^2$)

- PREFERIR DIÁMETROS FINOS
- EN LOSAS DISMINUIR LAS SEPARACIONES
MÁXIMAS RECOMENDADAS

NO SUPERAR 1,5 h

- AUMENTAR LOS RECUBRIMIENTOS

SE ACONSEJA TRABAJAR CON 3 cm

- UTILIZAR HORMIGONES DE $f_{ck} \geq 200 \text{ daN/cm}^2$
- CUIDAR LA COMPACIDAD DEL HORMIGÓN

DIMENSIONADO

LOSA	M F	M _d F _d	d	$\mu = \frac{M_d}{100 \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$	ω	$A_s = \omega \frac{100 \cdot d \cdot f_{cd}}{3000} + \frac{F_d}{3000}$
1	349 1500	55840 2400	8,5	0,058	0,063	2,37+0,8=3,17
	155 1084	24800 1734	7,5	0,033	0,032	1,06+0,58=1,64
2	435 896	69600 1434	8,5	0,072	0,074	2,79+0,48=3,27
	412 0	65920 0	7,5	0,088	0,094	3,13
3	435 795	69600 1272	8,5	IDEM 2	IDEM 2	IDEM 2
	725 0	116000 0	7,5	0,155	0,173	5,75
TAPA	72 125	MINIMA				
	32 56					

