

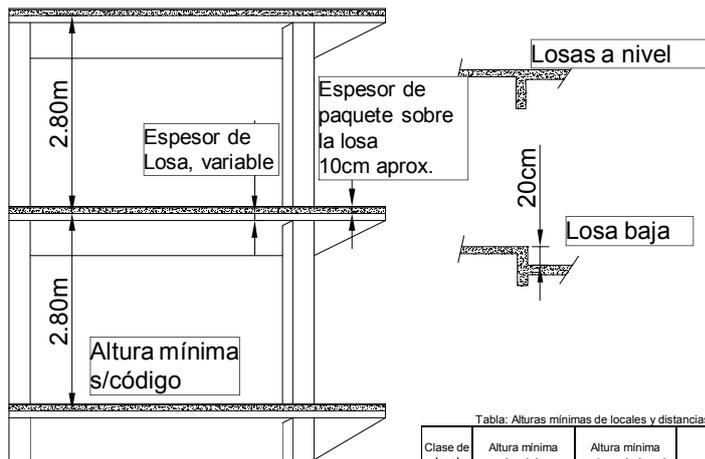


## HORMIGÓN I (74.01 y 94.01)

### PREDIMENSIONAMIENTO y ANÁLISIS DE CARGAS



### PREDIMENSIONAMIENTO



**CODIGO DE LA EDIFICACION DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES**  
1.4.7.3. Altura mínima de locales y distancia mínima entre solados. La altura libre mínima de un local, es la distancia comprendida entre el solado y el cielorraso terminados. ....y las vigas deben dejar una altura libre no menor que 2,30 m.

Tabla: Alturas mínimas de locales y distancias mínimas entre solados

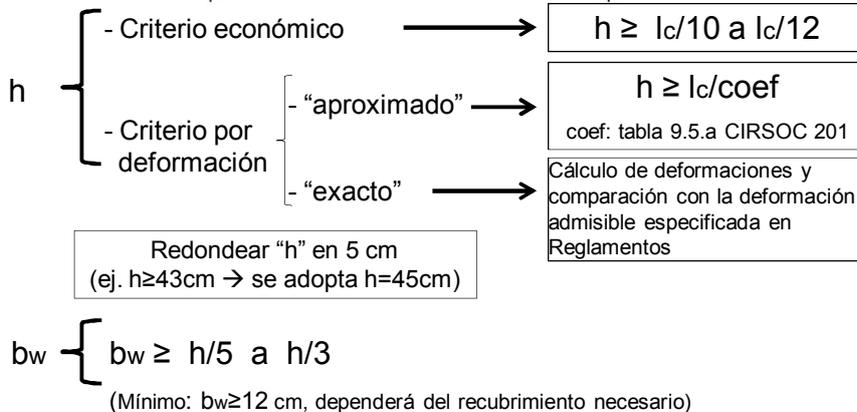
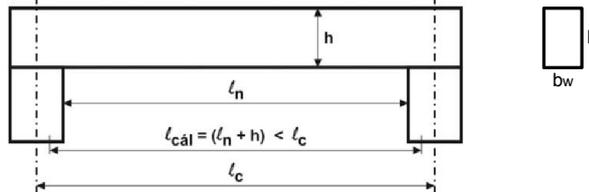
Clase de local	Altura mínima local: h	Altura mínima entre solados: d	Exigibles en locales
Primera y segunda	2.60 m	2.80 m	Todos
	2.40 m	2.60 m	Cocina, guardarropa o vestuario colectivo, cuarto de costura o de planchar, local de descanso para personas con discapacidad permanente o transitoria
	2.10 m	2.30 m	Cuarto de baño, retrete, orinal, lavadero



# PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS



## PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS





## PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

- Criterio por deformación  
(método aproximado) →

$$h \geq l_c / \text{coef}$$

coef: de tabla 9.5.a

Tabla 9.5.a) Altura o espesor mínimo de vigas no pretensadas o losas armadas en una dirección, para el caso en que no se realice un cálculo de las flechas

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MÍNIMO, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
	Elementos que no soporten o estén vinculados a tabiques divisorios u otro tipo de elementos susceptibles de sufrir daños por grandes flechas			
Losas macizas armadas en una dirección	$l/20$	$l/24$	$l/28$	$l/10$
Vigas o losas nervuradas en una dirección	$l/16$	$l/18,5$	$l/21$	$l/8$

La luz  $l$  se expresa en mm.  
 Los valores dados en esta tabla son para elementos de hormigón de peso normal ( $w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$ ) y armadura con  $f_y = 420 \text{ MPa}$ .  
 Para otras condiciones, los valores se deben modificar como se indica a continuación:  
 a) Para hormigón liviano estructural con  $w_c$  comprendido entre 1500 y 2000  $\text{kg/m}^3$ , los valores de la Tabla 9.5.a) se deben multiplicar por  $(1,85 - 0,0003 w_c)$ , valor que debe ser igual o mayor que 1,09.  
 b) Para  $f_y \neq 420 \text{ MPa}$ , los valores de esta Tabla se deben multiplicar por la expresión  $(0,4 + f_y / 700)$ .

- $l$  luz de una viga o losa en una dirección; longitud libre de un voladizo, en mm. Ver el artículo 8.7.
- $l_c$  longitud de la luz libre medida entre las caras de los apoyos, en mm.

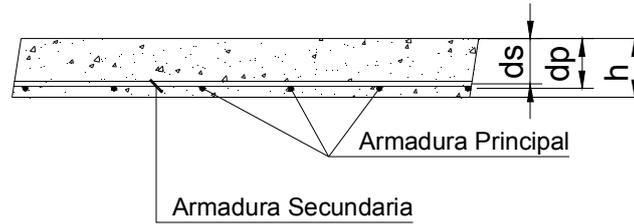


## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS



## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

### Nomenclatura



h: Espesor total

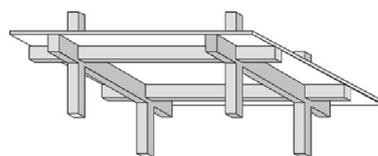
d: Altura Útil: distancia entre el baricentro de la armadura traccionada y la fibra de hormigón más comprimida.

En losas, se dispone armadura en 2 direcciones, una principal y una secundaria. A cada una le corresponderá una altura útil,  $d_p$  y  $d_s$ , respectivamente.

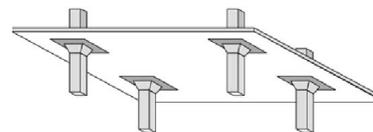


## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

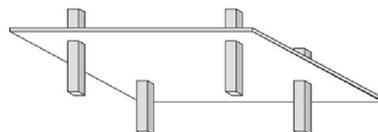
### TIPOS de LOSAS – según la tipología estructural



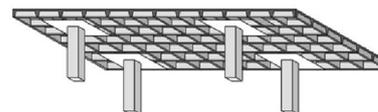
(a) Losa en dos direcciones apoyada en vigas



(c) Losa plana



(b) Placa plana



(d) Losa nervurada en dos direcciones

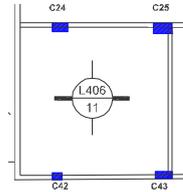


## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

### TIPOS de LOSAS CON VIGAS

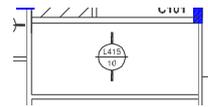
- LOSAS BIDIRECCIONALES O CRUZADAS

RELACIÓN DE LADOS  $< 2$



- LOSAS UNIDIRECCIONALES

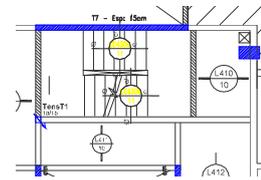
RELACIÓN DE LADOS  $> 2$



o

CUANDO NO HAY APOYOS EN UNA DIRECCIÓN

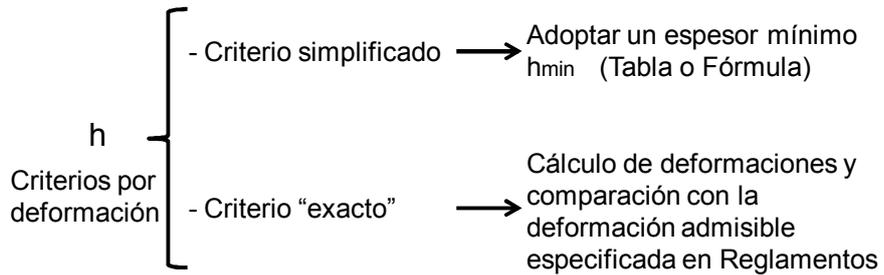
NO SIEMPRE LAS LOSAS UNIDIRECCIONALES ESTÁN ARMADAS EN LA DIRECCIÓN MENOR, CASO ESCALERAS.

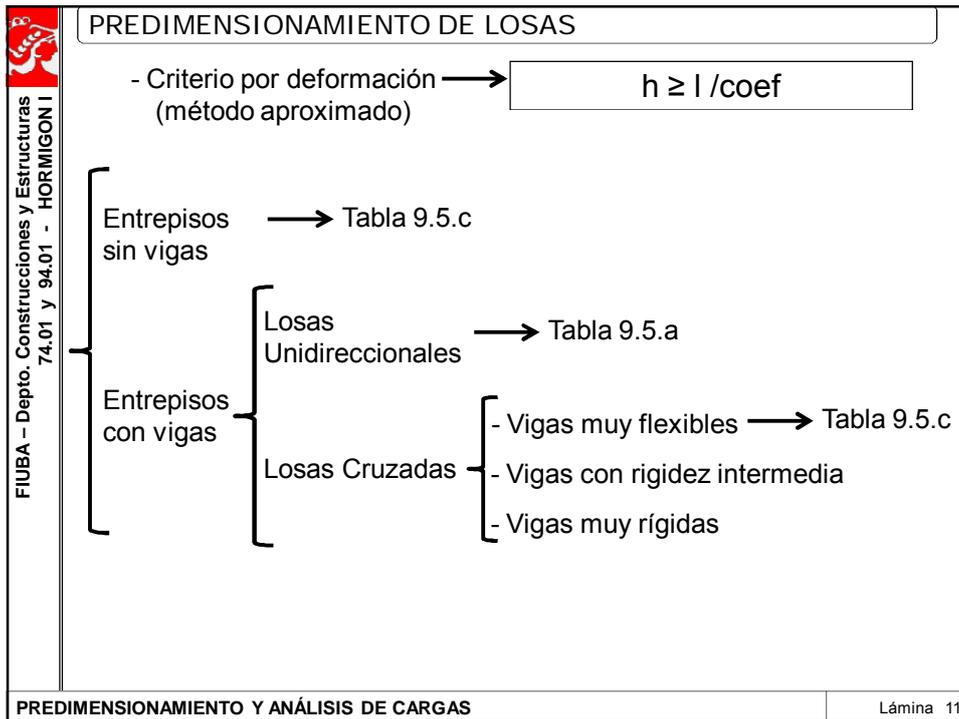


## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Las losas se predimensionan de manera tal de  
limitar las deformaciones (SLS)

Dos métodos:





**FIUBA – Depto. Construcciones y Estructuras 74.01 y 94.01 - HORMIGÓN I**

### PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

#### Losas Unidireccionales

- Criterio por deformación (método aproximado) →  $h \geq l_c / \text{coef}$   
coef: de tabla 9.5.a

Tabla 9.5.a) Altura o espesor mínimo de vigas no pretensadas o losas armadas en una dirección, para el caso en que no se realice un cálculo de las flechas

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MÍNIMO, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Losas macizas armadas en una dirección	$l/20$	$l/24$	$l/28$	#10
Vigas o losas nervuradas en una dirección	$l/16$	$l/18,5$	$l/21$	$l/8$

La luz  $l$  se expresa en mm.  
 Los valores dados en esta tabla son para elementos de hormigón de peso normal ( $w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$ ) y armadura con  $f_y = 420 \text{ MPa}$ .  
 Para otras condiciones, los valores se deben modificar como se indica a continuación:  
 a) Para hormigón liviano estructural con  $w_c$  comprendido entre 1500 y 2000  $\text{kg/m}^3$ , los valores de la Tabla 9.5.a) se deben multiplicar por  $(1,65 - 0,0003 w_c)$ , valor que debe ser igual o mayor que 1,09.  
 b) Para  $f_y \neq 420 \text{ MPa}$ , los valores de esta Tabla se deben multiplicar por la expresión  $(0,4 + f_y / 700)$ .

$l$  luz de una viga o losa en una dirección; longitud libre de un voladizo, en mm. Ver el artículo 8.7.  
 $l_c$  longitud de la luz libre medida entre las caras de los apoyos, en mm.

**$h \geq 8 \text{ cm}$**

Criterio de la cátedra  
(CIRSOC no específica)

**PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS** Lámina 12

**PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS**

**Entrepisos sin vigas**

- Criterio por deformación (método aproximado) →

$$h \geq l_n / \text{coef}$$

coef: de tabla 9.5.c

Tabla 9.5.c). Espesores mínimos de losas sin vigas interiores

**h ≥ 12 cm**

Tensión de fluencia especificada del acero $f_y$ (MPa) (*)	Sin ábacos (**)			Con ábacos (**)		
	Losas exteriores		Losas interiores	Losas exteriores		Losas interiores
	Sin vigas de borde	Con vigas de borde (***)		Sin vigas de borde	Con vigas de borde (***)	
280	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{40}$	$\frac{l_n}{40}$
420	$\frac{l_n}{30}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$
520	$\frac{l_n}{28}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{31}$	$\frac{l_n}{34}$	$\frac{l_n}{34}$

(\*) Para valores de la tensión de fluencia de la armadura, comprendidos entre los indicados en la 1ª columna, el espesor mínimo se obtendrá por interpolación lineal. A los fines de este Reglamento sólo se deberán utilizar valores de  $f_y$  iguales a 220 MPa, 420 MPa y 500 MPa respectivamente. El valor correspondiente a  $f_y = 500 \text{ MPa}$  se deberá obtener por interpolación lineal y el valor correspondiente a  $f_y = 220 \text{ MPa}$  por extrapolación.

(\*\*) El ábaco se define en el artículo 13.2.5, y en el Anexo al Capítulo 1.

(\*\*\*) Se refiere a losas con vigas entre las columnas a lo largo de los bordes exteriores. El valor de  $\alpha$  para la viga de borde debe ser:  $\alpha \geq 0,8$ .

Para losas armadas en dos direcciones,  $l_n$ , es la longitud de la luz libre en el sentido del lado mayor. Para losas sin vigas, es la longitud de la luz libre entre las caras internas de los apoyos. Para otros casos, es la distancia entre las caras internas de vigas u otro tipo de apoyos, en mm.

**PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS**

**Losas Cruzadas**

- Criterio por deformación (método aproximado) →

$$h \geq l_n / \text{coef}$$

Relación de rigidez Viga-Losa  $\alpha$

$$\alpha_f = \frac{4 \cdot E_{cb} \cdot I_b / l_b}{4 \cdot E_{cs} \cdot I_s / l_s}$$

Es la relación entre la rigidez a flexión de la viga dividida por la rigidez a flexión de la losa limitada por los ejes centrales de los paños adyacentes a la viga.

Si ambas tienen la misma longitud e igual calidad de hormigón, es la relación entre los momentos de inercia de las secciones sin fisurar.

$$\alpha_f = I_b / I_s$$

Si no hay viga,  $\alpha_f = 0$

$I_b$ : Momento de Inercia de la viga.  
 $I_s$ : Momento de Inercia de la losa.

Valor promedio de los  $\alpha$  de todas las vigas de la losa

- Losas Cruzadas
- Vigas muy flexibles  $\alpha_{fm} \leq 0.2$
  - Vigas con rigidez intermedia  $0.2 < \alpha_{fm} \leq 2.0$
  - Vigas muy rígidas  $\alpha_{fm} > 2.0$



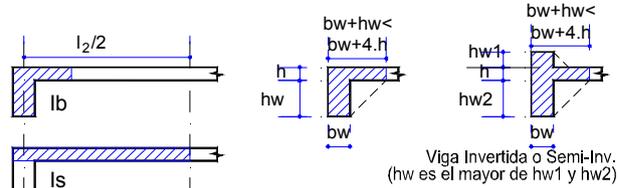
## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

### Losas Cruzadas

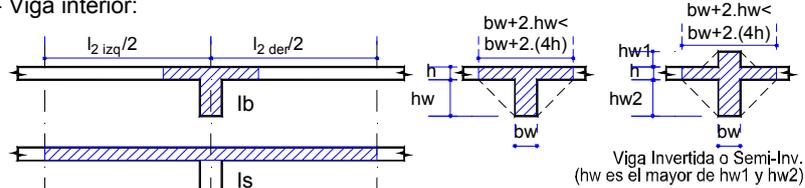
$$\alpha_f = \frac{4 \cdot E_{cb} \cdot I_b / l_b}{4 \cdot E_{cs} \cdot I_s / l_s}$$

Las secciones a considerar son las que se muestran en el siguiente esquema:

- Viga de borde:



- Viga interior:



## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Losas Cruzadas

a - Vigas muy flexibles  $\alpha_{fm} \leq 0.2$  → Se dimensionan como SIN vigas

b- Vigas con rigidez intermedia  $0.2 < \alpha_{fm} \leq 2.0$

$$h \geq \frac{l_n \left( 0.8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 5\beta(\alpha_{fm} - 0.2)}$$

$$h \geq 12 \text{ cm}$$

c- Vigas muy rígidas  $\alpha_{fm} > 2.0$

$$h \geq \frac{l_n \left( 0.8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq 9 \text{ cm}$$

d - En los bordes discontinuos se debe disponer una viga de borde que tenga una relación de rigidez  $\alpha_r \geq 0,80$ , o aumentar un 10 % el espesor mínimo exigido anteriores.

$l_n$  se debe adoptar como la longitud de la luz libre en el sentido del lado mayor medida entre las caras de las vigas.

$\beta$  es la relación entre las luces libres mayor y menor de una losa armada en dos direcciones.

$$\beta = \frac{l_n \text{ mayor}}{l_n \text{ menor}}$$



### PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

PARA OBTENER  $\alpha$  NECESITO CONOCER EL ESPESOR DE LOSA!!

$l_o$  = distancia entre puntos de momentos nulos

$l_n$  = distancia entre bordes internos de apoyos

$t$  = profundidad del apoyo

CONDICIONES DE VÍNCULO	LUZ DE CÁLCULO	d min s/CIRSOC 201/82
VOLADIZO	$1,05 l_n$	= $l_c \cdot 2.40 / 35$
BIARTICULADA	$l_n + t_1/3 + t_2/3 \leq 1,05 l_l$	= $l_c \cdot 1.00 / 35$
EMPOTRADA	$l_n + t_1/2 + t_2/3 \leq 1,05 l_l$	= $l_c \cdot 0.80 / 35$
BIEMPOTRADA	$l_n + t_1/2 + t_2/2 \leq 1,05 l_l$	= $l_c \cdot 0.60 / 35$

CIRSOC 201, 1982



### PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

PARA OBTENER  $\alpha$  NECESITO CONOCER EL ESPESOR DE LOSA!!

Bordes - Relación de lados	Sobrecarga	300	500	300	500
		Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>
		SIN MAMPOSTERÍA		CON MAMPOSTERÍA	
	$\beta = 2$	40	35	25	23
	$\beta = 1$	45	40	35	33
	$\beta = 2$	45	38	30	28
	$\beta = 1$	50	45	38	36
	$\beta = 2$	48	42	35	33
	$\beta = 1$	55	50	42	40

Husni, Manzelli & Vazquez Palligas, "Análisis de los espesores mínimos de las losas según el proyecto de reglamento argentino de estructuras de hormigón CIRSOC 201-02", Revista Ingeniería Estructural AIE, 2005.



## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Resumen de pasos a seguir – Predimensionamiento losas cruzadas:

- 1- Estimo un espesor (s/slides 17 o 18)
- 2- Calculo los  $\alpha_f$  en cada borde
- 3- Calculo el  $\alpha_{fm}$  (valor medio)
- 3- Calculo  $\beta$  (relación entre luces libres mayor y menor)
- 4- Determino el espesor mínimo (s/slide 16)



## ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

FIUBA – Depto. Construcciones y Estructuras  
74.01 y 94.01 - HORMIGON I

## ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

**Cargas en losas:**

En este curso consideraremos sólo:

{

**D: CARGA PERMANENTE (Dead Load)**

**L: SOBRECARGA o CARGA ÚTIL (Live Load)**

**Combinaciones de Cargas a considerar (Cargas mayoradas):**

**$U = 1,4 D$**

**$U = 1,2 D + 1,6 L$**

**D:** permanente (dead load)  
**L:** sobrecarga (live load)  
**Lr:** sobrecarga azotea (roof live load)  
**W:** cargas de viento (wind loads)  
**E:** efectos de sismo (earthquake effects)  
**T:** temperatura, contracción, creep (cumulative effect of temperature, creep, shrinkage, differential settlement, and shrinkage-compensating concrete)  
**S:** cargas de nieve (snow)  
**F:** cargas de líquidos (fluids)  
**H:** cargas del suelo (loads due to lateral pressure of soil, water in soil)

PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 21

FIUBA – Depto. Construcciones y Estructuras  
74.01 y 94.01 - HORMIGON I

## ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

Por qué se distingue L de Lr, si ambas son sobrecargas?

Porque la lista de combinaciones que da el reglamento no es sólo para losas.

Entonces, cuando en la estructura intervienen cargas debidas a nieve, viento, etc., esta nomenclatura permite distinguir las sobrecargas a combinar.

**Reglamento**

- $U = 1,4 (D+F)$  (9-1)
- $U = 1,2 (D + F + T) + 1,6 (L + H) + 0,5 (L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$  (9-2)
- $U = 1,2 D + 1,6 (L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (f_1 L \text{ ó } 0,8 W)$  (9-3)
- $U = 1,2 D + 1,6 W + f_1 L + 0,5 (L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$  (9-4)
- $U = 1,2 D + 1,0 E + f_1 (L + L_r) + f_2 S$  (9-5)
- $U = 0,9 D + 1,6 W + 1,6 H$  (9-6)
- $U = 0,9 D + 1,0 E + 1,6 H$  (9-7)

**CIRSOC 201-2005**

**Art. 9.2.1**

$f_1 = 1,0$  para lugares de concentración de público donde la sobrecarga sea mayor a  $5,00 \text{ kN/m}^2$  y para playas de estacionamiento y garages.

$f_1 = 0,5$  para otras sobrecargas.

$f_2 = 0,7$  para configuraciones particulares de cubiertas (tales como las de dientes de sierra), que no permiten evacuar la nieve acumulada.

$f_2 = 0,2$  para otras configuraciones de cubierta.

PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 22



TABLA 4.1. Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas y sobrecargas mínimas concentradas

Destino	Uniforme (kN/m <sup>2</sup> )	Concentrada (kN)
Archivos	7 (8)	
Azoteas y terrazas donde pueden congregarse personas azoteas accesibles privadamente azoteas inaccesibles	5 3 1	
Balcones viviendas en general casas de 1 y 2 familias, no excediendo 10 m <sup>2</sup> otros casos	5 3 artículo 4.12.	
Baños viviendas otros destinos	3 3	
Bibliotecas salas de lectura salas de almacenamiento de libros corredores en pisos superiores a planta baja corredores en planta baja	3 7 (3) 4 5	4,5 4,5 4,5 4,5
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	4	
Cielorrasos con posibilidad de almacenamiento áreas de almacenamiento liviano áreas de almacenamiento ocasional accesibles con fines de mantenimiento	(1) 1 0,5	1
Cocinas viviendas otros destinos	(8) 2 4	
Comedores, restaurantes y confiterías	5	
Corredores (Circulación) planta baja otros pisos, lo mismo que el destino al que sirve, excepto otra indicación en esta Tabla	5	
Cuartos de máquinas y calderas	7,5 (3)	

Reglamento

CIRSOC 101-2005

SOBRECARGA L

Destino	Uniforme (kN/m <sup>2</sup> )	Concentrada (kN)
Cubiertas inaccesibles	artículo 4.9.	
Comercio (Negocios) venta al menudeo planta baja pisos superiores comercio al por mayor, todos los pisos	5 4 6	4,5 4,5 4,5
Defensas para vehículos	art. 4.3.2. C	
Depósitos (serán diseñados para cargas más pesadas si el almacenamiento previsto lo requiere) liviano pesado	6 12 (art. 4.13.)	
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm <sup>2</sup>		1
Escuelas aulas corredores en pisos superiores a planta baja corredores en planta baja	3 4 5	4,5 4,5 4,5
Estrados y tribunas Estadios sin asientos fijos con asientos fijos (ajustados al piso)	5 (art. 4.6.2) artículo 4.6.2. 6 3	
Escaleras y caminos de salida viviendas y hoteles en áreas privadas todos los demás destinos	2 5	(2)

PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 23



TABLA 4.1. Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas y sobrecargas mínimas concentradas

Destino	Uniforme (kN/m <sup>2</sup> )	Concentrada (kN)
Escofites y obraboyas		1
Fábricas manufactura liviana manufactura pesada	artículo 4.13. 6 12	9 14
Garajes (para automóviles solamente) camiones y ómnibus	2,5 artículo 4.10.3.	artículo 4.10.
Gimnasios, áreas principales y balcones	5 (2)	
Hospitales salas de operaciones, laboratorios habitaciones privadas salas corredores en pisos superiores a planta baja	3 2 4,5 4	4,5 4,5 4,5 4,5
Hoteles (ver usos residenciales)		
Instituciones carcelarias celdas corredores	2 5	
Lavaderos viviendas otros destinos	(8) 2 3	
Marquesinas y estructuras de entrada a edificios	3,5	

Destino	Uniforme (kN/m <sup>2</sup> )	Concentrada (kN)
Oficinas. (Edificios para Oficinas) salas de computación y archivo se diseñarán para cargas mayores basadas en el destino previsto salones de entrada y comedores de planta baja oficinas corredores en pisos superiores a planta baja	5 2,5 4	9 9 9
Pasarelas y plataformas elevadas (que no corresponden a vías de escape)	3	
Pacios y lugares de paseo	5	
Piso enrejado en sala de máquinas de ascensores (sobre un área de 2500 mm <sup>2</sup> )		1,5
Salones de reunión, teatros y cines asientos fijos, sujetos al piso salones asientos móviles plataformas (reunión) pisos de escenarios salas de proyección	3 5 5 7 5	
Salones de baile y fiesta	5	
Salidas de incendio en viviendas unifamiliares únicamente	5 2	
Sistemas de piso flotante uso para oficina uso para computación	2,5 5	9 9
Templos	6	
Usos Residenciales (casa habitación, departamentos) viviendas para 1 y 2 familias todas las áreas excepto balcones escaleras hoteles, casas multifamiliares y departamentos habitaciones privadas y corredores que las sirven habitaciones de reunión y corredores que las sirven	2 (4) 2 2 5	(2)
Veredas, entradas vehiculares y patios sujetos a entradas de camiones	12	36
Vestuarios	2,5	

Reglamento

CIRSOC 101-2005

SOBRECARGA L

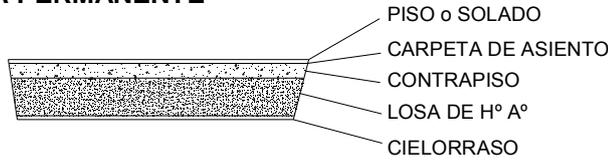
PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 24



## ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

### D: CARGA PERMANENTE



DISTINTOS ESPESORES Y CARACTERÍSTICAS

### CARGA PERMANENTE (D)

- PESO PROPIO DE LA LOSA DE Hº Aº ➡ SE REQUIERE PREDIMENSIONAR !!
- PESO DEL CONTRAPISO
- PESO DE LA CARPETA DE ASIENTO
- PESO DEL SOLADO
- PESO DEL CIELORRASO
- MAMPOSTERÍA SOBRE LA LOSA



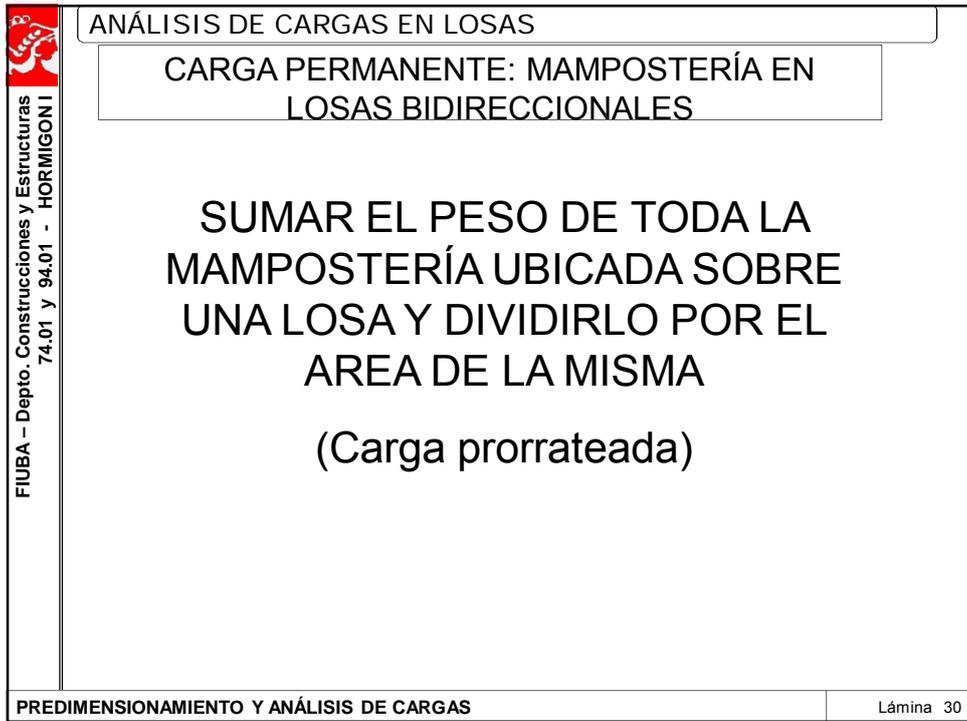
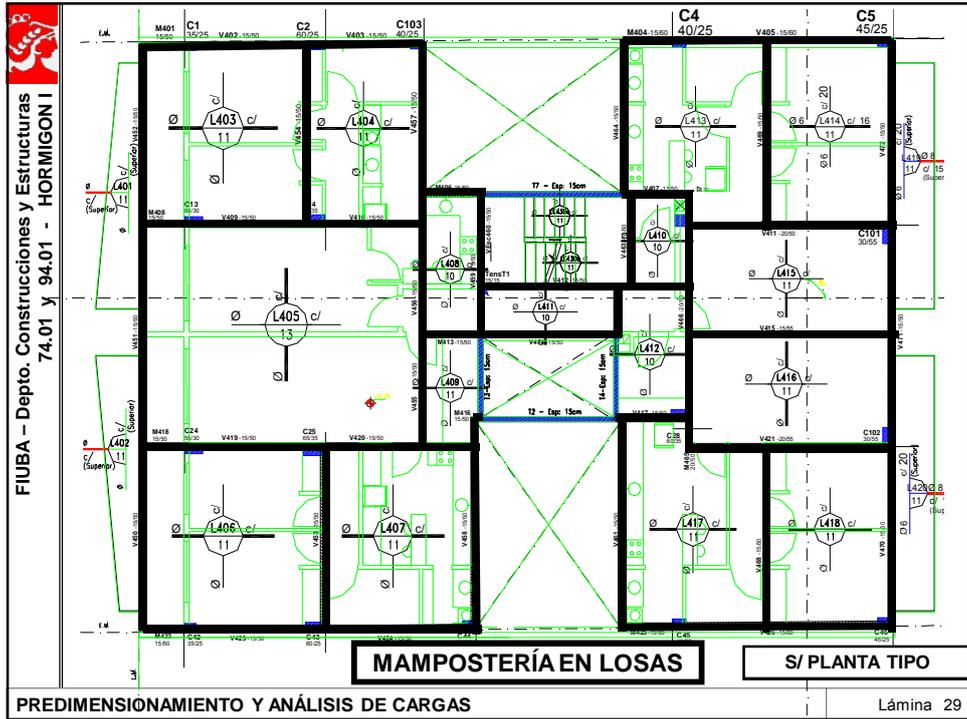
## CAPÍTULO 3. CARGAS PERMANENTES

## Reglamento CIRSOC 101-2005

Elemento	Peso unitario kN/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	Peso unitario kN/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>
Teja de pizarra artificial, sobre entablonado, incluido éste	0,45 <sup>(1)</sup>	
Teja de vidrio, sin estructura sostén	0,45	
• <b>Hormigones</b>		
Hormigón de cemento pórtland, arena y canto rodado o piedra partida		23,5
sin armar		25
armado		25
Hormigón de cemento pórtland, arena y agregado basáltico		25
Hormigón de cemento pórtland, arena y cascote		18
Hormigón de cemento pórtland, arena y mineral de hierro		36
Hormigón de cemento pórtland, arena y arcilla expandida		8 a 20
Hormigón de cal, arena y cascote		16
Hormigón con agregado de poliestireno de alta densidad		5 a 12
• <b>Ladrillos y Bloques <sup>(1)</sup></b>		
Bloque de mortero de cemento celular		6,5
Bloque hueco de hormigón		14
Bloque hueco de hormigón liviano		11

Elemento	Reglamento CIRSOC 101-2005	
	Peso unitario kN/m <sup>2</sup> (1)	Peso unitario kN/m <sup>3</sup> (1)
Semidura (dureza Janka entre 30 y 45 MPa) (petiribi, pinotea, etc)		9
Dura (dureza Janka entre 45 y 60 MPa) (lapacho, viraró, incienso, etc.)		11
Muy dura (dureza Janka mayor que 60 MPa) (quebracho colorado, curupa, etc.)		13
<b>Mampostería</b>		
Con revoque o completa, mortero a la cal o cemento		
Bloque hueco de hormigón		17
Bloque hueco de hormigón liviano		15
Ladrillo cerámico macizo común		17
Ladrillo hueco cerámico portante, % huecos menor que 60		12
Ladrillo hueco cerámico no portante, % huecos mayor que 60		10,5
Ladrillo refractario		26
Ladrillo de yeso		12
Piedra arenisca		26
Piedra granítica		26
Sin revoque, mortero a la cal o cemento		
Bloque hueco de hormigón		15
Bloque hueco de hormigón liviano		12,5

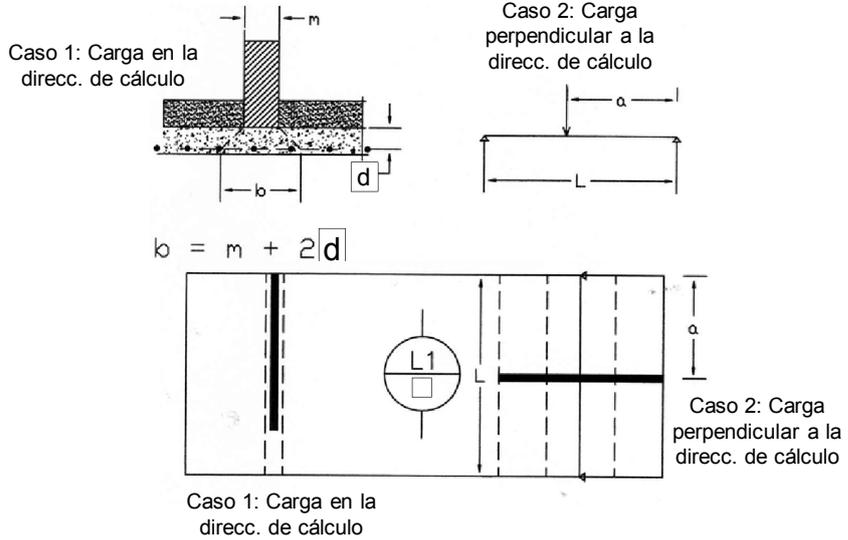
ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS	
<b>CARGA PERMANENTE</b>	
	<p>           PEDADA MARMOL (3 cm x 30)            ALZADA MARMOL (2 cm x 15)            M. DE ASIENTO MORTERO CAL (3 cm x (26+18))            ESCALONES H* A* (18 * 26 / 2) cm            LOSA H* A* (10 cm / cos α)            CIELORRASO YESO (2 cm)         </p>
	<p>           PISO CERAMICA (1,5 cm)            CARPETA MORTERO CEMENTO (2,5 cm)            CONTRAPISO H* DE CASCOSES (6 cm)            LOSA H* A* (9 cm)            CIELORRASO YESO (2 cm)         </p>
	<p>           PISO MOSAICO (3 cm)            MEZCLA ASIENTO MORTERO DE CAL (3 cm)            CONTRAPISO HORMIGON ALVEOLAR (24 cm)            LOSA H* A* (8 cm)            CIELORRASO MORTERO DE CAL (2 cm)         </p>





ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

CARGA PERMANENTE: MAMPOSTERÍA EN LOSAS UNIDIRECCIONALES



ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS

PLANILLA DE CÁLCULO DE CARGAS Y COMBINACIONES

ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSAS											S /CIRSOC 2005			
											Comb. 1	1.4	0.0	
											Comb. 2	1.2	1.6	
POS	P. PROPIO		CONTRAPISO		PISOS (cm)		CIELOR.		MAMPOSTERÍA		D	L	U1	U2
	esp.	P.P.	esp.	PESO	esp.	PESO	esp.	PESO	Esp	PESO	(Kg/m <sup>2</sup> )	(Kg/m <sup>2</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )
1	9	225	8	128	2	40	2	32		0	425	200	0.60	0.83
2	12	300	8	128	2	40	2	32		0	500	200	0.70	0.92
3	9	225	8	128	2	40	2	32		0	425	200	0.60	0.83
4	10	250	8	128	2	40	2	32		0	450	200	0.63	0.86



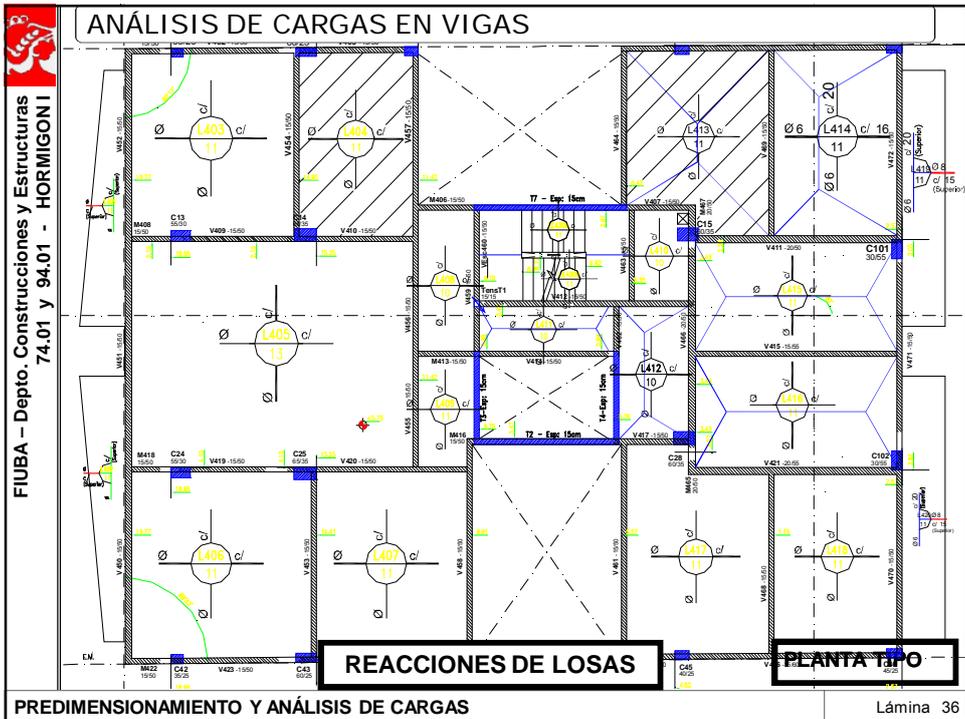
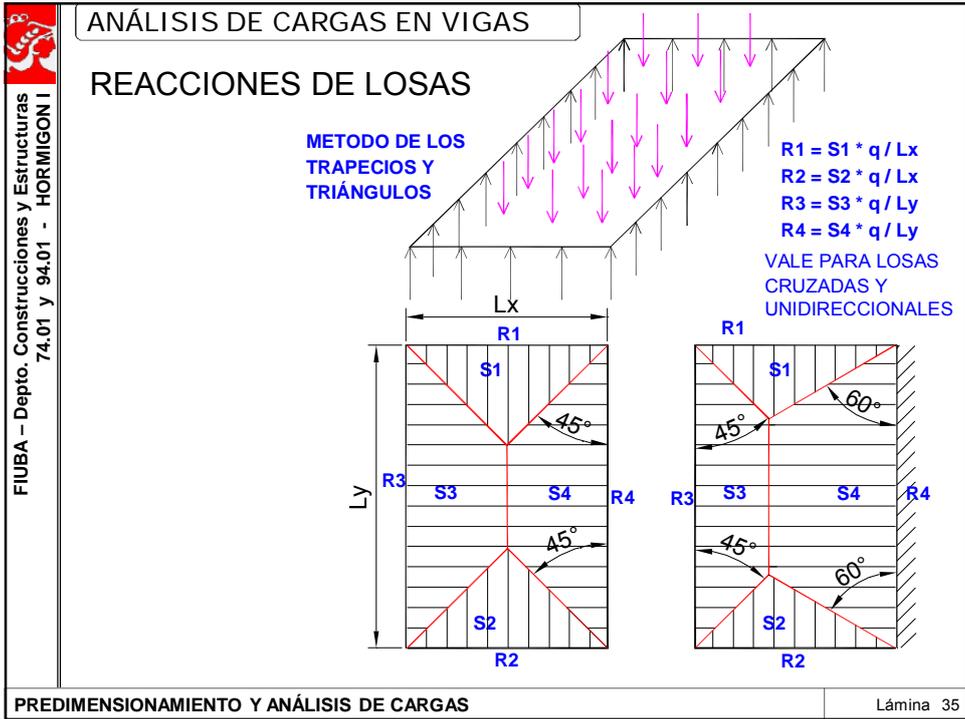
## ANÁLISIS DE CARGAS EN VIGAS

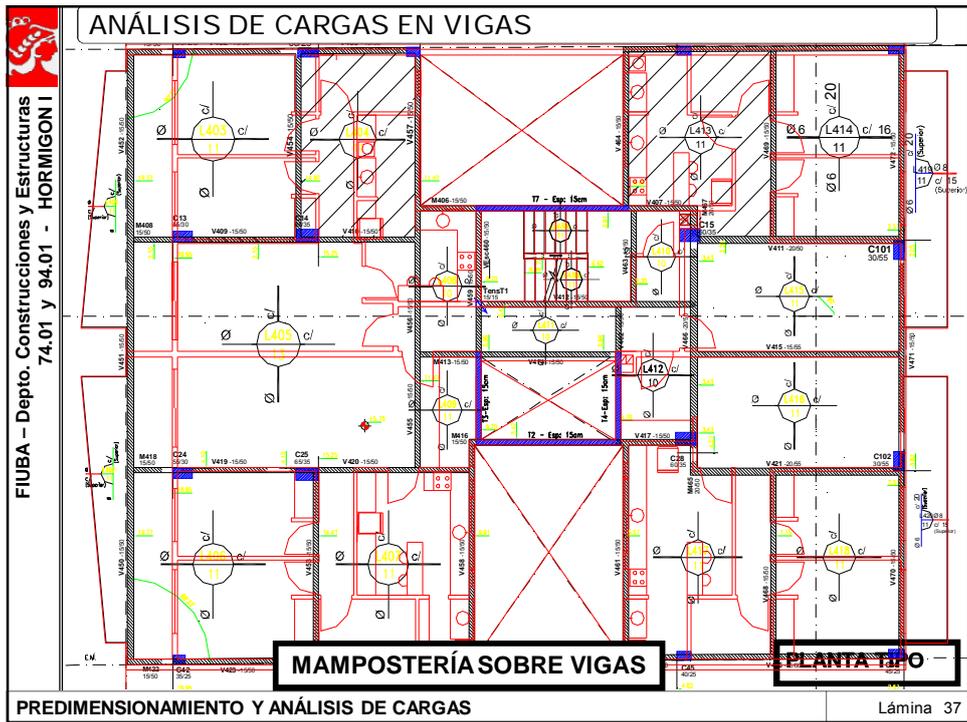


### ANÁLISIS DE CARGAS EN VIGAS

Cargas que actúan sobre las vigas:

- PESO PROPIO DE LA VIGA de  $H^{\circ} A^{\circ}$
- REACCIONES DE LAS LOSAS
- PESO DE LA MAMPOSTERÍA (que está sobre la viga)
- CARGAS CONCENTRADAS (de vigas o columnas “apeadas” sobre la viga)

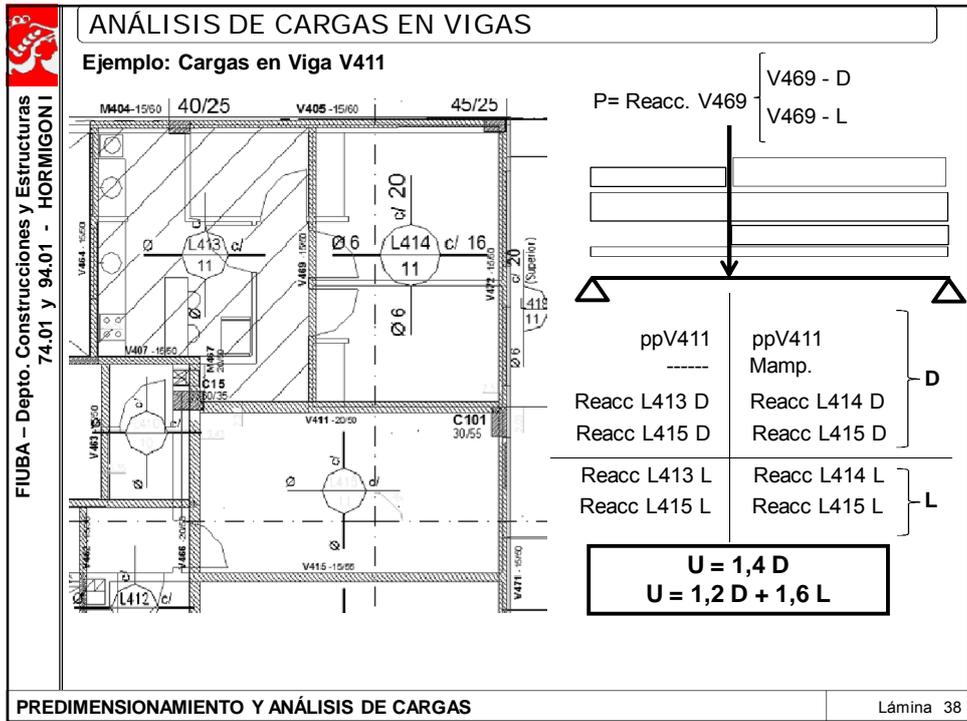




**MAMPOSTERÍA SOBRE VIGAS**      **PLANTA TIPO**

PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 37



P = Reacc. V469

V469 - D  
V469 - L

ppV411	ppV411	D
Reacc L413 D	Reacc L414 D	
Reacc L415 D	Reacc L415 D	L
Reacc L413 L	Reacc L414 L	
Reacc L415 L	Reacc L415 L	

**U = 1,4 D**  
**U = 1,2 D + 1,6 L**

PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS

Lámina 38



## PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

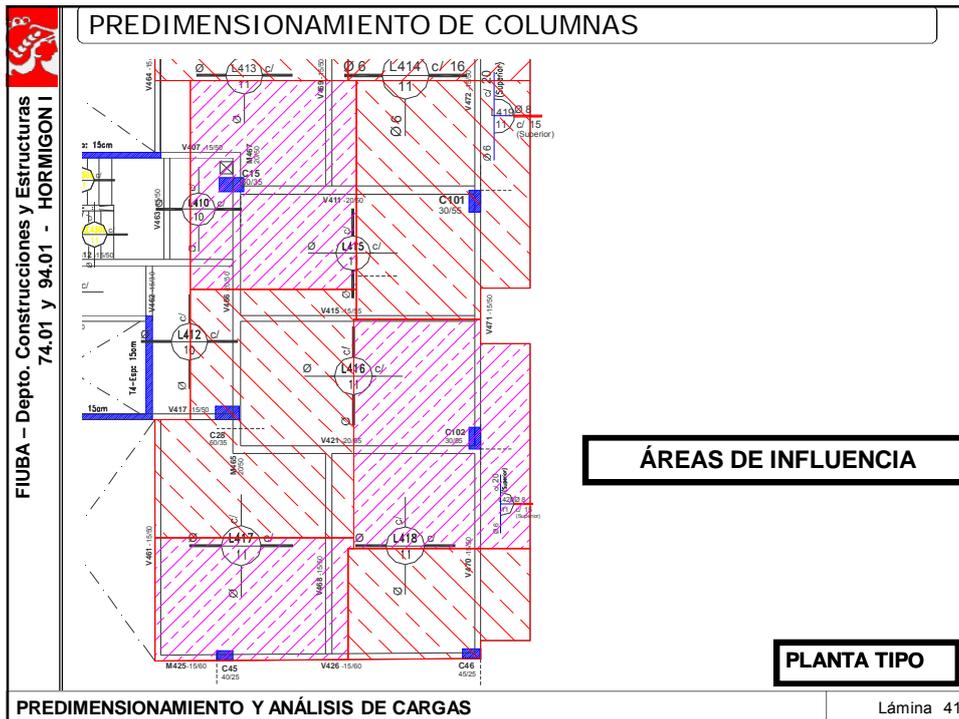


### PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Método válido sólo para predimensionar porque no incluye ningún tipo de solicitaciones de flexión ni de primero ni de segundo orden:

#### **Método por áreas de influencia**

- 1- Se define para cada columna un “área de influencia”, gráficamente.
- 2- Se adopta una carga total promedio:  
Para viviendas:  $800 \text{ kg/m}^2$   
Para Oficinas:  $1000 \text{ kg/m}^2$   
(incluyen cargas muertas y cargas útiles)
- 3- Se obtiene para cada columna su carga total estimativa, multiplicando su área de influencia por la carga media adoptada.
- 4- Se aplica la “fórmula de adición” de la que se obtiene el área de hormigón necesaria.



**PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS**

$$N_u = D_{s,u} + D_{c,u} \quad \text{Ley de Adición}$$

$$v_{global} N = A_{st} f_y + A_g f_c'' \quad f_c'' = 0.85 f_c'$$

$$\frac{v_{global} N}{A_g} = \frac{A_{st}}{A_g} f_y + f_c''$$

$$A_g > \frac{v_{global} N}{0.01 f_y + f_c''}$$

**Área de columna estimada**

$N_u$ Esfuerzo normal último	$f_c'$ Resistencia especificada del hormigón
$D_{s,u}$ Esfuerzo último en la armadura	$f_y$ Resistencia especificada del acero
$D_{c,u}$ Esfuerzo último en el hormigón	$A_g$ Área total de la columna
$v_{global}$ Coeficiente de seguridad global (Adopto en esta etapa: 2.10)	$A_{st}$ Sección de armadura <b>total</b>
$N$ Carga de la columna sin mayorar, estimada por área de influencia	$\frac{A_{st}}{A_c}$ Relación entre el área de acero y el área de hormigón. Adopto en esta etapa un valor entre: 1% y 1.5%

**PREDIMENSIONAMIENTO Y ANÁLISIS DE CARGAS** Lámina 42



## CONCEPTOS BÁSICOS PARA ELABORAR LOS PLANOS DE ENCOFRADO



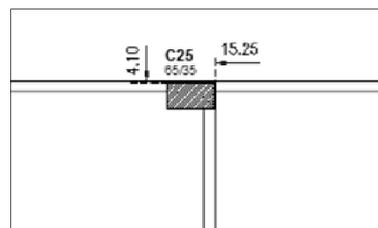
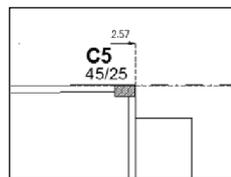
## PLANOS DE ENCOFRADO

Nro de las Columnas, dimensiones, punto fijo.

Se numeran como se escribe, o sea de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

En los pisos sucesivos, la misma columna tiene el mismo número.

Acotar los filos fijos. En las dimensiones se menciona primero la horizontal y luego la vertical.



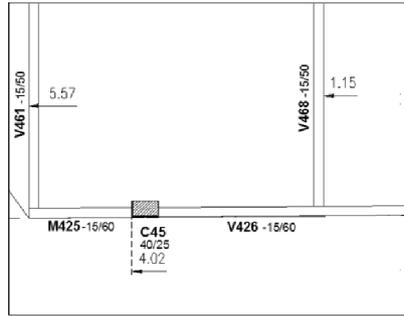


**DATOS A INCLUIR EN LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS**

Nro de las vigas, dimensiones, aclarar cuales son ménsulas.

Se numeran similar a las columnas, primero la vigas que están en la dirección horizontal y luego la dirección vertical, esta última vista desde la derecha, a cada nivel le corresponde una centena, el primer nivel es desde el 1 al 99.

Las dimensiones, se menciona primero la que se ve o dibuja o sea el “bw” (ancho) y luego la dimensión que no se ve, o sea el “h” (altura total).



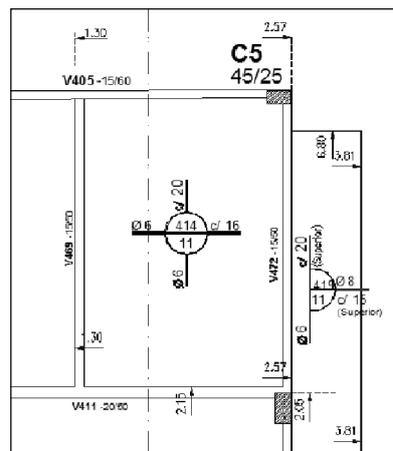
**DATOS A INCLUIR EN LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS**

Nro de las losas, espesor, dirección de la armadura principal.

Se numeran ídem columnas, por centenas en cada nivel.

Se indica el número y el espesor total en el globo identificador.

Algunas veces se indica además la armadura a colocar, y la dirección de la armadura principal





FIN –  
PREDIMENSIONAMIENTO y  
ANÁLISIS DE CARGAS

GRACIAS POR SU ATENCION !!!