

# **FONAMENTS**

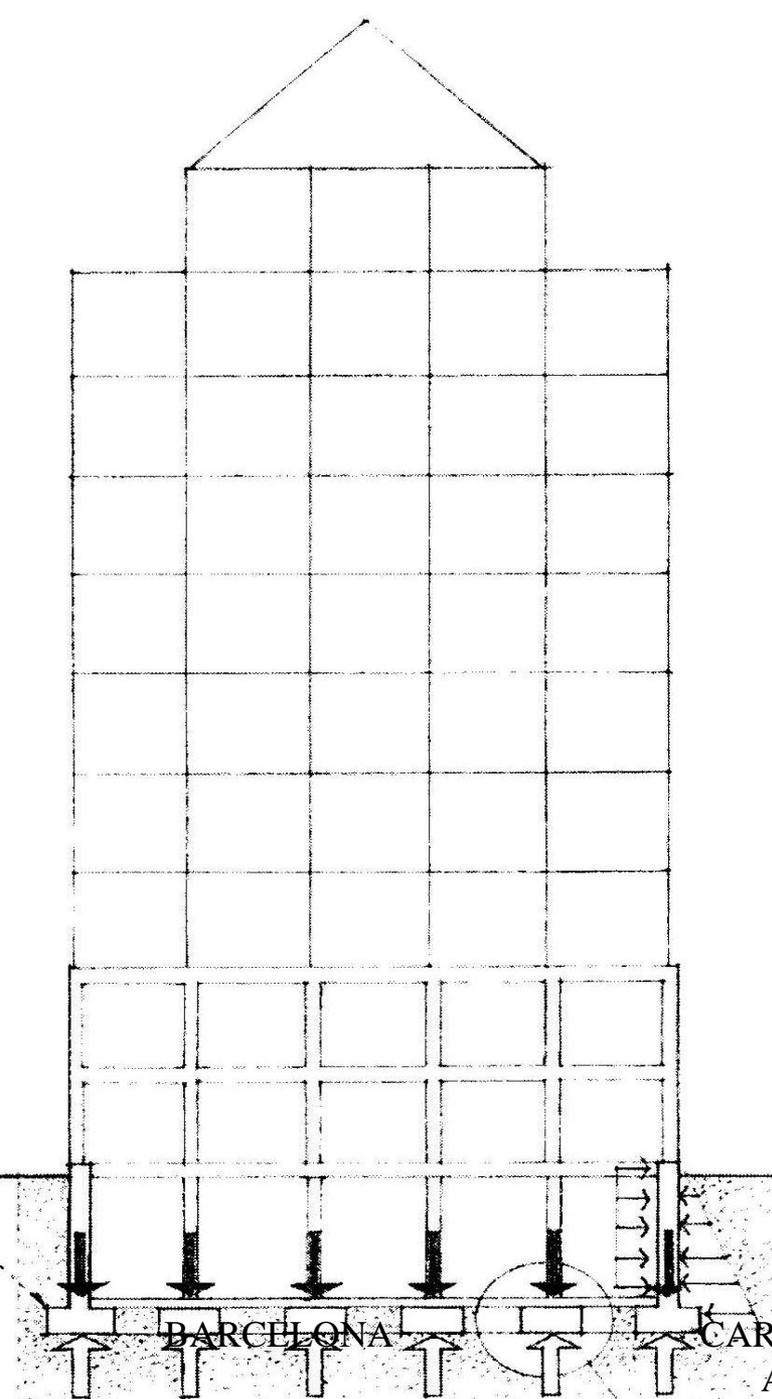
**Tipologies Constructives**

# DEFINICIÓ:

- Element estructural situat a la part inferior d'un edifici o construcció, parcial o totalment soterrada. **INFRAESTRUCTURA.**

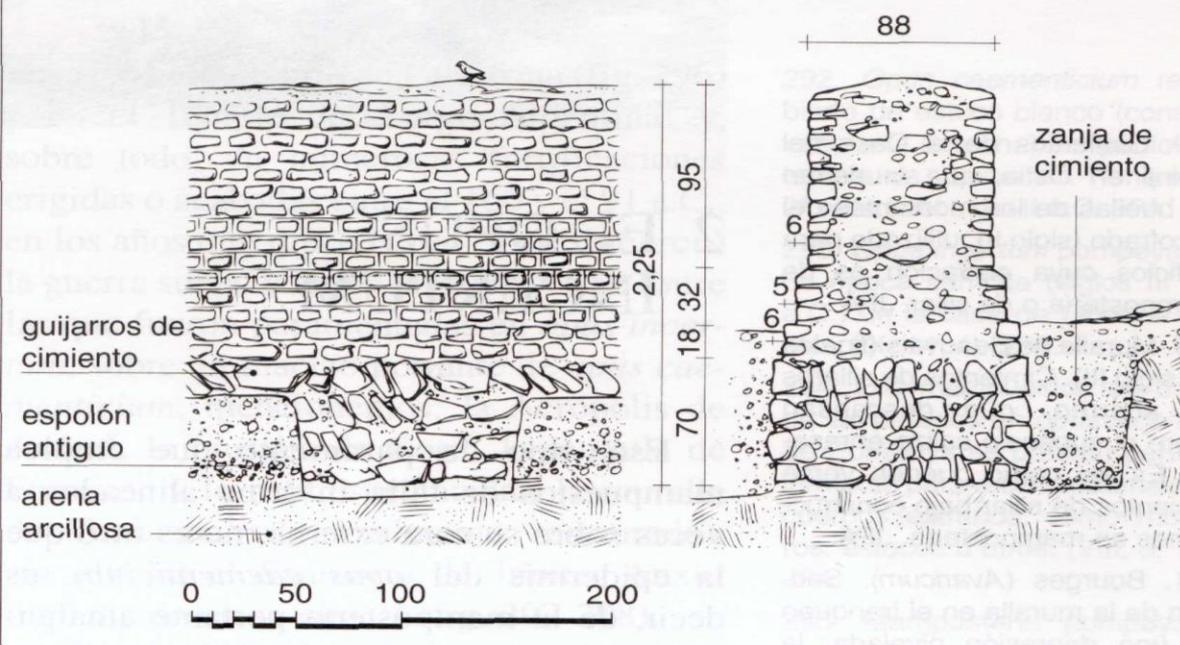
- La seva funció és ancorar la **SUPERESTRUCTURA** i transmetre les càrregues directament al terreny.

- Haurà de garantir que les tensions siguin admissibles pel terreny i els assentaments compatibles amb la deformabilitat del fonament.



BARCELONA

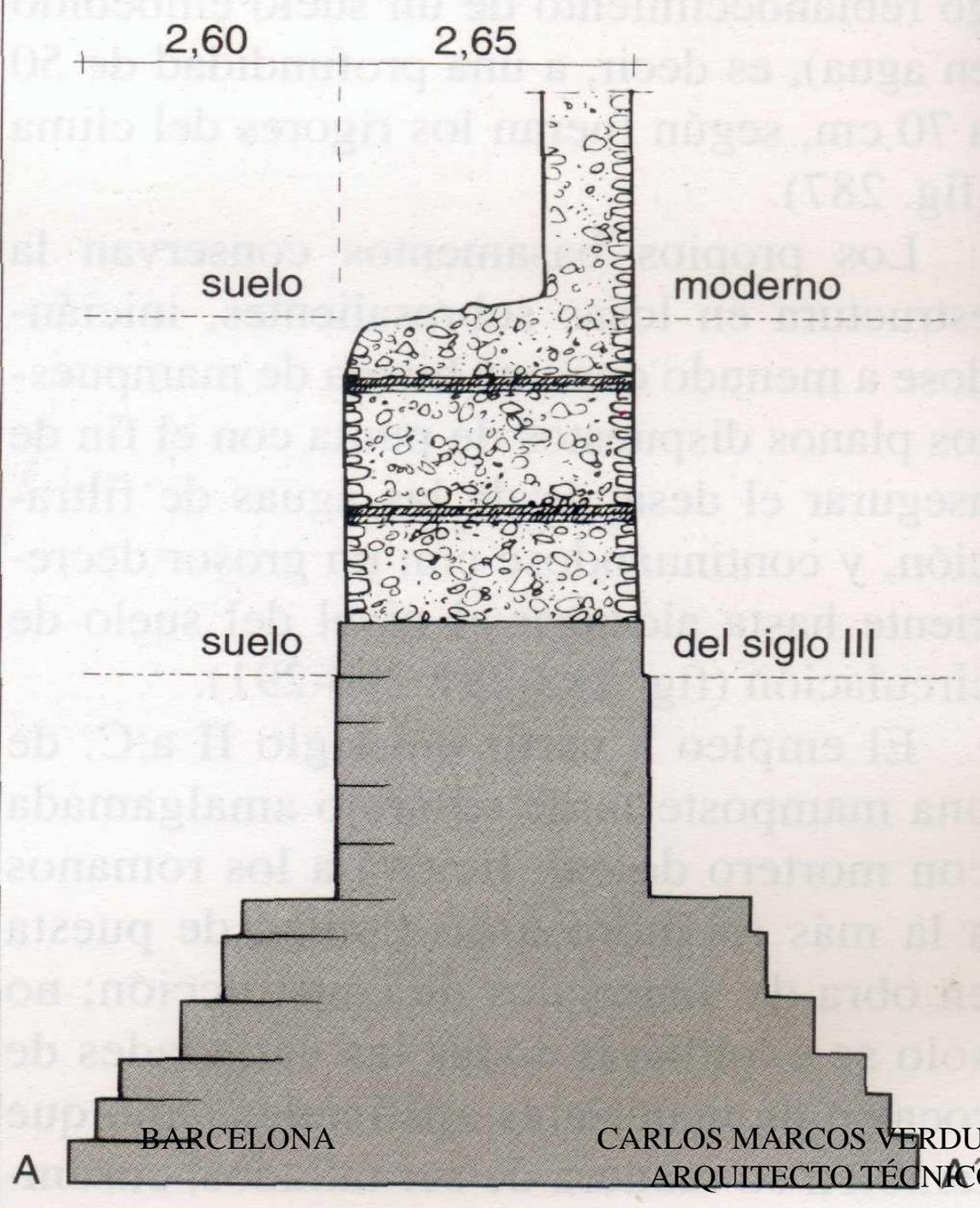
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



**Sección que muestra los cimientos de un muro de mampostería cuyo paramento de sillarejo presenta las juntas verticales marcadas profundamente con un hierro redondo y las líneas resaltadas con una herramienta plana(¿llana?)Teatro de Argentomagus (St.Marcel,Indre)**



**Cimientos de un muro de mampostería del Teatro de Argentomagus (St.Marcel,Indre)**



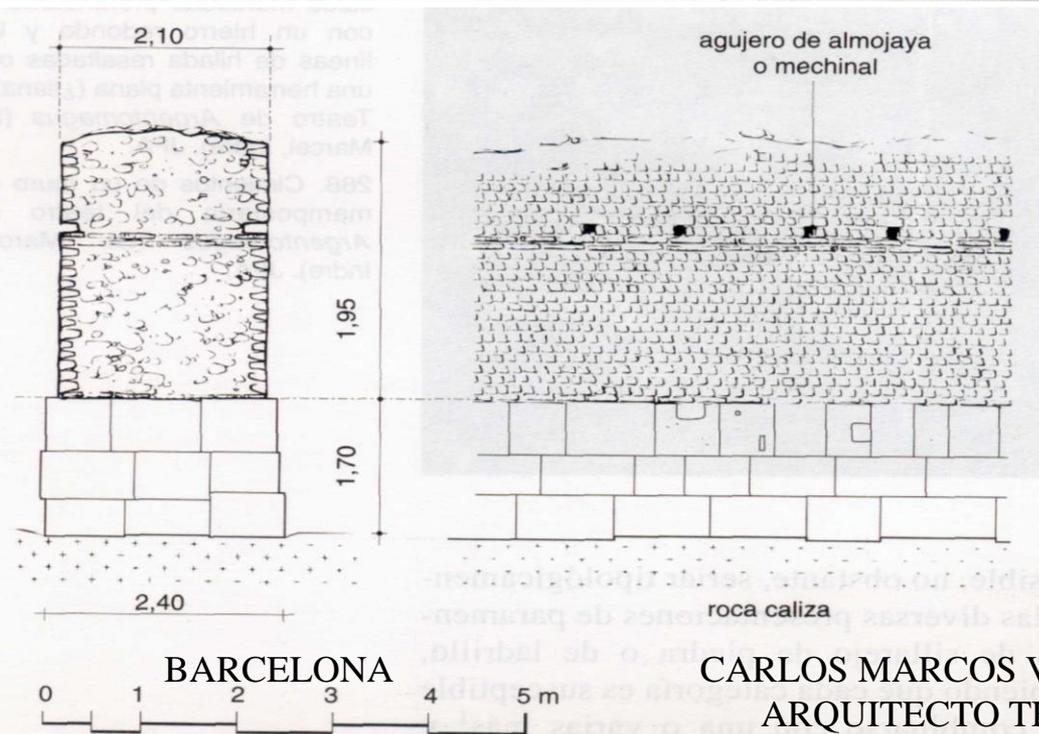
**Bourges (Avanicum). Sección de la muralla en el franqueo de una depresión nivelada, la cual necesito un enorme macizo de cimientos para garantizar la estabilidad.**

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



**Cimientos de la Casa del Dipinti en Ostia, que muestran las huellas de los montantes del encofrado (Siglo II), utilizado para edificios cuya elevación es de mampostería o de sillar.**



**Muralla de Beauvais (Finales del Siglo III), Cimientos de sillares de acarreo, que descansan sobre el subsuelo calizo enrasado. Es así como pueden verse los cimientos de sillar bajo construcciones en mampostería.**

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

**Basamento del Templo de Portunus de Roma, consistente en una hilada de toba (oscura) que descansa sobre una gruesa compactación de toba triturada y maceada, destinada a hacer mas denso un suelo cenagoso. Hacia el 75 a.C.**



BARCELONA

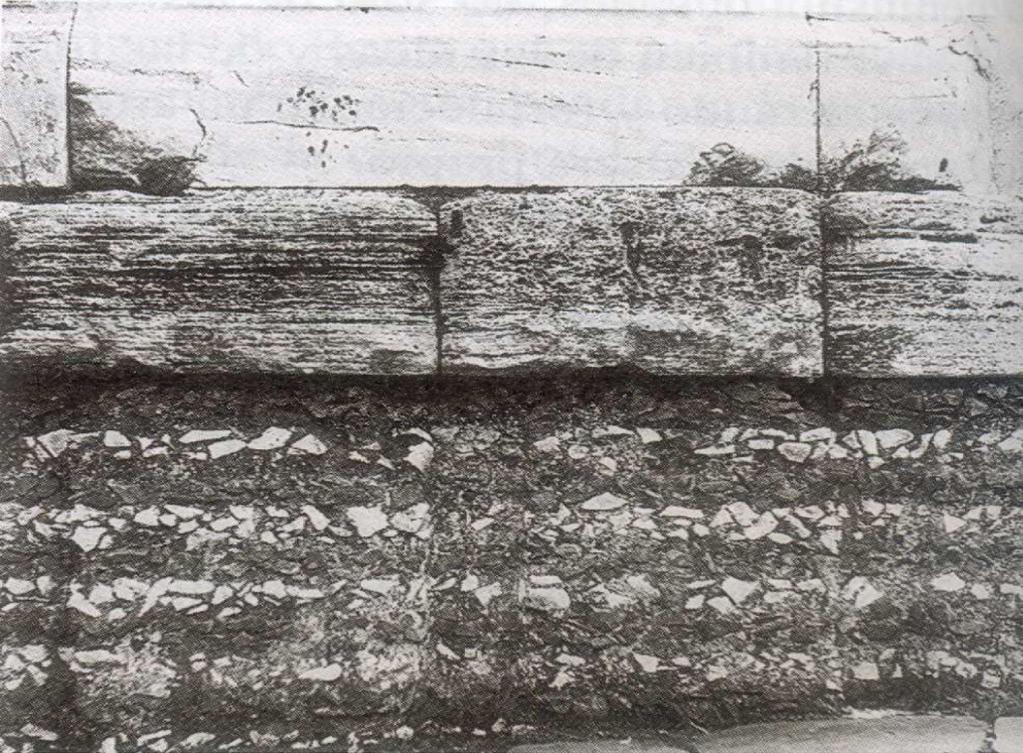
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

**La prolongación de una estructura de sillares a través de un macizo de mampostería bajo los elementos portantes (aquí, columnas sobre un podio) puede considerarse ya como un constituyente del basamento. Templo de Adriano en Roma, acabado en 145.**

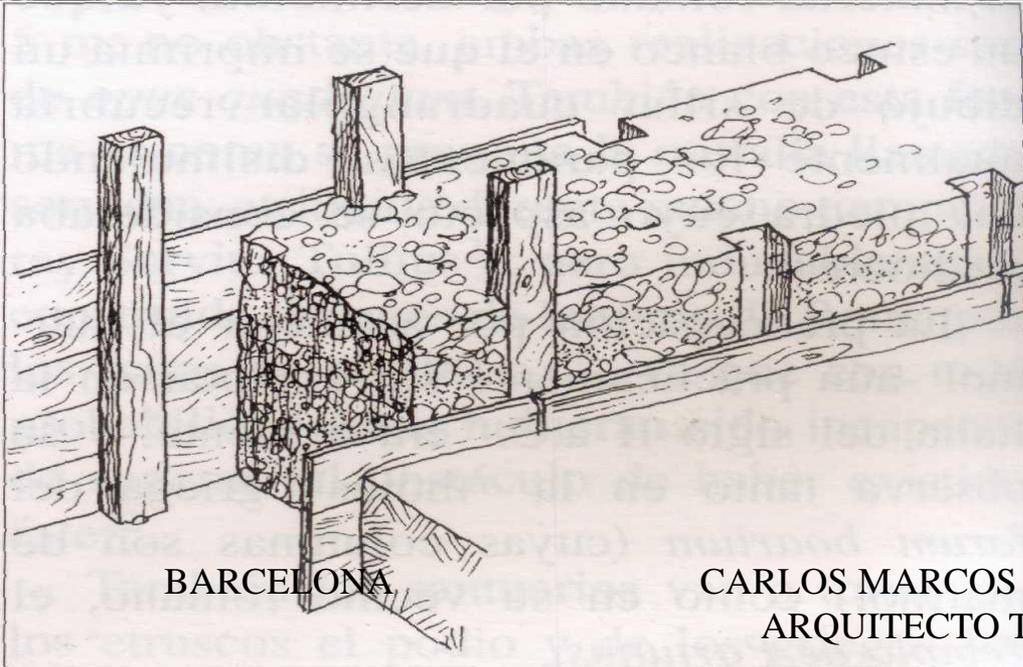


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



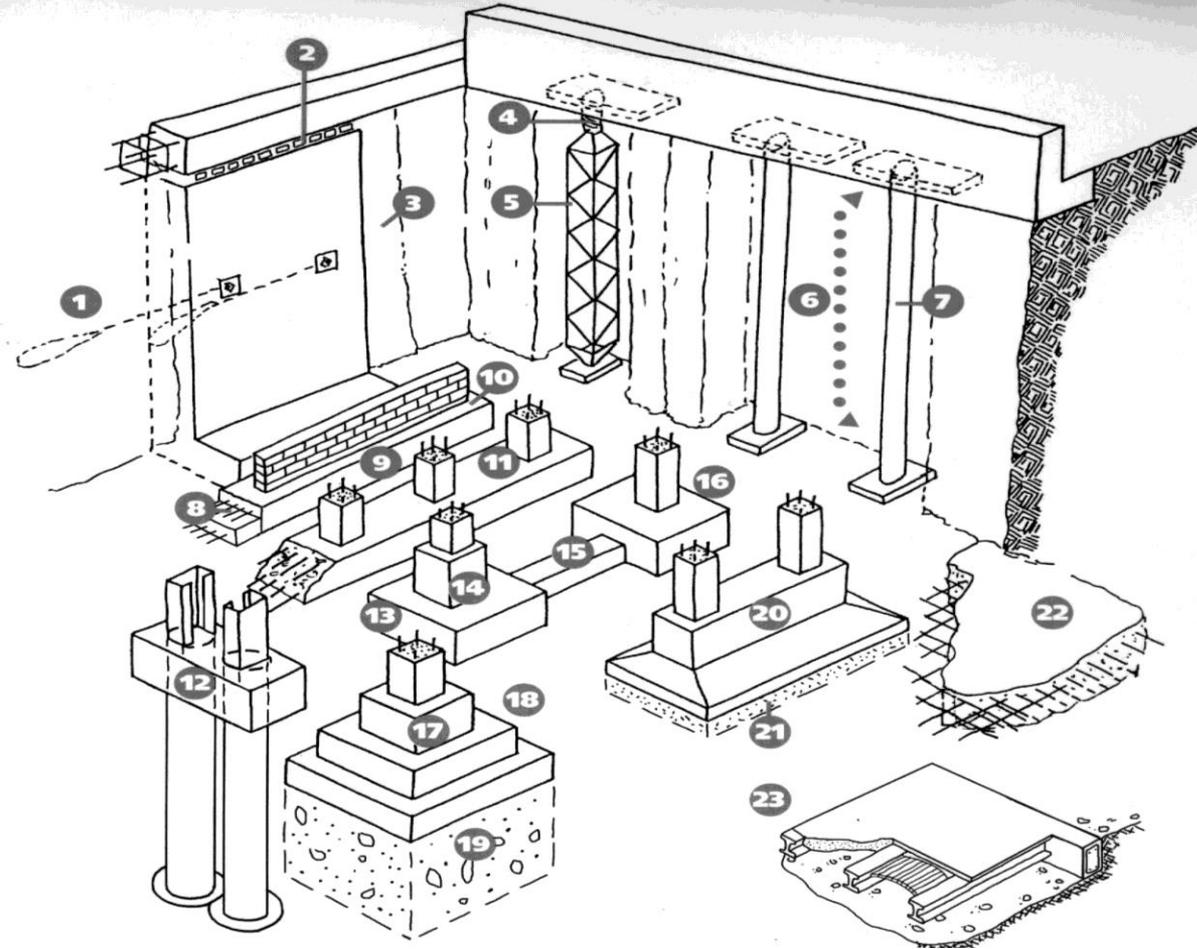
- Basamento de mampostería en hiladas que presenta huellas de encofrado, bajo el Arco de Tito, construido por Domiciano después del 81.



- Basamento con encofrado de la región romana.

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



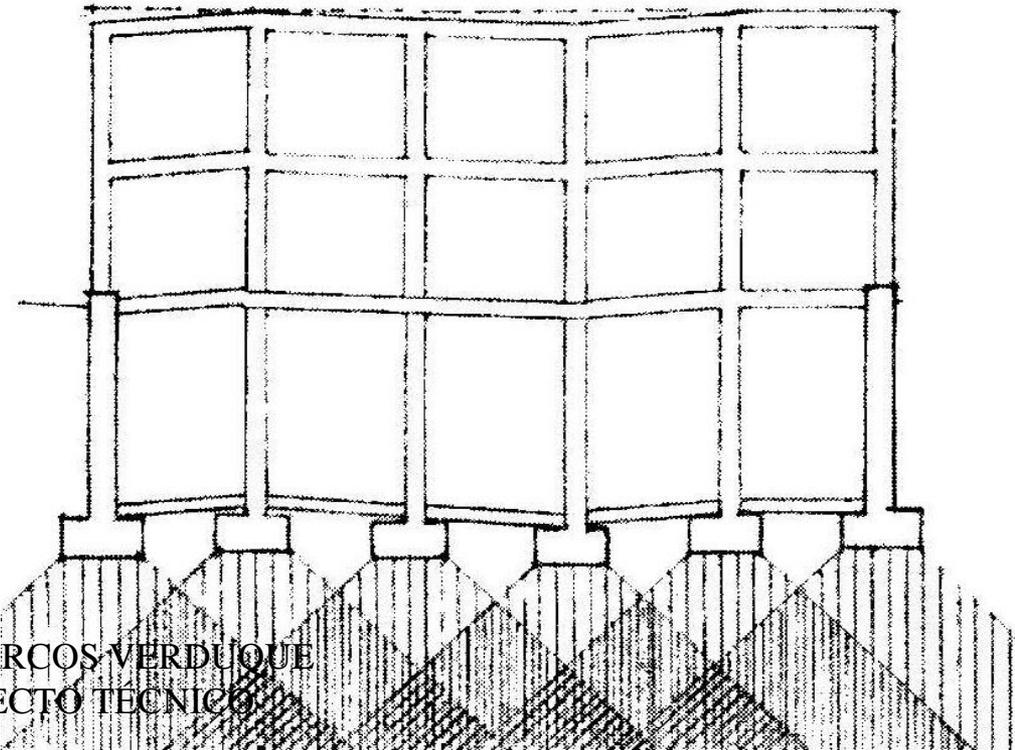
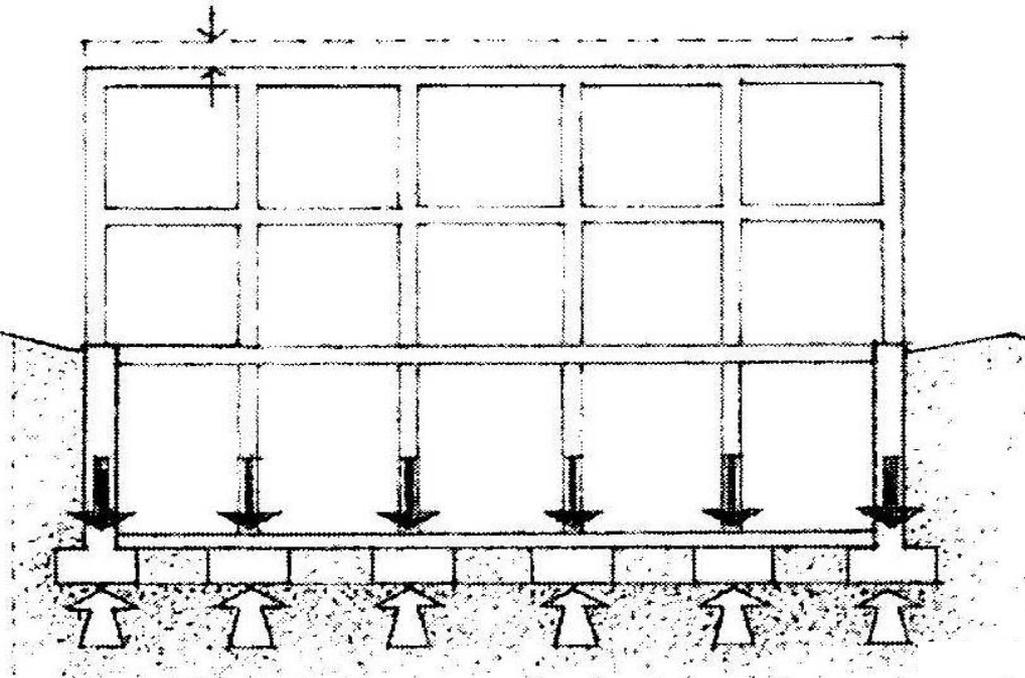
- 1. ancoratge tesat** / anclaje tensado
- 2. ataconat** / retacado
- 3. recalçat, sospedrat** / recalzo, recalce
- 4. gat de rosca** / gato a rosca
- 5. puntal metàl·lic, castellet** / puntal metálico, castillejo
- 6. soscavació** / soscavación
- 7. puntal** / puntal
- 8. lligada, represa** / adaraja, empalme, encaje
- 9. fonament continu** / cimiento corrido

- 10. banqueta** / zarpa, berma
- 11. sabata continua** / zapata corrida
- 12. cep** / cepa, losa de encepado
- 13. sabata centrada** / zapata centrada
- 14. pilaret** / pilar enano
- 15. trava** / riostra
- 16. sabata excèntrica** / zapata excéntrica
- 17. sabata esglaonada** / zapata escalonada
- 18. sabata aïllada** / zapata aislada

- 19. formigó de rebliment** / hormigón de relleno
- 20. sabata nervada** / zapata nervada
- 21. formigó de base** / hormigón de base
- 22. llosa de fonaments** / losa de cimentación
- 23. forjat sanitari** / forjado sanitario

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDIQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

## **ASENTAMIENTO:**

•DESCENSO GRADUAL QUE EXPERIMENTA TODO EDIFICIO O ESTRUCTURA CONFORME SE VA CONSOLIDANDO EL TERRENO SITUADO DEBAJO DEL MISMO.

## **CONSOLIDACIÓN:**

•REDUCCIÓN GRADUAL DEL VOLUMEN DE UN MACIZO DE SUELO DEBIDO A LA APLICACIÓN DE UNA CARGA PERMANENTE Y AL AUMENTO DE LOS ESFUERZOS DE COMPRESIÓN.

## **ASIEN TO DIFERENCIAL:**

•DESPLAZAMIENTO VERTICAL RELATIVO DE PARTES DISTINTAS DE UNA ESTRUCTURA, DEBIDO A UN ASENTAMIENTO DESIGUAL O A UN FALLO EN LA CIMENTACIÓN.

•LA SUPERPOSICIÓN DE PRESIONES PUEDE SER DEBIDA A UNA EXCESIVA PROXIMIDAD ENTRE LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN O A LA CIMENTACIÓN DE ZAPATAS ADYACENTES A DISTINTA PROFUNDIDAD.

# TIPUS DE FONAMENTS

- **SUPERFICIALS:**

- Sabates aïllades
- Sabates continues
- Bigues flotants
- Engraellats
- Lloses

- **SEMI-PROFUNDES:**

- Pous

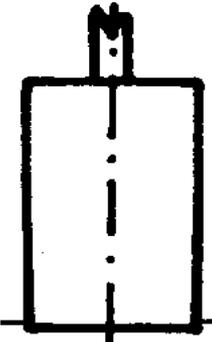
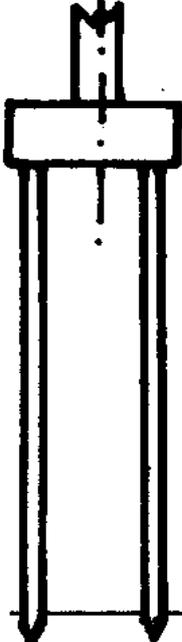
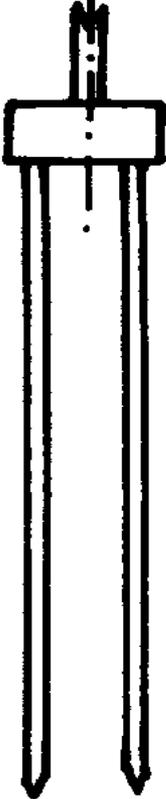
- **PROFUNDES:**

- Pilons
- Pantalles

- **FLOTANTS:**

- Pilons flotants

# TIPUS DE FONAMENTS

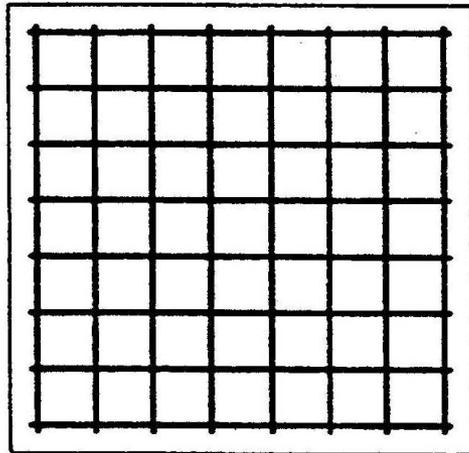
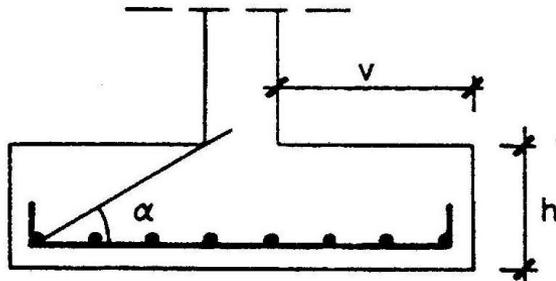
Nivel de firme	TIPO DE CIMENTACION			
	superficial	Semiprofunda	Profunda	Flotante
hasta -3m				
de -3 a -6				
de -6 a -12				
> -12 m				

# Sabates superficials segons la seva deformació:

- **Sabates flexibles.**
- **Sabates rígides.**
- **Sabates massisses.**

# Sabates flexibles

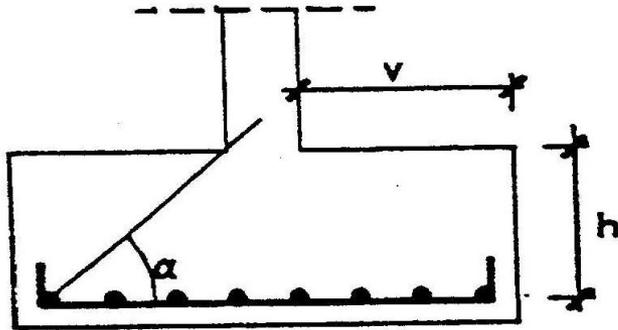
Fonament de formigó armat de poc gruix que permet, per flexió adequar-se a la deformació del sòl.



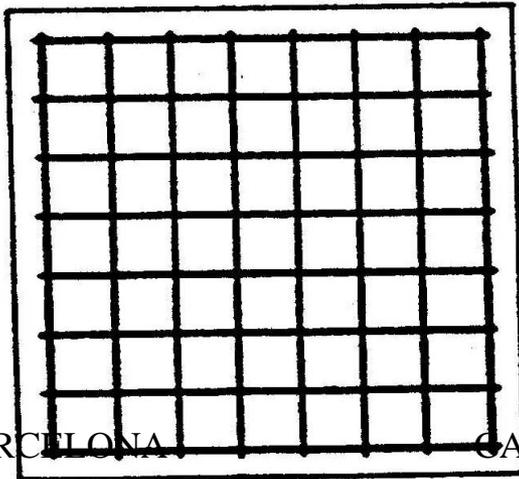
- $\alpha < 45^\circ$
- $h < v$
- $h \geq 30 \text{ cm.}$
- Acero de alta adherencia o corrugado  
 $f_{yk} = 4000 \text{ kg/cm}^2$
- $\varnothing < 12 \text{ mm.}$
- Hormigón  
 $f_{ck} = 1/5 \text{ kg/cm}^2$   
 $250 \text{ kg/cm}^2$   
 $25 \text{ N/mm}^2$

# Sabates rígidas

Fonament de formigó armat de gran cantell que roman indeformables, per flexió, durant el seu assentament o en el seu desplaçament vertical.



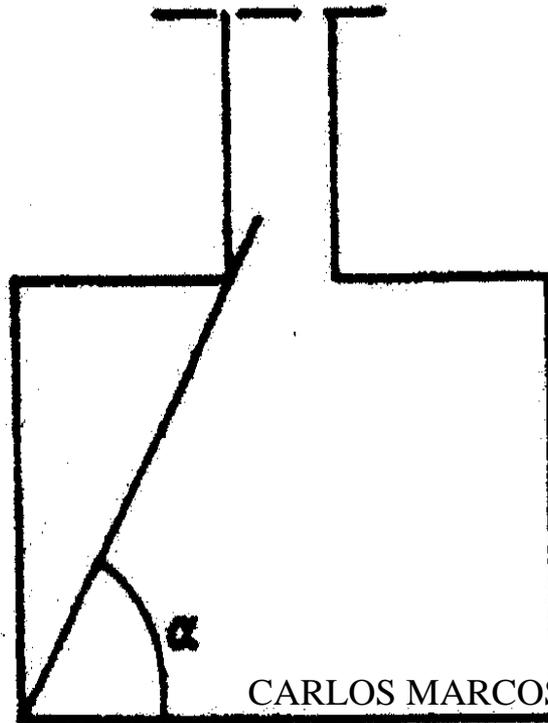
- $60^\circ > \alpha \geq 45^\circ$
- $h=v$
- Acero de alta adherencia o corrugado  
 $f_{yk} = 4000 \text{ kg/cm}^2$
- $\varnothing < 12 \text{ mm.}$
- Hormigón  
 $f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2$



# Sabates massisses

Fonament de formigó en massa de gran cantell i indeformables a flexió.

**ZAPATA MACIZA  
(TIPO II)**

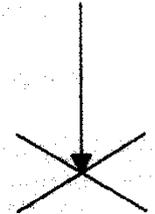
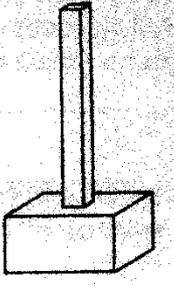
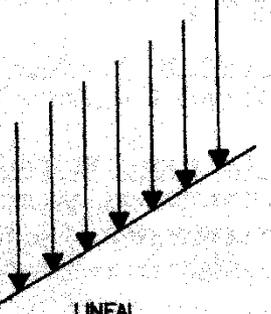
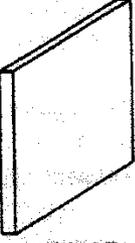
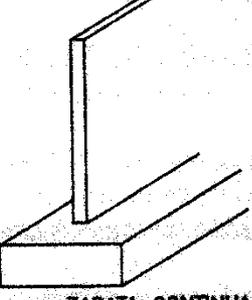
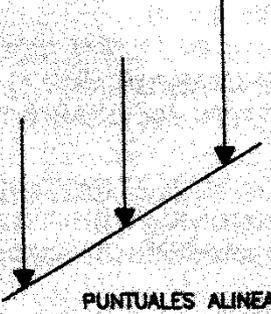
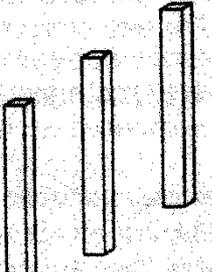
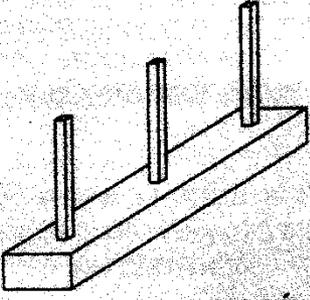
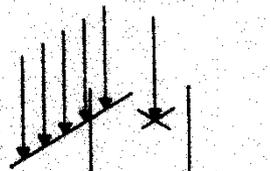
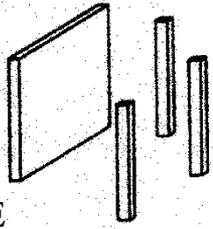
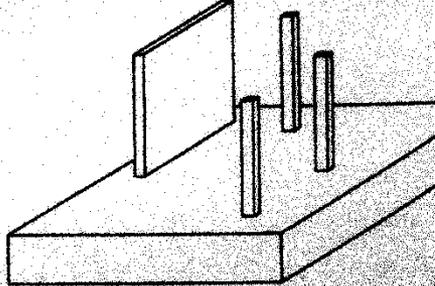


**HORMIGÓN EN MASA  
 $\alpha > 60^\circ$**

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# Sabates superficials segons la transmissió de càrregues:

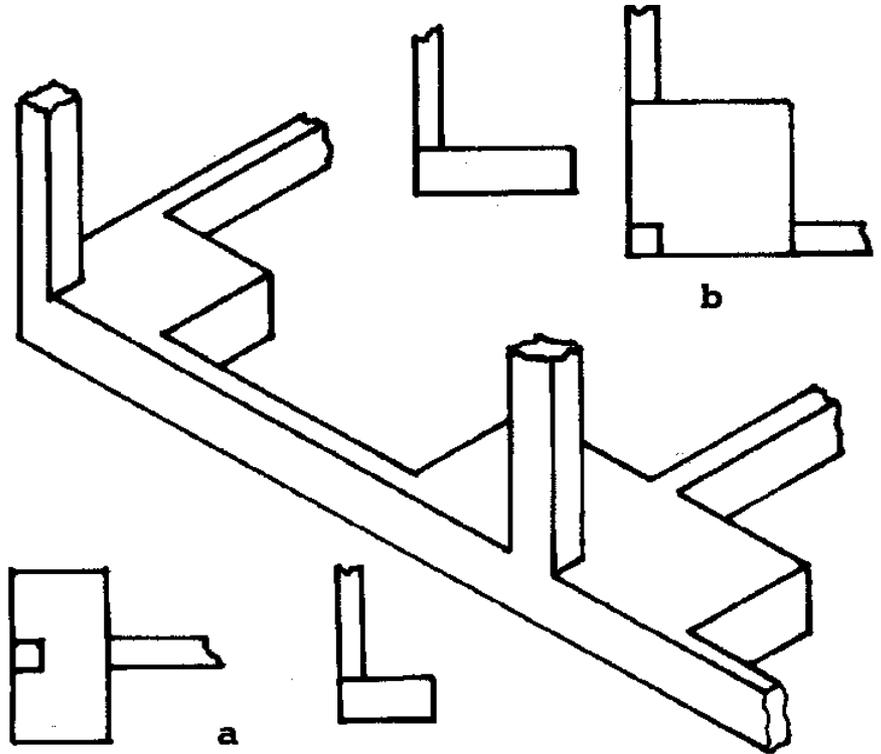
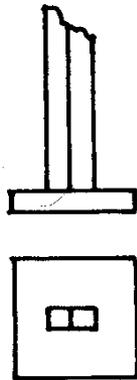
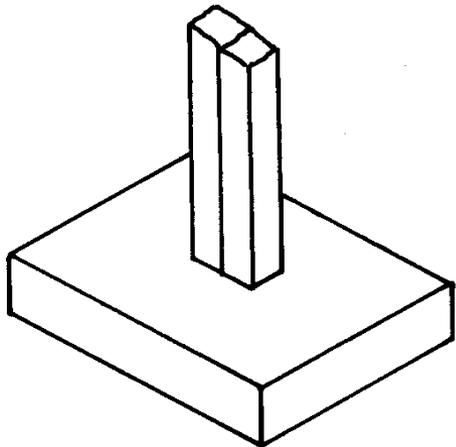
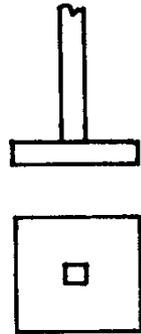
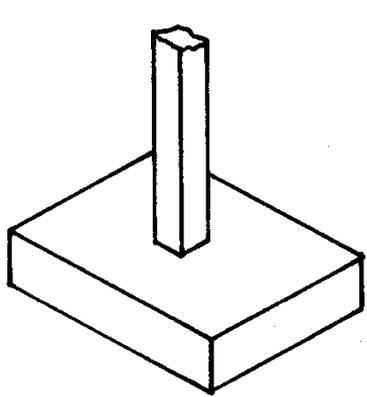
FORMA DE TRANSMISSIÓ DE LA CARGA	ELEMENTO CONSTRUCTIVO	TIPO DE CIMENTACIÓN
 <p>PUNTUAL</p>	 <p>PILAR</p>	 <p>ZAPATA AISLADA</p>
 <p>LINEAL</p>	 <p>MURO DE CARGA</p>	 <p>ZAPATA CONTINUA</p>
 <p>PUNTALES ALINEADAS</p>	 <p>PILARES ALINEADOS</p>	 <p>VIGA DE CIMENTACIÓN</p>
 <p>OTROS CASOS</p>		 <p>LOSA DE CIMENTACIÓN</p>

- Sabates aïllades
- Sabates continues
- Bigues flotants
- Engraellats
- Lloses

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

BARCELONA

# Sabates aïllades



- **Puntuals**

- **Centrades**

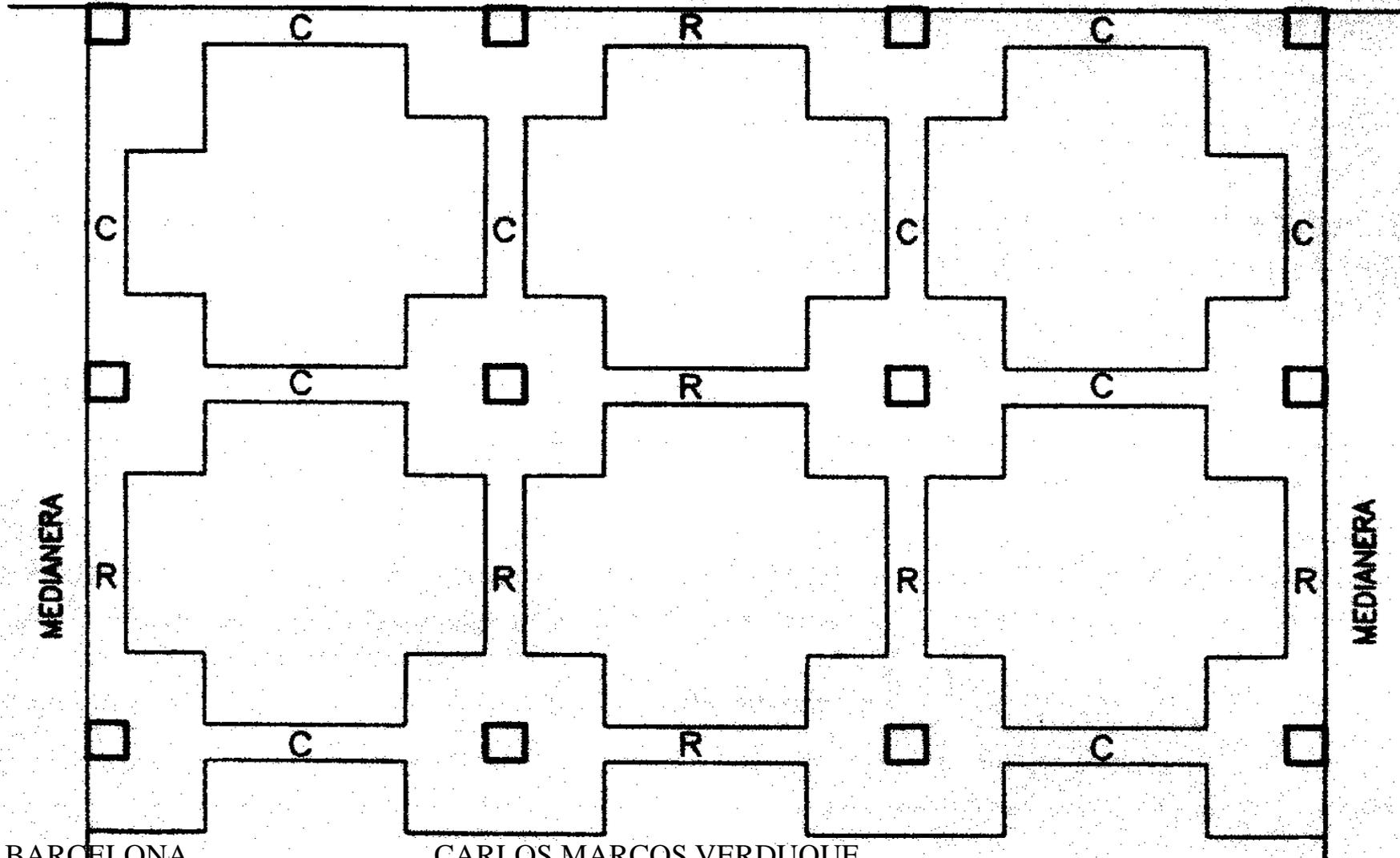
- **De mitjera (arriostrades)**

- **De cantonada (arriostrades)**

# Sabates aïllades

C: VIGA CENTRADORA

R: VIGA RIOSTRA

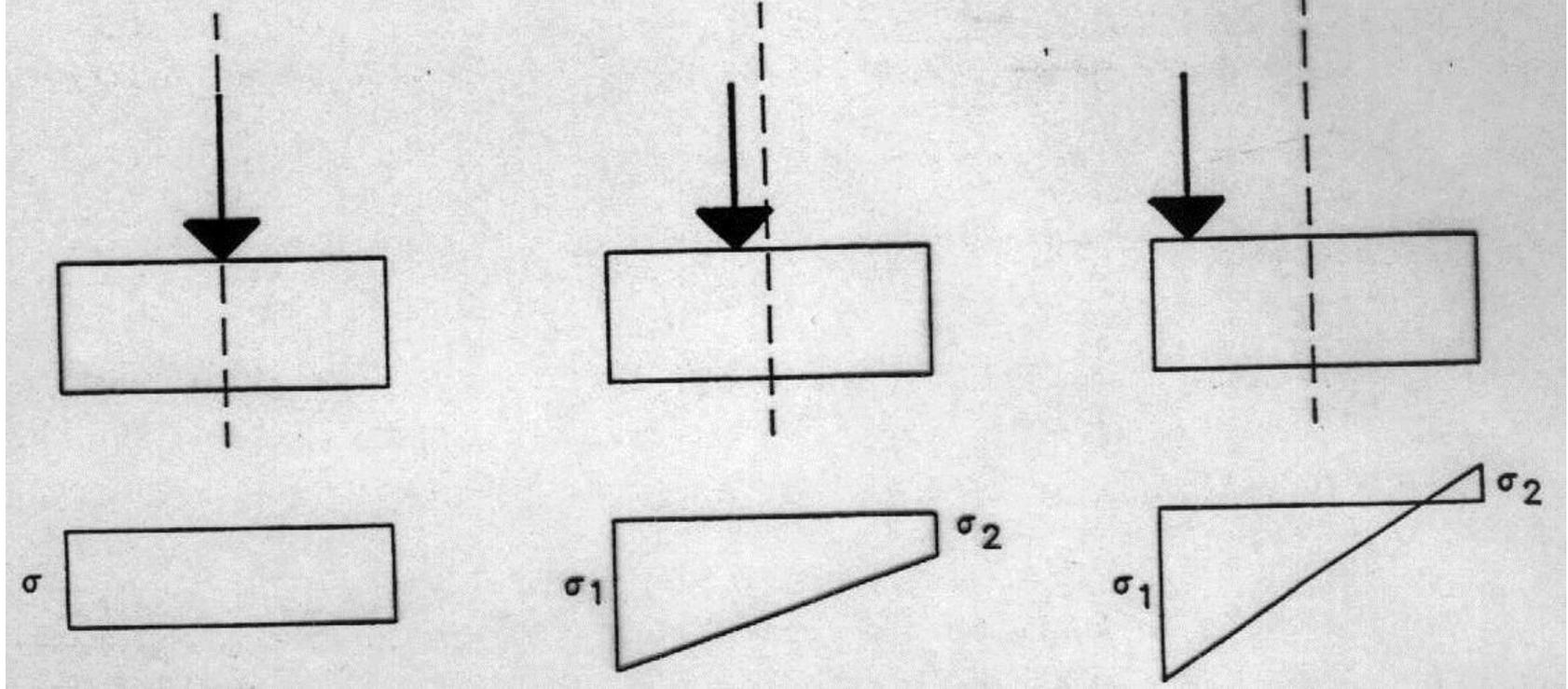


BARCELONA

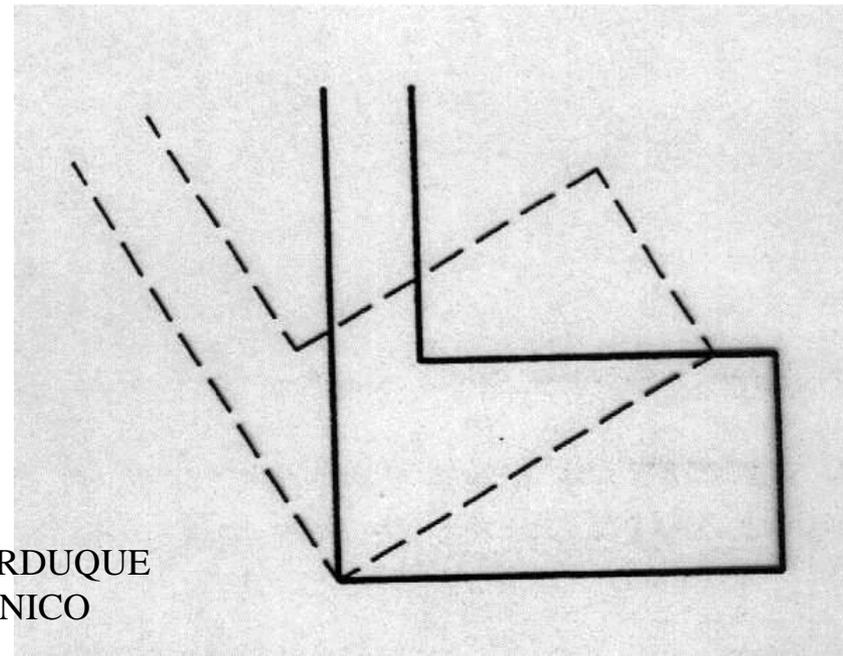
CARLOS MARCOS VERDUQUE

ARQUITECTO TÉCNICO

• Arriostrades



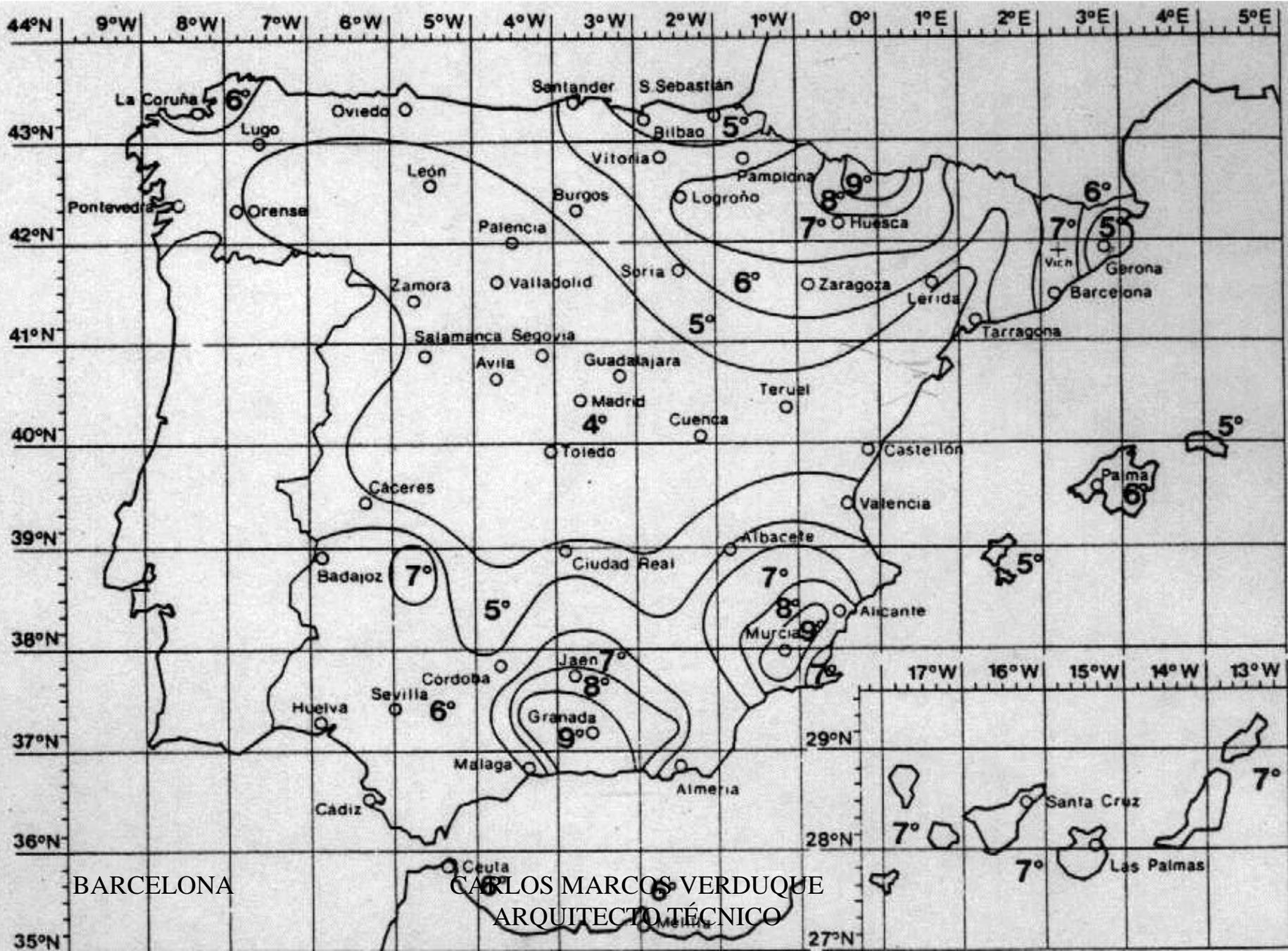
- CARGA CENTRADA, RESPUESTA UNIFORME.
- CARGA DESPLAZADA AL LIMITE, APARECEN TRACCIONES EN EL LADO OPUESTO QUE EL TERRENO NO PODRÁ SOPORTAR.
- EL EFECTO PRODUCIDO ES EL GIRO DE LA ZAPATA.



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

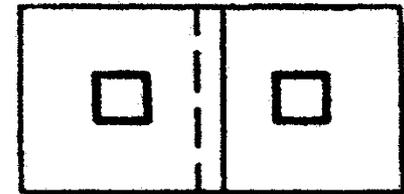
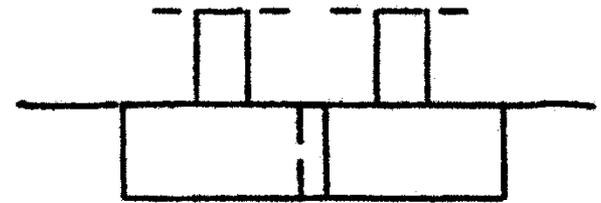
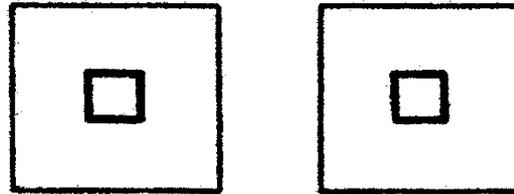
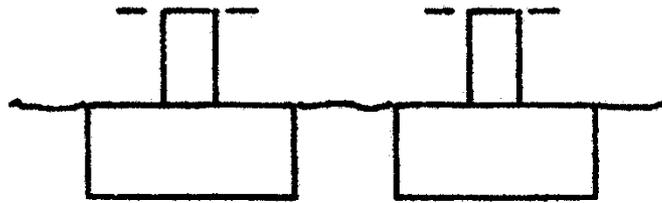
# GRADO SÍSMICO



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

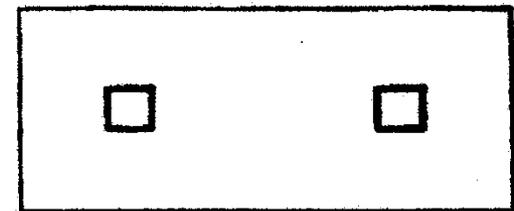
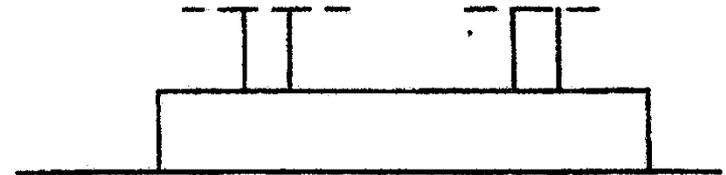
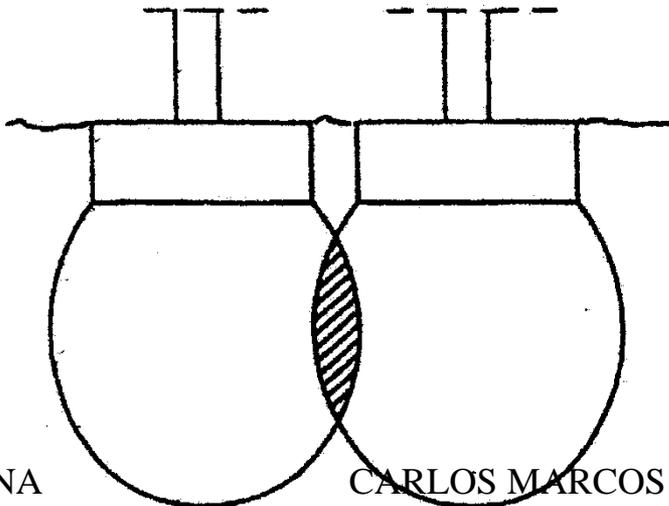
# Sabates aïllades



---

ZAPATA COMBINADA.

---

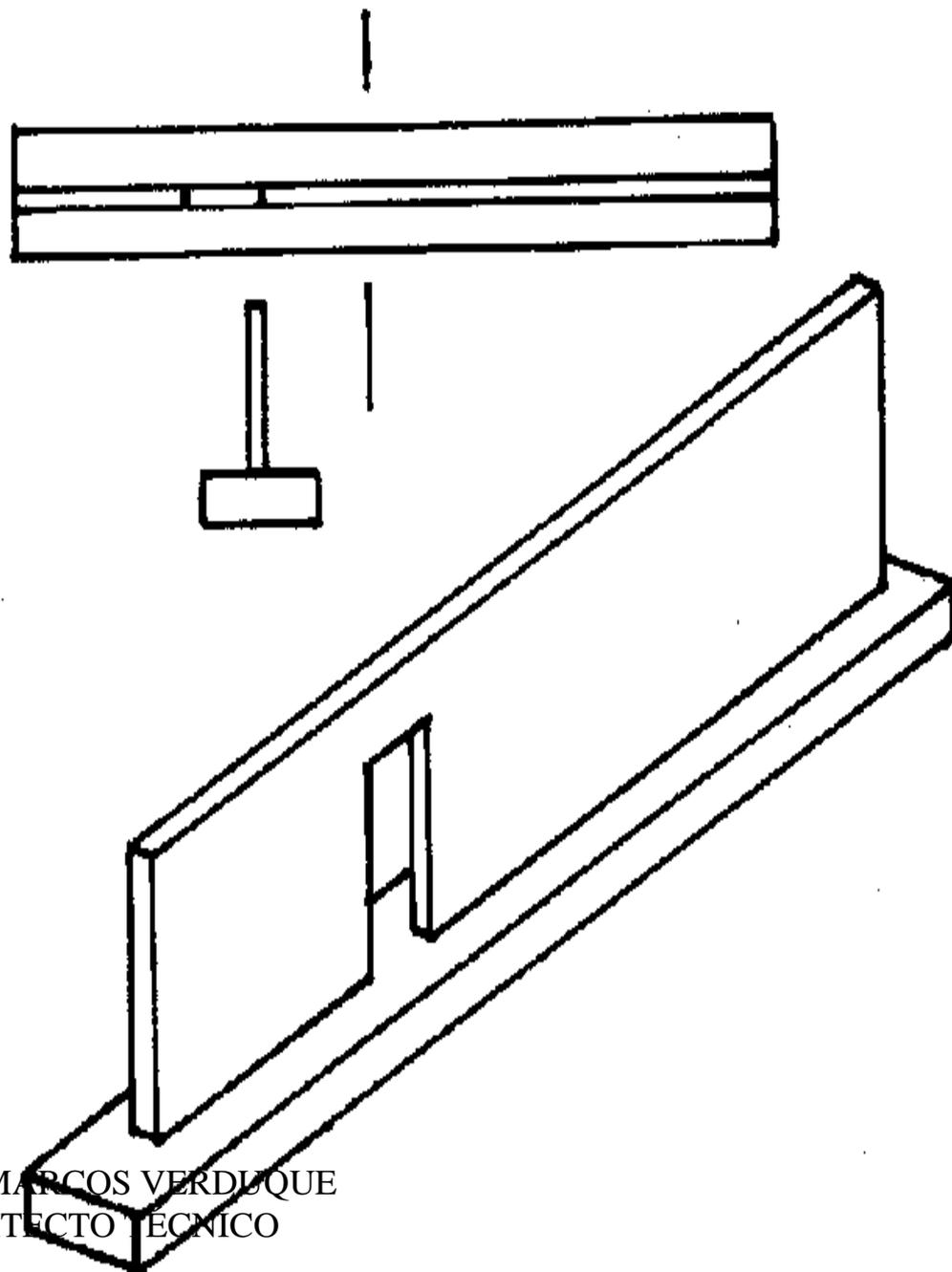


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

• **Combinades**

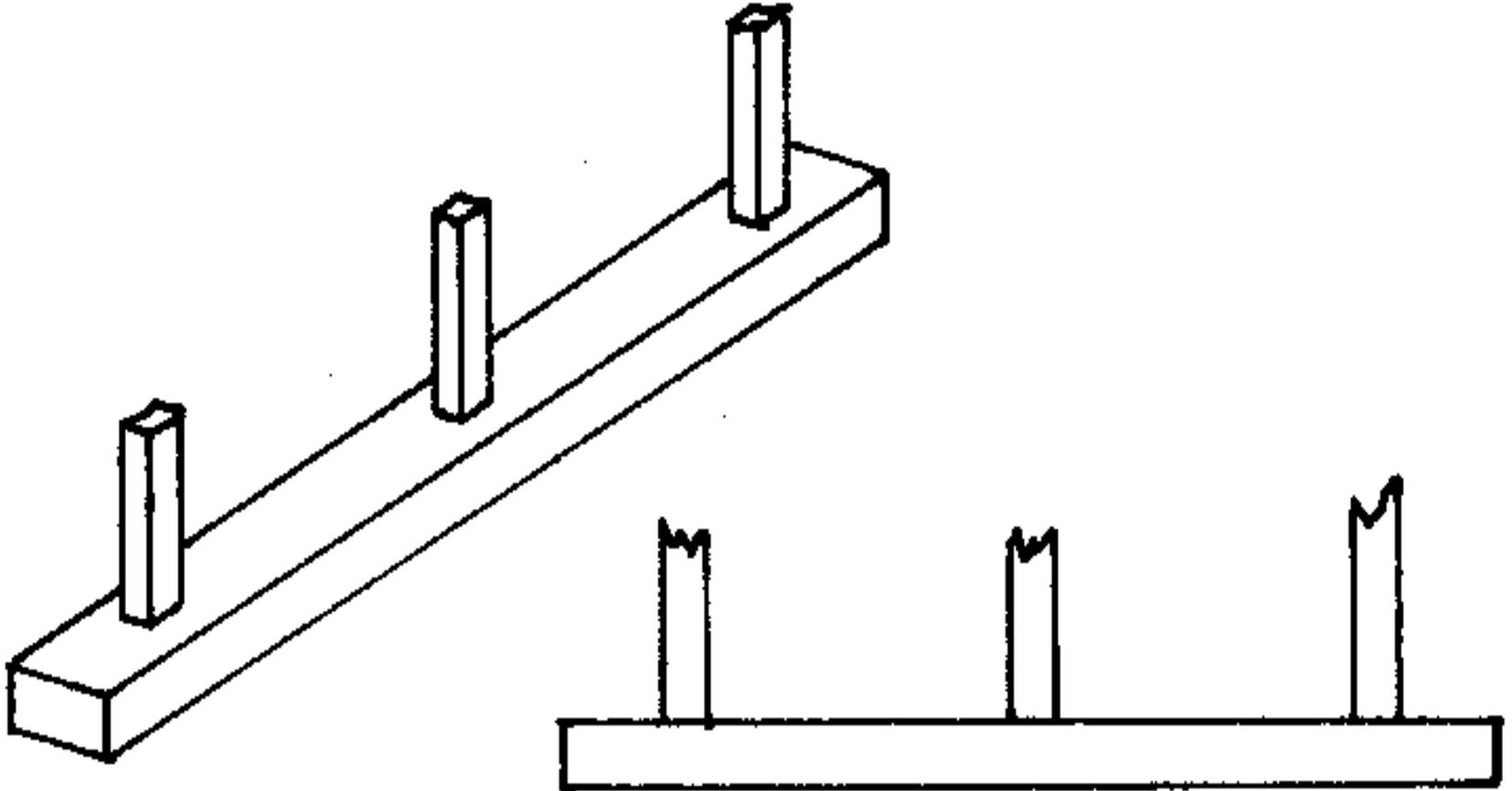
# Sabates continues o corregudes



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

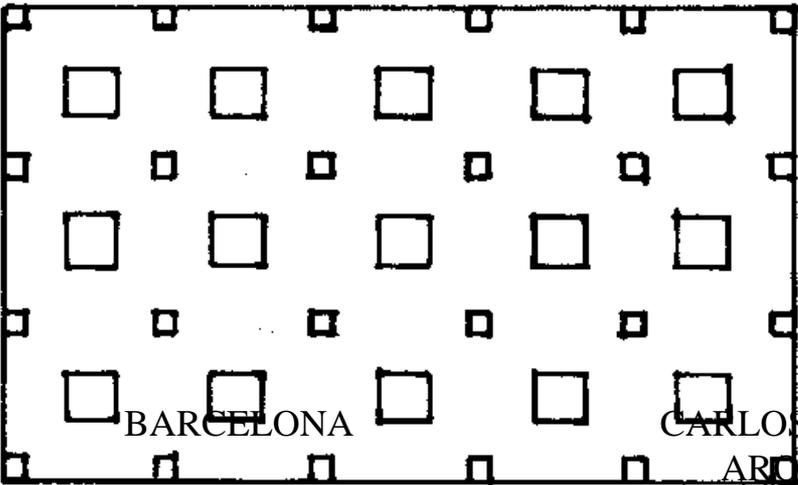
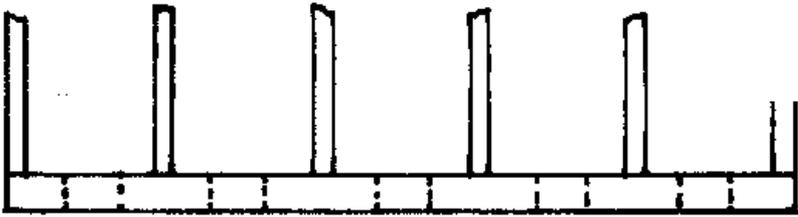
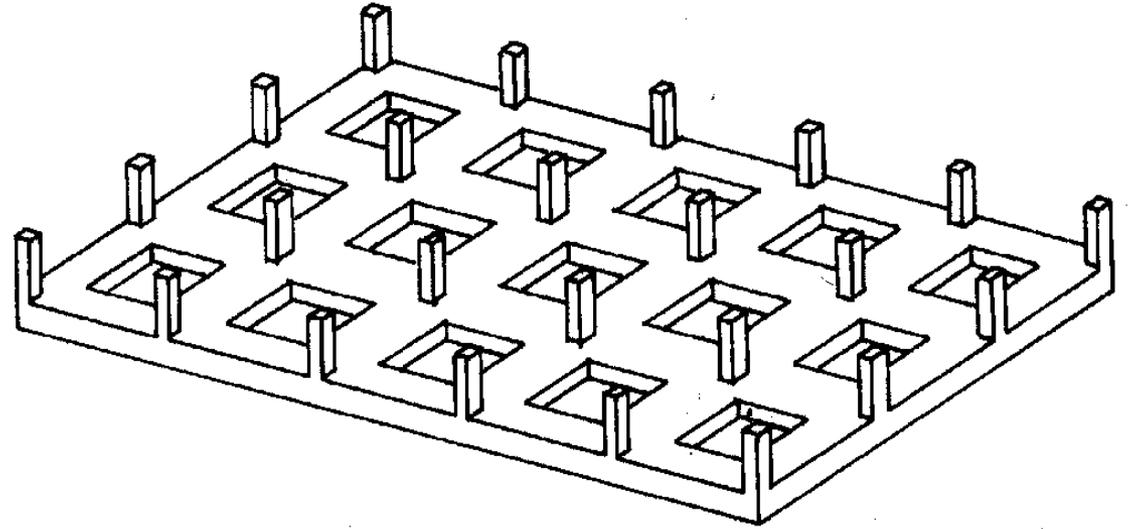
# Bigues flotants



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

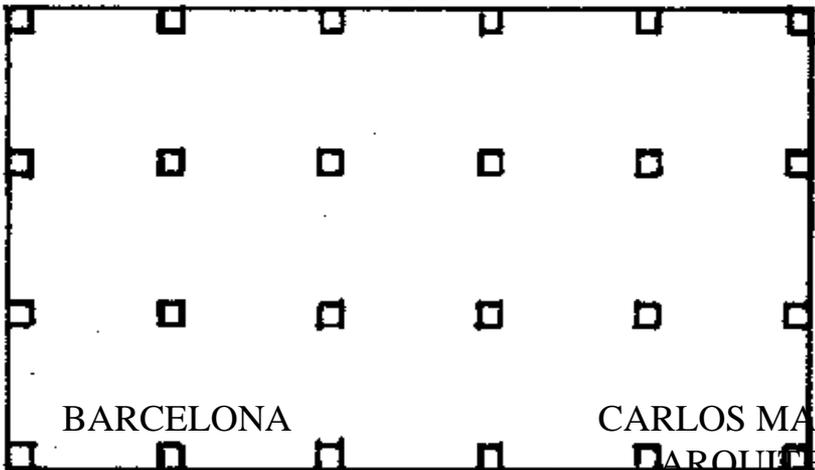
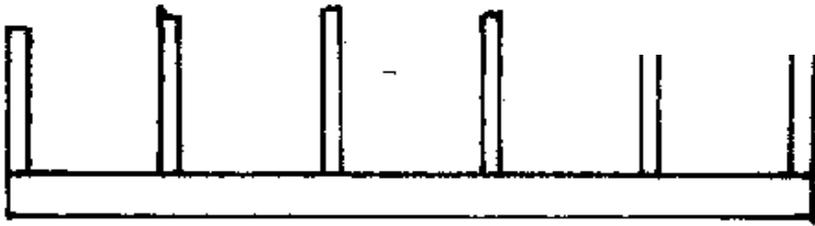
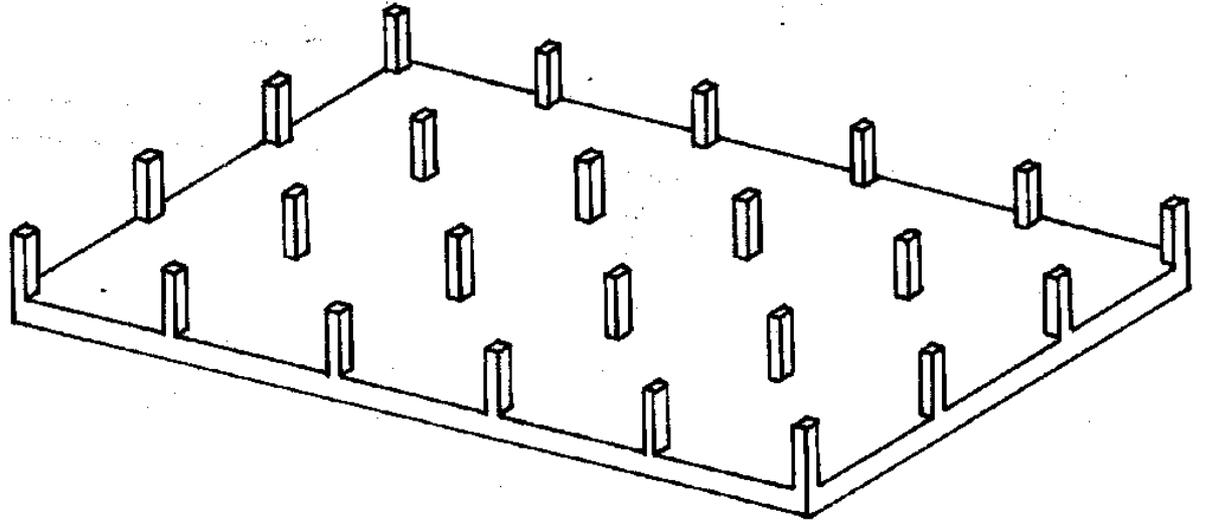
# Engraelat



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# Lloses

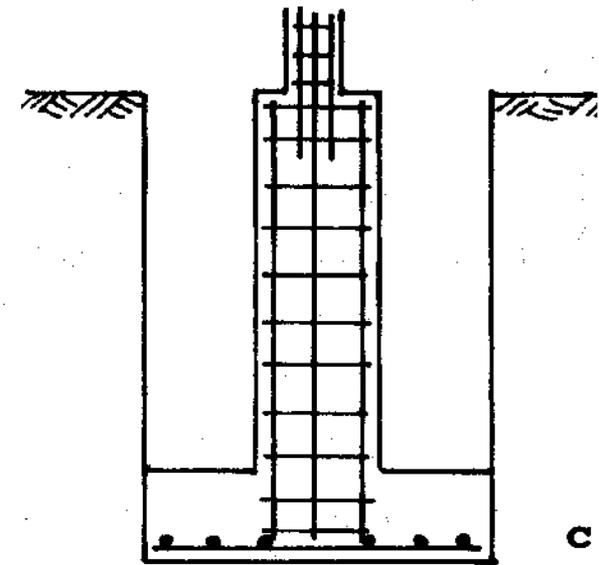
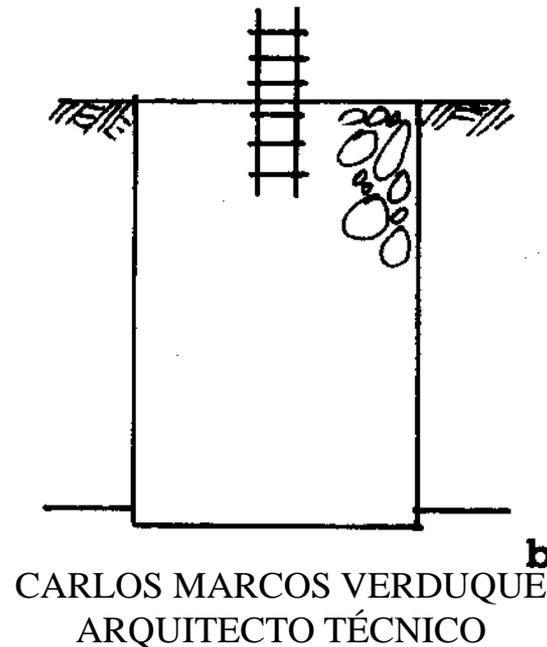
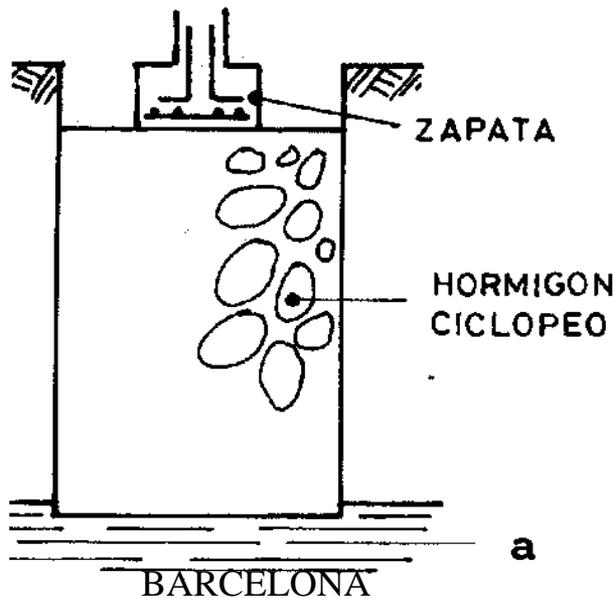


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

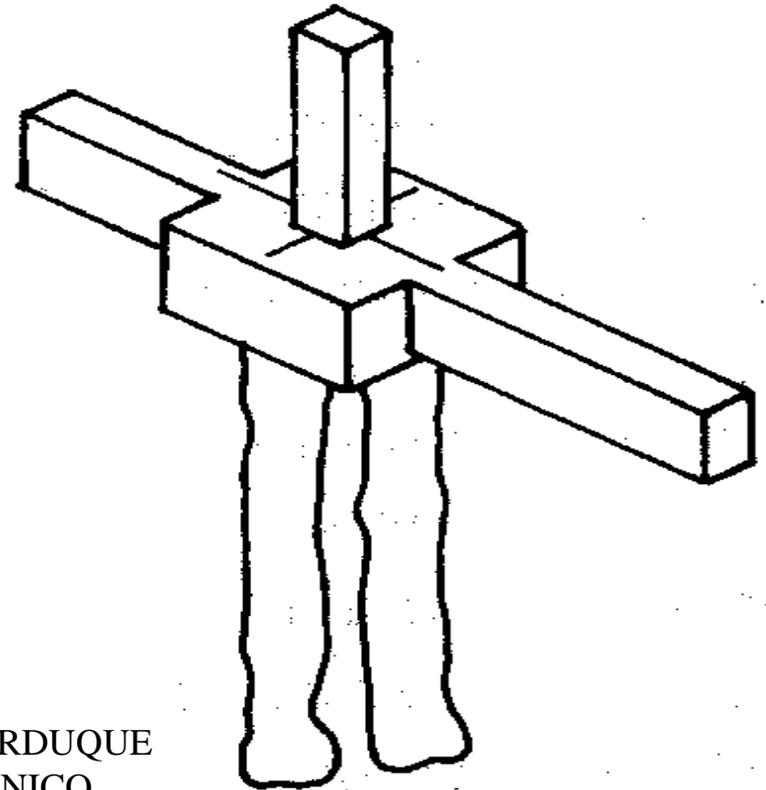
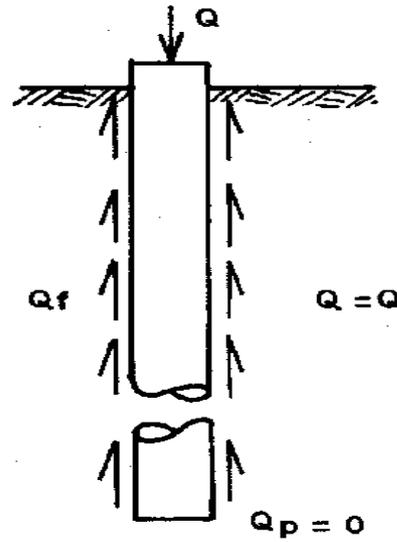
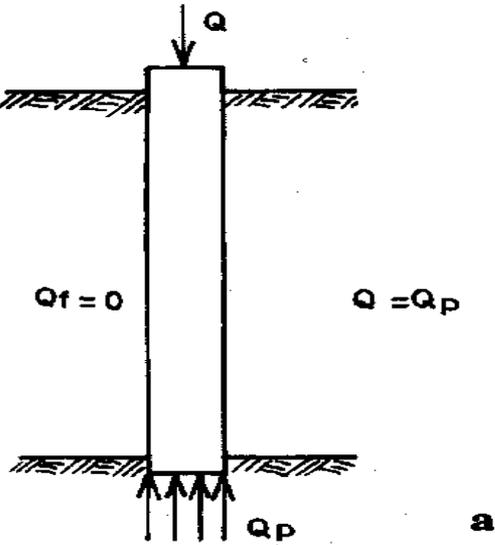
# Pous de fonamentació

- Massís de formigó com a base de sabata.
- Bloc de formigó en massa.
- Pilaret sobre sabata de formigó armat.



# Pilons

- Tipus de fonamentació que transmet la càrrega a capes fondes del



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# **EL TERRENY**

**Tipologies Constructives**

# Classificació del terreny

Rocas	Composició	Formaciones geológicas		
	Características	Notable resistencia a compresión		
	Clasificación	Isótropas, sin visible estratificación. Resistencia de 30 a 60 kg/cm <sup>2</sup>		
Estratificadas, con visible estratificación R= 10 a 20 kg/cm <sup>2</sup>				
Terrenos sin cohesión	Composició	Gravas y gravillas, $d > 2$		
		Arenas gruesas y medias, $2 > d > 0,2$ mm		
		Arenas finas, $0,2 > d > 0,06$ mm		
		Limos inorgánicos, $d < 0,06$ mm		
	Características	Predomina la resistencia al corte		
	Clasificación	Graveras	Predominan gravas y gravillas R= 4 a 8 kg/cm <sup>2</sup>	
			> 30 %	
Arenosos gruesos		Predominan arenas gruesas y medias R= 2,5 a 5 kg/cm <sup>2</sup>		
		< 30% gravas y gravillas		
		< 50% gravas y gravillas		
Arenosos finos		Predominan arenas finas R= 1,6 a 3,2 kg/cm <sup>2</sup>		
	< 30% gravas y gravillas			
	> 50% Arenas finas y limos			

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# Classificació del terreny

Terrenos coherentes	Composició	Arcilla		
	Característiques	Predomina la resistència a la cohesió		
	Clasificación	Arcillosos duros — Se rompen difícilmente con la mano $R= 4 \text{ kg / cm}^2$		
		Arcillosos semiduros — Se amasan difícilmente con la mano $R=2 \text{ a } 4 \text{ kg/cm}^2$		
		Arcillosos blandos — Se amasan fácilmente $R=1 \text{ a } 2 \text{ kg/cm}^2$		
Arcillosos fluidos — Fluyen entre los dedos $R < 1,0 \text{ kg/cm}^2$				
Terrenos deficientes	Composició	Fangos inorgánicos, suelos orgánicos y terrenos de relleno		
	Característiques	No aptos para la cimentación		
	Clasificación	Fangos inorgánicos	Limos y arcillas con agua	
			Formación cilindros, no resisten el peso propio	
		Terrenos orgánicos	Contienen materia orgánica	
Terrenos de relleno	De naturaleza artificial			

# Tensió admissible segons NBE AE-88

Tipus de terreny	Tensió admissible per a profunditats de fonamentació en m. de:				
	0	0,5	1	2	3
1. Roques					
No estratificades	30	40	50	60	60
Estratificades	10	12	16	16	20
2. Sense cohesió					
Graves	---	4	4	4	4
Sorres grosses	---	2,5	2,5	2,5	2,5
Sorres fines	---	1,6	1,6	1,6	1,6
3. Terreny amb cohesió					
Argiles dures	---	---	4	4	4
Argiles semidures	---	---	2	2	2
Argiles toves	---	---	1	1	1
Argiles fluides	---	---	0,5	0,5	0,5
4. Terreny deficient	Resistència nula.				

# Assentament general màxim admissible segons NBE AE-88

Característiques de l'edifici	Sense cohesió mm.	Amb cohesió mm.
Obres de caràcter monumental	12	25
Edificis amb estructura de formigó armat de gran rigidesa.	25	50
Edifici amb estructura de formigó armat de poca rigidesa. Estructures hiperestàtiques Edificis de murs de fàbrica	50	75
Estructures metàl·liques isostàtiques Estructures de fusta Estructures provisionals.	>50	>75

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE

ARQUITECTO TÉCNICO

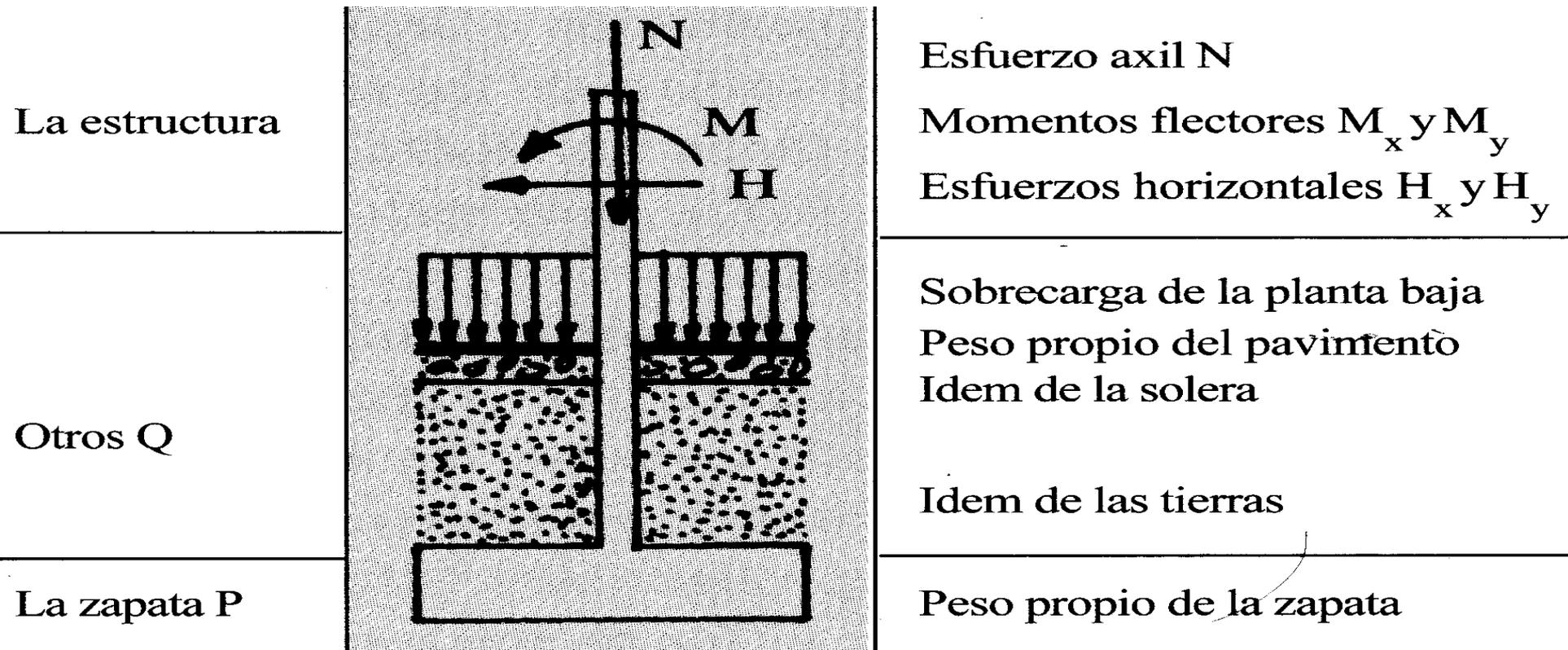
# ETAPES DEL PROCÉS DE FONAMENTACIÓ



# **LA SABATA**

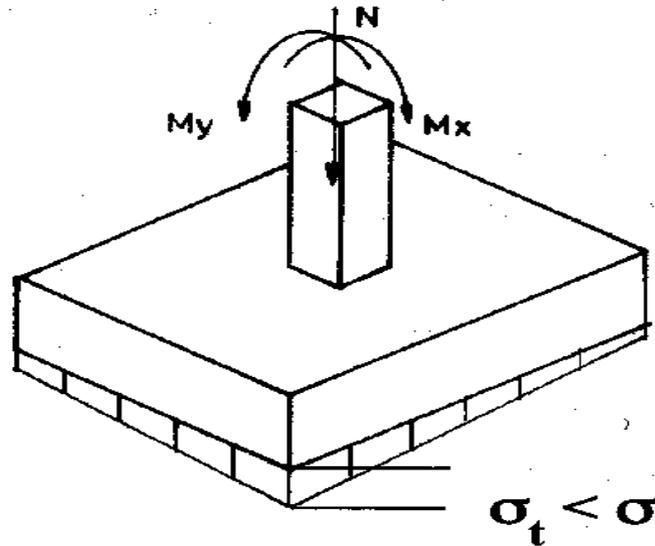
**Tipologies Constructives**

# Esforços sobre sabata, deguts a:

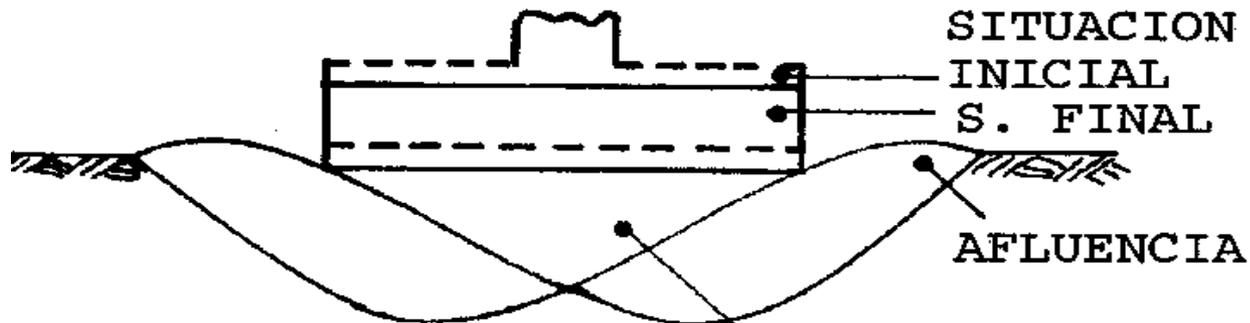


# Problemàtica:

## 1. Assentament diferencial

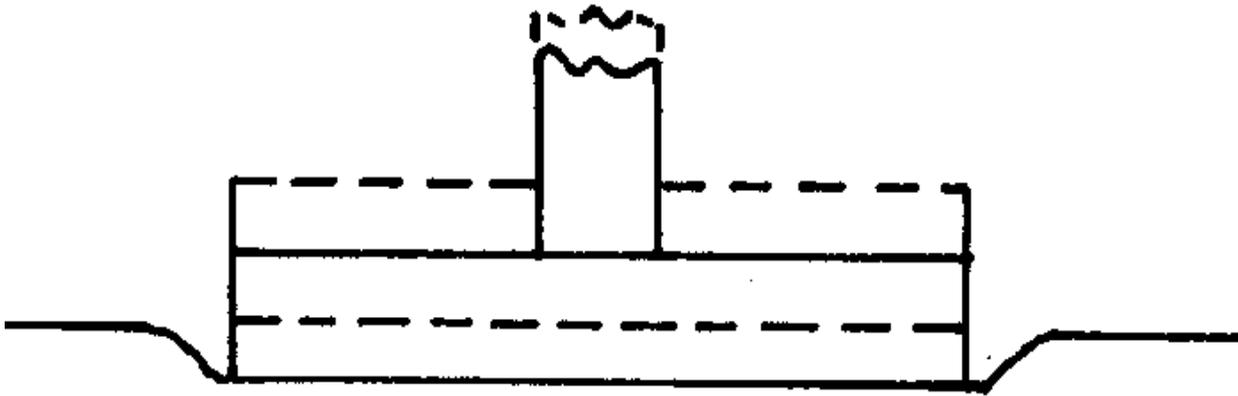


## 2. Trencament del terreny

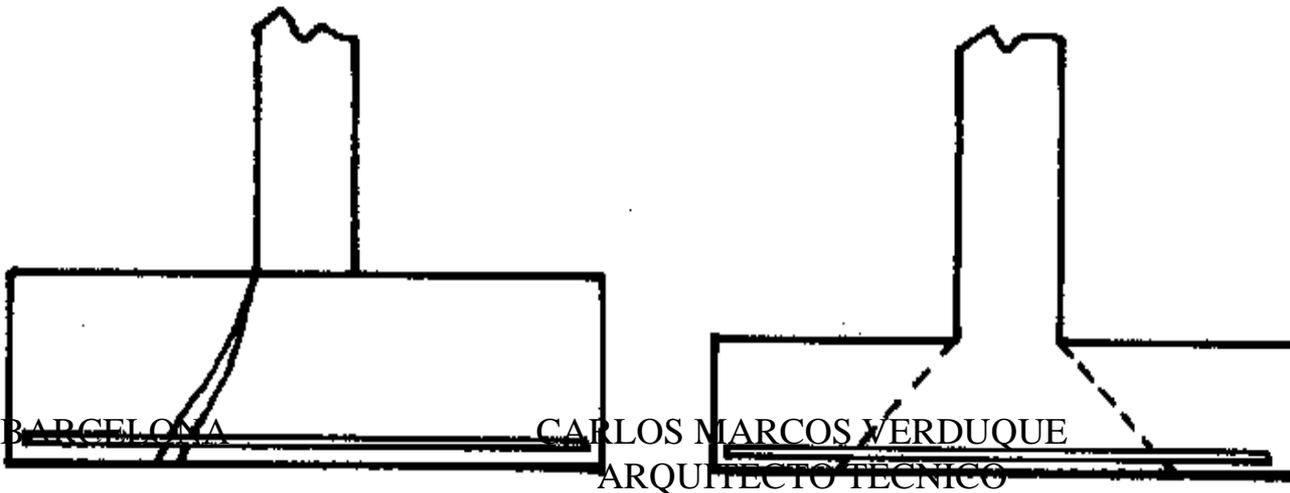


# Problemàtica:

## 3. Assentament homogeni



## 4. Error a tallant

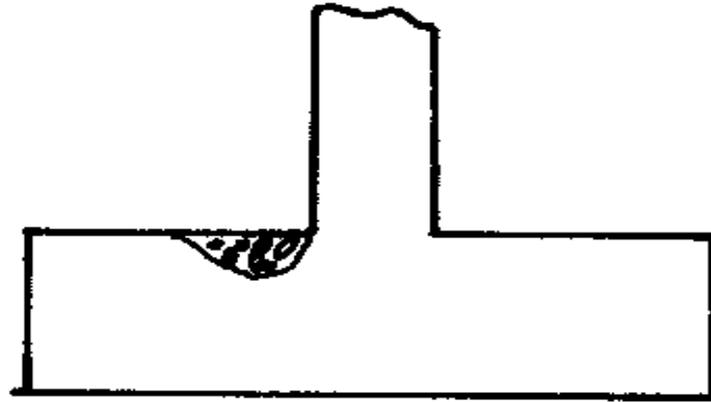
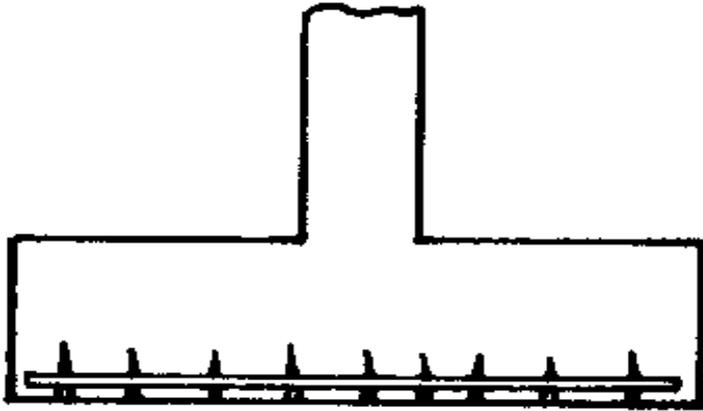


BARCELONA

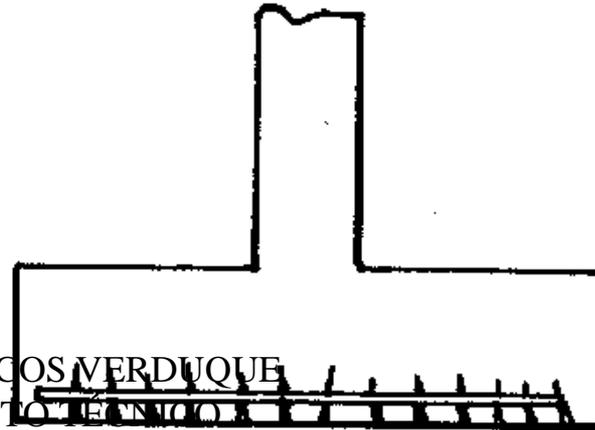
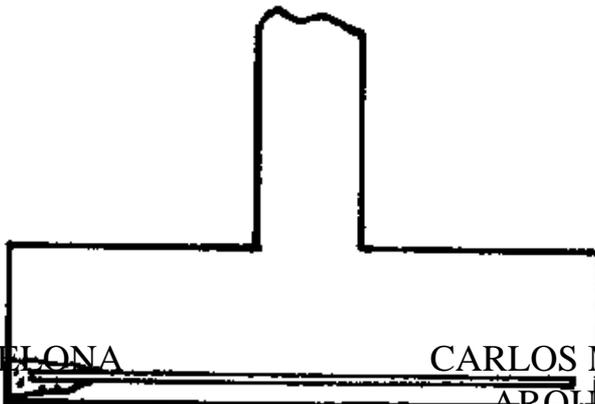
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# Problemàtica:

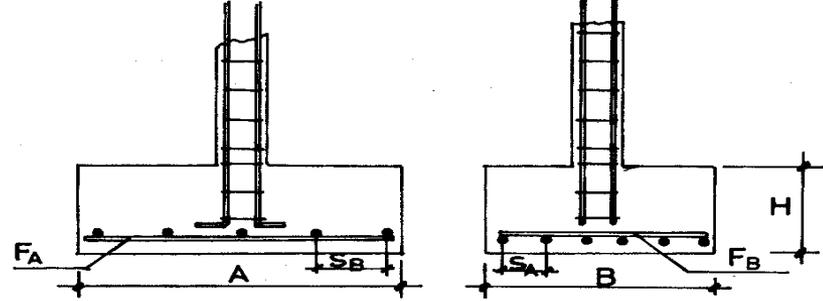
## 5. Error a flexió



## 6. Error d'ancoratge



# QUADRE SABATES



ZAPATAS Nº	DIMENSIONES			ARMADURAS			
	A	B	H	F <sub>A</sub>		F <sub>B</sub>	
				n <sub>A</sub> ø <sub>A</sub>	Separ.	n <sub>A</sub> ø <sub>B</sub>	Separ.

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EH-91			
ELEMENTO	Especificaciones s/ artículos 9 y 26	Coefficiente s de ponderación	Nivel de control
HORMIGON			
ARMADURAS			
ACCIONES			

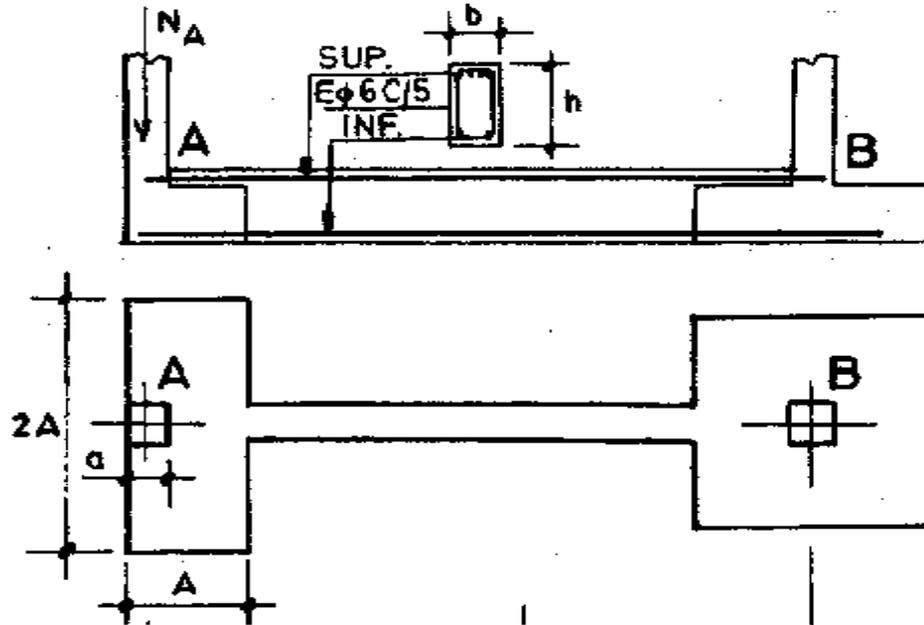
Calculado			CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION La Redonda, s/n. – 33203 Gijón
Comprobado			

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
OBRA:  
ARQUITECTO TÉCNICO  
ARQUITECTO:

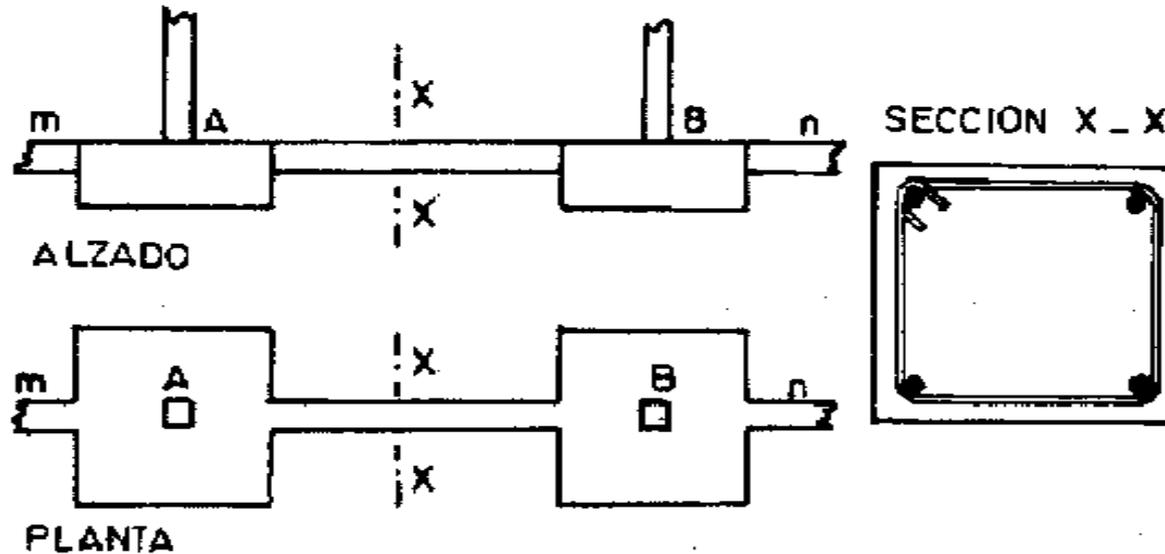
PETICIONARIO:

# QUADRE SABATES ARRIOSTRADES



Vigas centradoras			Armaduras			Estribos	
Nº	l	mxn	sup.	Inf.	piel	Ø	s/
1-7	6,40	50x30	5Ø16	2Ø12	-	6	30
2-7	5,0	60x30	5Ø20	2Ø16	-	6	30
3-8	5,0	70-35	6Ø20	2Ø20	2Ø12	6	30
4-9	5,0	70-35	6Ø20	2Ø20	2Ø12	6	30

# QUADRE SABATES ARRIOSTRADES



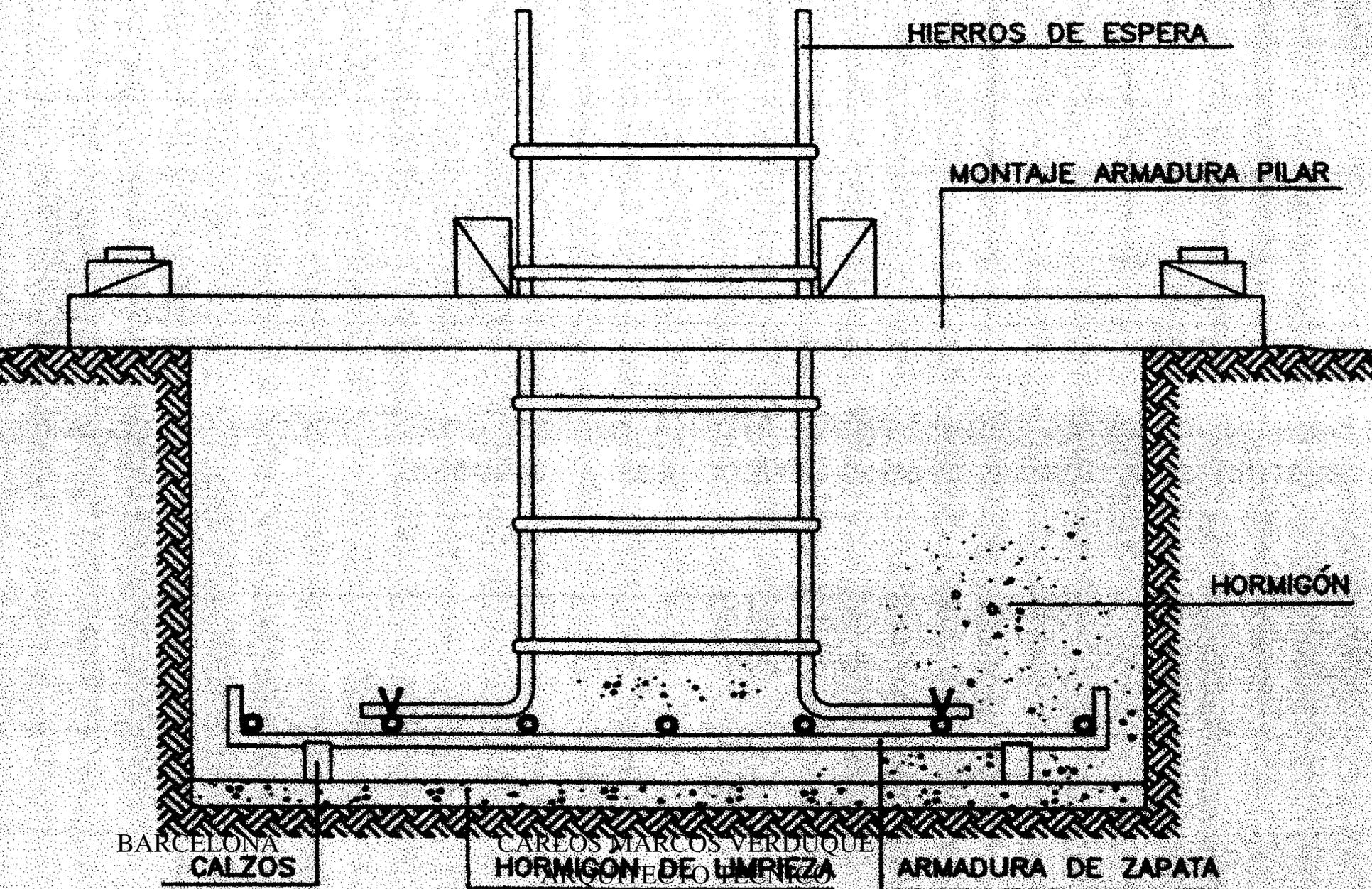
Vigas de atado		Armaduras		Estribos	
Nº	a x b	A <sub>s</sub>	A <sub>i</sub>	∅	c/
6-7 y 6'-7'	35 x 30	3∅16	3∅16	6	24
8-9 y 8'-9'	35 x 30	2∅16	2∅16	6	24
10-11 y 10'-11'	35 x 30	2∅12	2∅12	6	18
restantes	30 x 30	2∅12	2∅12	6	18

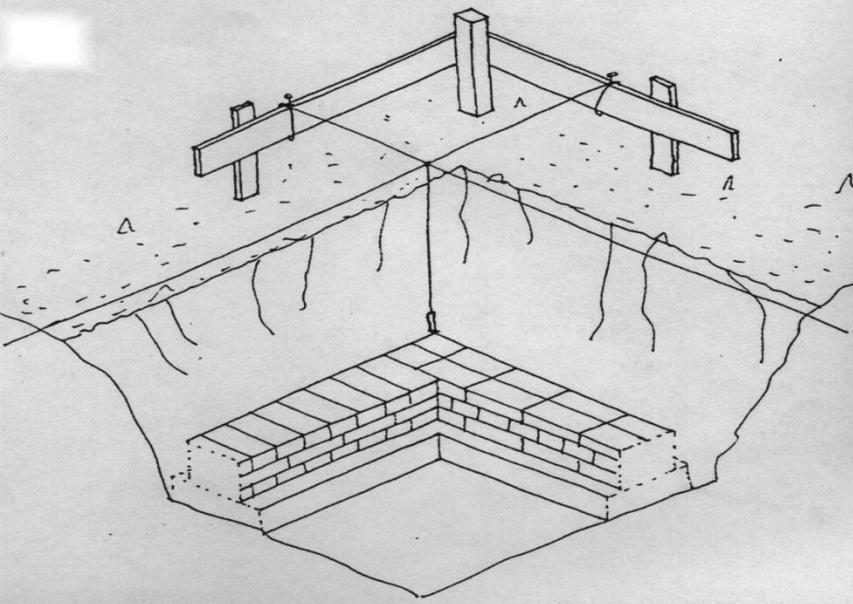
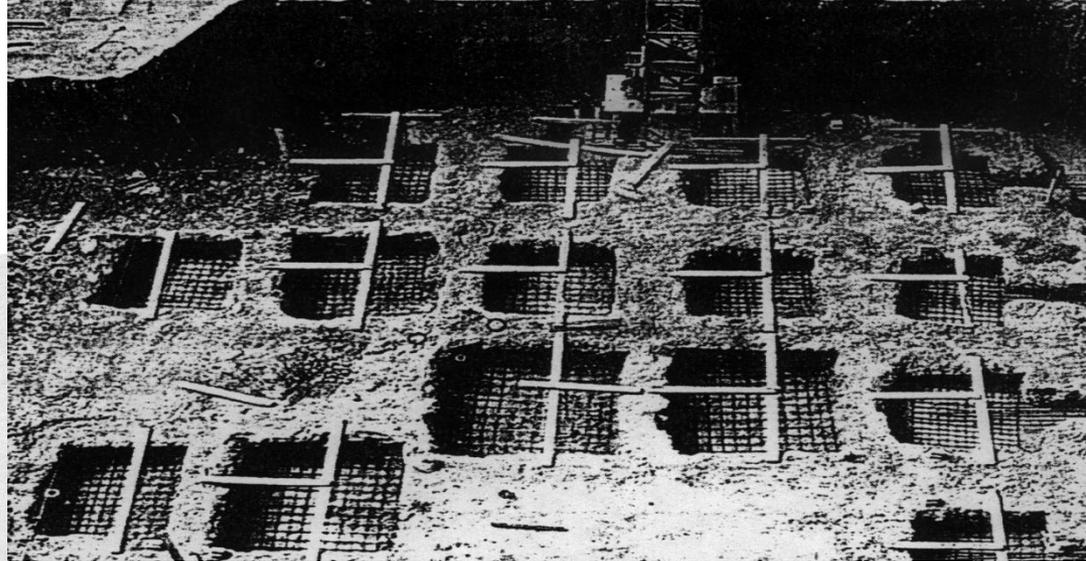
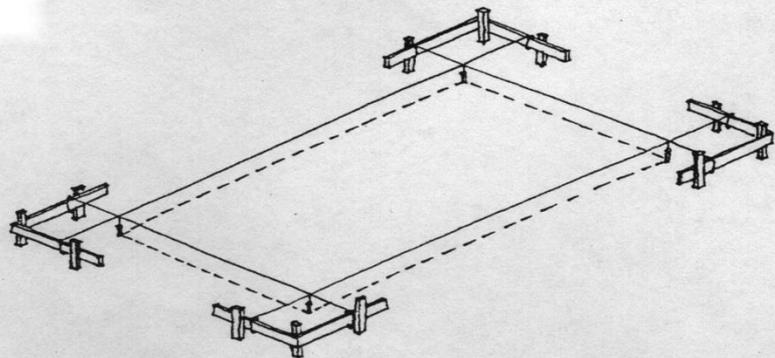
BARCELONA

restantes

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# MUNTATGE SABATA AÏLLADA





BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



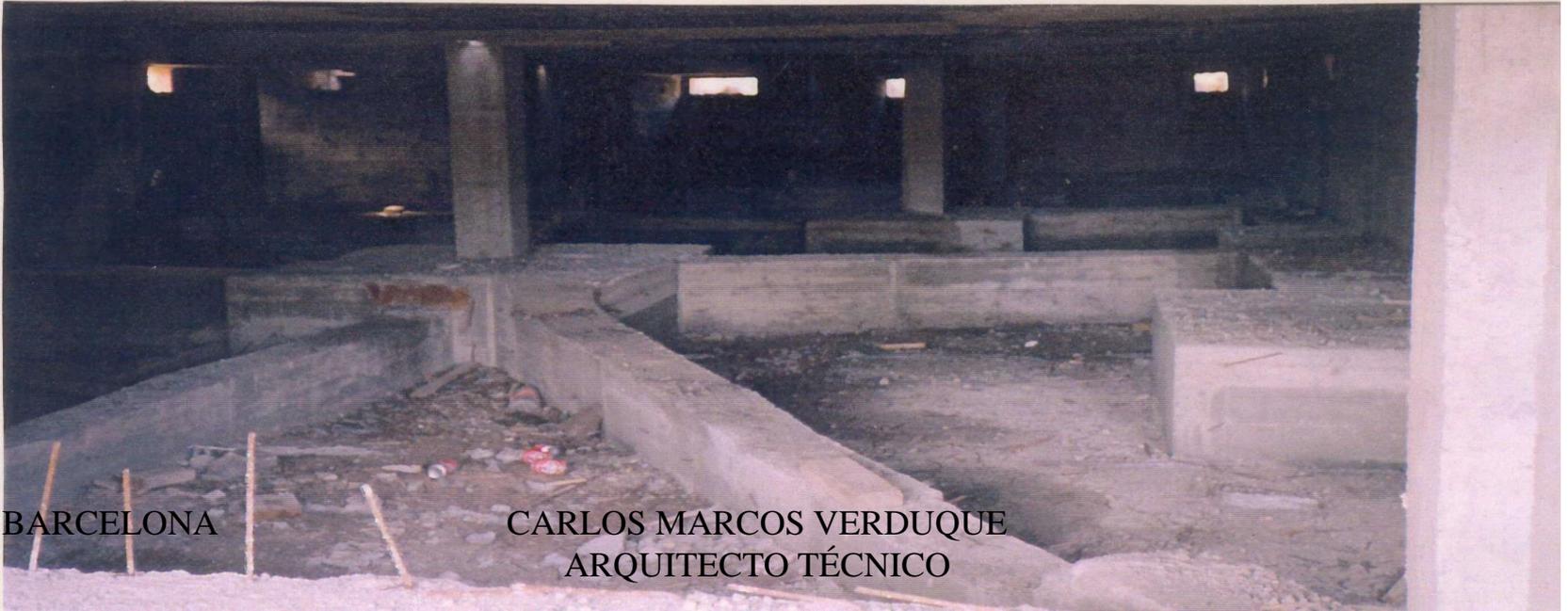
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

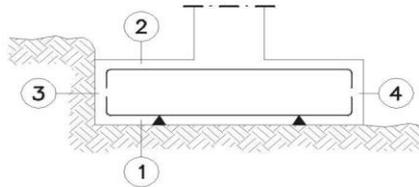
# CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS – SABATES DE FONAMENTACIO

MATERIALS	FORMIGO						ACER		
	CONTROL		CARACTERISTIQUES				CONTROL	CARACT.	
Element Zona/Planta	Nivell Control	Coef. Pond.	Tipus	Consistencia	Tamany Max. Arid	Exposicio Ambient	Nivell Control	Coef. Pond.	Tipus
	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA-.....	Plastica a tova (9-15 cm.)	30/40 mm.		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-.....S
	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA-.....	Plastica a tova (9-15 cm.)	30/40 mm.		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-.....S
	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA-.....	Plastica a tova (9-15 cm.)	30/40 mm.		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-.....S
Execucio(Accions)	Normal	$\gamma_G = 1.50$ $\gamma_Q = 1.60$	ADAPTAT A LA INSTRUCCIO EHE						
Exposicio/Ambient	Terreny	Terreny protegit o formigo de neteja			I	IIa	IIb	IIIa	
Recobriments nominals(mm.)	80	Veure Exposicio/Ambient			30	35	40	45	

## NOTES

- Control Estadistic en EHE, equival a control normal
- Encavallament segons EHE
- L'acer utilitzat haura d'estar garantit amb un distintiu reconegut, segell CIETSID, CC-EHE, ...

## RECOBRIMENTS NOMINALS



- (1a) -Recobriments inferior contacte terreny  $\geq 8$ cm.
- (1b) -Recobriments amb formigo de neteja 4cm.
- (2) -Recobriments superior lliure 4/5cm.
- (3) -Recobriments lateral contacte terreny  $\geq 8$ cm.
- (4) -Recobriments lateral lliure 4/5cm.

## DADES GEOTEQUINQUES

-TENSIO ADMISSIBLE DEL TERRENY CONSIDERADA  $\sigma_{adm} = \dots\dots$  MPa (  $\dots\dots$  Kg/cm<sup>2</sup> )

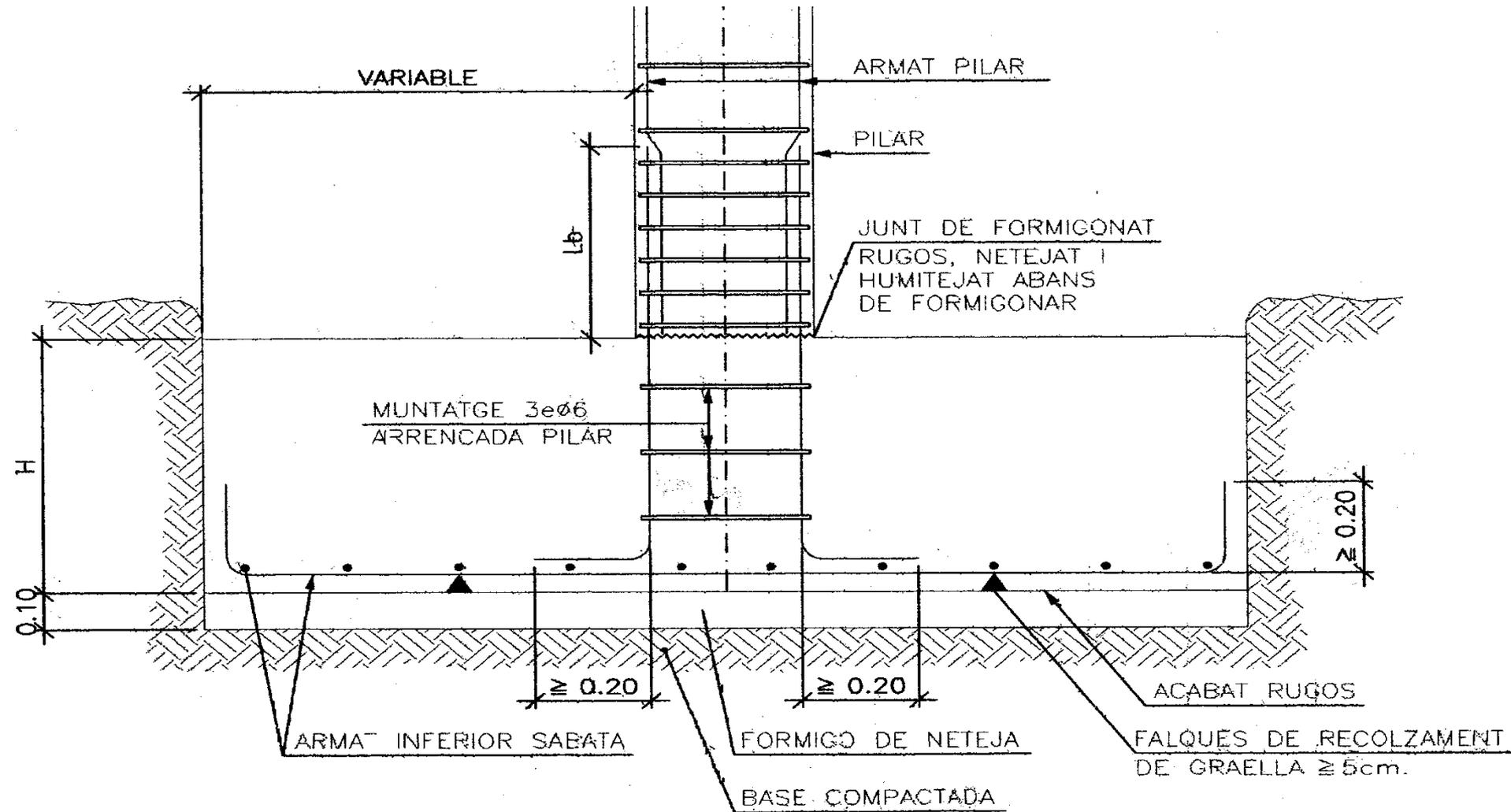
## LONGITUDS D'ENCAVALLAMENT EN ARRENCADA DE PILARS. Lb

ARMADURA	SENSE ACCIONS DINAMIQVES		AMB ACCIONS DINAMIQVES		NOTA: VALID PER FORMIGO $F_{ck} \geq 25$ N/mm <sup>2</sup> SI $F_{ck} \geq 30$ N/mm <sup>2</sup> PODRAN REDUIR-SE LES LONGITUDS, SEGONS L'ART. 66 (EHE)
	B-400-S	B-500-S	B-400-S	B-500-S	
Ø12	25cm.	30cm.	40cm.	50cm.	
Ø14	40cm.	45cm.	50cm.	60cm.	
Ø16	45cm.	50cm.	60cm.	70cm.	
Ø20	60cm.	65cm.	80cm.	100cm.	
Ø25	80cm.	100cm.	100cm.	100cm.	

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

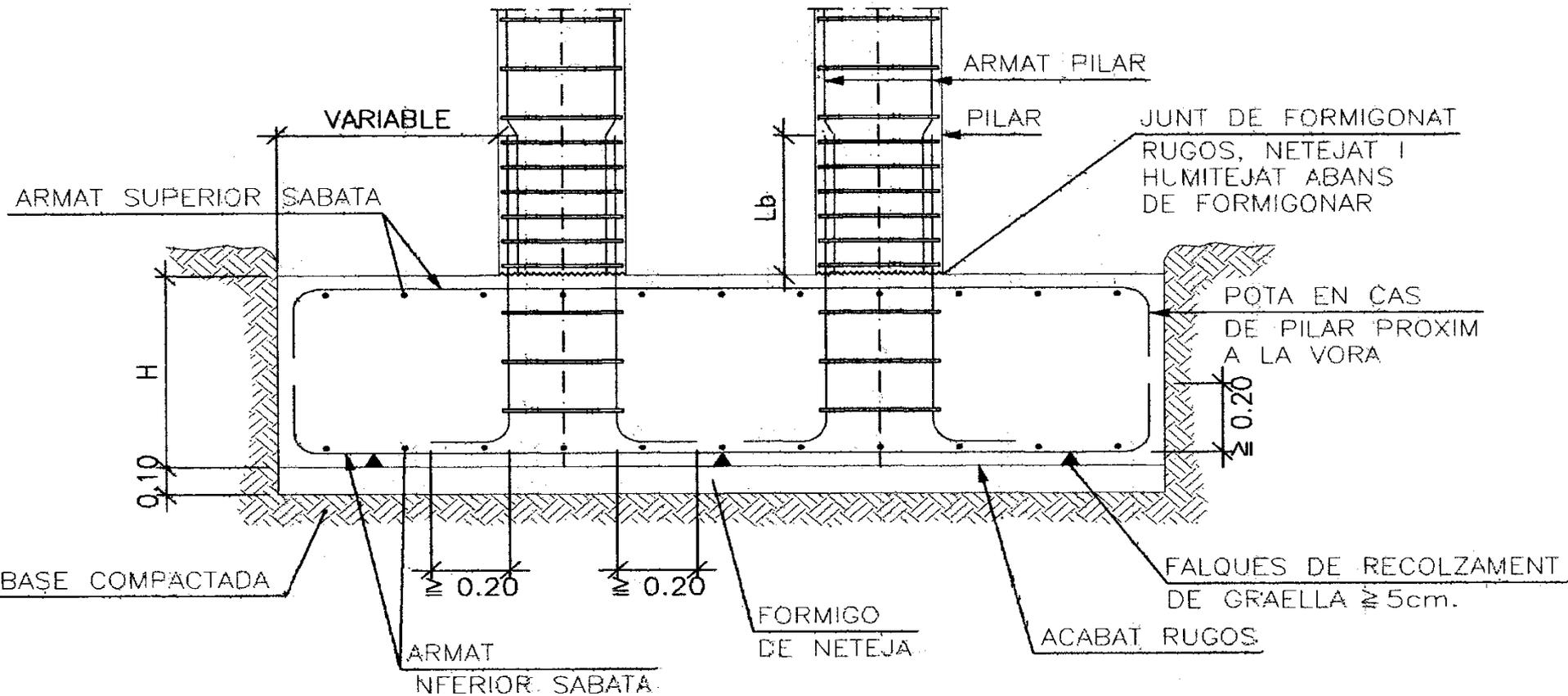
# SABATA AÏLLADA



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

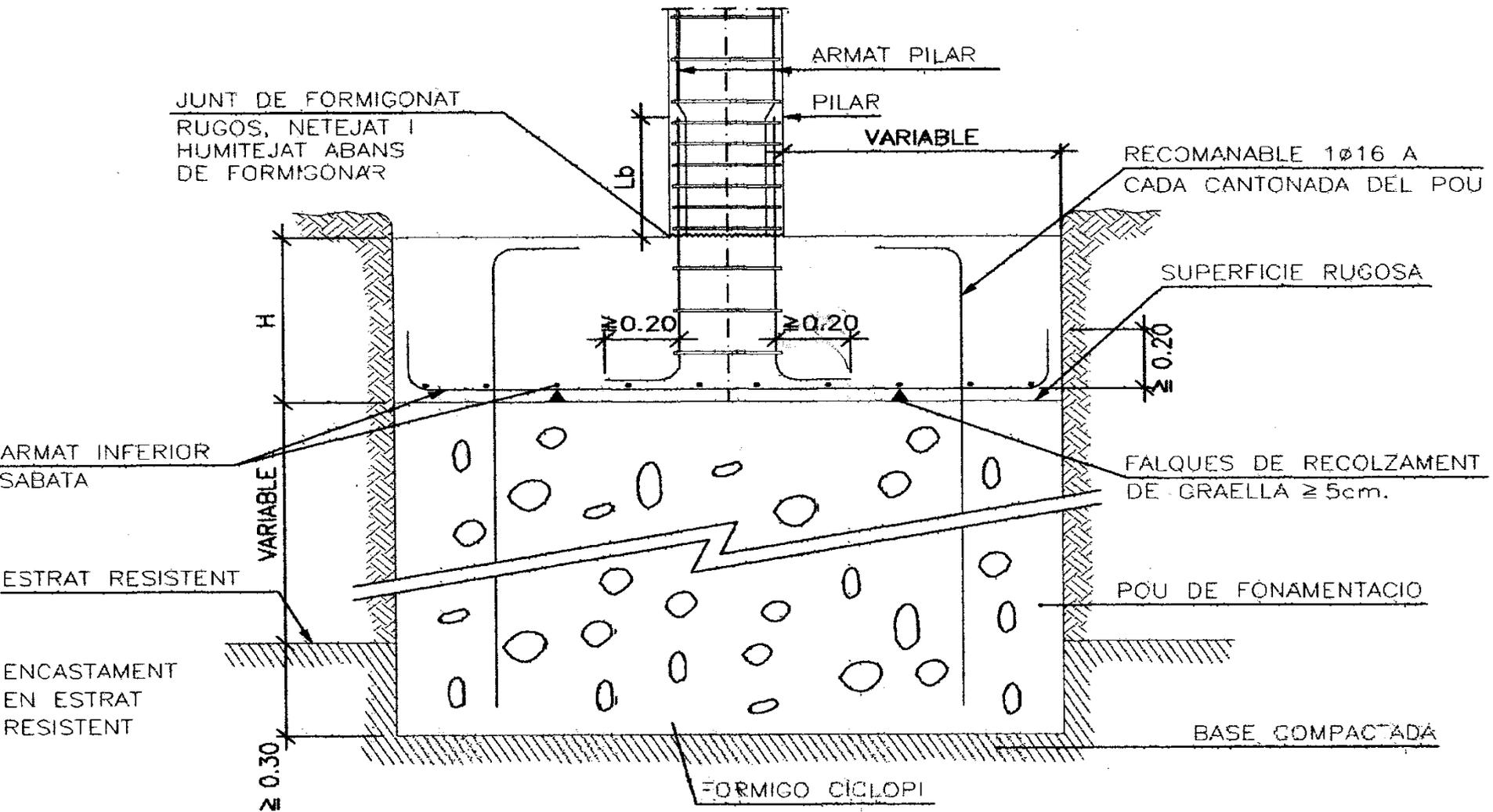
# SABATA COMBINADA



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

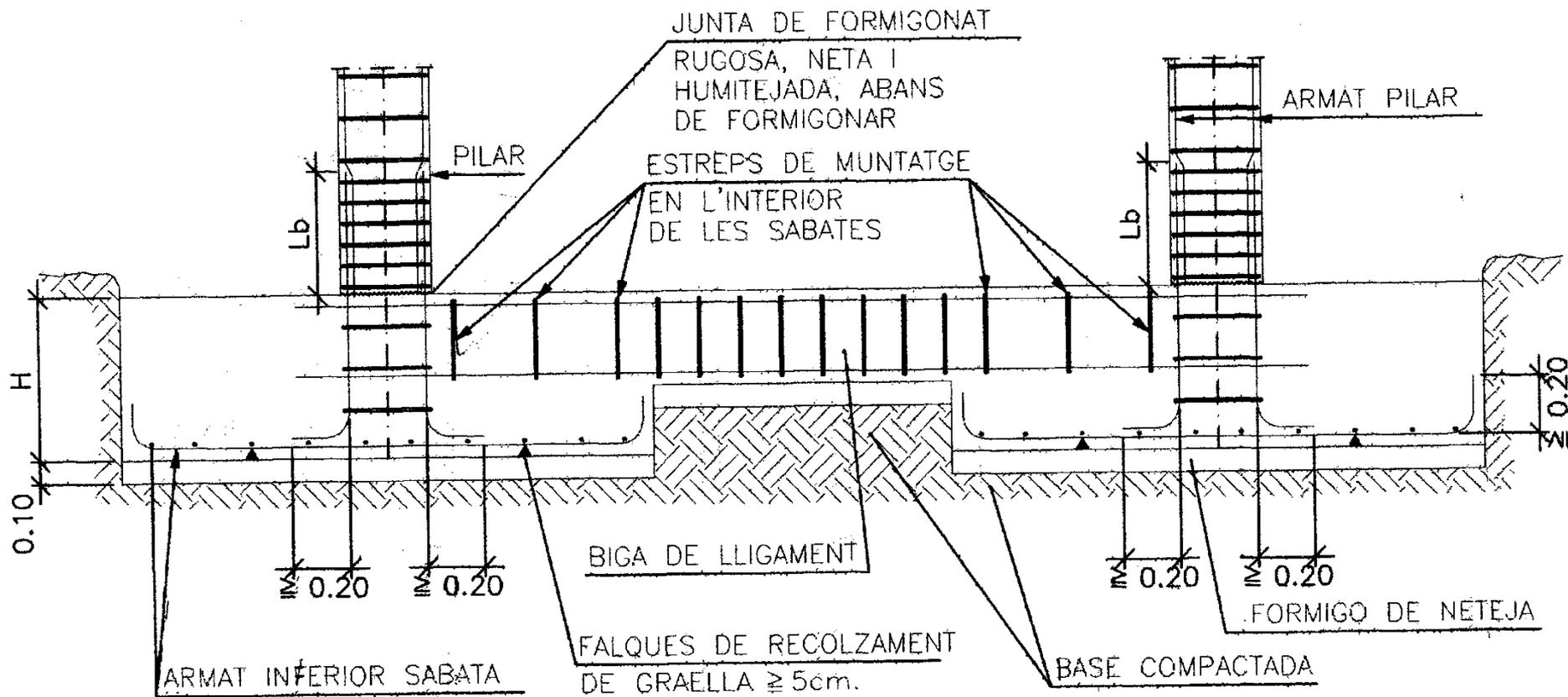
# POU DE FONAMENTACIÓ



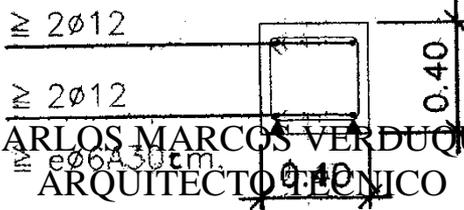
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# BIGA DE L·LIGAMENT O RIOSTRA



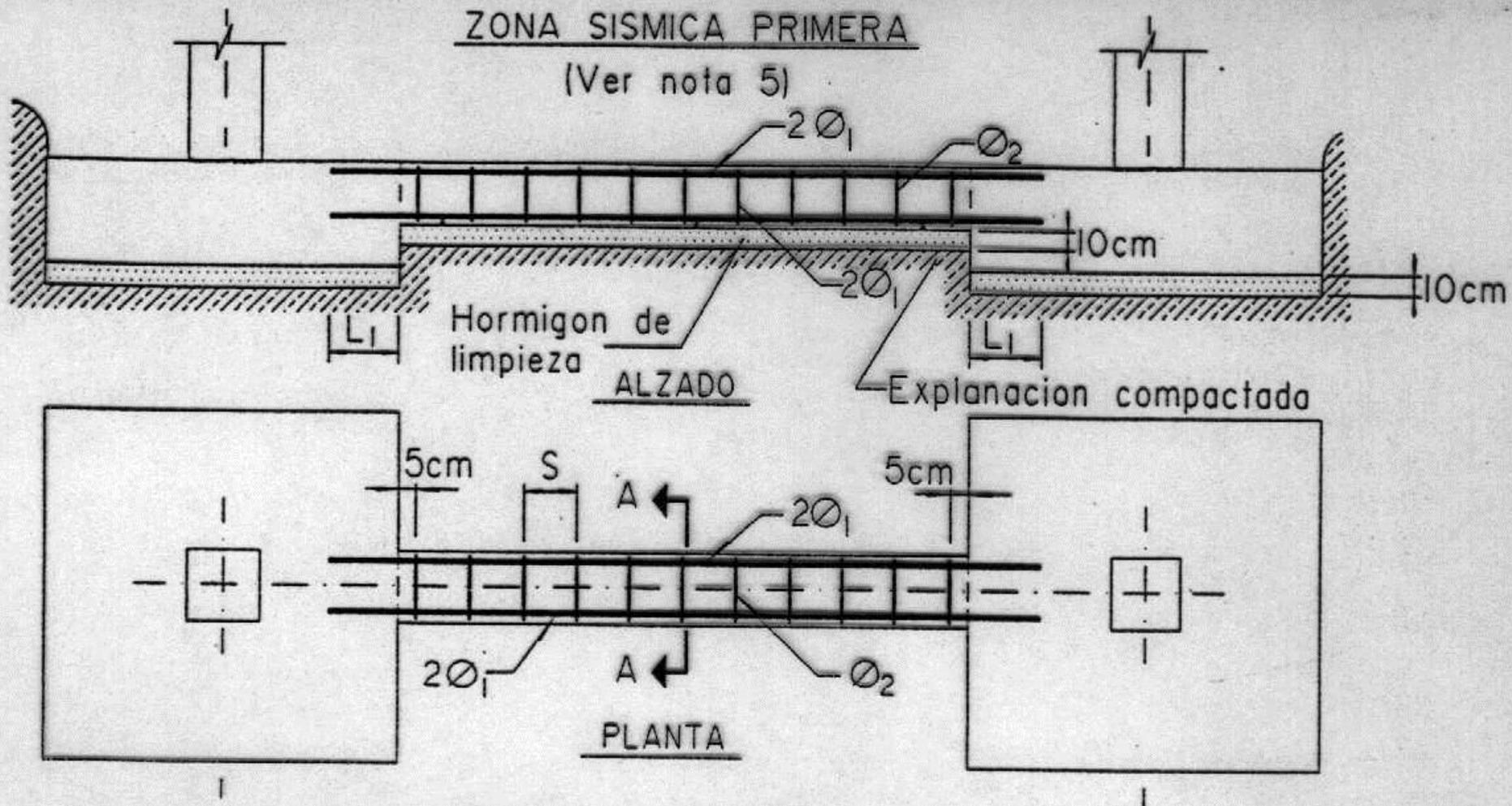
BIGA DE L·LIGAMENT MINIMA



BARCELONA

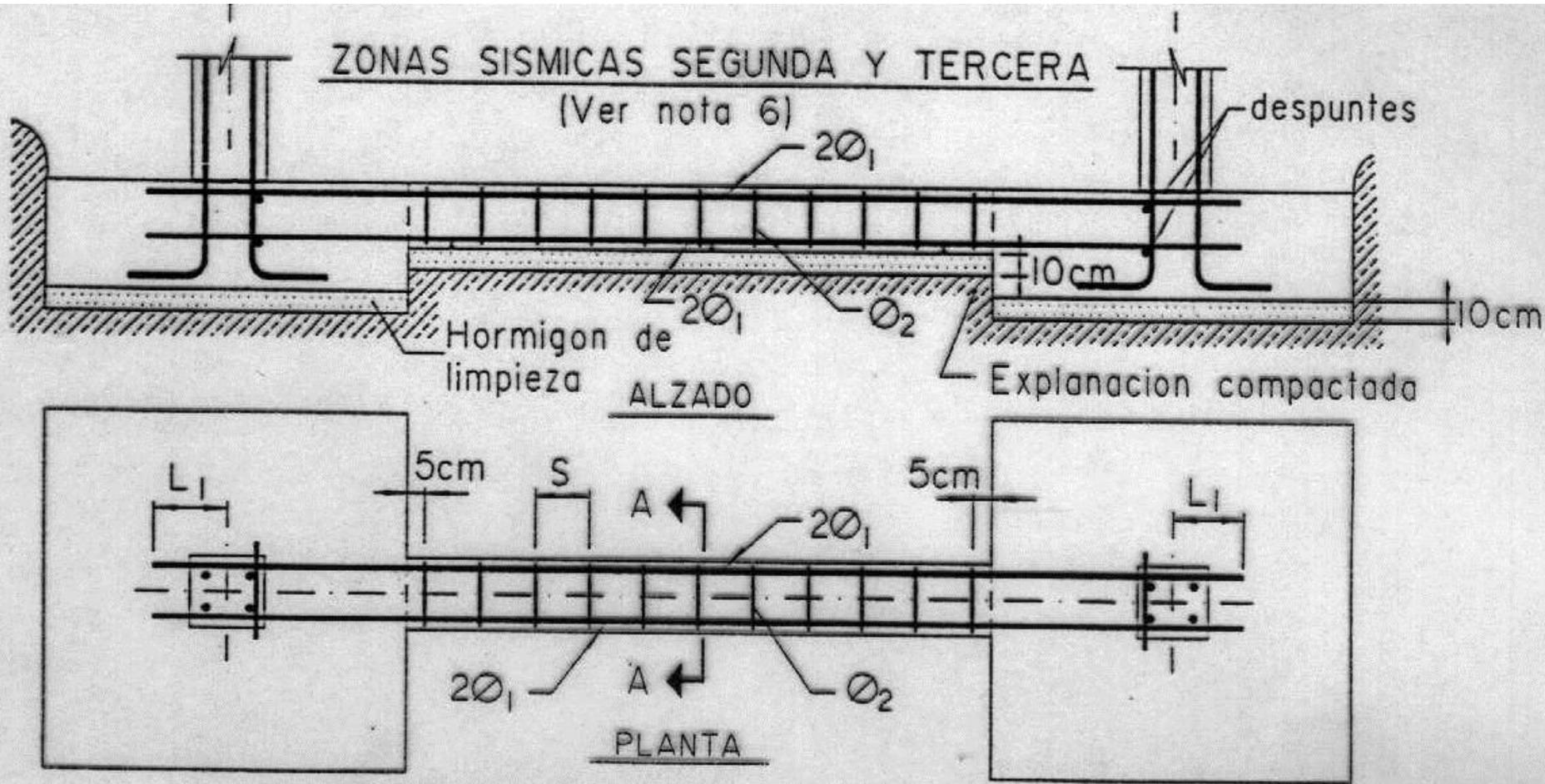
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
 INE 006430cm.  
 ARQUITECTO TECNICO

# VIGA DE ATADO DE ZAPATAS



• LA LONGITUD  $L_1$ , ES LA DE ANCLAJE DE LAS BARRAS  $D_1$

# VIGA DE ATADO DE ZAPATAS

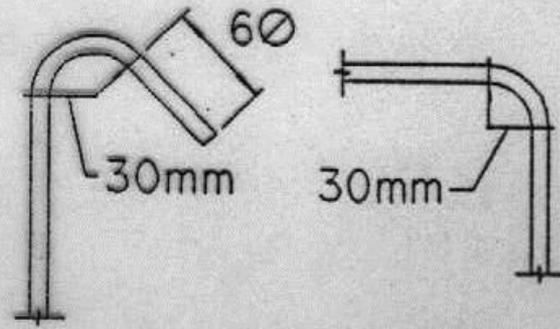
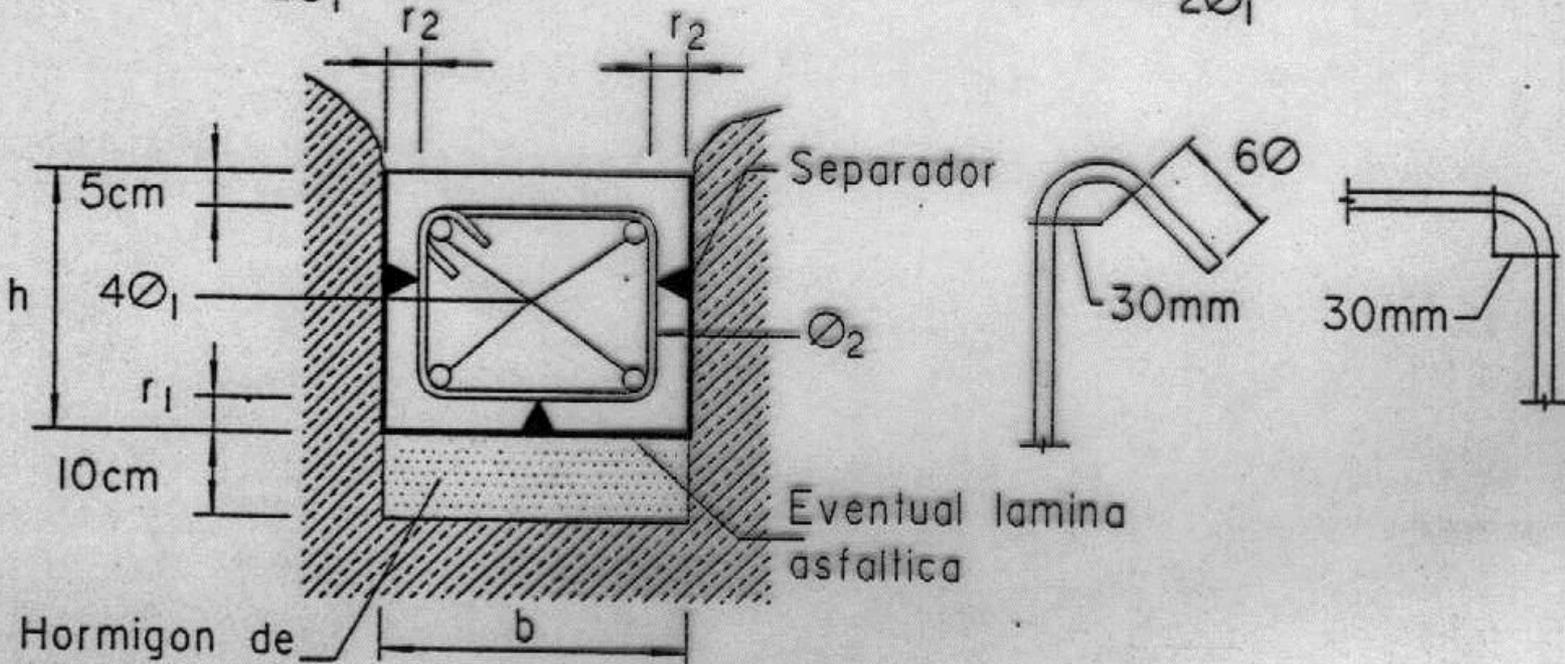
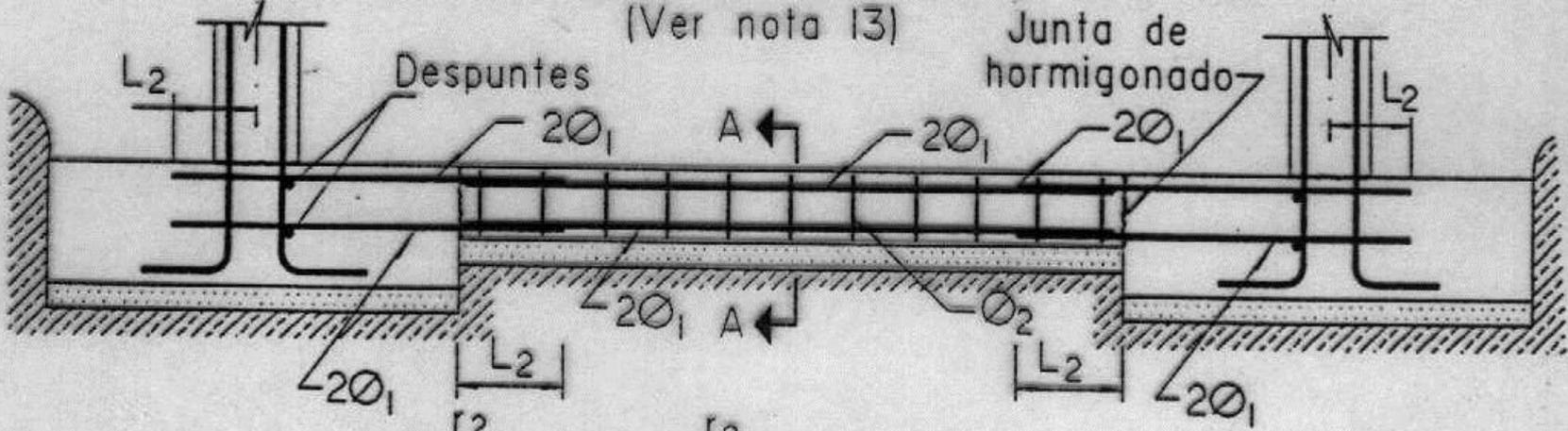


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# VARIANTE SI SE ENCOFRAN LAS ZAPATAS

(Ver nota 13)



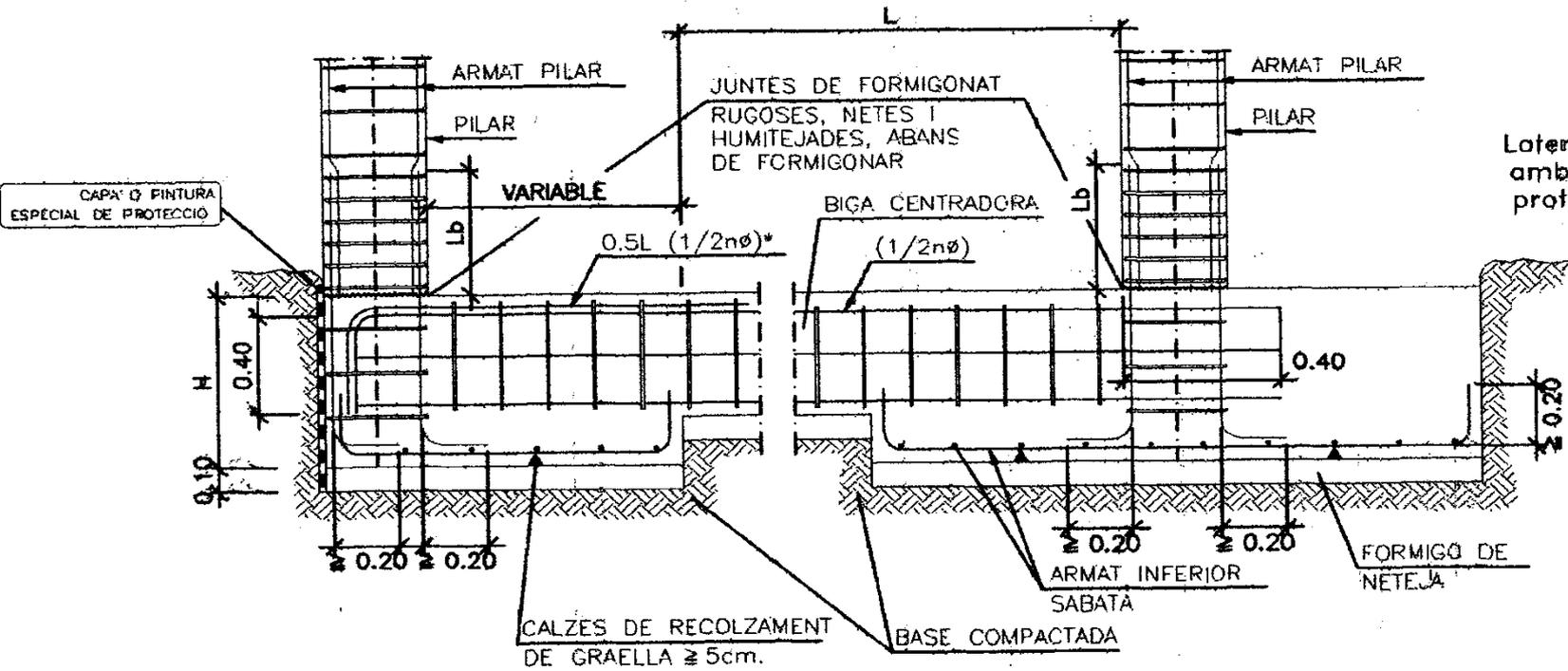
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# BIGA CENTRADORA

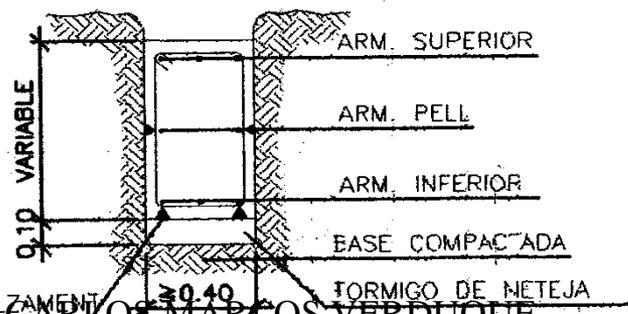
A

Lateral en contacte amb el terreny amb protecció especial



\* AL MENYS LA MEITAT DE L'ARMADURA 1/2nø ES PROLONGARA FINS EL PILAR, PODENT TALLAR-SE A 0.5L DE LA RESTA.

SECCIO PER BIGA CENTRADORA

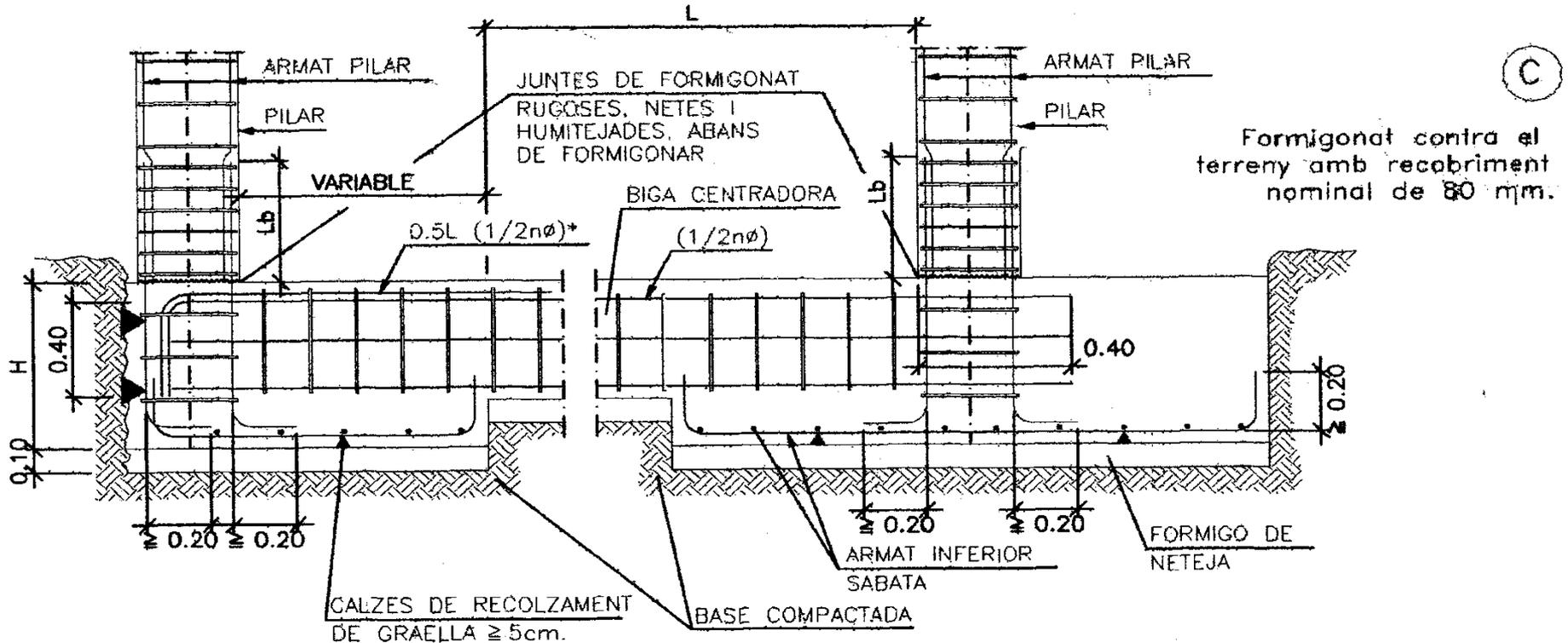


BARCELONA

FALQUES DE RECOLZAMENT DE LA GABIA ≥ 5cm. CARLOS MARCOS VERDUQUE

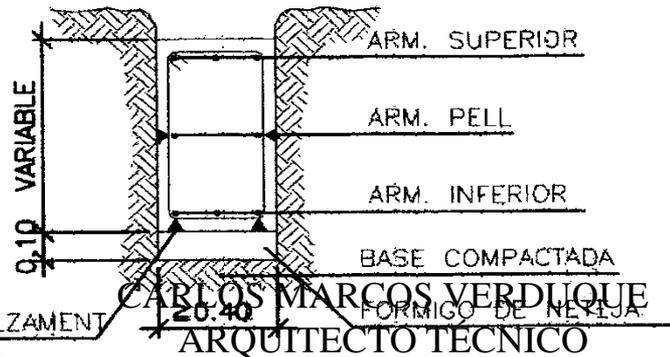
ARQUITECTO TÉCNICO

# BIGA CENTRADORA



\* AL MENYS LA MEITAT DE L'ARMADURA 1/2nø ES PROLONGARA FINS EL PILAR, PODENT TALLAR-SE A 0.5L DE LA RESTA,

SECCIO PER BIGA CENTRADORA

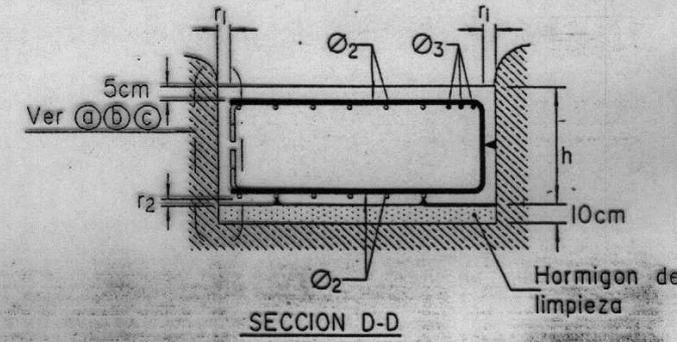
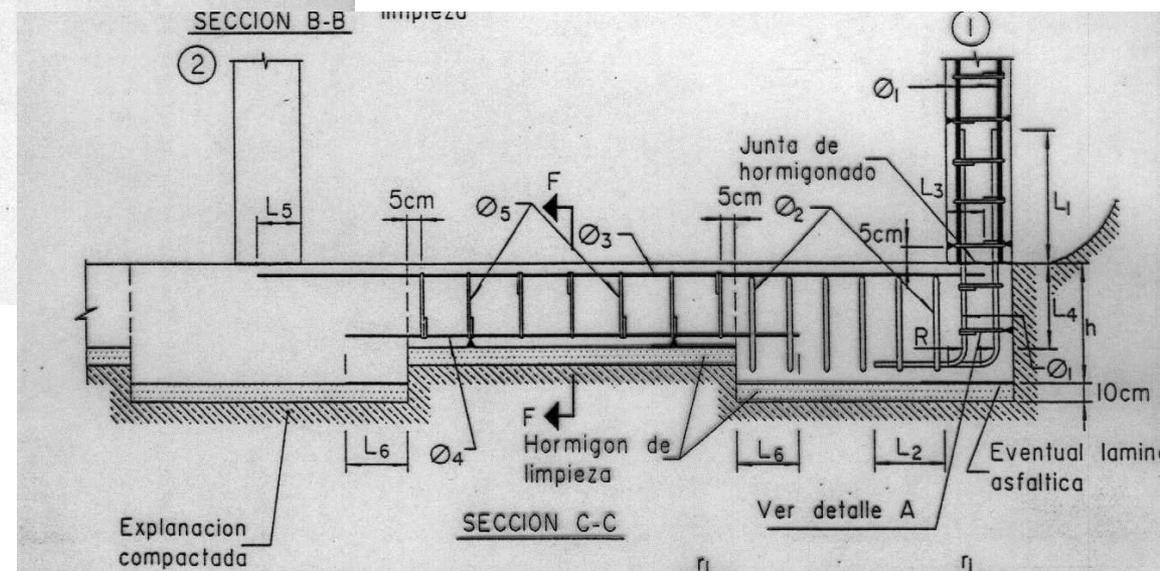
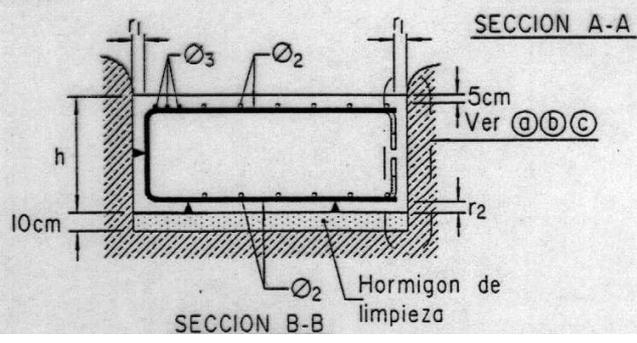
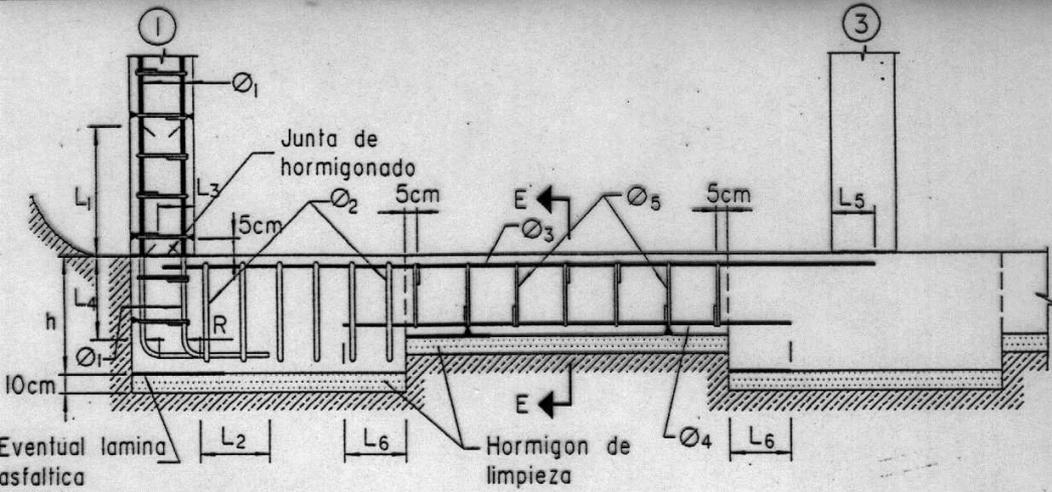


BARCELONA

FALQUES DE RECOLZAMENT DE LA GABIA  $\geq 5$ cm.

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TECNICO

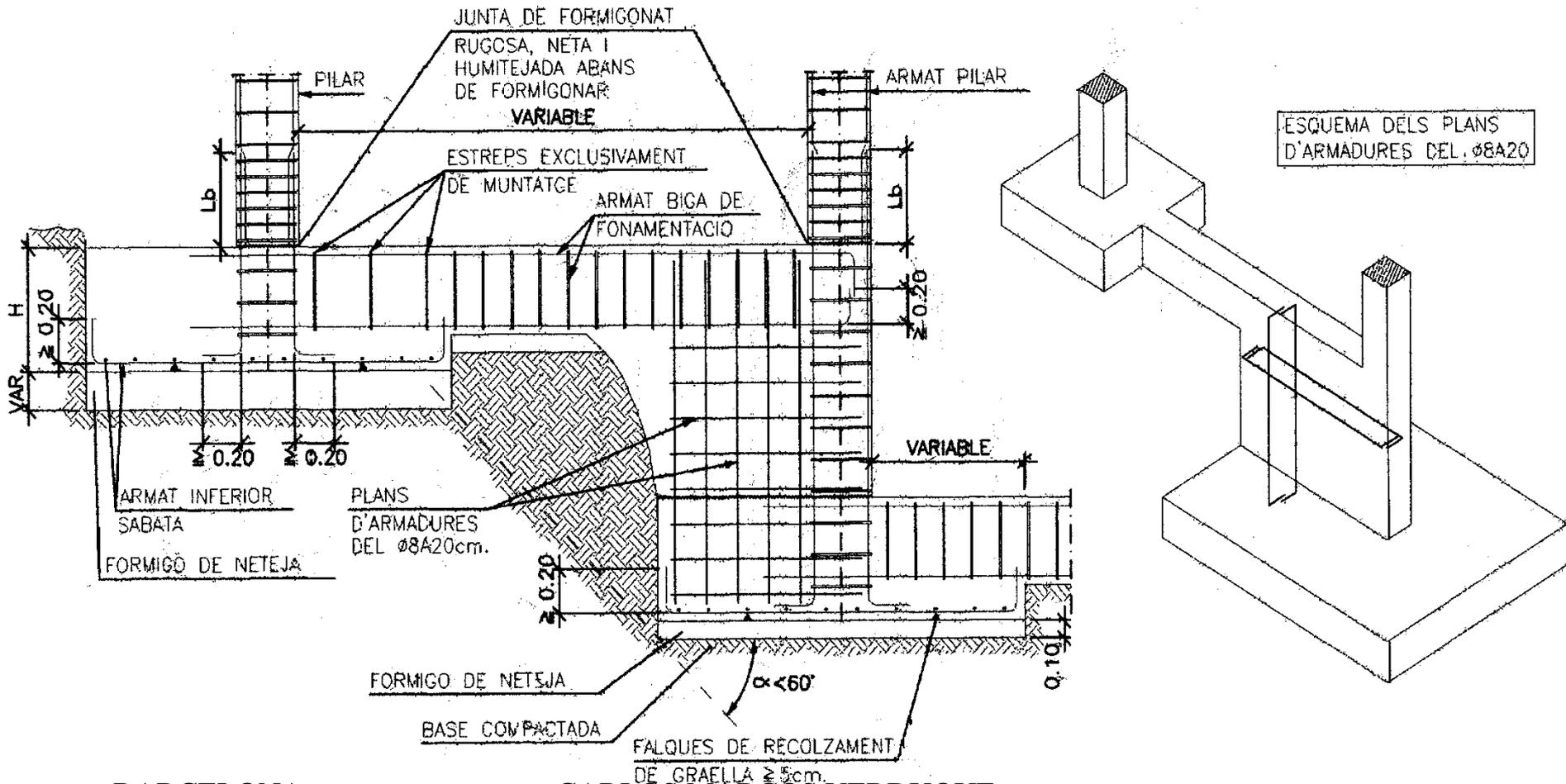
# ZAPATA DE ESQUINA CON VIGAS CENTRADORAS



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

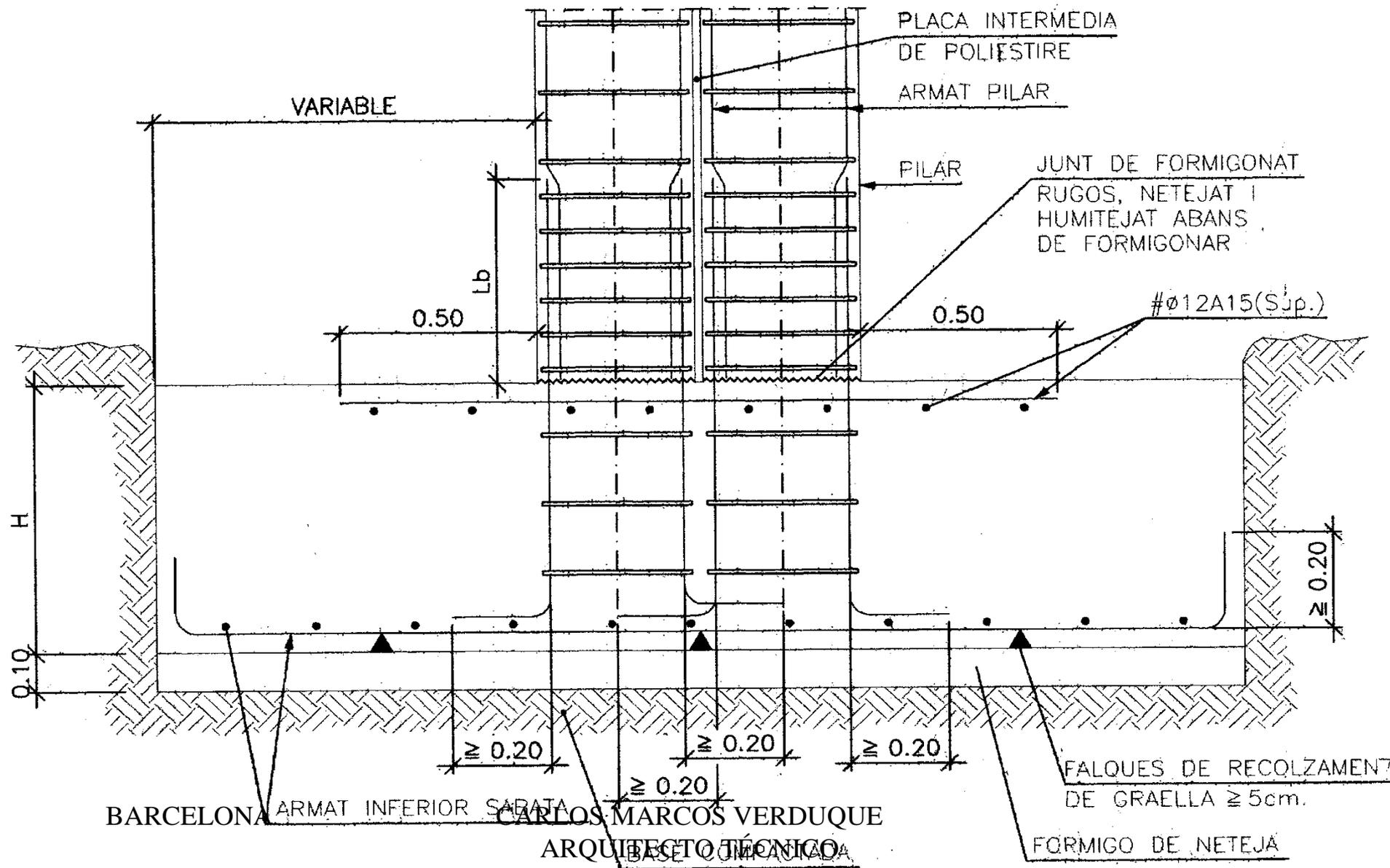
# UNIÓ DE SABATES A DIFERENT NIVELL



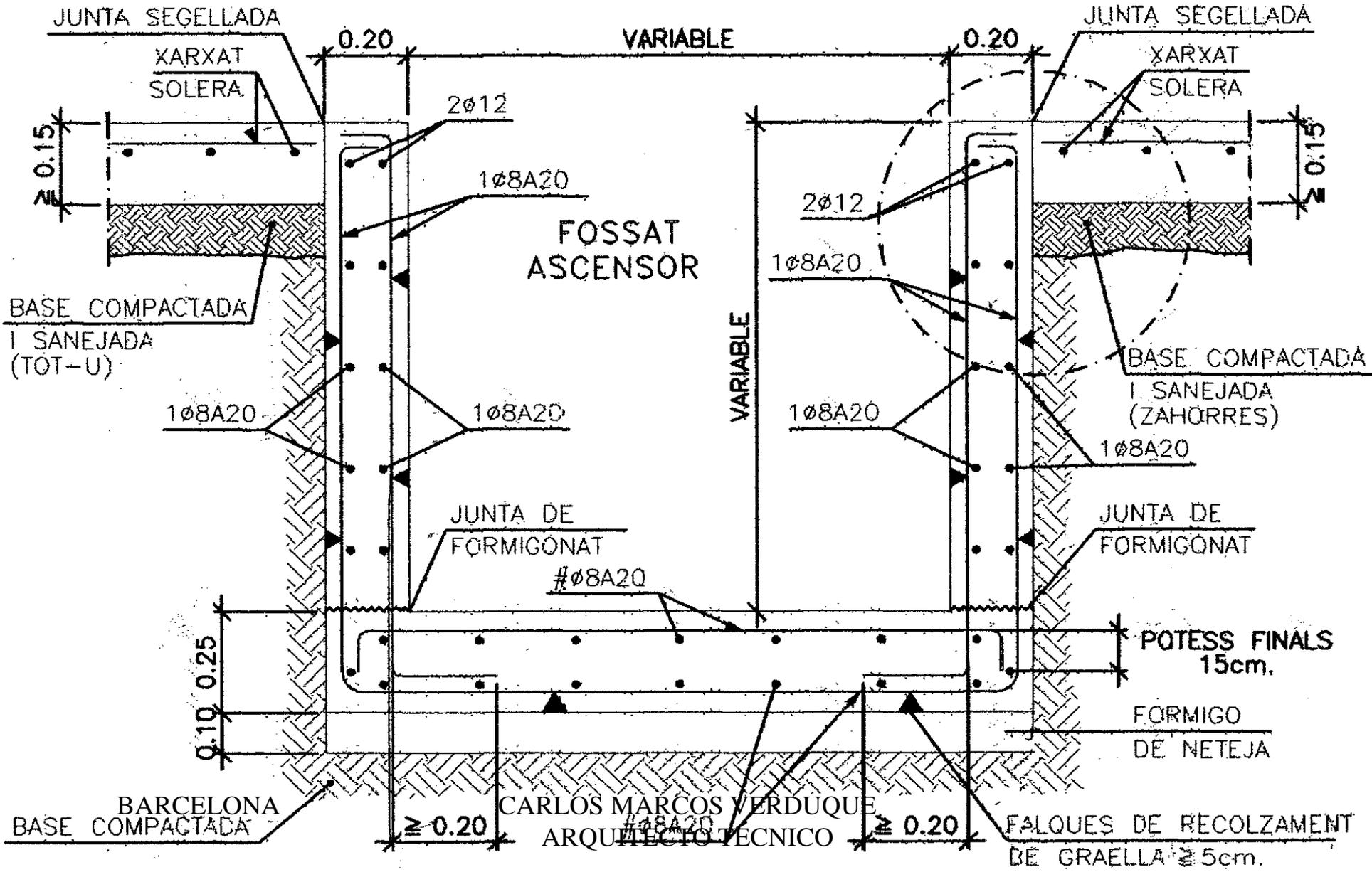
BARCELONA

CARLOS MARCÓ VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

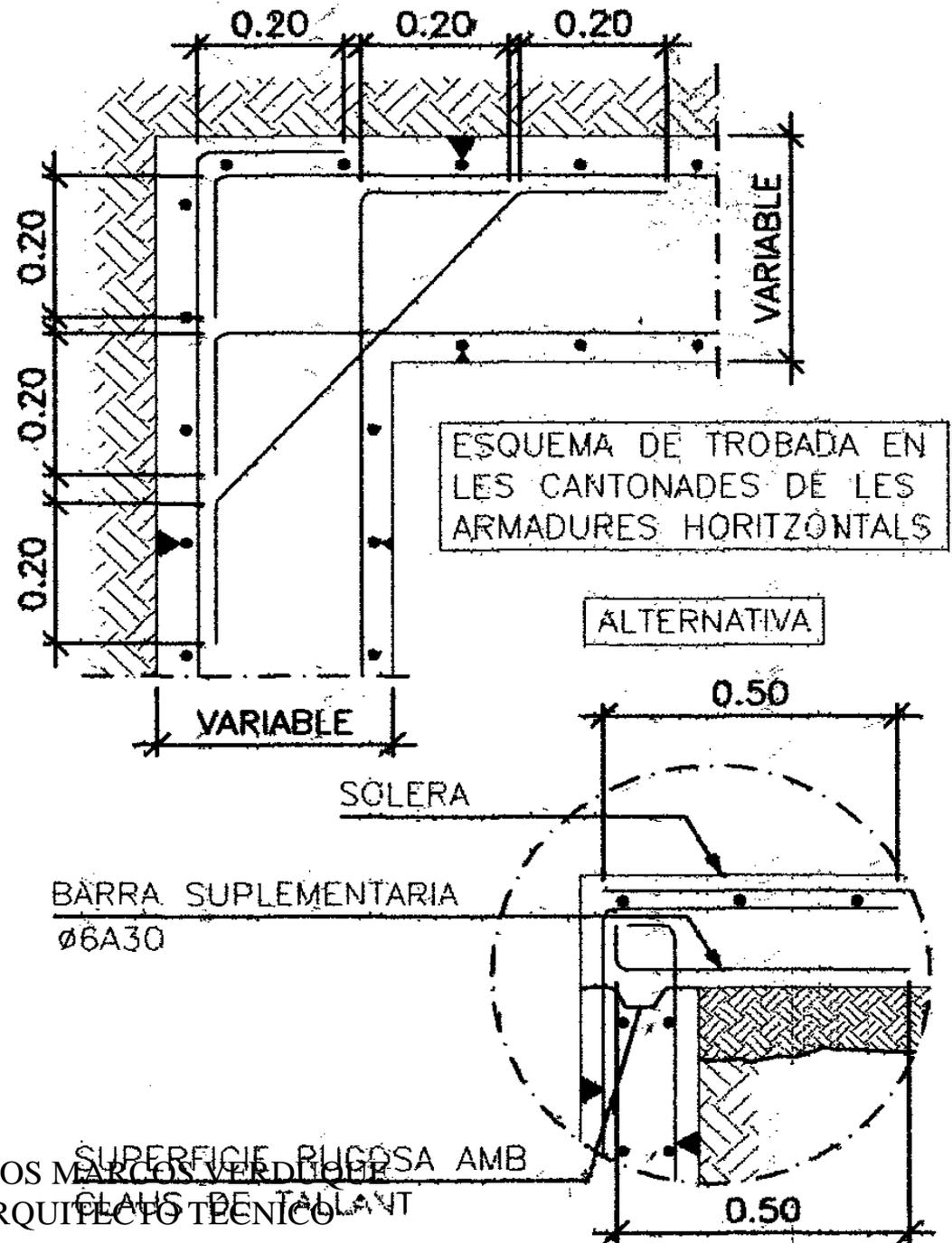
# SABATA EN JUNT DE DILATACIÓ



# FOSSAT D'ASCENSOR

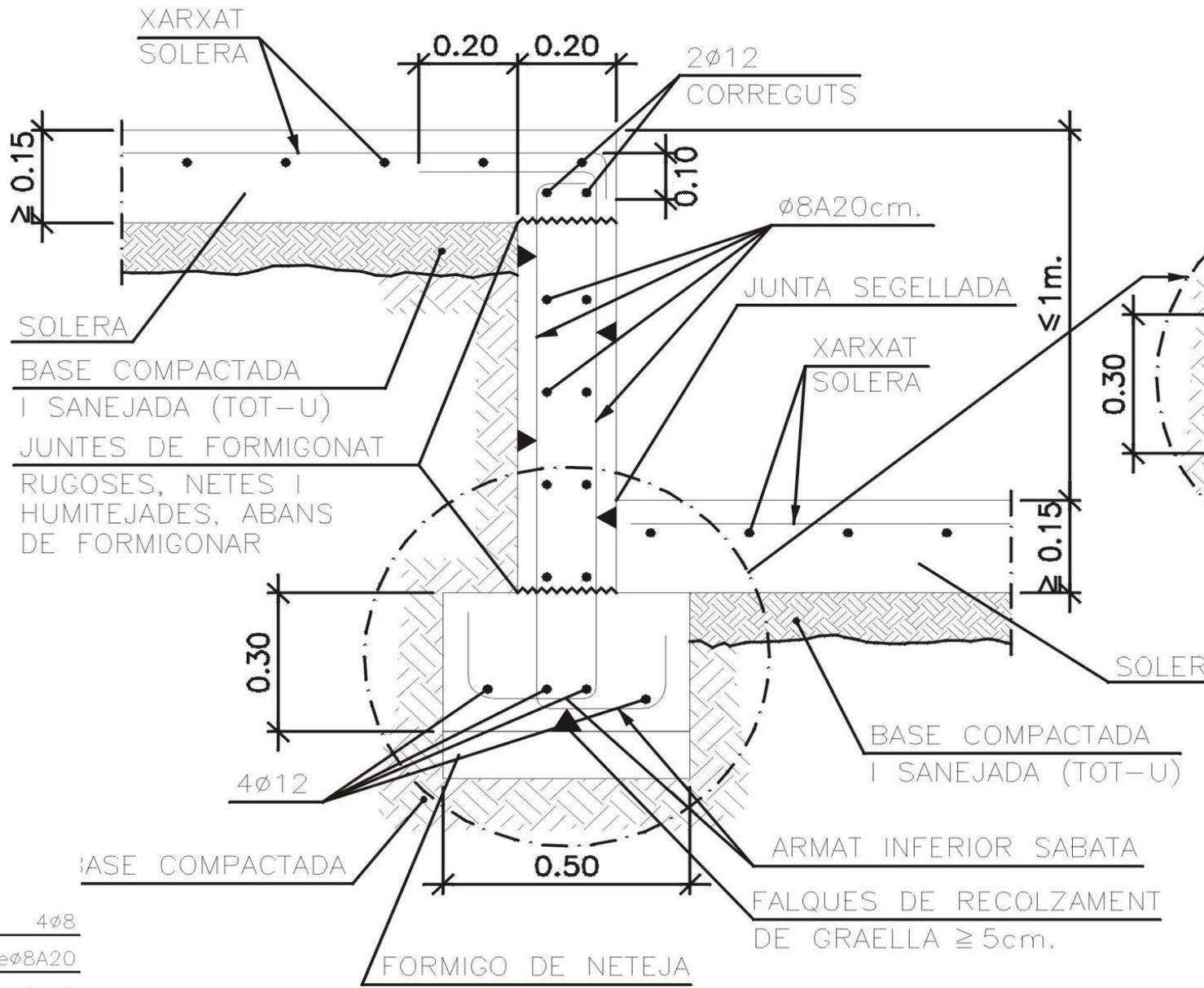


# FOSSAT D'ASCENSOR (DETTALLS)

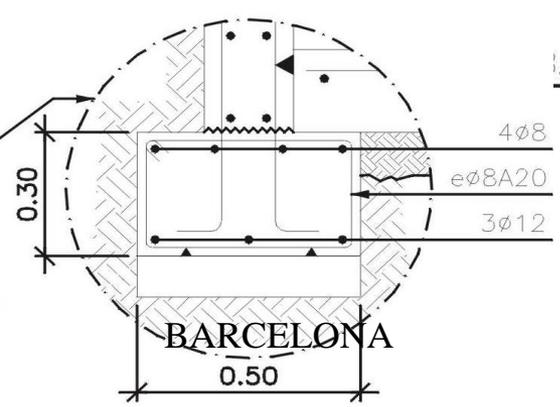


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUELO  
ARQUITECTO TÉCNICO

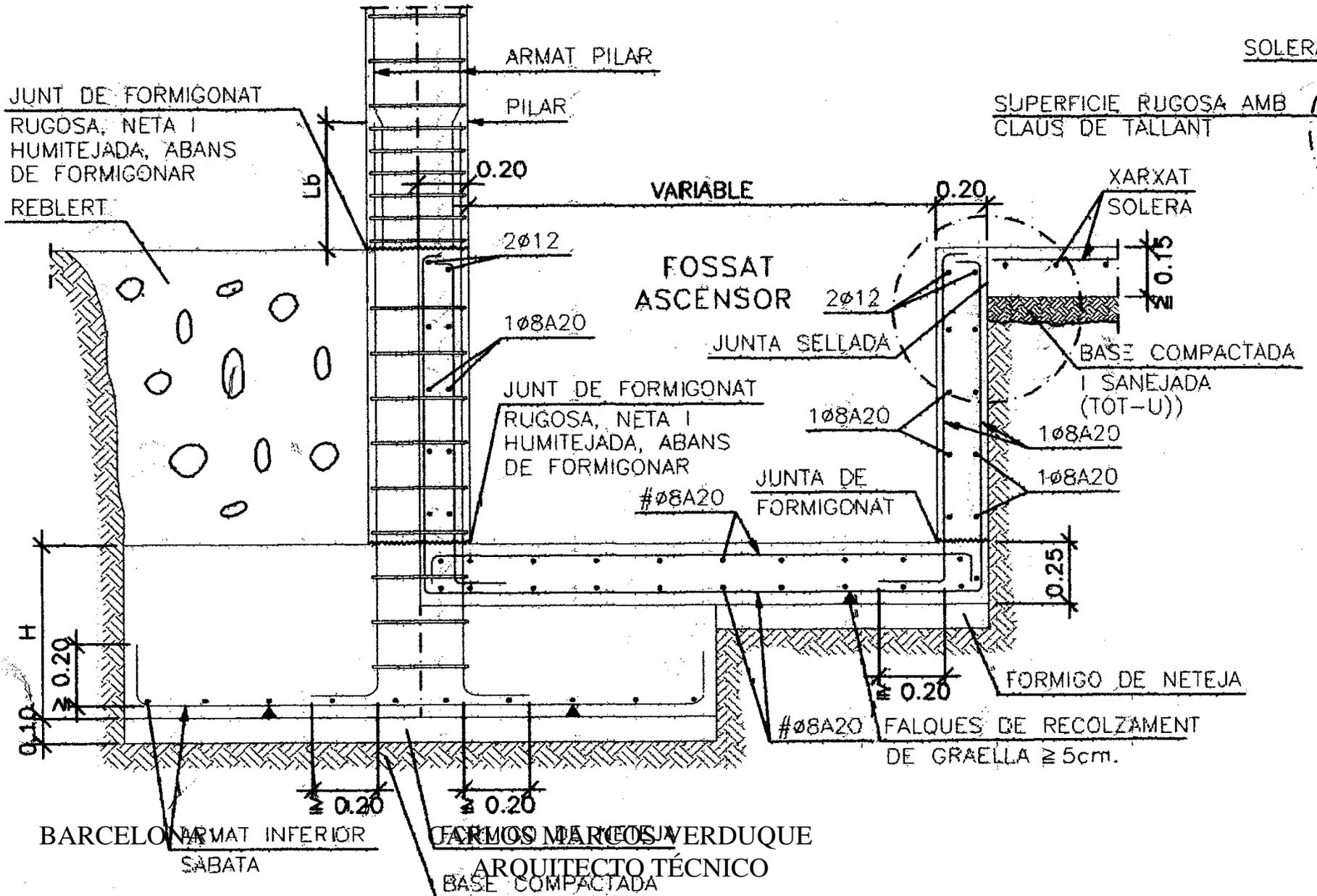


ALTERNATIVA

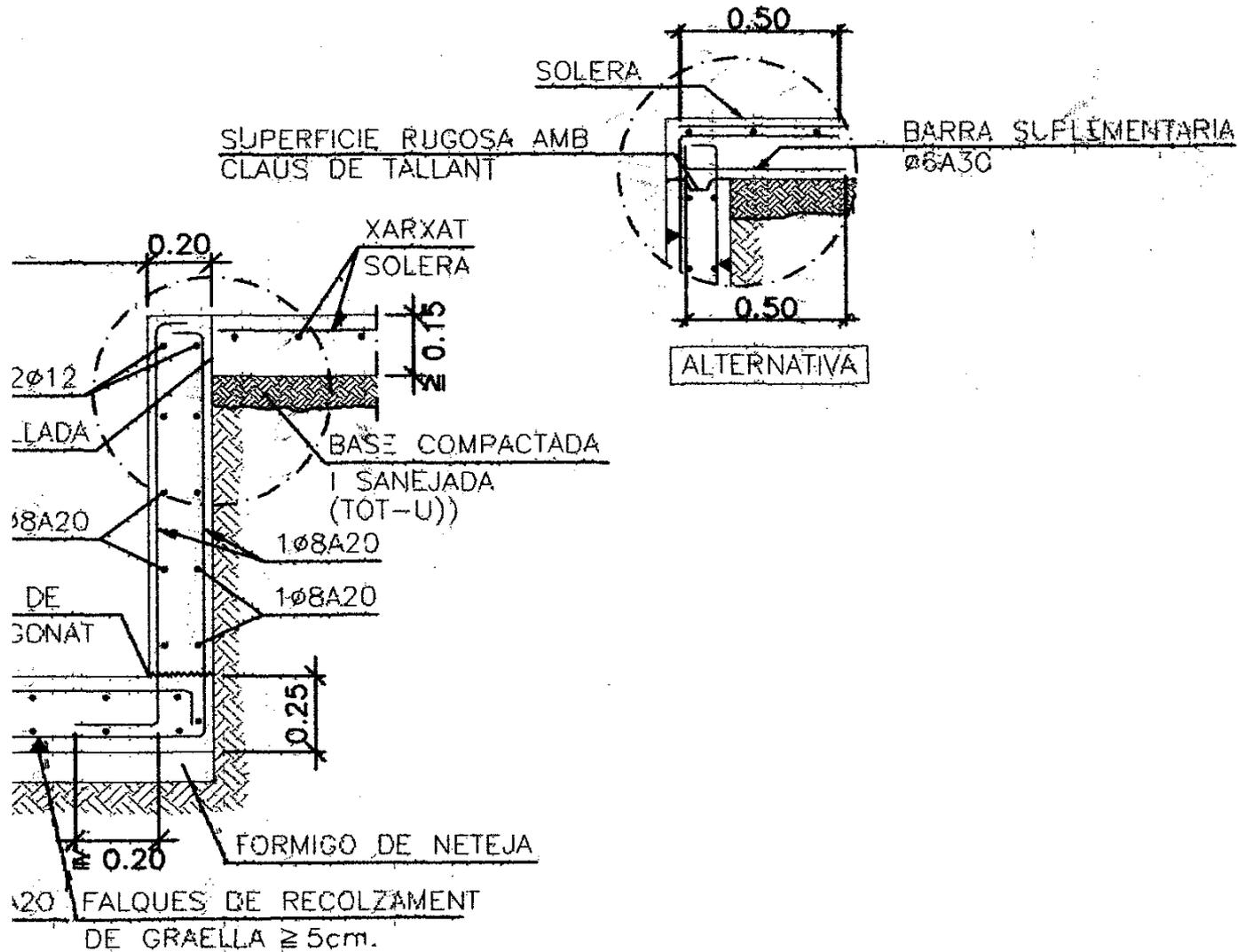


CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# ARRENCADA DE PILAR EN FOSSAT D'ASCENSOR

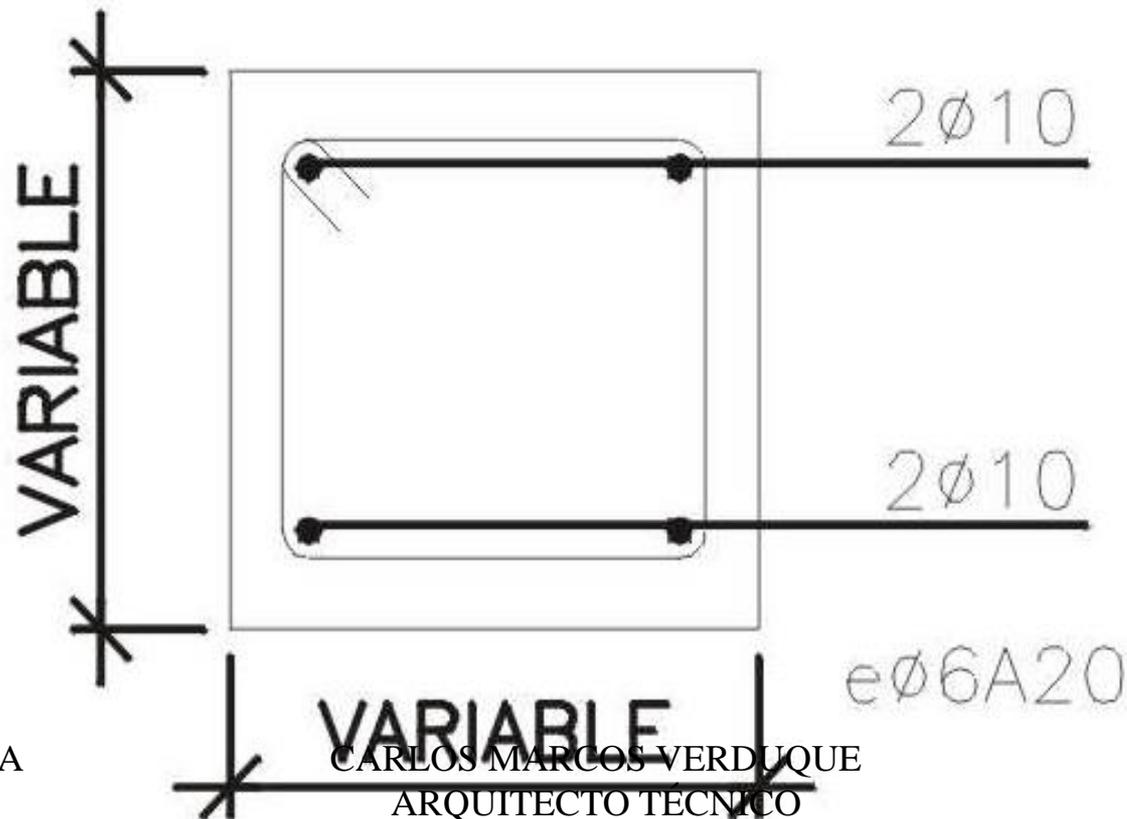


# ARRENCADA DE PILAR EN FOSSAT D'ASCENSOR



# SOSTRE SANITARI RECOLZAT EN MURET DE FABRICA RESISTENT

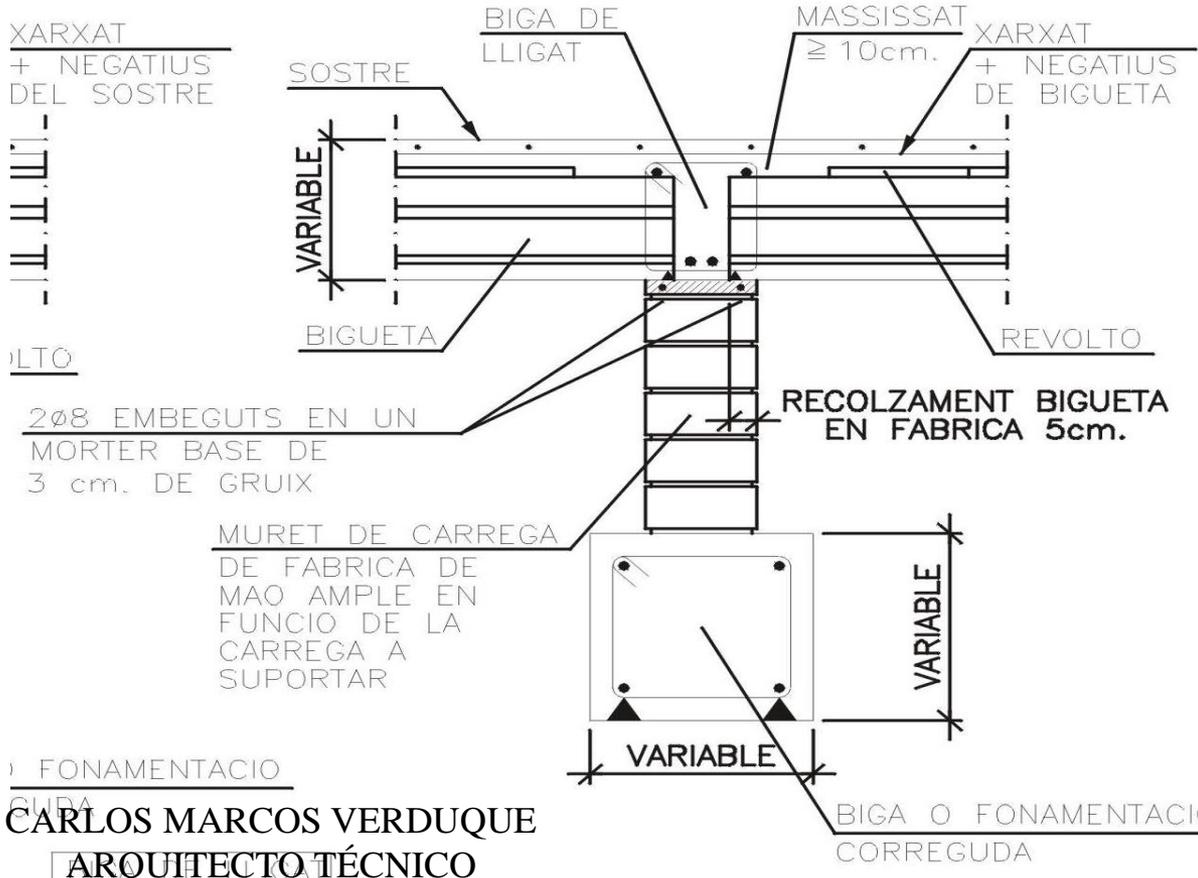
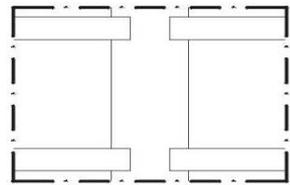
BIGA DE LLIGAT



# FORJAT SANITARI RECOLZAT EN MURET DE FABRICA RESISTENT

2. DISPOSICIO DE LES BIGUETES ENFRONTADES AMB ELS NEGATIUS DISPOSTS SOBRE LES MATEIXES

ESQUEMA

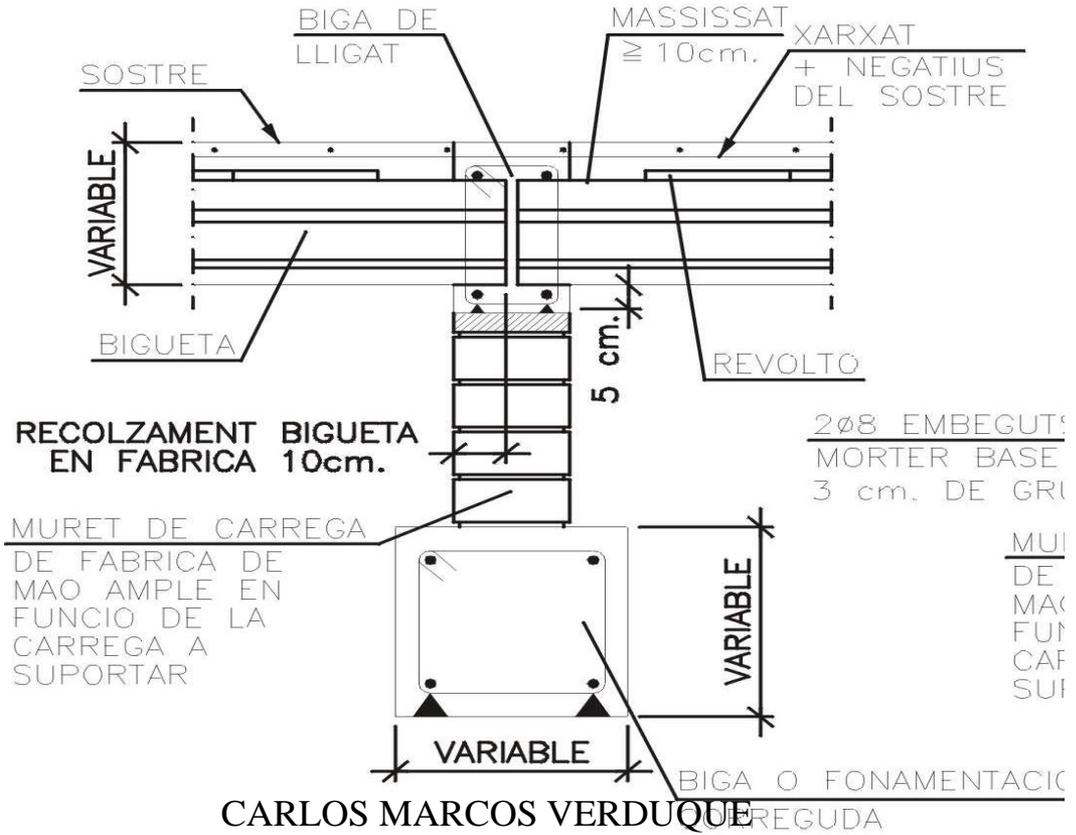
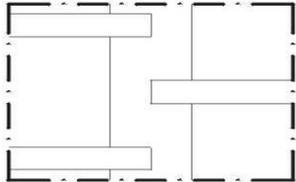


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

1. DISPOSICIO DE LES BIGUETES  
NO ENFRONTADES AMB  
ELS NEGATIUS DISTRIBUTITS

ESQUEMA



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

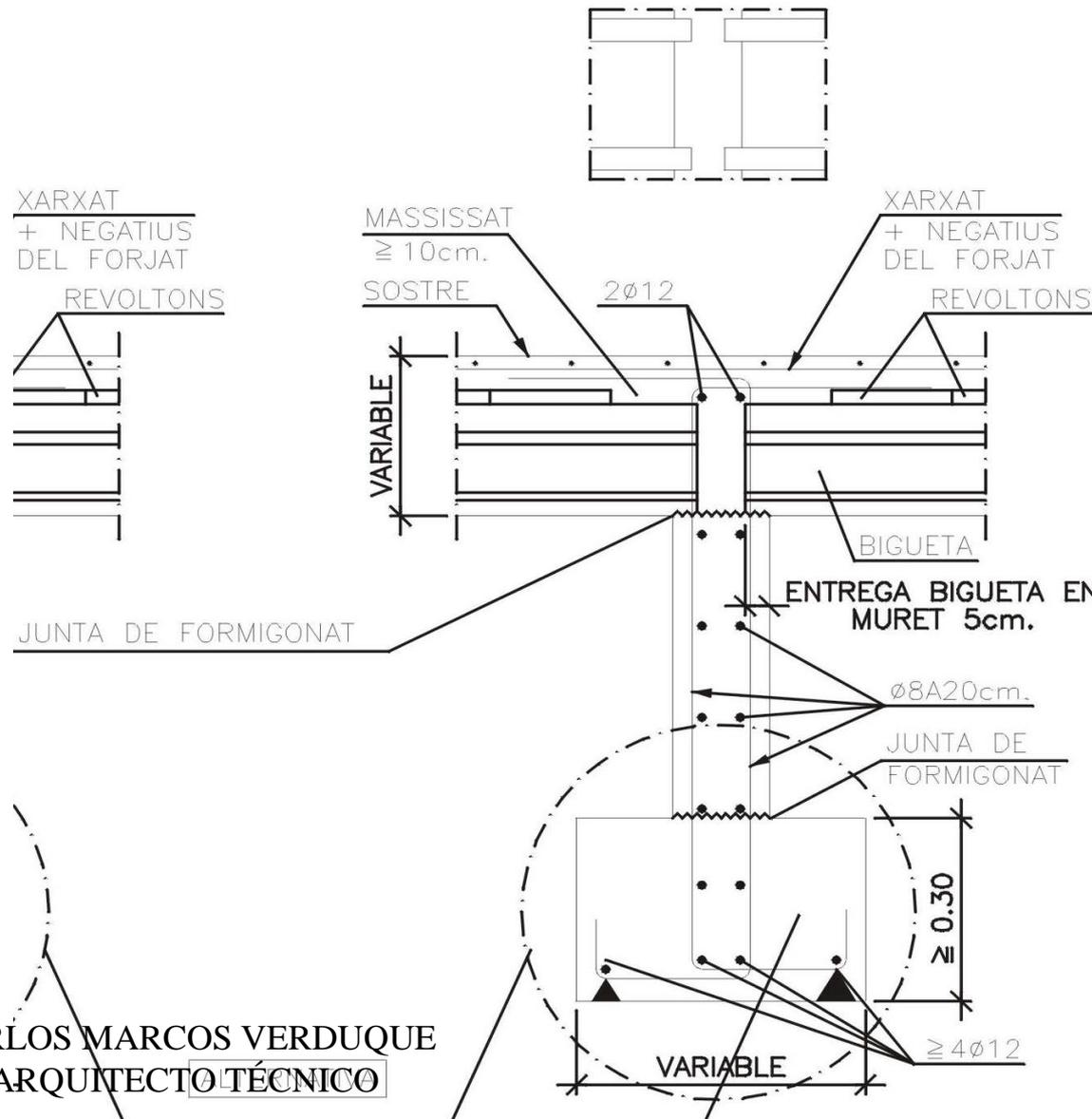
BIGA DE LLI

# FORJAT SANITARI RECOLZAT EN MUR DE FORMIGO

TES  
S

2. DISPOSICIO DE LES BIGUETES  
ENFRONTADES AMB ELS NEGATIU  
DISPOSATS SOBRE LES MATEIXES

ESQUEMA

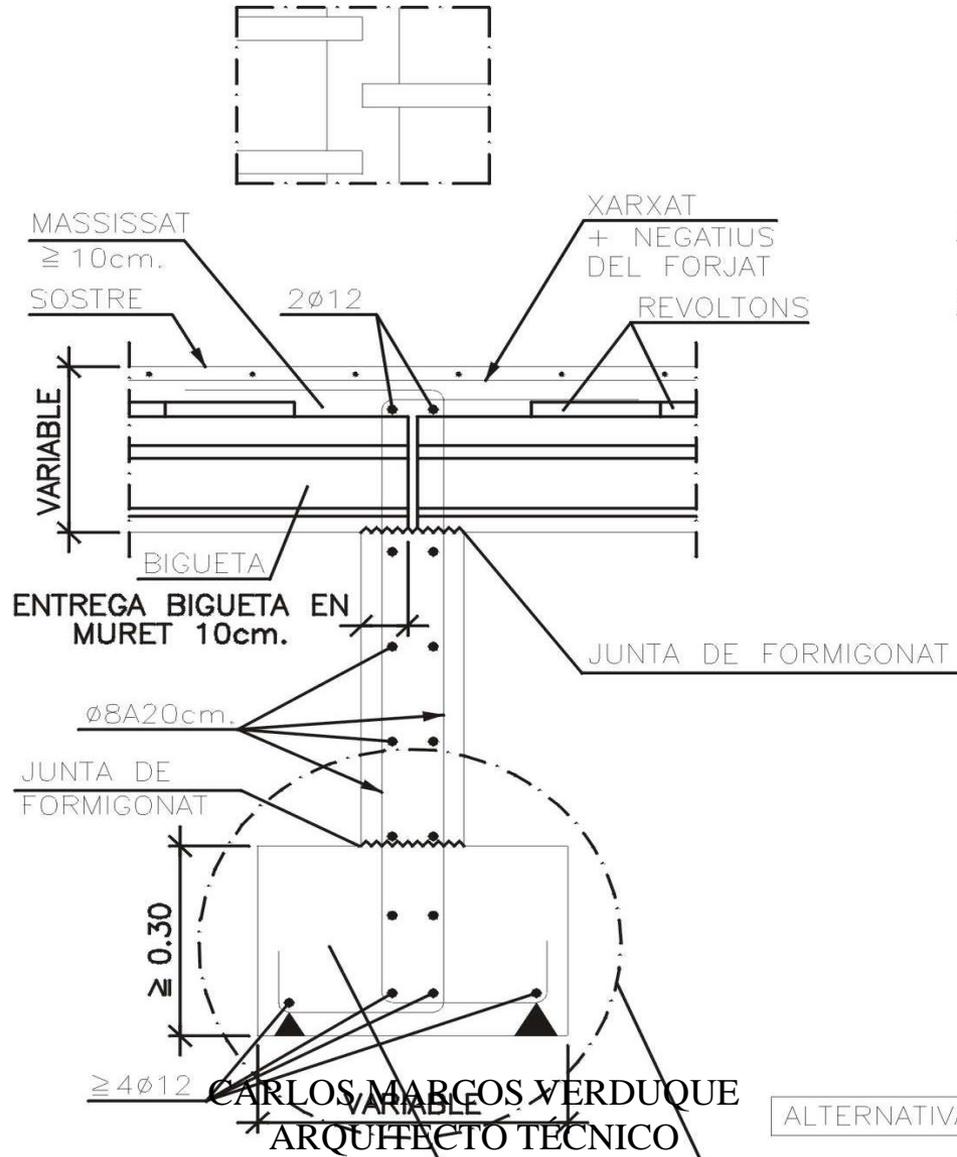


BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

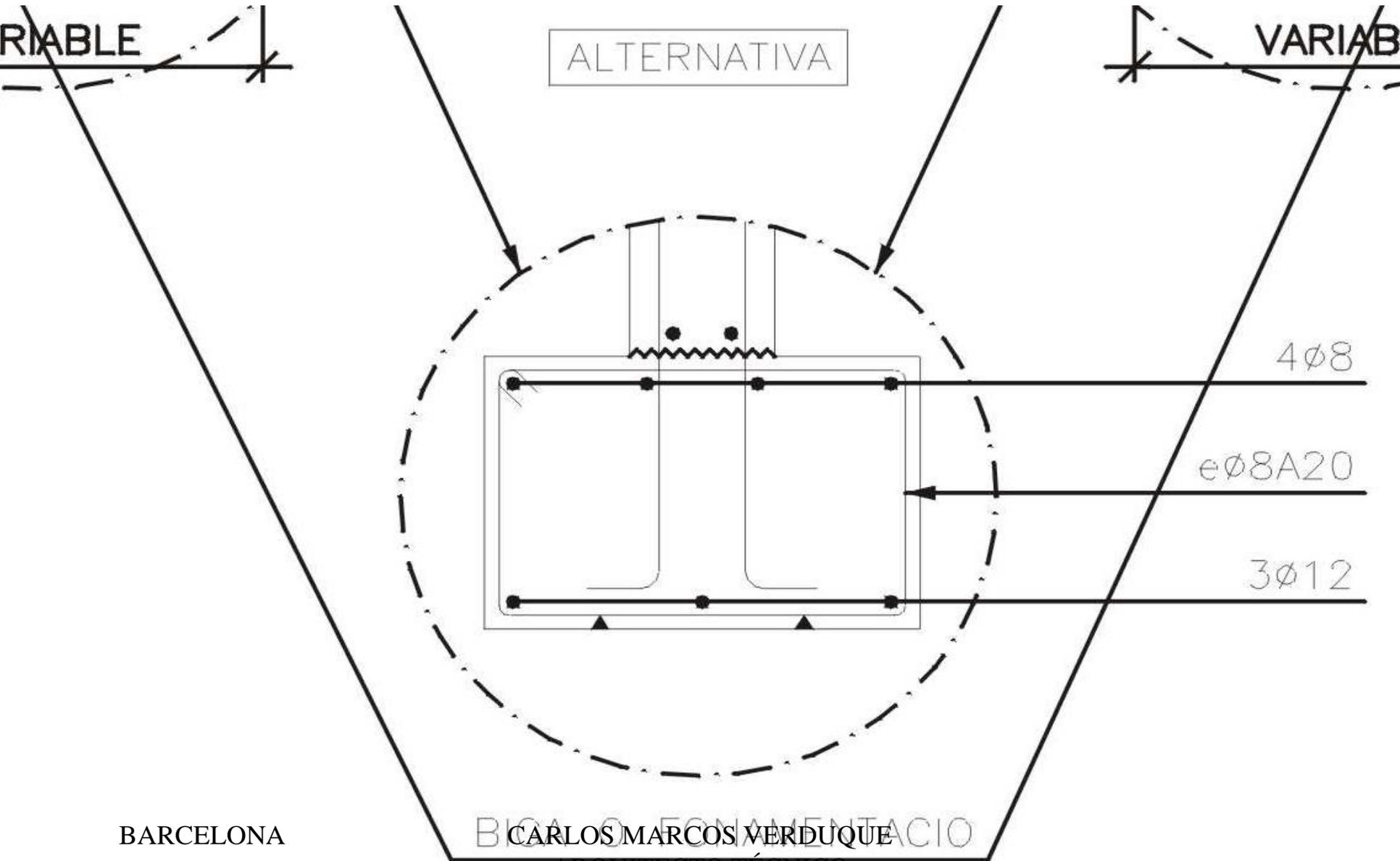
1. DISPOSICIO DE LES BIGUETES  
NO ENFRONTADES AMB ELS  
NEGATIUS DISTRIBUTITS

ESQUEMA



BARCELONA

# FORJAT SANITARI RECOLZAT EN MURET DE FORMIGO



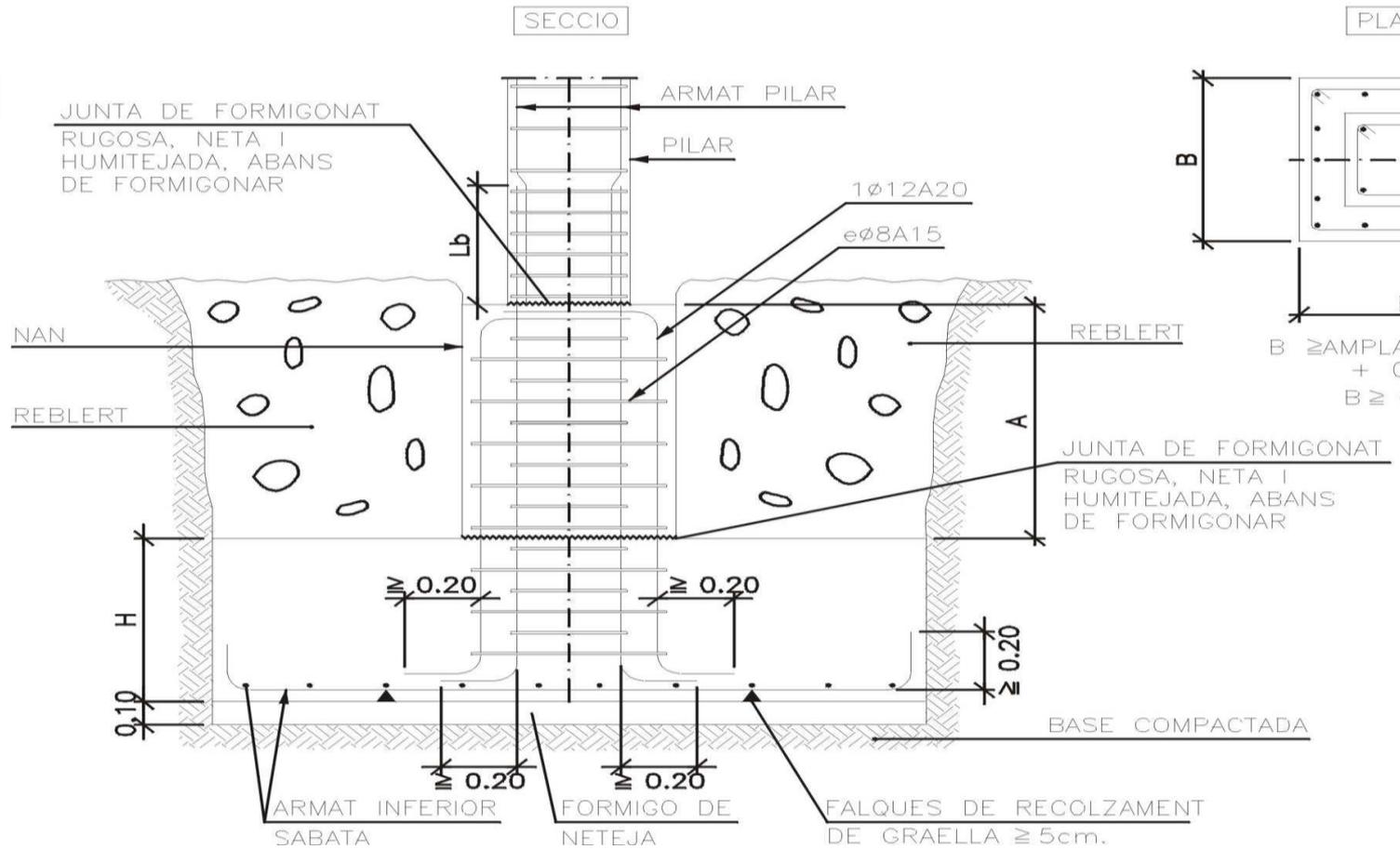
BARCELONA

CORREGUDA

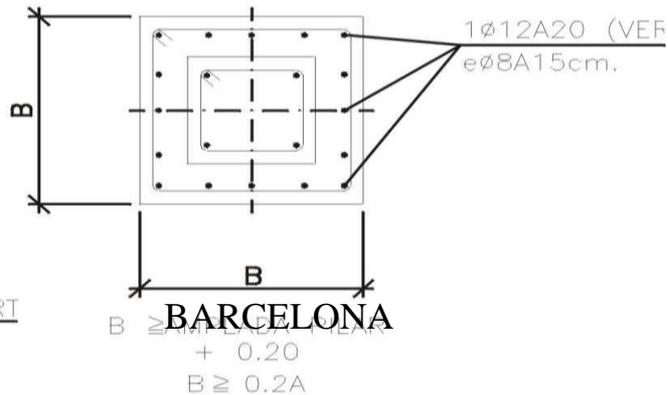
CARLOS MARCOS VERDUQUE

ARQUITECTO TÉCNICO

# SABATA AMB NAN

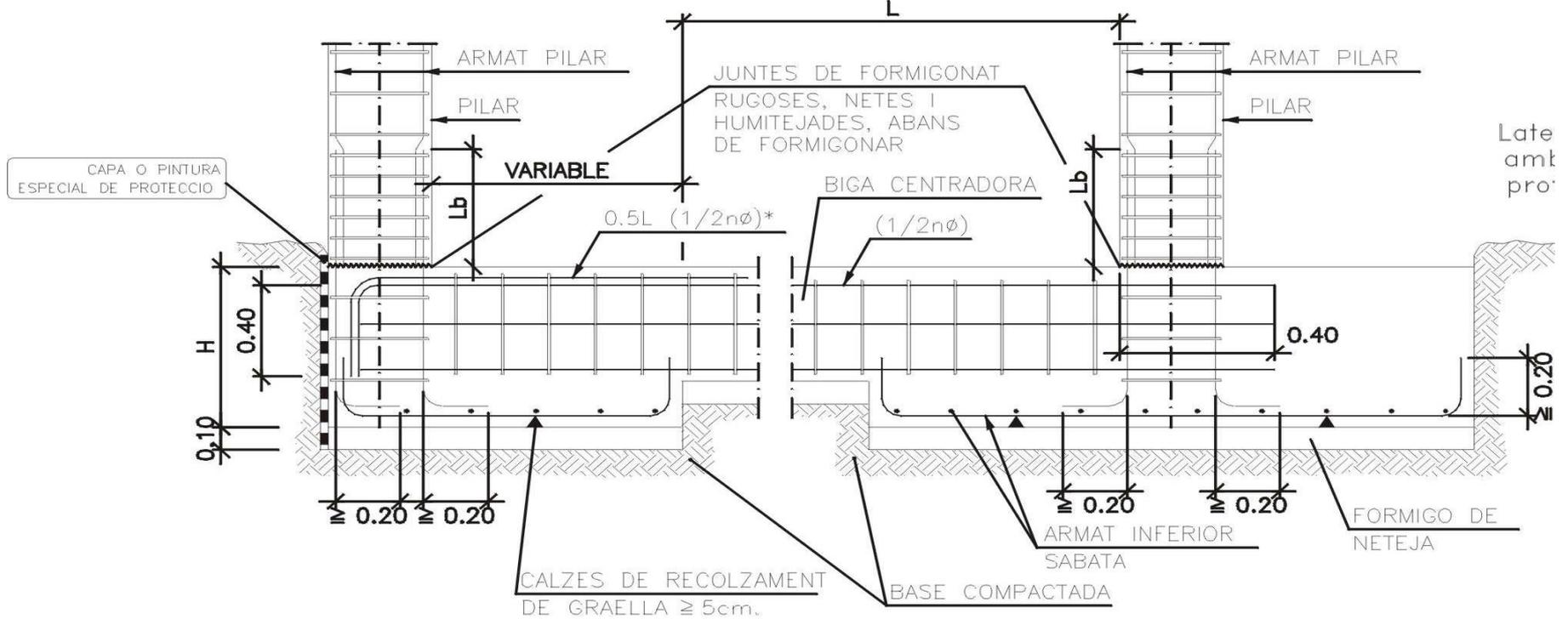


**PLANTA**



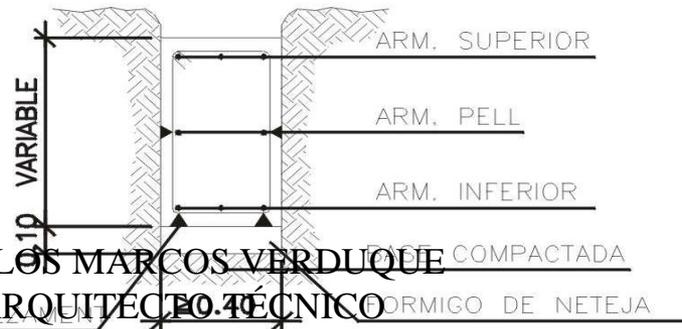
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# SABATA DE MITJERA I CANTONADA AMB BIGUES CENTRADORES



\* AL MENYS LA MEITAT DE L'ARMADURA  $1/2n\phi$  ES PROLONGARA FINS EL PILAR, PODENT TALLAR-SE A  $0.5L$  DE LA RESTA.

SECCIO PER BIGA CENTRADORA

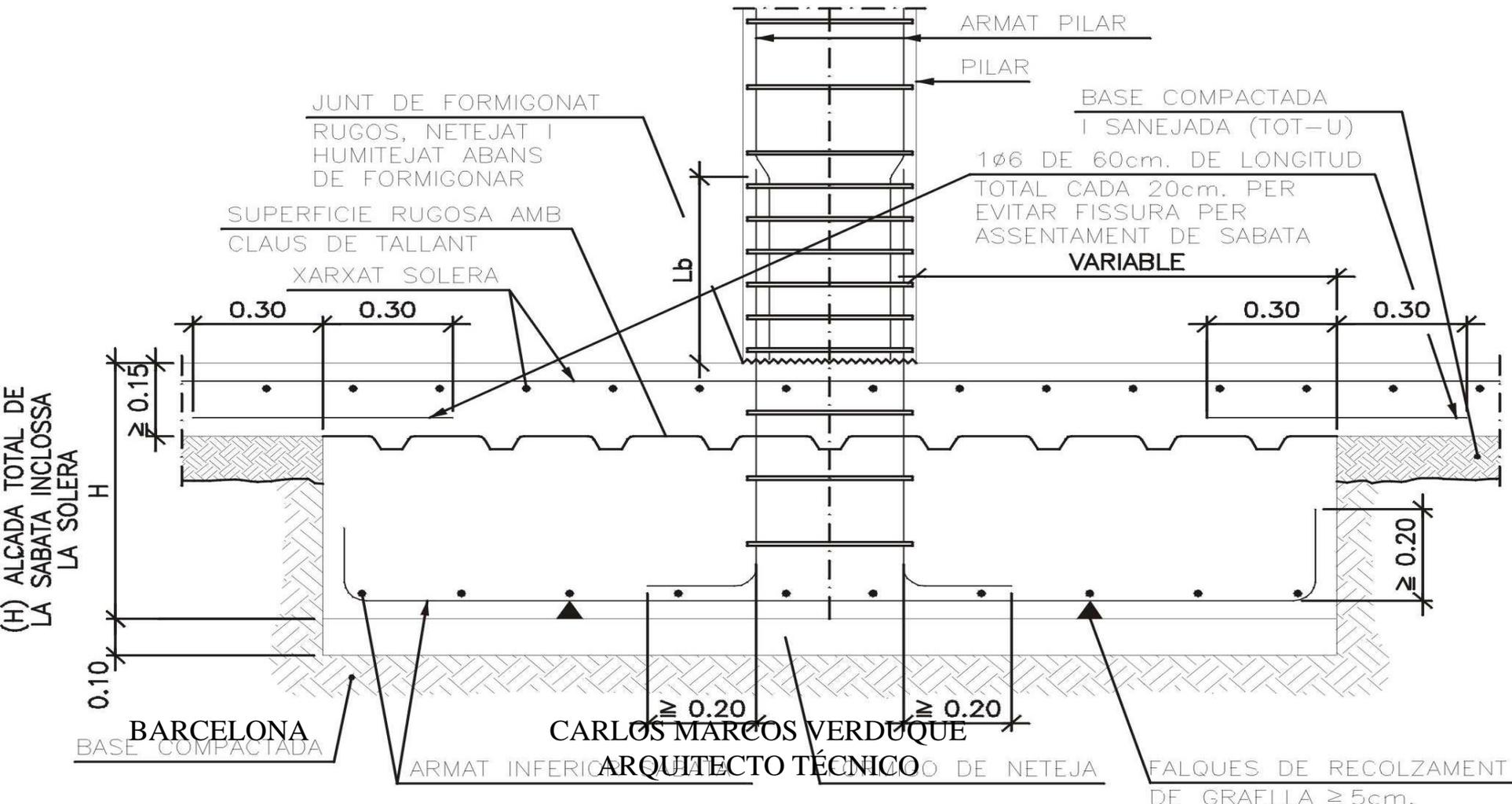


BARCELONA

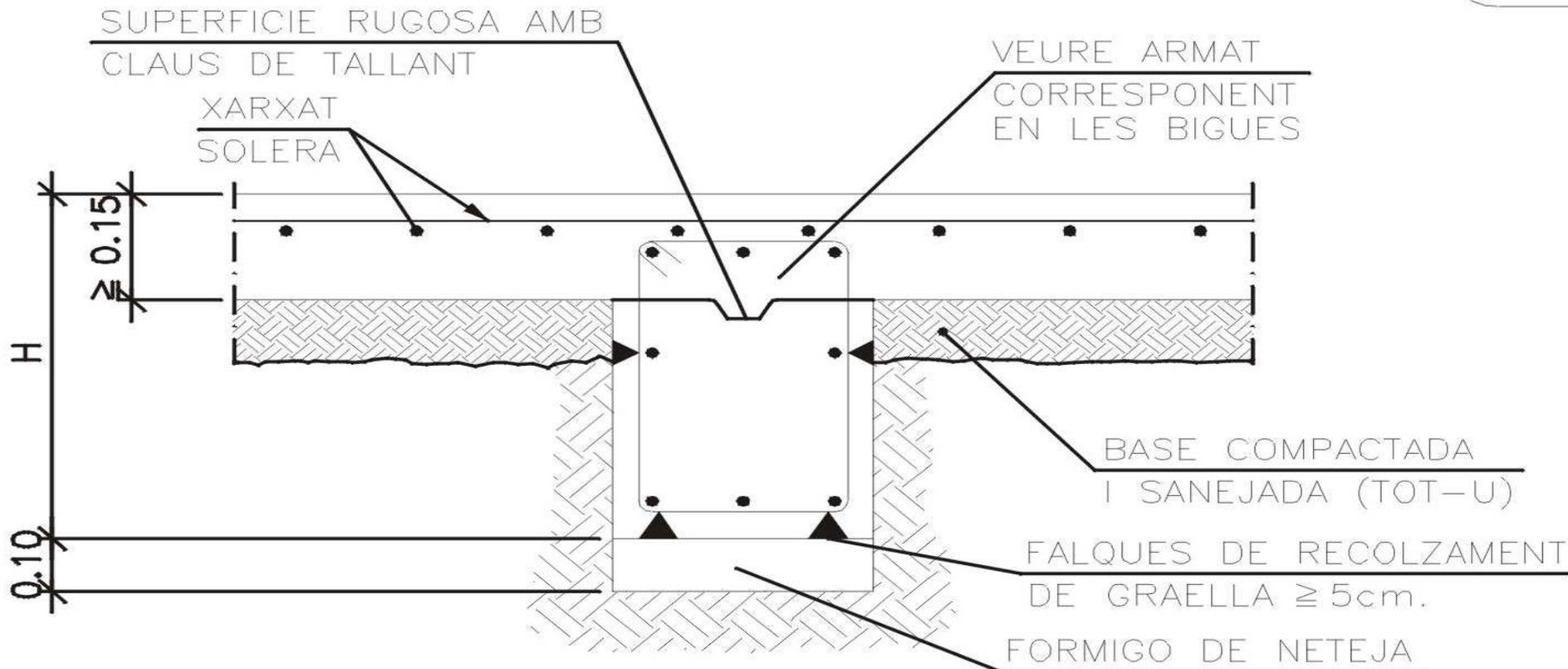
CARLOS MARCOS VERDUQUE

ARQUITECTO TÉCNICO

# SABATA AILLADA AMB SOLERA INCORPORADA



# BIGA DE FONAMENTACIO AMB SOLERA INCORPORADA



BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# LLOSES DE FONAMENTACIÓ

**Tipologies Constructives**

# QUADRE:

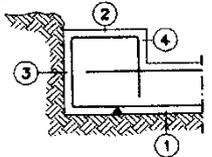
## CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS -- LLOSES DE FONAMENTACIO

MATERIALS	FORMIGO								ACER		
	CONTROL				CARACTERISTIQUES				CONTROL	CARACT.	
	Nivell Control	Coef. Pand.	Tipus	Consistencia	Tamany Max. Arid	Exposicio Ambient	Recobrimnt Nominal	Recobrimnt nominal sobre el terreny	Nivell Control	Coef. Pand.	Tipus
Element Zona/Planta	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA.....	Plastics o tova (8-9 cm.)	30/40 mm.				Normal	$\gamma_s = 1.15$	B.....S
	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA.....	Plastics o tova (8-9 cm.)	30/40 mm.				Normal	$\gamma_s = 1.15$	B.....S
	Estadistic	$\gamma_c = 1.50$	HA.....	Plastics o tova (8-9 cm.)	30/40 mm.				Normal	$\gamma_s = 1.15$	B.....S
Execucio(Accions)	Normal	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_q = 1.80$	ADAPTAT A LA INSTRUCCIO EHE								

### NOTES

- Control Estadistic en EHE, equival a control normal
- Encavallament segons EHE
- L'acer utilitzat haura d'estar garantit amb un distintiu reconegut, segell CIETSID, CC-EHE, ...

### RECOBRIMENTS NOMINALS



- 1a) -Recobrimnt inferior contacte terreny  $\geq 8$ cm.
- 1b) -Recobrimnt amb formigo de netejo 4cm.
- 2) -Recobrimnt superior lliure 4/5cm.
- 3) -Recobrimnt lateral contacte terreny  $\geq 8$ cm.
- 4) -Recobrimnt lateral lliure 4/5cm.

### DADES GEOTECNQUES

-TENSIO ADMISSIBLE DEL TERRENY CONSIDERADA  $\sigma_{adm} = \dots$  MPa (  $\dots$  Kg/cm<sup>2</sup>)  
 -COEFICIENT DE BALAST DE LA LLOSA K =  $\dots$  Kg/cm<sup>3</sup>

### ARMAT GENERAL LLOSA

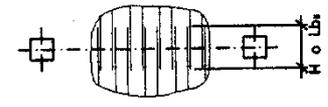
ARMAT SUPERIOR: .....	ARMAT INFERIOR: .....
ENCAVALLAMENTS: .....	ENCAVALLAMENTS: .....

### CANTELL LLOSA

...

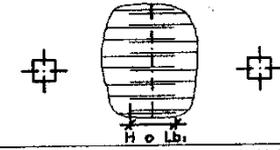
### ARMAT SUPERIOR # $\phi$

L'ENCAVALLAMENT DE LES ARMADURES SUPERIORS ES REALITZARA EN LES LINEES DE PILARS AMB LA LONGITUD MAJOR DE H O Lb.



### ARMAT INFERIOR # $\phi$

L'ENCAVALLAMENT DE LES ARMADURES INFERIORS ES REALITZARA EN EL CENTRE DE L'OBERTURA AMB LA LONGITUD MAJOR DE H O Lb.

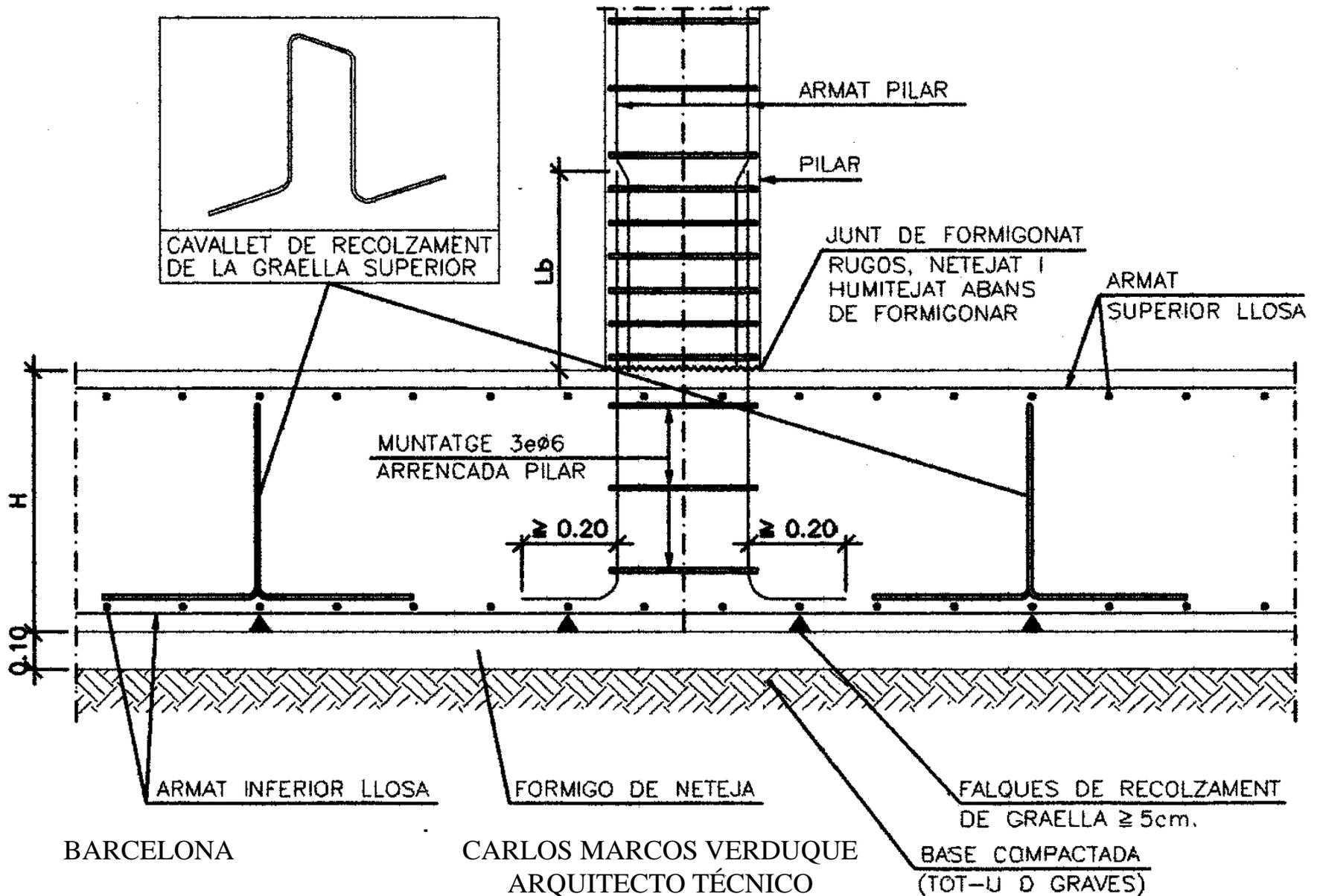


### LONGITUDS D'ENCAVALLAMENT EN ARRENCADA DE PILARS. Lb

ARMADURA	SENSE ACCIONS DINAMQUES		AMB ACCIONS DINAMQUES	
	B-400-S	B-500-S	B-400-S	B-500-S
$\phi 12$	25cm.	30cm.	40cm.	50cm.
$\phi 14$	35cm.	45cm.	50cm.	60cm.
$\phi 16$	45cm.	50cm.	60cm.	70cm.
$\phi 20$	60cm.	75cm.	90cm.	110cm.
$\phi 25$	80cm.	100cm.	110cm.	130cm.

NOTA: VALID PER FORMIGO  
 $F_{ck} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup>  
 SI  $F_{ck} \geq 30$  N/mm<sup>2</sup> PODRAN  
 REDUIR-SE LES LONGITUDS,  
 SEGONS L'ART 66 (EHE)

# LLOSA AMB PILAR CENTRAL

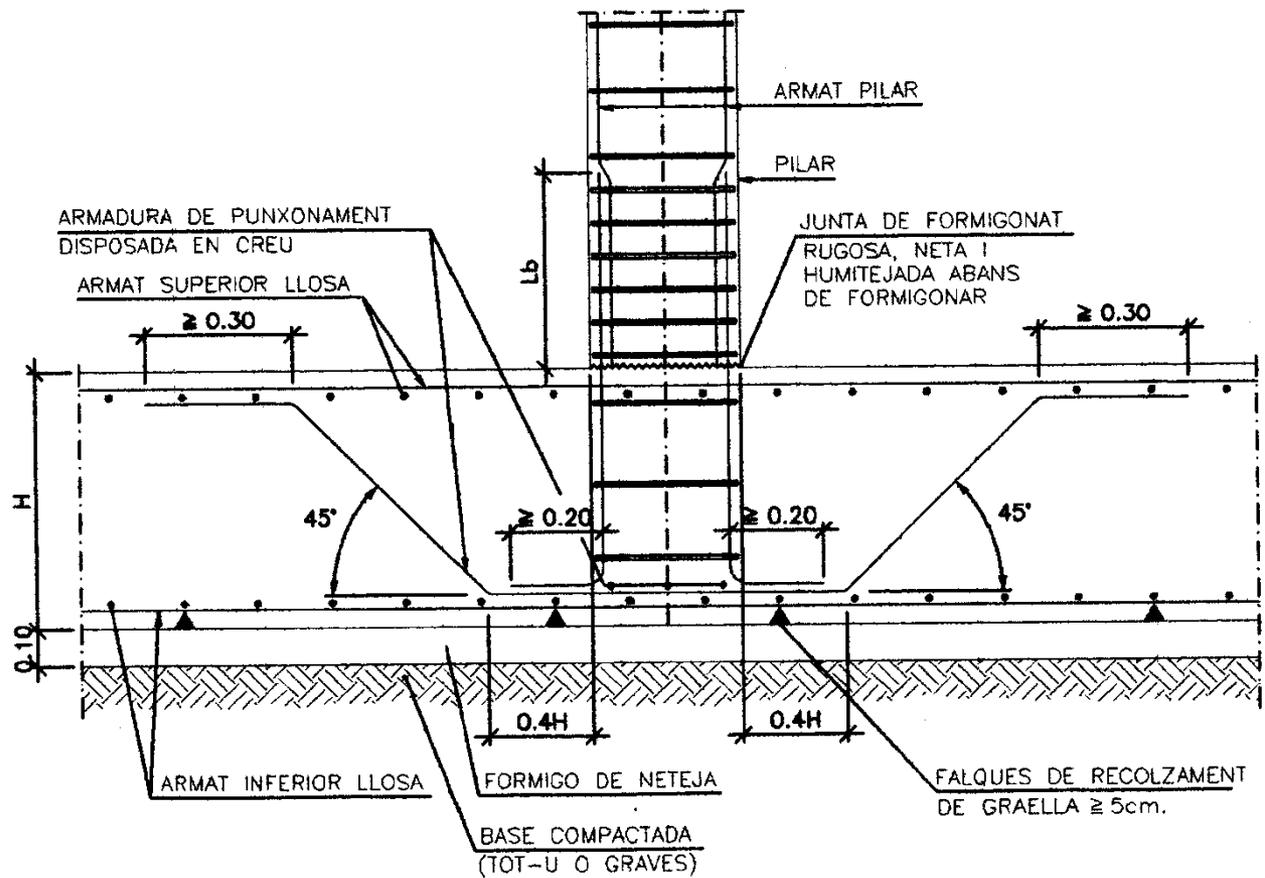


BARCELONA

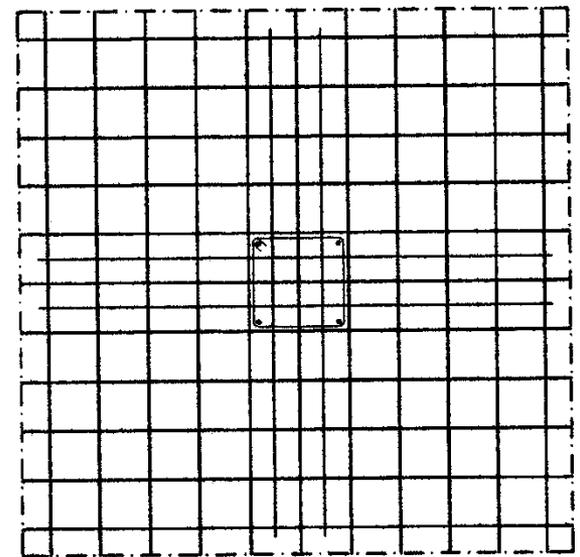
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

BASE COMPACTADA  
(TOT-U D GRAVES)

# PILAR CENTRAL AMB REFORÇ A PUNXONAMENT AMB BARRES A 45°



ESQUEMA DISPOSICIO EN CREU EN PLANTA

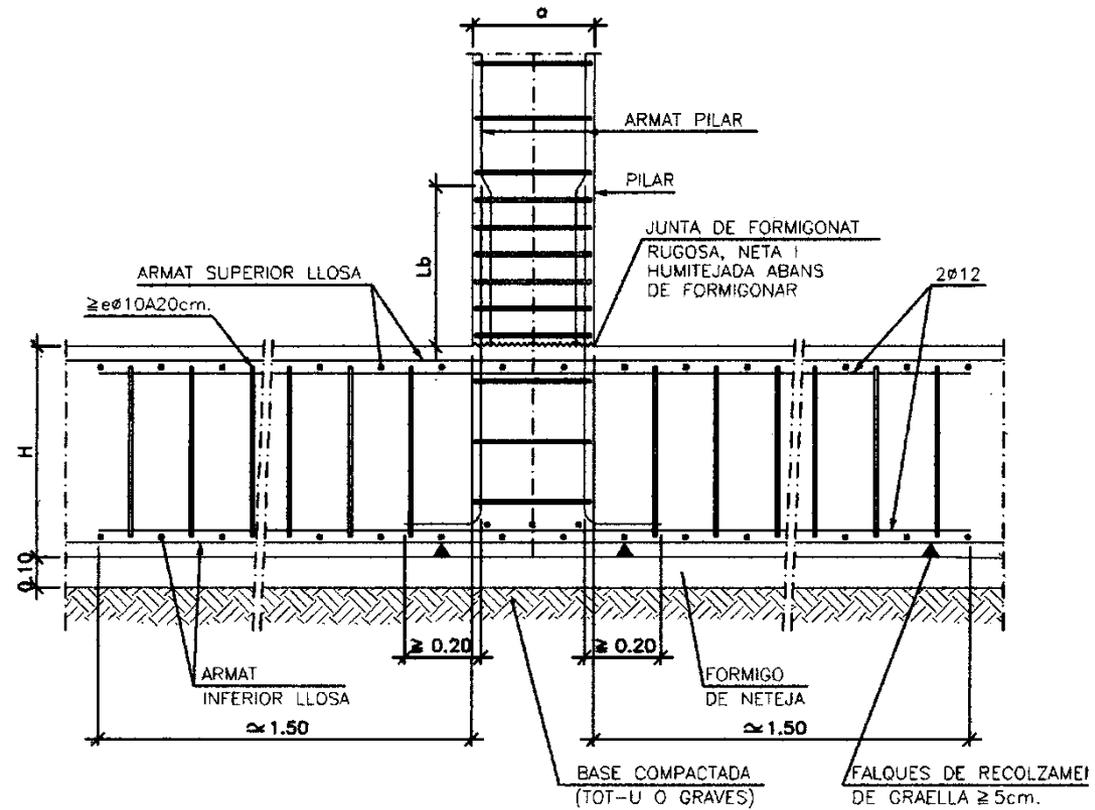


EL N° DE BARRES S'INDICARA EN PLANTA O TABLA APART

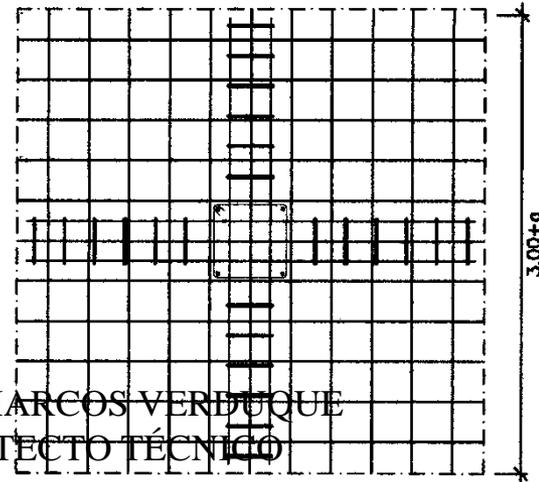
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

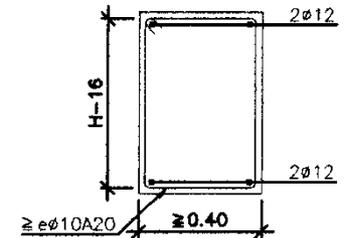
# PILAR CENTRAL AMB REFORÇA PUNXONAMENT. CREUETES ESTRIBADES



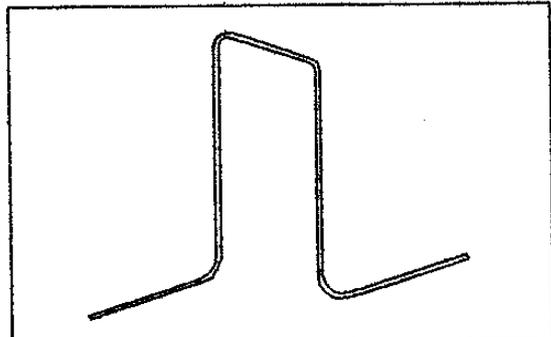
ESQUEMA DISPOSICIO  
EN CREU EN PLANTA



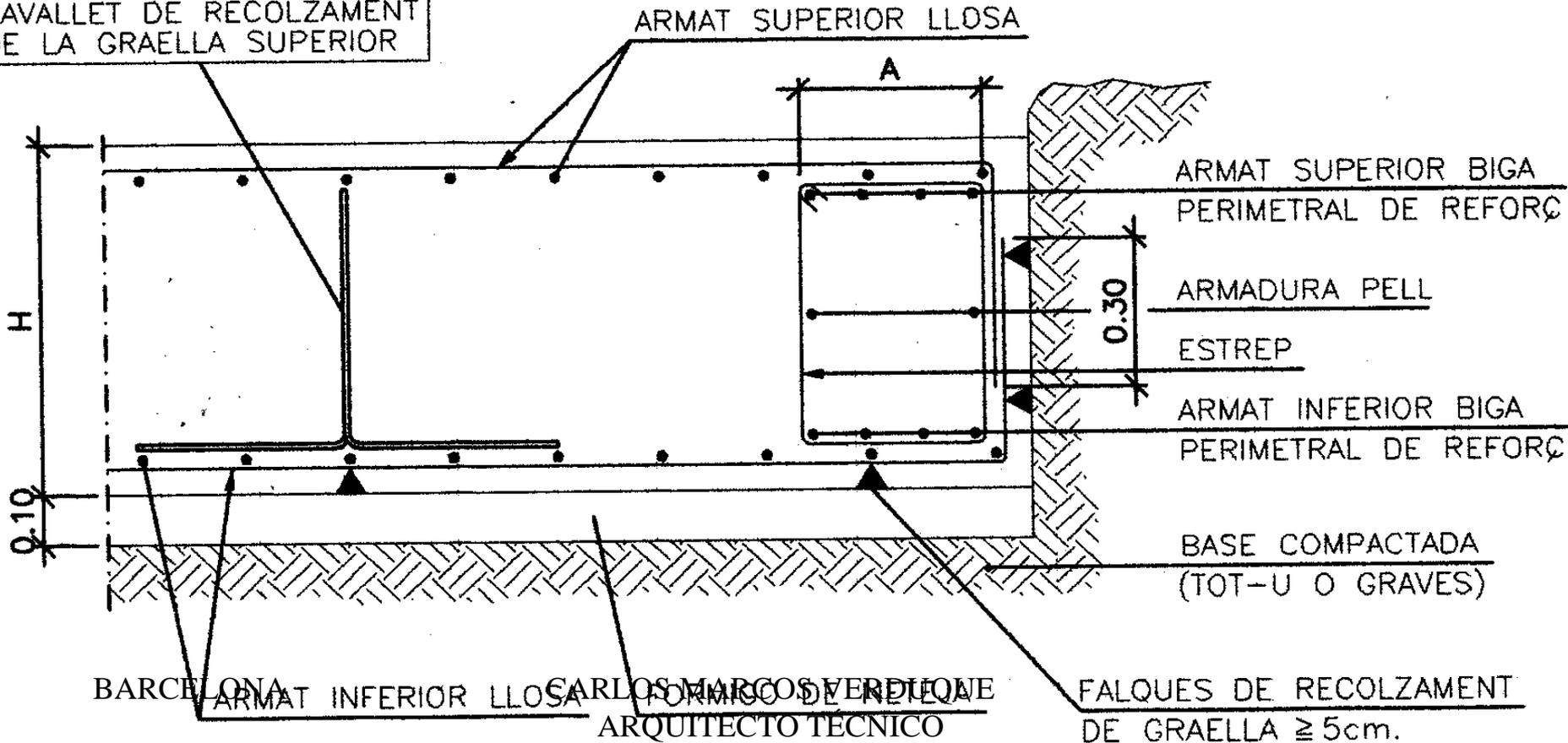
CREUETA



# BIGA PERIMETRAL DE VORA



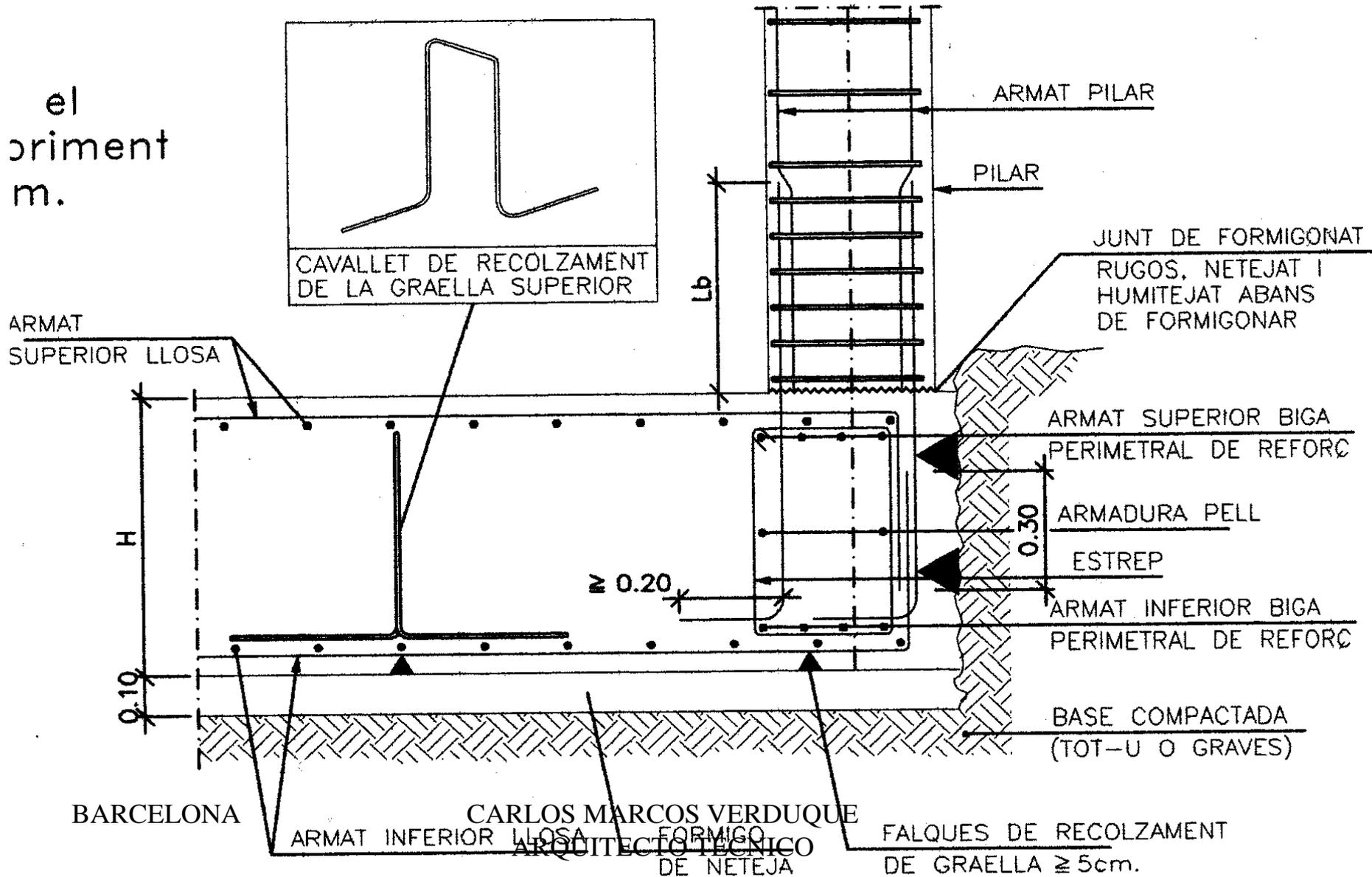
CAVALLER DE RECOLZAMENT DE LA GRAELLA SUPERIOR



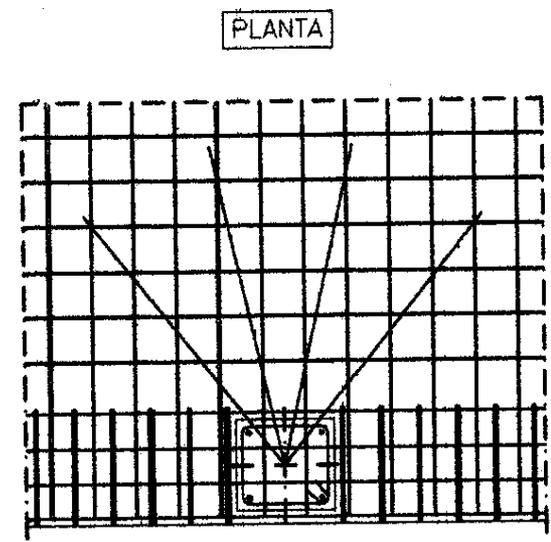
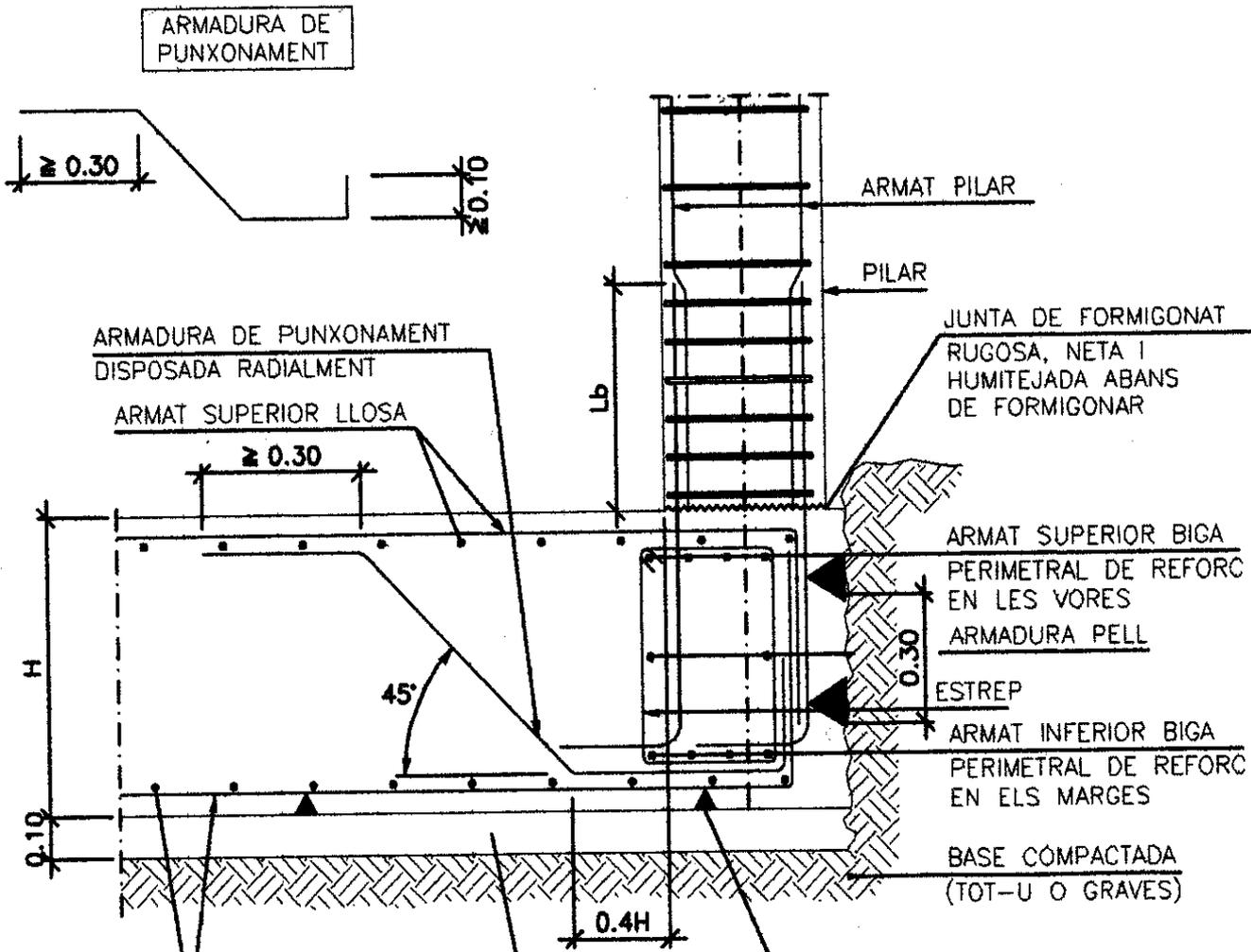
BARCELONA CARLOS MARCOS VERDINE  
FORMICÓ DE REIQE  
ARQUITECTO TECNICO

# BIGA PERIMETRAL DE VORA AMB PILAR

• Formigonat contra el terreny amb recobriment nominal de 80 mm.



# BIGA PERIMETRAL AMB PILAR REFORÇAT



EL N° DE BARRS S'INDICARA EN PLANTA O TAULA APART

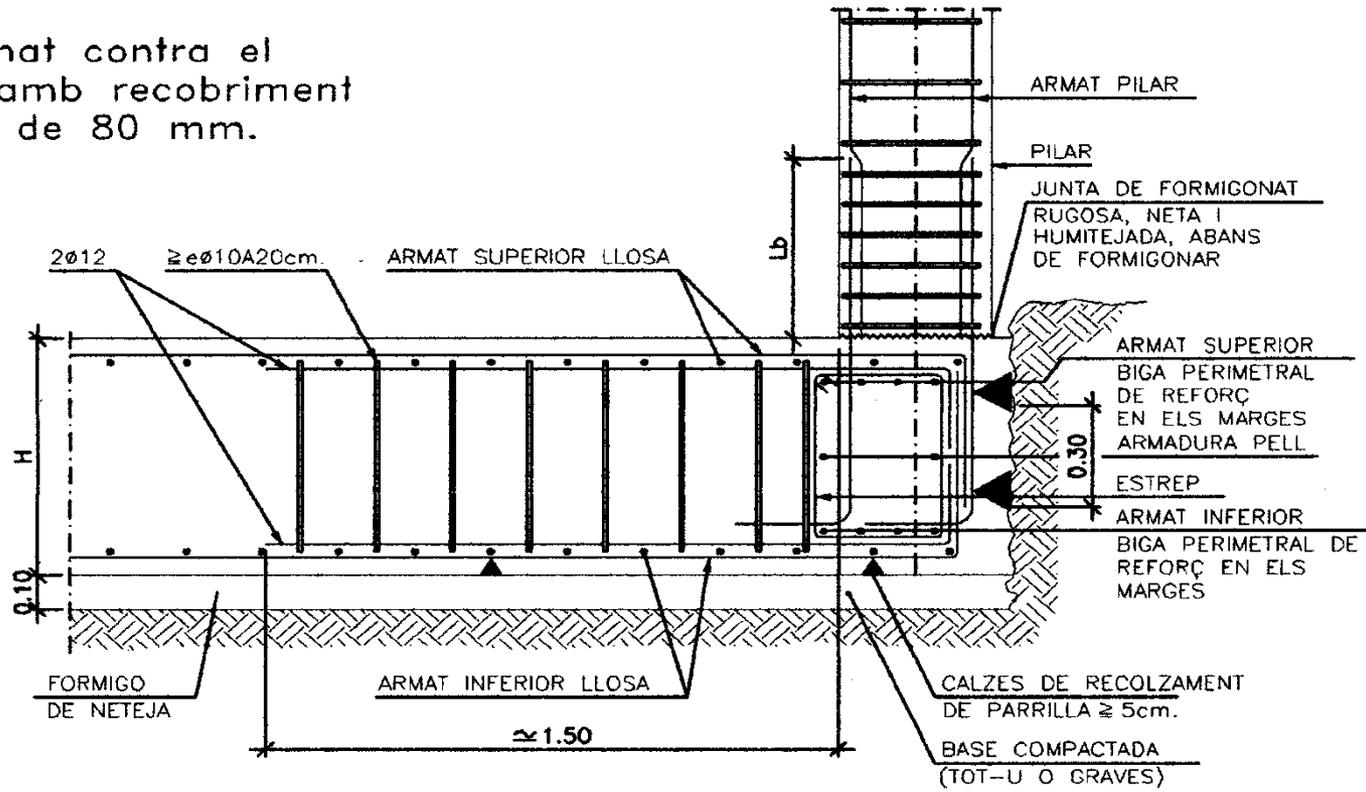
BARCELONA

FORMIGO DE NETEJA  
 CARLOS MARCOS VERDUEQUE  
 ARQUITECTO TÉCNICO

# BIGA PERIMETRAL AMB PILAR REFORÇAT

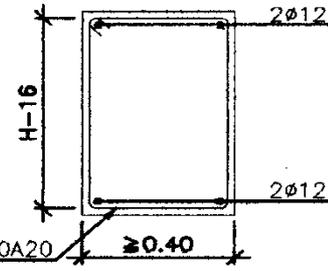
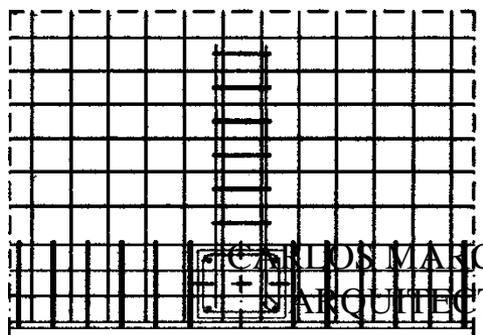
C

Formigonat contra el terreny amb recobriment nominal de 80 mm.



PLANTA

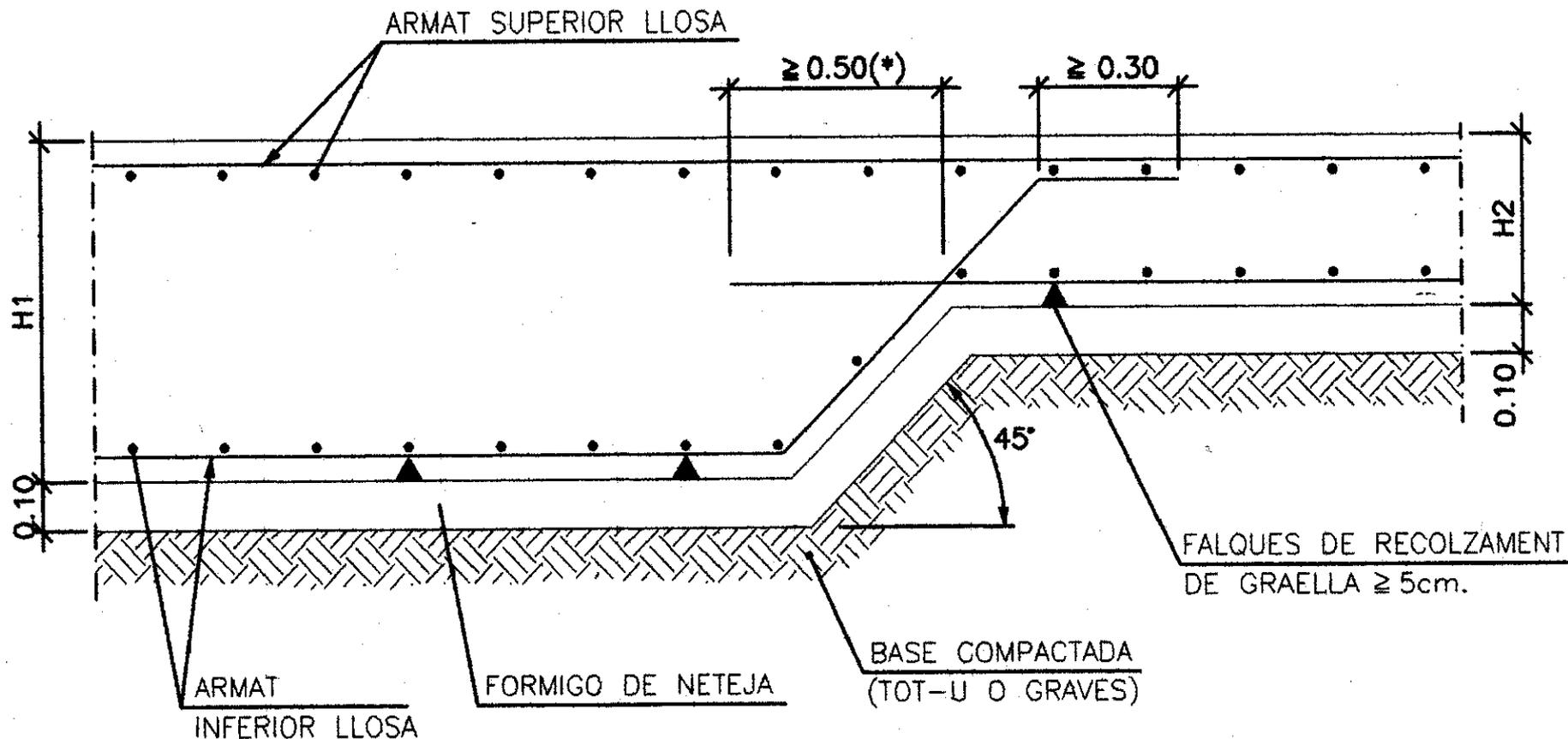
CREUETA



BARCELONA

ENGINYEROS LOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# CANVI DE GRUIX INFERIOR



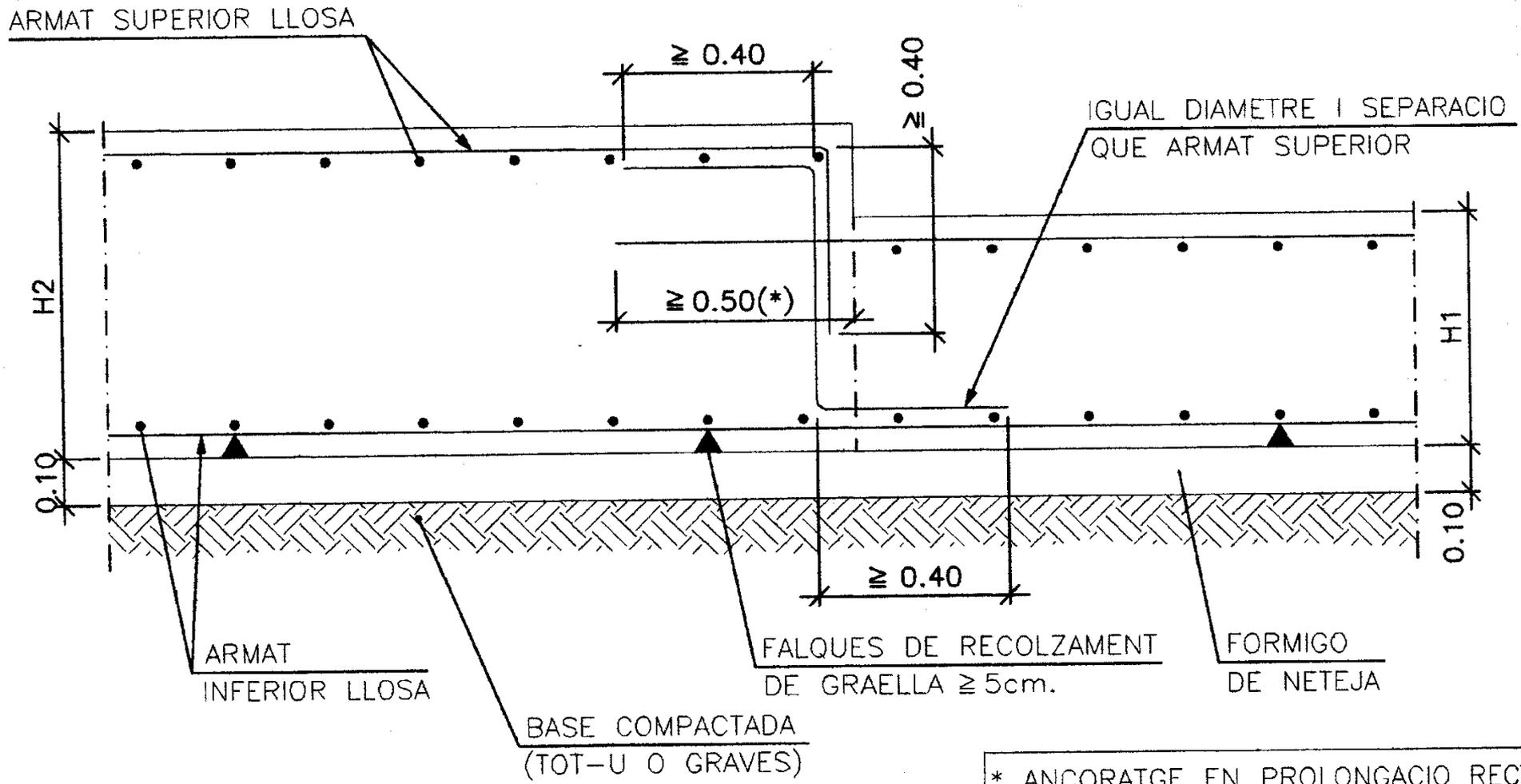
\* ANCORATGE EN PROLONGACIO RECTA:

DIAMETRE	ANCORATGE
$\phi 16$	75cm.
$\phi 20$	100cm.

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# CANVI DE GRUIX SUPERIOR



\* ANCORATGE EN PROLONGACIO RECTA

DIAMETRE	ANCORATGE
$\phi 16$	75cm.
$\phi 20$	100cm.

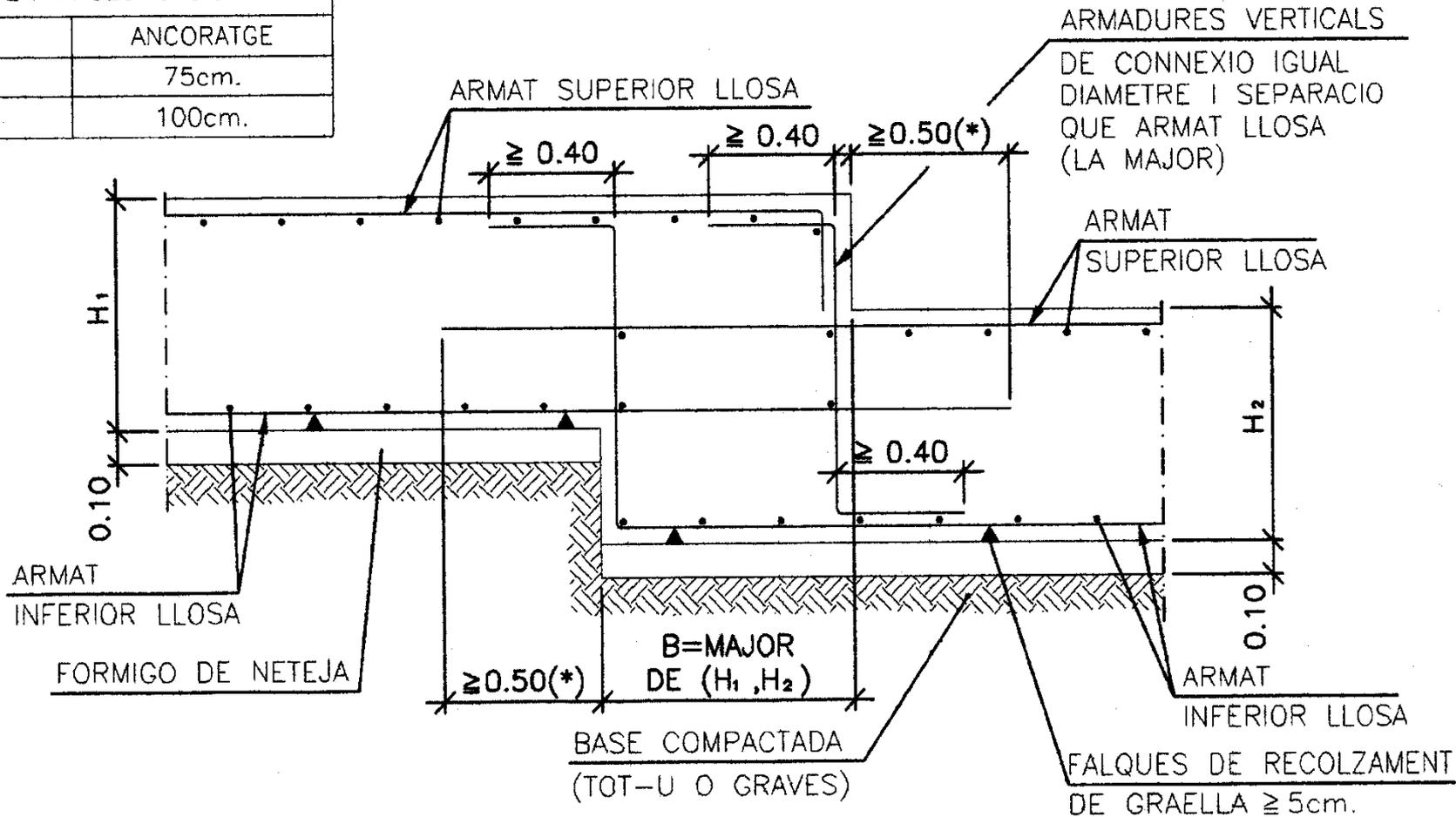
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

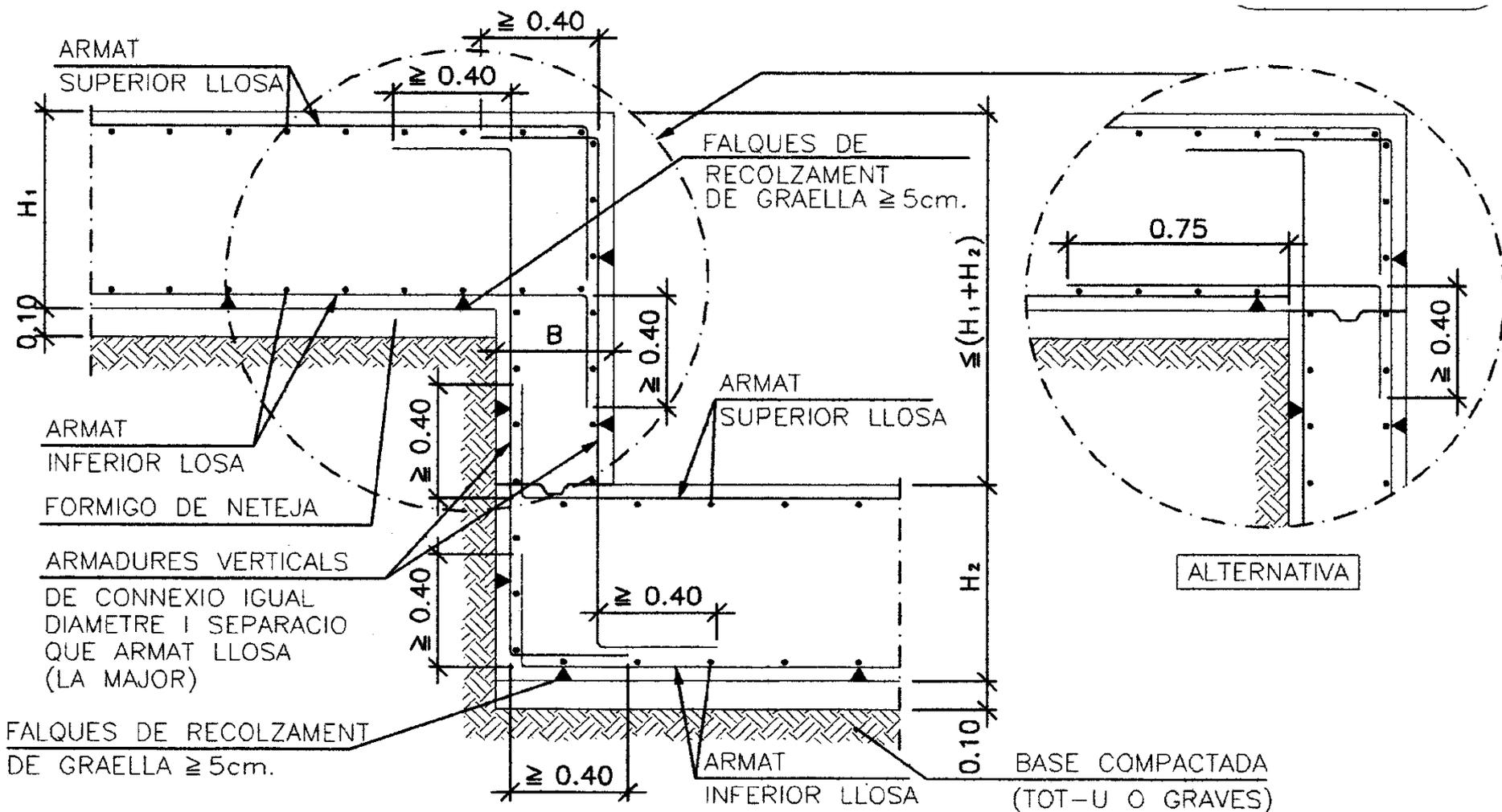
# DESNIVELL MENOR QUE CANTELL DE LLOSA

\* ANCORATGE EN PROLONGACIO RECTA:

DIAMETRE	ANCORATGE
Ø16	75cm.
Ø20	100cm.



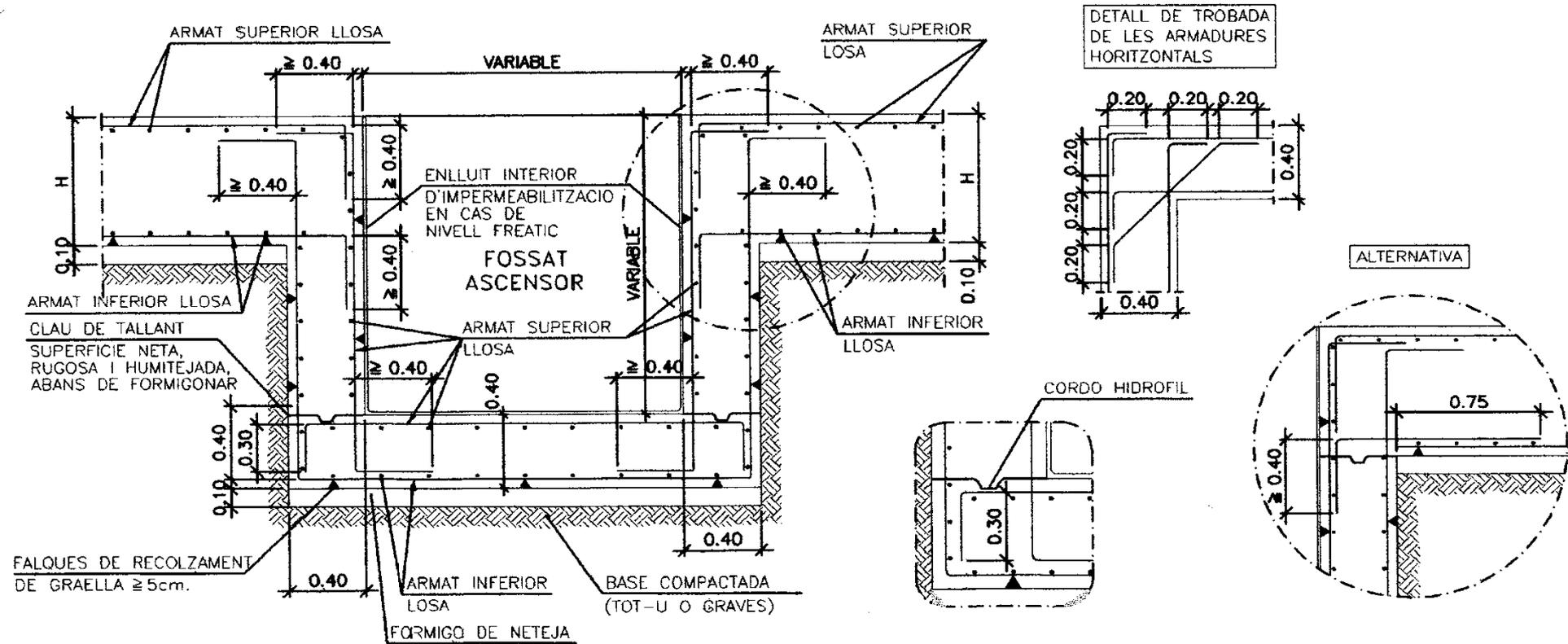
# DESNIVELL MAJOR QUE CANTELL DE LLOSA



BARCELONA

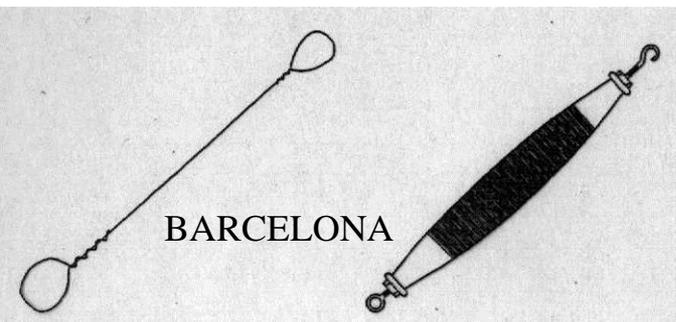
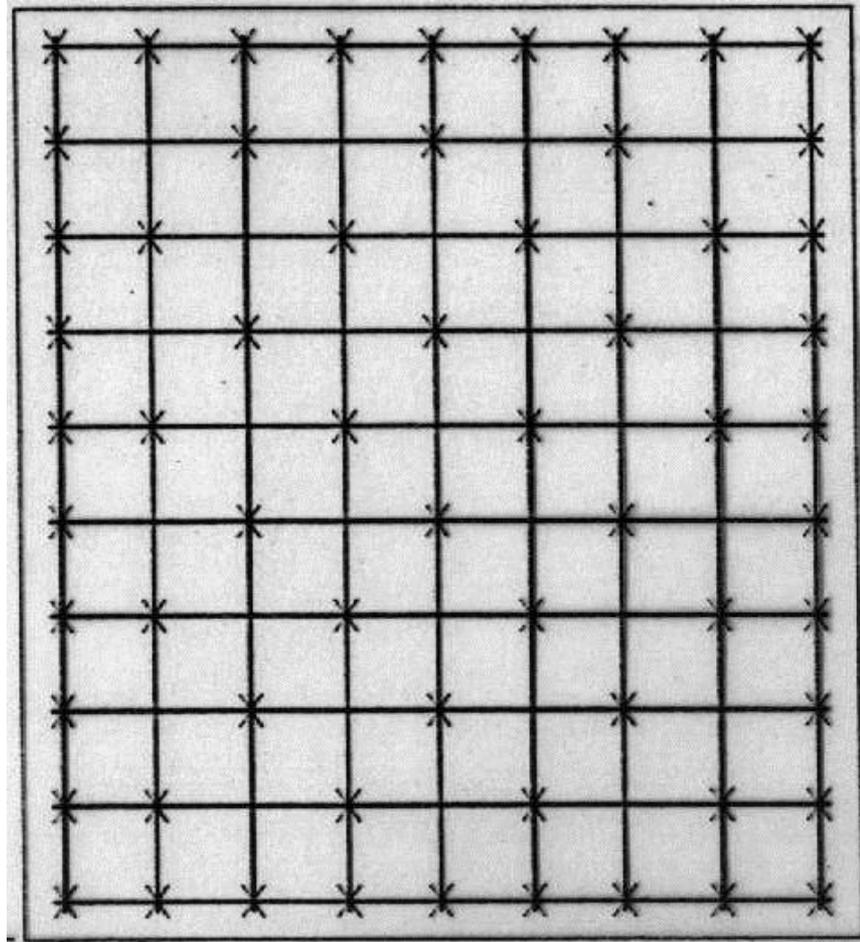
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

# FOSSAT D'ASCENSOR

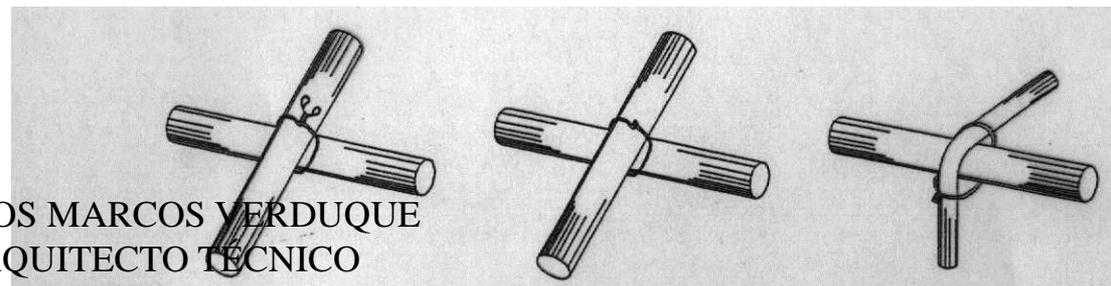


**PUNTOS DE ATADO:**

- **Losas y Placas**, todos los puntos de cruce de barra del perímetro del panel de armadura.
- Las barras de D. Inferior a 20 mm., se sujetarán los cruces de barras de forma alternativa. Para D. Superior a 25 mm., los cruces atados no se distanciarán más de 50 D.
- **Pilares y Vigas**, se atará cada cruce de esquina de los estribos con la armadura principal.
- **Forma de Atado**, con alambre de acero negro de 1,6 mm. de D., en la actualidad existen atadoras mecánicas.



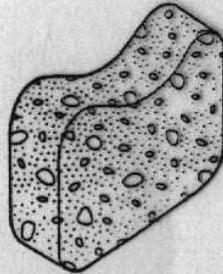
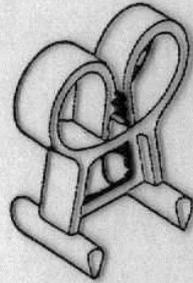
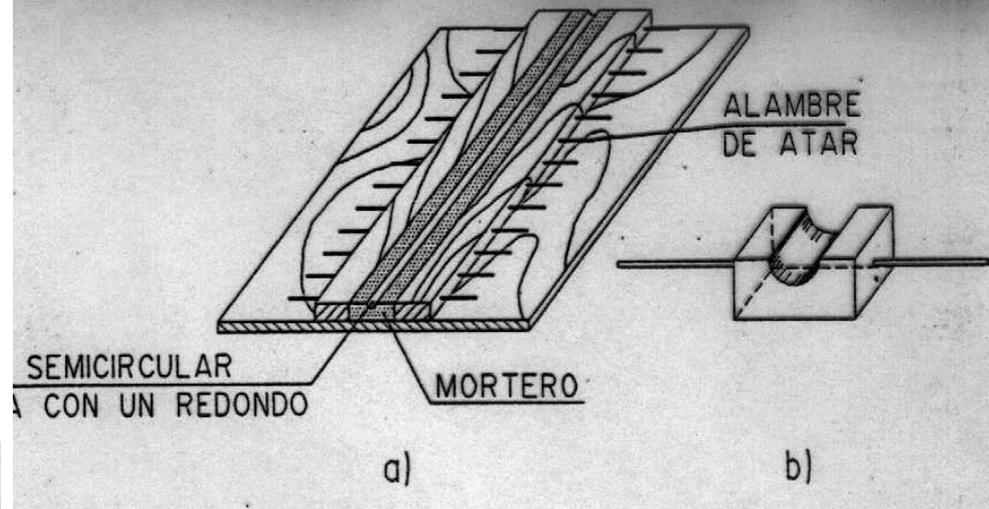
BARCELONA



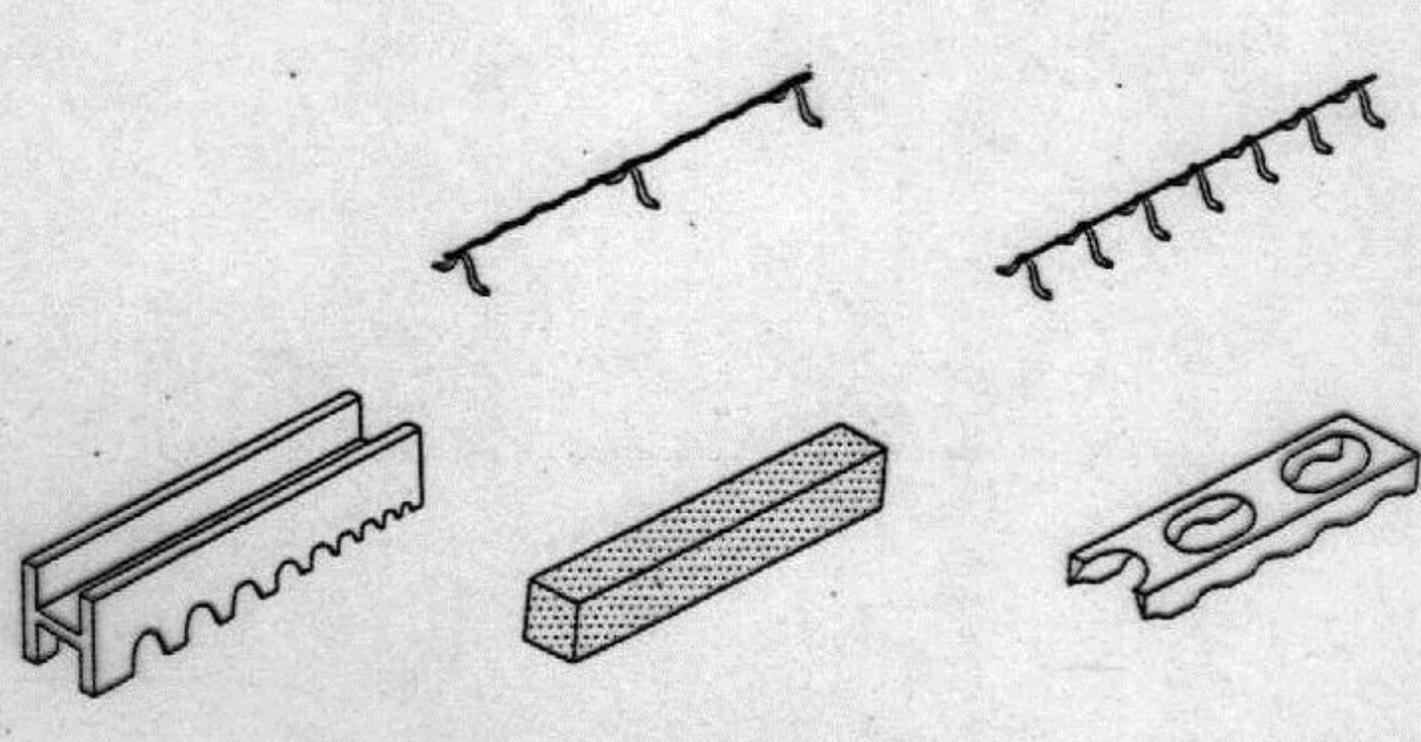
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

## SEPARADORES:

• **Separadores**, piezas de plástico o mortero destinadas a garantizar los recubrimientos de las barras.

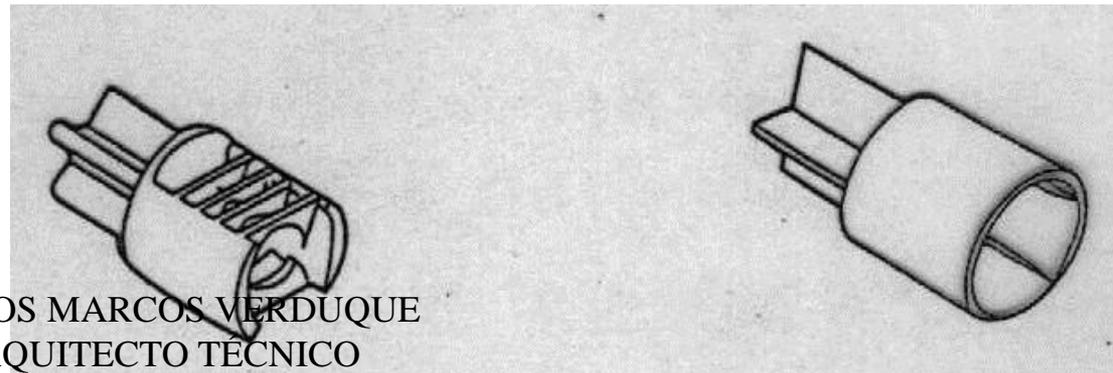


En la figura superior se muestra el procedimiento manual para fabricar este tipo de separadores.



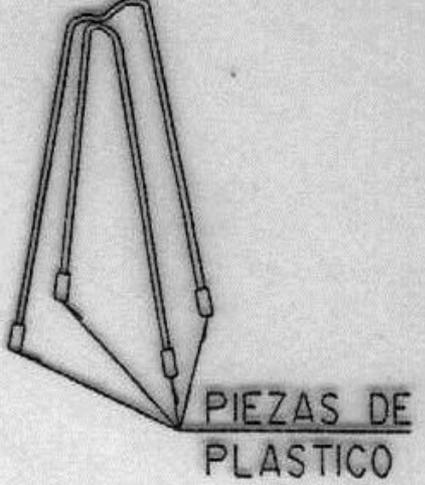
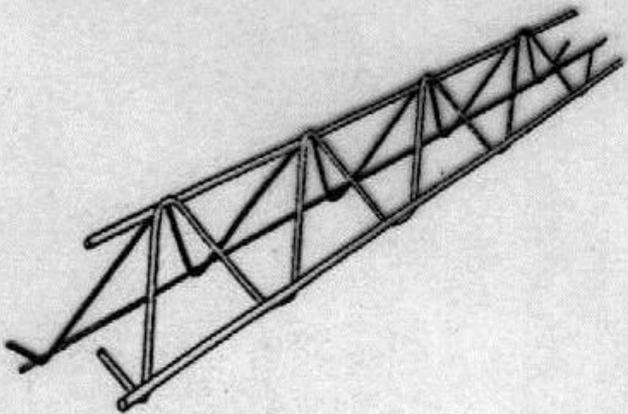
## SEPARADORES:

- **Lineales**, para soportar armadura inferior de vigas y losas.
- **Terminales o extremos**, para garantizar la distancia al encofrado.



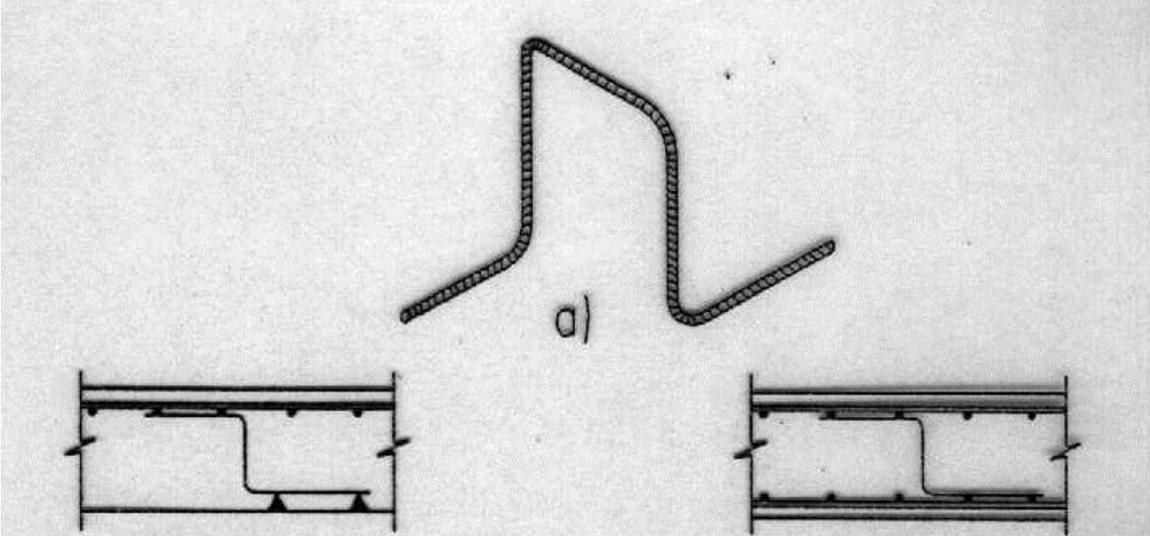
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



**CALZOS:**

- **Individual**, para apoyo puntual de barras.
- **Continuos**, apoyo continuo.
- **Pies de pato**, su diámetro y dimensión acorde con el canto de la pieza.

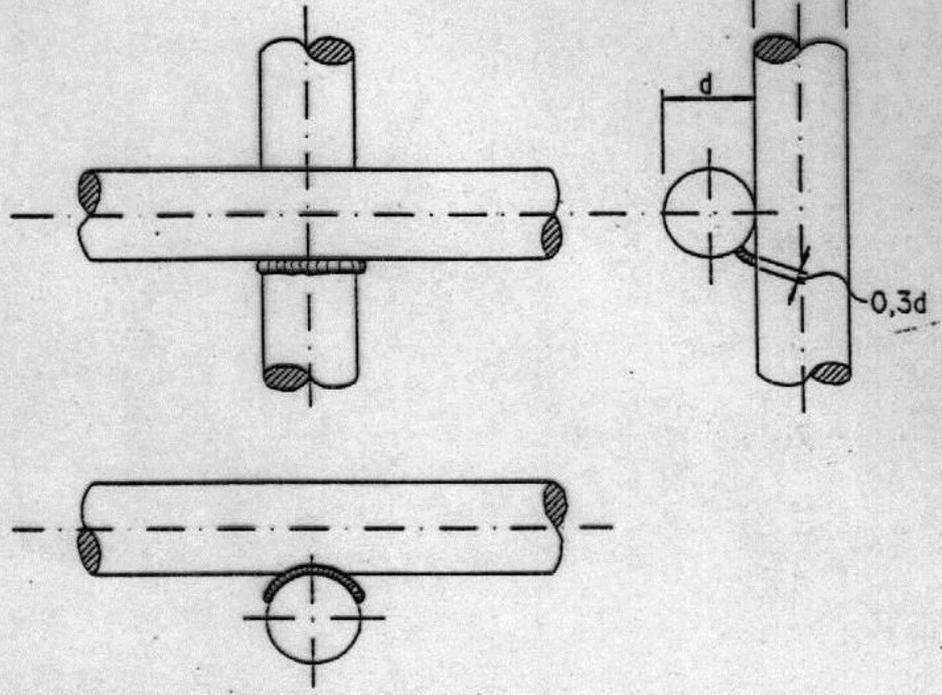


BARCELONA

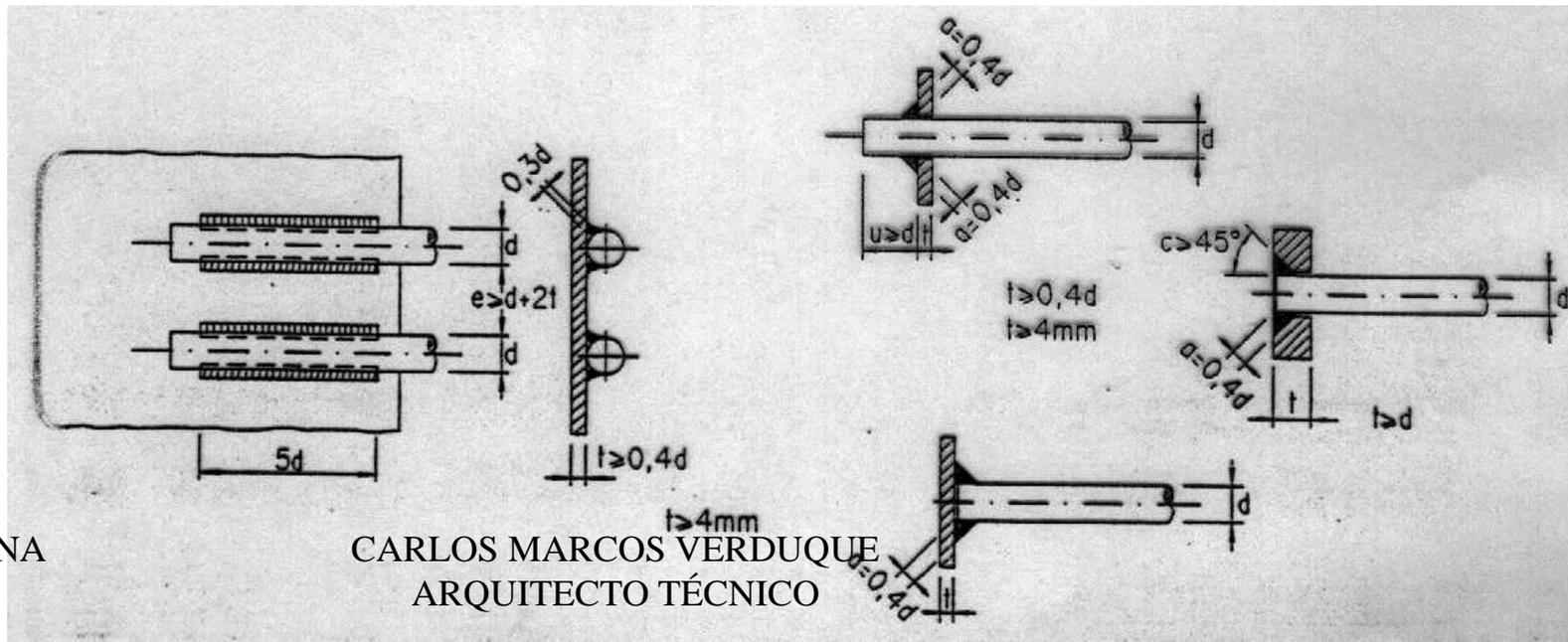
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

REPRESENTACION SIMBOLICA

## UNIÓN EN CRUZ



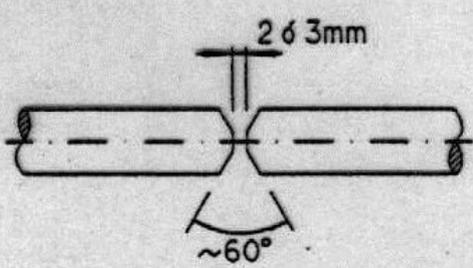
## UNIONES A ESTRUCTURAS METÁLICAS



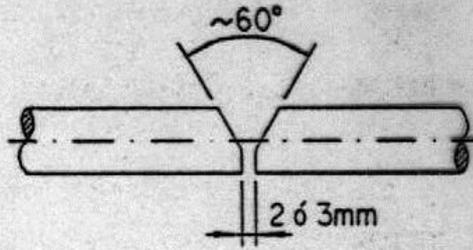
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

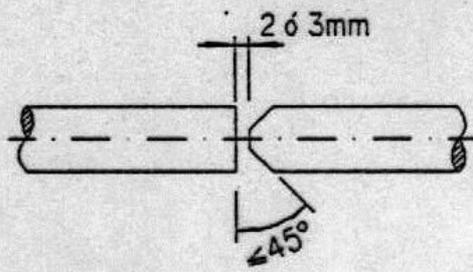
# UNIONES A TOPE (A TOPALL)



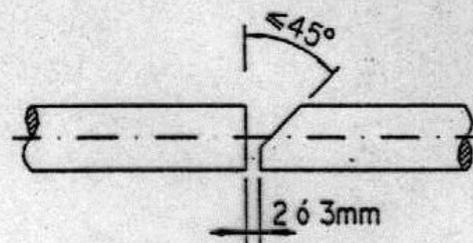
a) DOBLE V



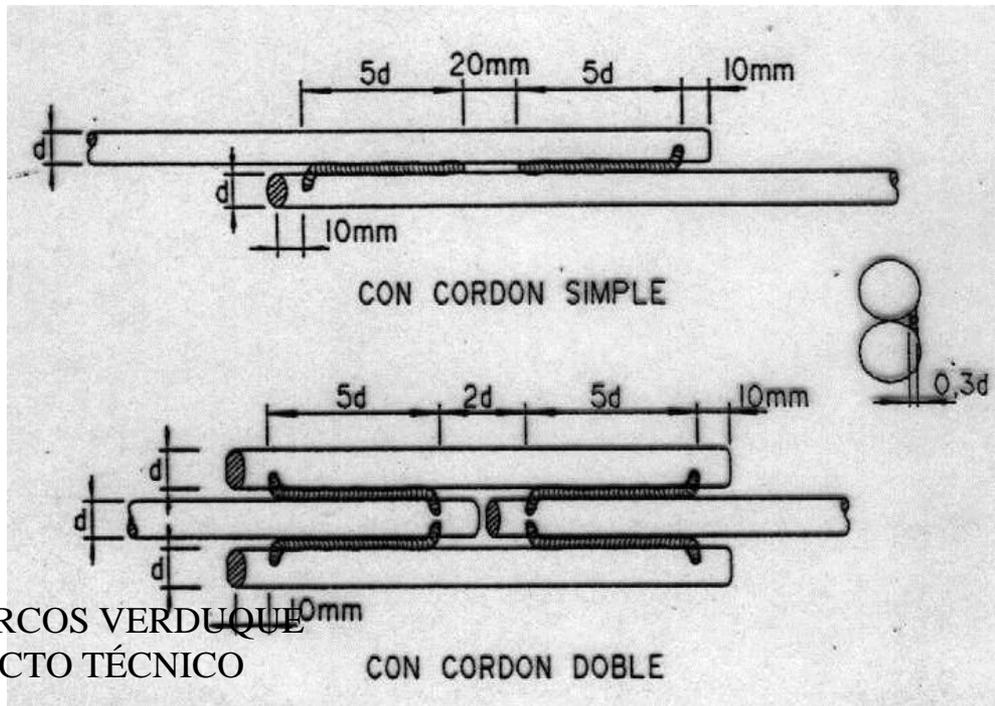
c) SIMPLE V



b) DOBLE BISEL



d) BISEL SIMPLE



## UNIONES POR SOLAPE

BARCELONA

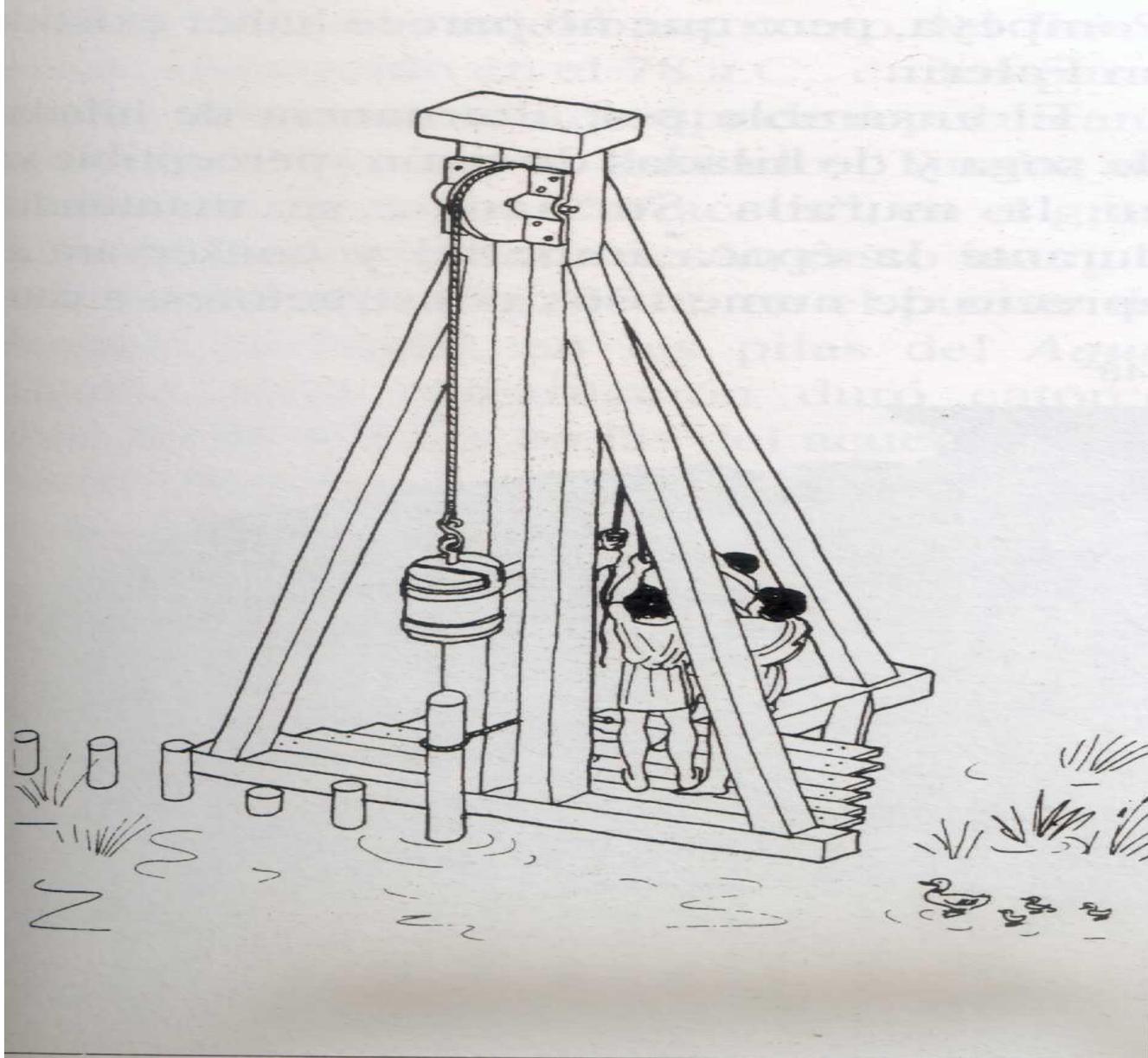
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO

**Muralla de Pompeya, segunda fase. Obsérvense las juntas curvilíneas debidas a una talla simultánea con sierra..**



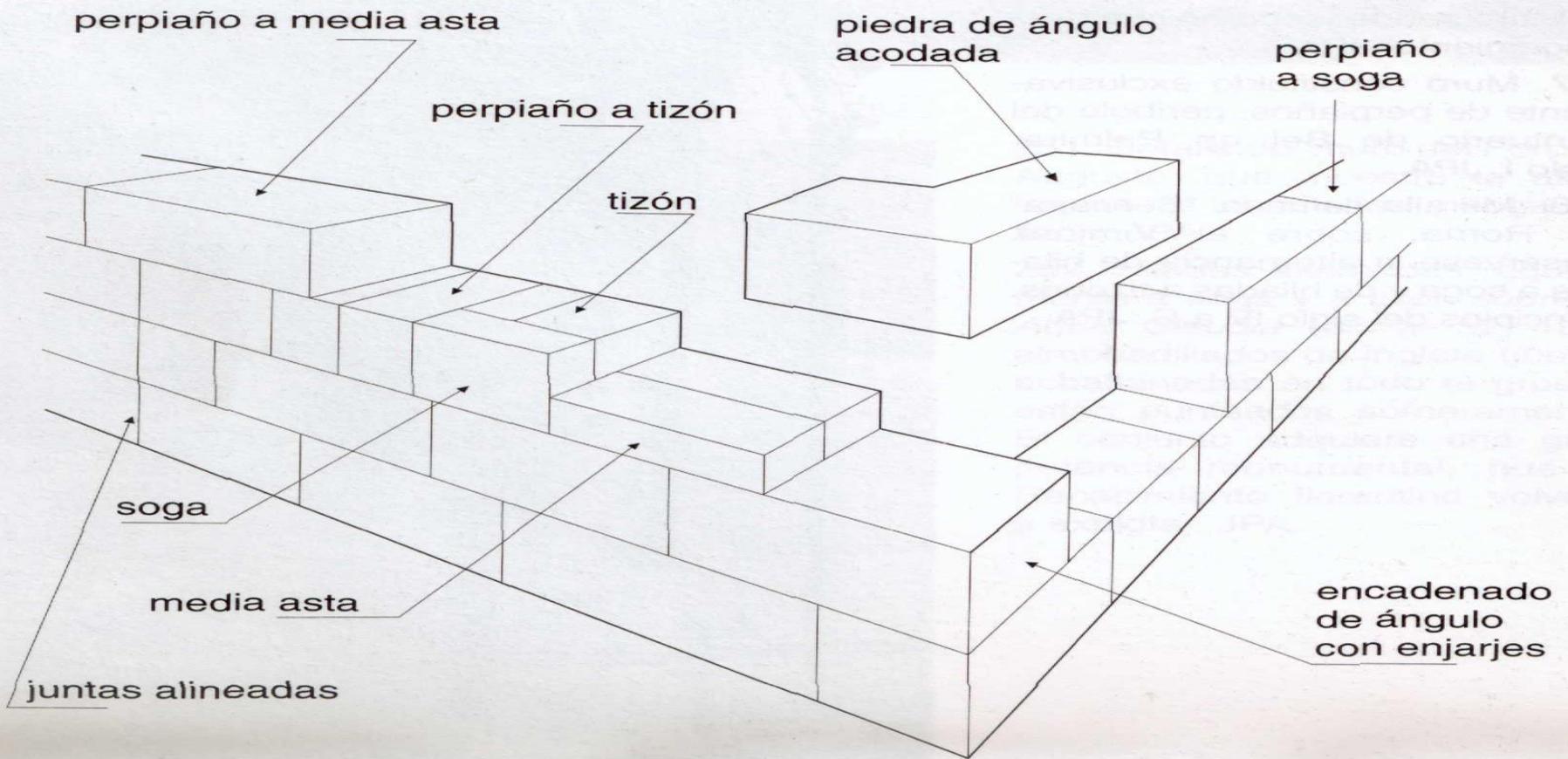
BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



**Maniobrado del martinete de viguetas, en uso desde la Antigüedad hasta el siglo XIX. para el baqueteo de las estacas.**

BARCELONA  
CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO



**Diferentes posiciones de piedras en los muros de aparejo de sillares.**

BARCELONA

CARLOS MARCOS VERDUQUE  
ARQUITECTO TÉCNICO