

Placa tipo 2

Para la placa **tipo 1** el momento flector de cálculo es $M_y = 0,087 \text{ m.Tn}$ (87 kg.m)

$$1,53 \cdot 87 \text{ kg.m} = R_{\text{pernos}} \cdot 0,13 \text{ m}$$

$$R_{\text{pernos}} = (1,53 \cdot 87) / 0,13 \text{ m} = 1024 \text{ kg}$$

Los pernos de 14L/M10 tienen una resistencia a tracción según hoja de características facilitada por el contratista de 520 kg

$$4 \cdot 520 \text{ kg} = 2080 \text{ kg} > 1024 \text{ kg} \text{ Los pernos cumplen}$$

Para la placa **tipo 2**: esfuerzo a tracción 1,66Tn, esfuerzo de compresión 1,95Tn, momento flector 0,028m.Tn.

$$1660 \text{ kg} \cdot 0,23 \text{ m} + 28 \text{ m.kg} = R_{\text{pernos}} \cdot 0,175 + 1950 \cdot 0,03$$

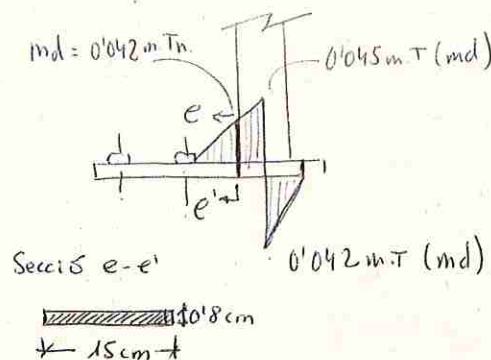
$$R_{\text{pernos}} = 1,53 ((381,8 + 28 - 58,38) / 0,175) = 3072,4 \text{ kg}$$

Los pernos de 14L/M10 tienen una resistencia a tracción según hoja de características facilitada por el contratista de 520 kg

$$6 \cdot 520 \text{ kg} = 3120 \text{ kg} > 3072,4 \text{ kg} \text{ Los pernos cumplen}$$

12- COMPROVACIÓN PLACAS ANCLAJE.

Placa tipo 1: se comprueba la tensión máxima en la sección mas desfavorable.



$$W = I/y$$

$$I = 1/12 \cdot (b \cdot h^3)$$

$$W_{\text{máx}} > M_d/T_e$$

$$I = 1/12 \cdot (15 \cdot 0,8^3) = 0,64 \text{ cm}^4$$

$$W_{e-e'} = 0,64 / 0,4 = 1,6 \text{ cm}^3$$

$$W_{nec} = (4200 / 2750) = 1,53 \text{ cm}^3$$

$W_{e-e'} = 1,6 > W_{nec} = 1,53$ la secció comple

$W_{e-e'}$: Mòdul resistent de la secció e-e'.

W_{nec} : Mòdul resistent necessari per suportar el moment flector de càlcul M_d .

y = distància al centre de gravetat de la fibra més alejada. 0,4cm

I = Inèrcia

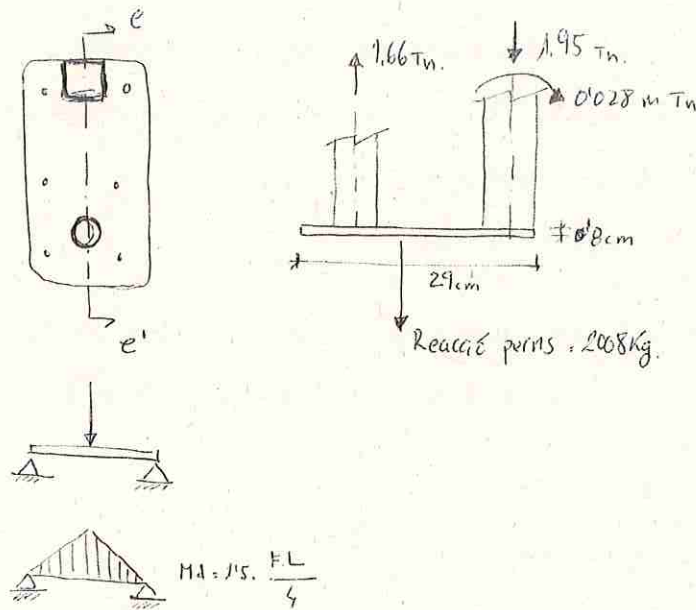
b = base de la secció e-e' 15cm

h = altura de la secció e-e' 0,8cm

M_d = moment flector de càlcul.

T_e = Tensió màxima del acer s275jr 2750kg/cm²

Placa tipo 2: se comprueba la tensió màxima en la secció mas desfavorable.



$$W = I/y$$

$$I = 1/12 \cdot (b \cdot h^3)$$

$$W_{m\acute{a}x} > M_d/T_e$$

$$I = 1/12 \cdot (29 \cdot 0,8^3) = 1,237 \text{ cm}^4$$

$$W_{e-e'} = 1,237 / 0,4 = 3,09 \text{ cm}^3$$

$$M_d = 1,5 \cdot FL/4 = 1,5 \cdot ((2008 \cdot 9)/4) = 6777 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$W_{nec} = 6777 / 2750 = 2,46$$

$W_{e-e'} = 3,06 > W_{nec} = 2,46$ la secció cumple

$W_{e-e'}$: Mòdul resistent de la secció e-e'.

W_{nec} : Mòdul resistent necessari per a suportar el moment flector de càlcul M_d .

y = distància al centre de gravetat de la fibra més alejada. 0,4cm

I = Inèrcia

b = base de la secció e-e' 15cm

h = altura de la secció e-e' 0,8cm

M_d = moment flector de càlcul.

T_e = Tensió màxima del acer s275jr 2750kg/cm²

13- COMPROVACIÓ VALLA .

La normativa sobre instal·lacions esportives i de esparciment (NIDE), del consell superior de esports, té com a objectiu definir les condicions reglamentàries i de disseny que s'han de considerar en la construcció d'instal·lacions esportives.

En la fitxa NIDE 2005R NORMES REGLAMENTÀRIES FÚTBOL-7 defineix:

Als terrenys per a competicions inferiors a les nacionals estaran circumdats per una valla o pasamanos de 0,90 m d'altura que tindrà per finalitat separar el terreny de joc de la zona destinada als espectadors.

Segun CTE DB SE AE, 3.2 Accions sobre barandilles i elements divisoris:

1 La estructura pròpia de les **barandilles, petos, antepechos o quitamiedos de terrasses, miradors, balcons o escales** han de resistir una força horitzontal, uniformement distribuïda, i el seu valor característic s'obté de la taula 3.3. La força es considerarà aplicada a 1,2 m o sobre el marge superior de l'element, si aquest està situat a una altura menor.

En el cas de la valla perimetral de les pistes Cruyff Court no es tracta d'una barandilla de terrassa, mirador, balcon o escala que tingui de protegir de la caïda de persones a un nivell d'altura diferent, per tant, no s'ha considerat aquest apartat.

14- CONCLUSIONS.

Una vegada analitzada la estructura es comprova que tot el conjunt suporta correctament els esforços provocats pel vent. Els desplaçaments són acceptables i els perns de fixació de la estructura a la solera de formigó són correctament dimensionats.

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL DEL FONAMENT CORREGUT DEL TANCAMENT PERIMETRAL DE LES PISTES CRUYFF COURTS**1.- IDENTIFICACIONS**

Justificació de càlcul del fonament corregut del tancament modular perimetral de les Pistes Cruyff Courts.

Actua com a promotor TOP CONSULTING ESPORTIU, SLU B17960956, y domicili a la Plaça dels Rabassaires, 3 local 7 08174 Sant Cugat (Barcelona).

El Arquitecte Tècnic és Cèsar Panicot Llagostera, col.legiat núm. 9930, amb NIF 33944815N i domicili al carrer Antic, núm. 7 2on, de Sant Boi de Lluçanès 08589 (Barcelona).

2.- DESCRIPCIÓ DE L'ENCÀRREC

L'encàrrec consisteix en la justificació de càlcul del fonament corregut del tancament modular perimetral de la pista Cruyff Court situada el Parc de Can Vidalet, s/n d'Esplugues de Llogregat.

3.- SOLUCIÓ ADOPTADA.

Per la justificació del càlcul s'estudien les parts més altes del tancament que es troben als extrems de la pista, on s'ubiquen les porteries. L'altura del tancament en aquest punts és de 4m.

La justificació es realitza partint de que el tancament es troba totalment instal·lat, que està totalment prohibit enfilarse al tancament i que no s'autoritza la col·locació de balles o lones publicitàries.

La funció principal del tancament de 4m d'altura als extrems, és la d'evitar que les pilotes surtin fora del recinte de joc.

L'esforç principal que ha de suportar el tancament és el vent, a partir del qual es justifica el dimensionat estructural del tancament i de la fonamentació.

Es proposa la excavació d'un fonament corregut de 50cm d'amplada i 30cm d'alçada pel suport del tancament en els extrems on aquest té una alçada de 4m. Per la resta el fonament serà de 35 cm d'amplada i 30cm d'alçada.

4.- EQUIPS UTILIZATS EN EL CàLCUL DE L'ESTRUCTURA.

S'utilitza el programa de càlcul estructural CYPE Metal per comprovar la estructura del tancament de les pistes Cruiff Courts i l'obtenció de les reaccions en el terreny per calcular la fonamentació.

5- DIMENSIONAT**5.1.- Normes que afecten a l'estructura.****ACCIONS**

Pel càlcul de les sol·licitacions, s'han considerat, com accions característiques, les establertes en les normes CTE-DB-SE-AE.

TERRENY

Per a l'estimació de les pressions admissibles sobre el terreny i les empentes produïdes per aquest sobre els fonaments, s'ha estimat per un terreny ja compactat previament per l'existència d'una pista de formigó una resistència de 1kg/cm² i s'aplica la norma CTE-SE-C.

FORMIGÓ

El disseny i el càlcul de la fonamentació (*i/o l'estructura*) s'ajusten en tot moment a l'establert en les normes EHE-08, i la seva construcció es realitzarà d'acord amb l'especificat en ambdues normes.

5.2.- Mètodes de càlcul.

FORMIGÓ ARMAT

La determinació de les sol·licitacions s'ha realitzat segons els principis de la Mecànica Racional, complementats per les teories clàssiques de la Resistència de Materials i de l'Elasticitat.

D'acord amb la Norma EHE (Cap.II), el procés general de càlcul emprat és el dels "estats límits", en el que es tracta de reduir a un valor suficientment baix la probabilitat de que s'assoleixin aquells estats límits que posen l'estructura fora de servei.

Les comprovacions dels estats límits últims (equilibri, esgotament o trencament, inestabilitat o pandeig, adherència, ancoratge i fatiga) es realitzen per a cada hipòtesi de càrrega, amb accions majorades i propietats resistents dels materials minorades, mitjançant una sèrie de coeficients de seguretat.

Les comprovacions dels estats límits d'utilització (fissuració i deformació) es realitzen per a cada hipòtesi de càrrega amb accions de servei (sense majorar) i propietats resistents dels materials de servei (sense minorar).

6.- CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS EMPRATS.

Els materials que s'utilitzaran a l'estructura i les seves característiques més importants, així com els nivells de control previstos i els coeficients de seguretat corresponents, són els que s'expressen en el següent quadre:

(EHE) QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES	ELEMENTS DE FORMIGÓ ARMAT				
	Tota l'obra	Fonaments	Pilars	Resta obra	Altres
FORMIGÓ					
Resistència Característica als 28 dies: f_{ck} (N/mm ²)	25				
Tipus de ciment (RC-97)	CEM I 42,5 UNE 80301:96				
Tipus d'ambient (agressivitat)	Ila				
Màxima relació aigua/ciment (A/C)	0.60				
Quantitat mínima de ciment (kp/m ³)	275				

Tamany màxim de l'àrid (mm)	12				
Consistència del formigó	TOVA				
Assentament Con d'Abrams (cm)	6 9				
Sistema de compactació	vibrat				
Nivell de Control previst	ESTADÍSTIC				
Coefficient de Minoració γ_c	1.5				
Resistència de càlcul del formigó: f_{cd} (N/mm ²)	16.67				

ACER					
Barres	Designació	B 500 S			
	Límit Elàstic (N/mm ²)	500			
Nivell de Control previst		NORMAL			
Coefficients de Minoració γ_s		1.15			
Resistència de càlcul de l'acer (barres): f_{yd} (N/mm ²)		435			
Malles electro-soldades	Designació	B 500T			
	Límit Elàstic (N/mm ²)	500			
EXECUCIÓ					
Nivell de Control previst		NORMAL			
Coefficients de Majoració de les accions permanents		1.5			
Coefficients de Majoració de les accions variables o permanents de valor no constant		1.6			
OBSERVACIONS: El formigó emprat ha d'anar acompanyat de documentació que acrediti la seva procedència, per poder aplicar correctament el coeficient K_n en l'obtenció de la Resistència Característica Estimada de les provetes.					

6.1.- Assentaments admissibles i límits de deformació.

ASSENTAMENTS ADMISSIBLES A LA FONAMENTACIÓ

D'acord amb la Norma CTE-DB-SE-C, en funció del tipus de terreny i de les característiques de l'edifici, es podria acceptar com assentament general màxim admissible de la fonamentació, el valor de (50) mm., però en aquest cas s'ha limitat a 25 mm.

8.- ACCIONS ADOPTADES EN EL CÀLCUL.

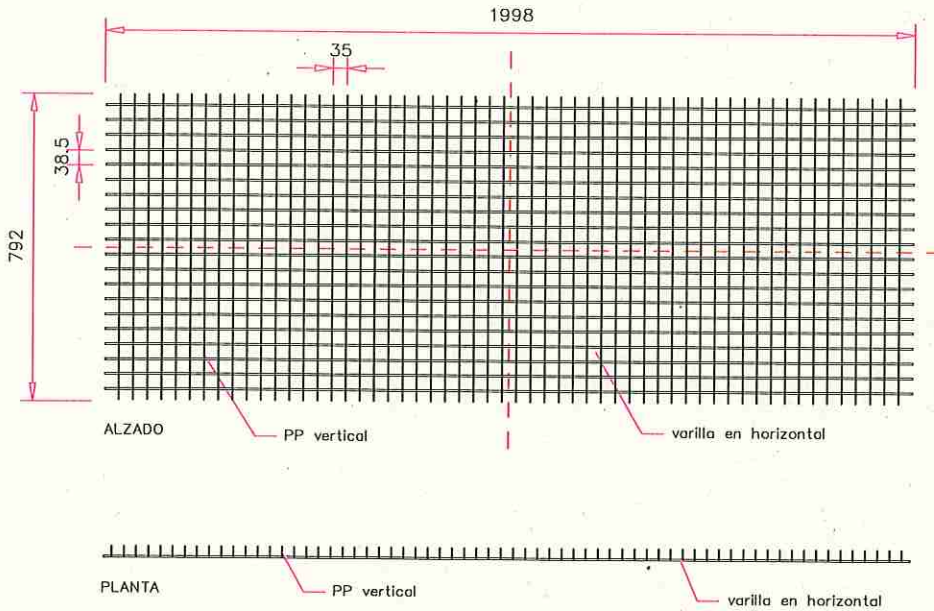
8.1.- ACCIONS GRAVITATORIES

CÀRREGUES MORTES I SOBRECÀRREGUES (CTE-SE-AE) kN/m2 (kp/m2)			
Element	Tanca perimetral		
Pes propi	0,37 (37)		
Paviments y revestiments o Cobertes	-		
Sobrecàrrega de tabics/manteniment	-		
Sobrecàrrega de ús/neu	-		
CÀRREGA Superficial TOTAL	0,37 (37)		

9.- ACCIONS DEL VENT.

La tanca està formada per uns muntants verticals i uns montants horitzontals. Fixat a ells es col.loca una malla tipus tramex.

TIPO TRAMEX: malla 35x38,5 entre ejes, 30x2 Ø5 mm NEGRO PARA PINTAR
4 tramex de 1998x792 mm



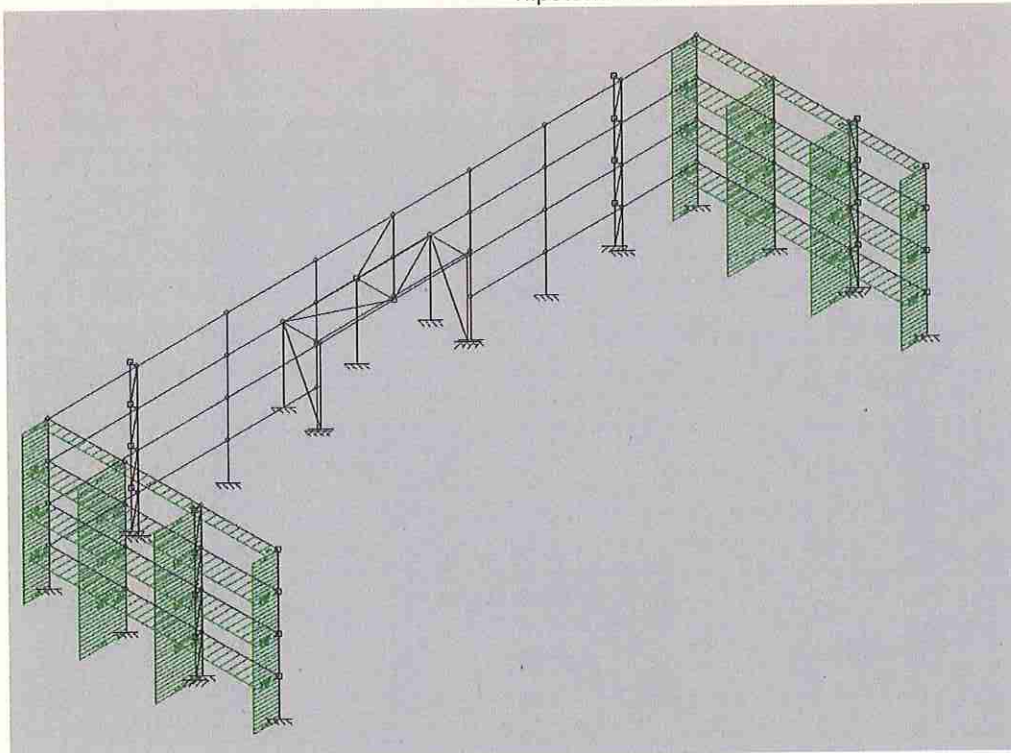
La repercusió de la càrrega de vent sobre el tramex als muntants verticals (inclòs la força del vent en aquests) és:

Tramex $1 \times 24 \times 0,005 = 0,12 \text{ m}^2$ $0,12 \text{ m}^2 \times 0,056 \text{ Tn/m}^2 = 0,0066 \text{ T/ml}$ (0,066 kn/ml)
 muntant vertical $0,12 \text{ m} \times 0,055 = 0,0066 \text{ Tn/ml}$ (0,066 kn/ml)
 Total = $0,0066 + 0,0066 = 0,0132 \text{ Tn/ml}$ (0,132 kn/ml)

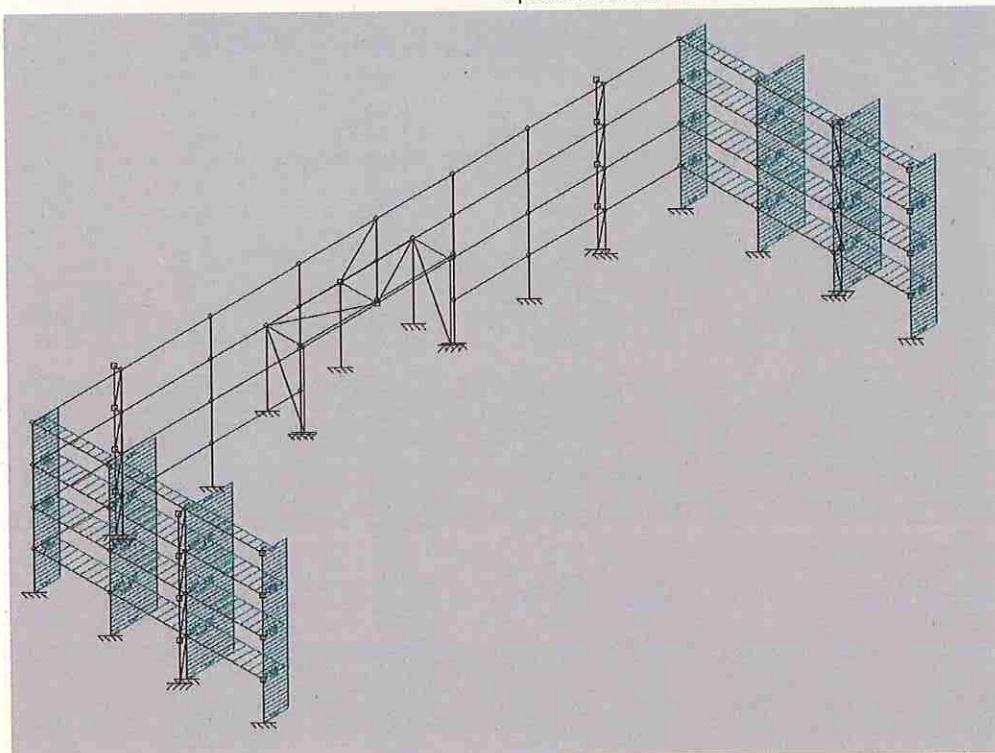
La repercusió de la càrrega de vent sobre el tramex als muntants horitzontals (inclòs la força del vent sobre aquests) és:

Tramex $56 \times 0,50 \times 0,002 = 0,056 \text{ m}^2$ $0,056 \text{ m}^2 \times 0,056 \text{ Tn/m}^2 = 0,0031 \text{ T/ml}$ (0,031 kn/ml)
 muntant horitzontal $0,06 \text{ m} \times 0,055 \text{ Tn/m}^2 = 0,0033 \text{ Tn/ml}$ (0,033 kn/ml)
 Total = $0,0031 + 0,0033 = 0,0064 \text{ Tn/ml}$ (0,064 kn/ml)

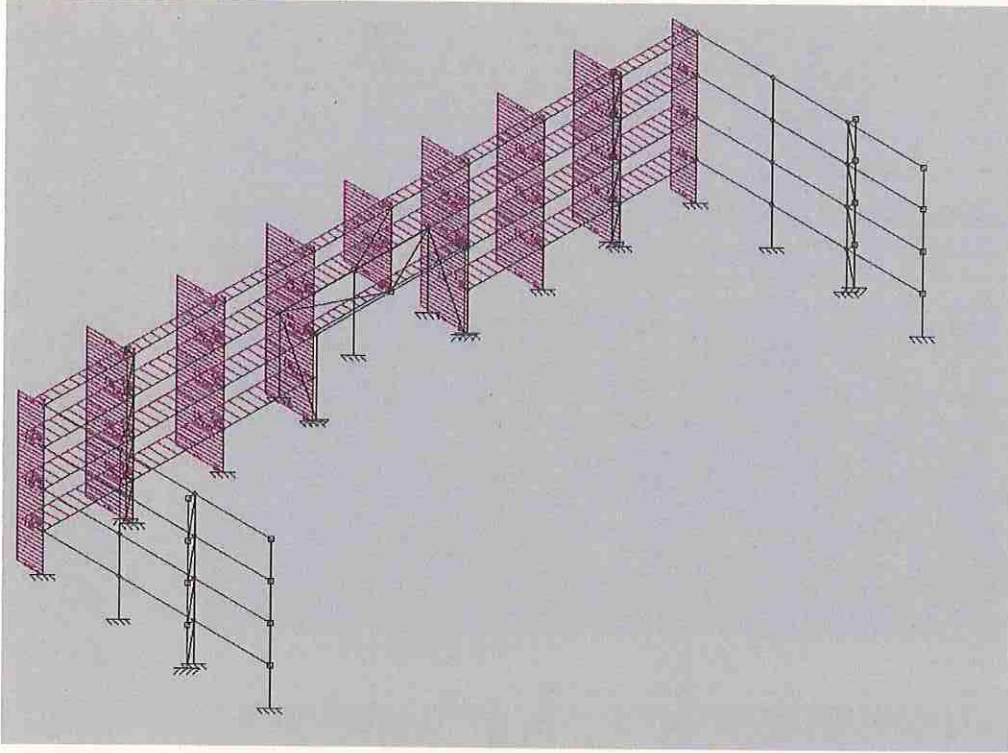
Hipòtesis de Vent 1



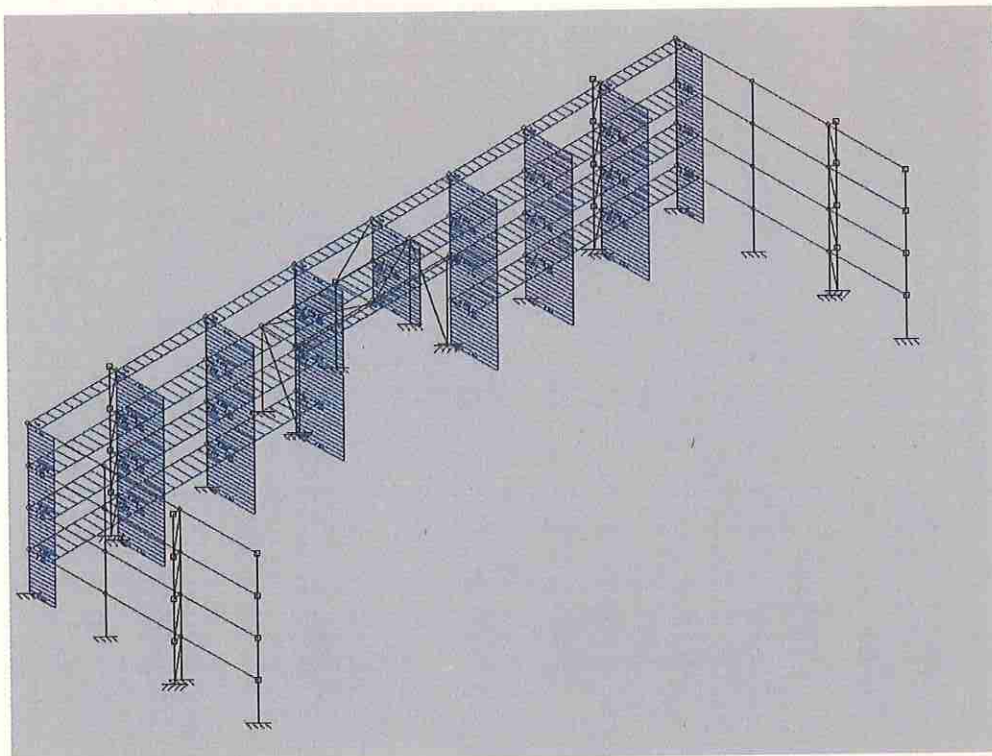
Hipòtesis de Vent 2



Hipòtesis de Vent 3



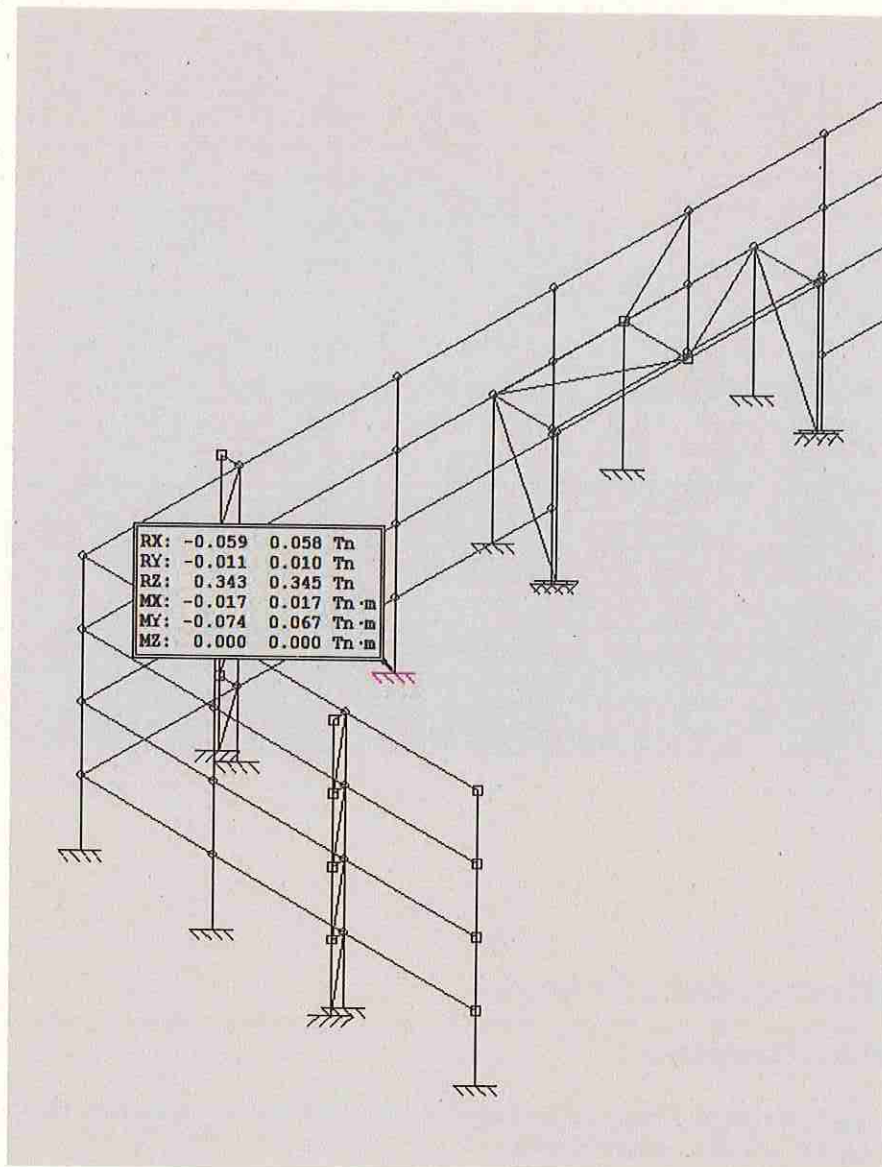
Hipòtesis de Vent 4



10.- REACCIONS DE L'ESTRUCTURA SOBRE EL FONAMENT.

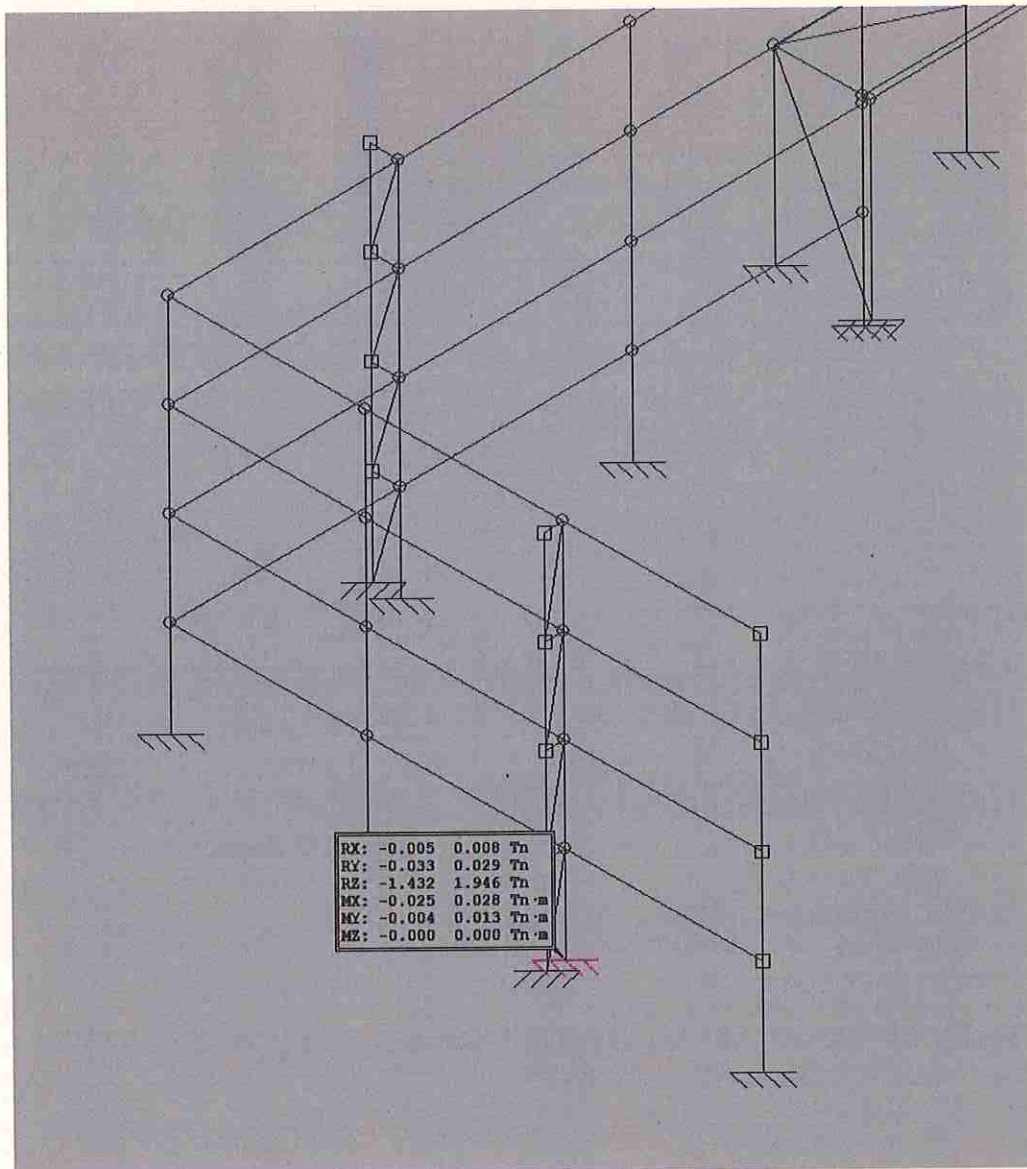
10.1.- PUNT DE BOLC MÉS DESFAVORABLE.

En aquest punt el moment flector degut la força que produeix el vent és el més gran en l'estructura. S'utilitzarà aquestes reaccions per el càlcul de comprovació al bolc de la sabata correguda.



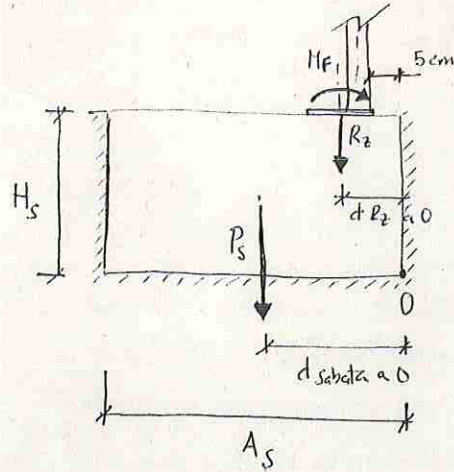
10.2.- PUNT DE MÀXIMA SOLICITACION SOBRE EL FONAMENT.

En aquest punt es produeix la tensió màxima de l'estructura sobre el terreny. S'utilitzarà per comprovar si amb les dimensions de la sabata correguda proposada es supera la tensió de terreny màxima exigida.



11- CÀLCULS.

11.1- CÀLCULS DE COMPROVACIÓ AL BOLC DE LA SABATA CORREGUDA.



L sabata	A sabata	H sabata	P sabata	d sabata a 0	Rz	d Rz a 0	Cm	Cv	Mf
2,47	0,5	0,3	926,25	0,25	345	0,15	1,5	1,8	74

$$(P_{sabata} \times d_{sabata \ a \ 0}) + (R_z \times d_{Rz \ a \ 0}) > M_f \times C_m \times C_v$$

$$283,3125 > 199,8$$

- L sabata: Longitud de la sabata (m)
- A sabata: Amplada de la sabata (m)
- H sabata: Altura de la sabata (m)
- P sabata: Pes total de la sabata (kg)
- d sabata a 0: distància centre de gravetat de la sabata al punt 0 de bolc (m)
- Rz: Reacció vertical de la tanca sobre fonament (kg)
- d Rz a 0: distància del centre de gravetat de la RZ al punt 0 de bolc (m)
- Cm: coeficient de majoració
- Cv: coeficient de seguretat al bolc
- Mf: Moment flector a la base (kg.m).

El moment que provoca el bolc és inferior al pes propi de la sabata i el pes de la Tanca.

11.2- CÀLCULS DE COMPROVACIÓ DE LA TENSIÓ AL TERRENY.

Rz	L sabata	A sabata	H sabata	P sabata	Tensió màxima terreny
1946	2,094	0,5	0,3	785,25	1

$$\text{Tensió} = (Rz + P \text{ sabata}) / (L \text{ sabata} \times A \text{ sabata} \times 10000) < 1 \text{kg/cm}^2$$

$$0,26 < 1 \text{kg/cm}^2$$

Rz: Reacció vertical de la tanca sobre fonament (kg)

L sabata: Longitud de la sabata (m)

A sabata: Amplada de la sabata (m)

H sabata: Altura de la sabata (m)

P sabata: Pes total de la sabata (kg)

Tensió màxima del terreny: 1 kg/cm²

El fonament proposat transmet una tensió de 0,26kg/cm² inferior a 1kg/cm² del terreny.

12- CONCLUSIONS.

Es proposa una sabata correguda de 50cm d'amplada per 30cm d'altura. **Es comprova que tan a bolc com la tensió sobre el terreny compleix.** L'armat d'aquest fonament és el mínim necessari per complir amb la quantia geomètrica i quantia mecànica mínima. Amb 3 d12mm superior i inferior. amb estrebs de d8mm cada 18cm.

Per la tanca de 1m d'alçada s'utilitzarà un sabata correguda bàsica de 35cm d'amplada per 30cm d'alt i armat amb 2 d12 superior i inferior amb estrebs de d8/18cm.

Cèsar Panicot Llagostera
Arquitecte Tècnic

Sant Boi de Lluçanès, 20 de juliol de 2017

Aprovat per la Junta de Govern
Local de data 7 de setembre de 2018
La secretària accidental

Cristina Gelabert i Oriol

