

### 3.1. DB-SE Exigències de Seguretat Estructural



## MEMÒRIA DE CÀLCUL

La descripció geomètrica de l'estructura figura en els plànols adjunts a aquesta memòria i haurà de ser construïda seguint el que s'indica a les normes i les exigències de les normatives vigents. Tant la interpretació dels plànols com les normes d'execució de l'estructura queden supeditades en última instància a les directrius i ordres que durant la construcció de la mateixa imparteixi la Direcció Facultativa de l'obra.

Com es pot observar en el plànols de l'estructura, en general, no hi figuren cotes o n'hi figuren un nombre escàs; això no significa que no s'hagin respectat distàncies en l'anàlisi de la mateixa, tot el que està grafiat respon a l'escala dels plànols d'arquitectura que han servit de base pel dimensionat de l'obra i càlcul dels elements de l'estructura.

Els plànols de l'estructura exigeixen necessàriament plànols de replanteig estrictament arquitectònics i són aquests últims els que fixaran la geometria precisa de l'obra. Queda sota el judici de la Direcció Facultativa de l'obra, si les variacions que puguin existir entre ambdós són admissibles o han de ser reconsiderades en l'anàlisi de l'estructura.

El que s'ha exposat ha de ser així, per evitar errors greus que es generen en la construcció de l'obra al contemplar-se més d'un plànol de cotes

**0. ACCIONS.**

Les accions considerades són les derivades del *DBS-AE*. Les categories d'ús aplicables a les estructures d'edificació són les següents:

CATEGORIES D'ÚS		SUBCATEGORIES D'ÚS	
<b>A</b>	Zones Residencials	A1	Vivendes i zones d'habitacions en, hospitals i hotels
		A2	Trasters
<b>B</b>	Zones Administratives		
<b>C</b>	Zones d'accés al públic (amb l'excepció de les superfícies pertinents a les categories A, B i D)	C1	Zones amb cadires i taules
		C2	Zones amb seients fixes
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels; sales d'exposicions en museus; etc.
		C4	Zones destinades a gimnasos o activitats físiques
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concerts, estadis, etc.)
<b>D</b>	Zones Comercials	D1	Locals comercials
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies
<b>E</b>	Zones de tràfic i d'aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30 kN)		
<b>F</b>	Cobertes transitables accessibles només privadament		
<b>G</b>	Cobertes accessibles únicament per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20°
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40°

En l'edifici analitzat s'ha considerat les següents categories i les conseqüents accions gravitatòries:

	<b>SOSTRE PIS (RESIDENCIA L)</b>	<b>COBERTA</b>	<b>ESCALE S</b>
<b>CATEGORIA D'ÚS</b>	A1	G1	A1 (evacuació)
<b>PES DE PAVIMENT / CARREGUES MORTES (kN/m<sup>2</sup>)</b>	1.00	2.00	2.00
<b>SOBRECÀRREGA D'ENVANS (kN/m<sup>2</sup>)</b>	1.00	-	-
<b>SOBRECÀRREGA D'ÚS (kN/m<sup>2</sup>)</b>	2.00	1.00	3.00
<b>SOBRECÀRREGA DE NEU (kN/m<sup>2</sup>)</b>			

\* D'acord amb la nota (1) de l'apartat 2 de l'article 3.1.1. *Valors de sobrecàrregues* del DB SE-AE

La sobrecàrrega de neu s'ha pres segons l'article 3.5 i la taula E.2 *Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal* de l'annex E del Document Bàsic SE-AE del CTE, en base a les següents dades:

<b>ZONA CLIMÀTICA D'HIVERN</b>	<b>ALÇADA (m)</b>	<b>SOBRECÀRREGA DE NEU EN TERRENY HORIZONTAL S<sub>k</sub> (kN/m<sup>2</sup>)</b>	<b>COEFICIENT DE FORMA DE LA COBERTA μ</b>
2	<600	0,70	1,00

Les càrregues gravitatòries degudes a façanes i tancaments s'han assimilat a càrregues lineals aplicades a cada planta.

Les càrregues gravitatòries degudes a façanes i tancaments es troben indicades numèricament als llistats d'ordinador.

### 0.1.ACCIONS DEL VENT

Segons l'article 3.3 del *Document Bàsic SE-AE* del CTE es pren la següent formulació per a la pressió estàtica  $q_e$  de la càrrega de vent:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

on:

$q_b$ : Pressió dinàmica del vent

$C_e$ : Coeficient d'exposició

$C_p$ : Coeficient eòlic

### 0.1.1.PRESSIÓ DINÀMICA DEL VENT

Es pren el valor indicat a l'article D.1.4 (figura D.1) de l'annex D del Document Bàsic SE-AE del CTE:

Zona eòlica: C $\alpha_n$ : 0.52 kN/m <sup>2</sup>
--

### 0.1.2.COEFFICIENT D'EXPOSICIÓ I COEFICIENT EÒLIC

Es pren el valor, variable amb l'alçària, especificat a l'article 3.3.3 del Document Bàsic SE-AE del CTE i els valors del coeficient eòlic especificats a la taula 3.3.4 del Document Bàsic SE-AE del CTE.

## 0.2.MÈTODE DE CÀLCUL

### 0.2.1.FORMIGÓ ARMAT

Per la obtenció de les sollicitacions s'han considerat els principis de la Mecànica Racional i les teories clàssiques de la Resistència de Materials i Elasticitat.

El mètode de càlculo aplicat és el dels Estats Límit, en el que es pretén limitar que l'efecte de les accions exteriors ponderades per uns coeficients, sigui inferior a la resposta de l'estructura, minorant les resistències dels materials.

En els estats límits últims es comproven els corresponents a: equilibri, esgotamento ruptura, adherència, anclatge i fatiga (si procedeix).

En els estats límits d'utilització, es comprova: deformacions (fletxes), i vibracions (si procedeix).

Definits els estats de càrrega segons el seu origen, es procedeix a calcular les combinacions possibles amb els coeficients de majoració i minoració corresponents d'acord als coeficients de seguretat i les hipòtesis bàsiques definides a la norma.

**Situació d' una acció variable:**  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

**Situació de dues o més accions variables:**  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fw} \cdot W$

**Situacions sísmiques:**  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

La obtenció dels esforços en les diferents hipòtesis simples de l'entramat estructural, es farà d' acord a un càlcul lineal de primer ordre, es a dir admetent proporcionalitat entre esforços i deformacions, el principi de superposició d'accions, i un comportament lineal i geomètric dels materials i l'estructura.

Per a la obtenció de les sollicitacions determinants en el dimensionat dels elements dels forjats (bigues, biguetas, lèssas, nervis) s'obtidran els diagrames d'envolvents per cada esforç.

Per al dimensionat dels suports es comproven per totes les combinacions definides.

### 0.2.2.ACER LAMINAT I CONFORMAT

Es dimensiona els elements metàl·lics d'acord a la norma EA-95 (Estructures d' Acer a la Edificació), determinant-se les tensions i deformacions, així com la estabilitat, d'acord als principis de la Mecànica Racional i la Resistència de Materials.

Es realitza un càlculo lineal de primer ordre, on s'admeten localment plestificacions d'acord a lo indicat a la norma.

L' estructura es suposa sotmesa a les accions exteriors, ponderant-se per la obtenció de les tensions i comprovació de seccions, i sense majorar per les comprovacions de deformacions, d'acord amb els estats límits d' esgotament de tensions i límits de fletxes establerts.

Per al càlcul dels elements comprimits es té en comte el pandeig per compressió, i per as flectats el pandeig lateral, d'acord a les indicacions de la norma.

### 0.3.CÀLCULS PER ORDINADOR

Per a la obtenció de les sol.licitacions i dimensionat dels elements estructurals, s'ha disposat del següent programa informàtic d' ordinador: CYPECAD Espai i CYPECAD fonaments amb número de llicència: 32846.

## 1.CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS A UTILIZAR

Els materials a utilitzar així com les característiques definitòries dels mateixos, nivells de control previstos, així com els coeficients de seguretat, s' indiquen en el següent quadre:

### 1.1.FORMIGÓ ARMAT

Tot formigó que s'utilitzi haurà de ser prefabricat en central.

Totes les dimensions, qualitat dels materials i el diàmetre nominal de les barras están definits en els plànols d'estructura. Les característiques tècniques i de càlcul dels diferents elements que componen l'estructura són:

#### 1.1.1.FORMIGONS

	Elementos de Formigó Armat				
	Tota l'obra	Fonaments	Suportes (Comprimits)	Forjats (Flectats)	Altres
Resistència Característica als 28 dies: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	El definit en plànols per cada forjat i exposició (*)				
Tipus de ciment (RC-93)	CEM I				
Quantitat màxima/mínima de ciment (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamany màxim de l'àrid (mm)		40	30	15/20	25
Tipus d'ambient (agressivitat)	(*)				
Consistència del formigó		Plàstica	Tova	Tova	Tova
Assentament Con d'Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactació	Vibrat				
Nivell de Control Previst	Normal				
Coeficient de Minoració	1.5				
Resistència de càlcul del formigó: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	(*)				

**1.1.2.ACER EN BARRES**

	Tot l'obra	Fonaments	Comprimits	Flectats	Altres
Designació	B-500-S				
Límit Elàstic (N/mm <sup>2</sup> )	500				
Nivell de Control Previst	Normal				
Coefficient de Minoració	1.15				
Resistència de càlcul de l' acer (barres): $f_{id}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78				

**1.1.3.ACER EN MALLATS**

	Tota l'obra	Fonaments	Comprimits	Flectats	Altres
Designació	B-500-T				
Límit Elàstic (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

**1.1.4.EXECUCIÓ**

	Tota l'obra	Fonaments	Comprimits	Flectats	Altres
<b>A. Nivell de Control previst</b>	Normal				
<b>B. Coeficient de Majoració de les accions desfavorables</b>					
Permanents/Variables	1.5/1.6				



**1.2.ACERS LAMINATS**

		Tota l'obra	Comprimits	Flectats	Traccionats	Plaques d'anclatge
Acer en Perfils	Classe i Designació	A-42b				
	Límit Elàstic (N/mm <sup>2</sup> )	260				
Acer en xapes	Class i Designació	A-42b				
	Límit Elàstic (N/mm <sup>2</sup> )	260				

**1.3.ACERS CONFORMATS**

		Tota l'obra	Comprimits	Flectats	Traccionats	Plaques d'anclatge
Acer en Perfils	Classe i Designació	A-37b				
	Límit Elàstic (N/mm <sup>2</sup> )	240				
Acero en Plaques i Panells	Classe i Designació	A-37b				
	Límit Elàstic (N/mm <sup>2</sup> )	240				

**1.4.UNIONS ENTRE ELEMENTS**

		Tota l'obra	Comprimits	Flectats	Traccionats	Plaques d'anclatge
Sistema i Designació	Soldadures					
	Cargols Ordinaris	A-4t				
	Cargols Calibrats	A-4t				
	Cargols d' Alta Resist.	A-10t				
	Roblons					
	Pernos o cargols d'Anclatge	B-400-S				

**1.5.MURS DE FÀBRICA**

Segons les especificacions dels articles 4 i 8 del *Document Bàsic SE-F del CTE* es prenen les següents característiques mínimes dels murs resistents de fàbrica de maó:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Aparell	Un full
Gruix paret	15 cm
Tipus de peces	Alleugerides
Resistència norm. peces $f_b$	R100
Tipus de morter	M-40

Resistència de Càlcul $f_b$	16 kg/cm <sup>2</sup>
Plasticitat del morter	Sograsa
Classe d'exposició	I
Categoria de l'execució	C
Categoria del control de fabricació de peces	II
Categoria del control de l'execució	II

El càlcul de sol·licitacions es farà d'acord als principis de la Mecànica Racional i la Resistència de Materials.

Es realitzaran les comprovacions d'estabilitat del conjunt de les parets portants front a accions horitzontals, així com el dimensionat dels fonaments d'acord amb les càrregues excèntriques que li sol·licitin.

Les característiques dels murs estructurals són les següents:

- Maó calat "gero"                      maó P/1<sup>a</sup>, 29x14x9cm i R 150 Kg/cm<sup>2</sup>
- Morter                                      M-80<sup>a</sup> (1:4) de ciment portland II- /35 (plasticitat magra)
- Mur    Aparell al llarg
- Juntes                                        Junta vertical i horitzontal de 1cm.
- Resistència de càlcul                  22 Kg/cm<sup>2</sup>

## 2.COMBINACIONS D' ACCIONS CONSIDERADES

### FORMIGÓ ARMAT

**Hipòtesis i combinacions.** D'acord amb les accions determinades en funció del seu origen, i tenint en compte tant si l'efecte de les mateixes és favorable o desfavorable, així com els coeficients de ponderació es realitzarà el càlcul de les combinacions possibles de la manera següent:

**Situació una acció variable:**  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

**Situació dues o més accions variables:**  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

**Situacions sísmiques:**  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

## COMBINACIÓ DE CÀRREGUES

### ESTATS LÍMIT ÚLTIMS (E.L.U.)

Segons l'article 4.2.2 del *Document Bàsic SE del CTE* s'han considerat les següents combinacions:

a) Situacions persistents o transitòries (combinacions fonamentals):

$$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

b) Situacions extraordinàries:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

c) Situacions sísmiques:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

on:

$G_{k,j}$  = Valor característic de les accions permanents

$Q_{k,1}$  = Valor característic d'una de les accions variables

$Q_{k,j}$  = Valor característic de la resta d'accions variables

$A_d$  = Valor de l'acció accidental o sísmica

$\gamma_{G,j}$  = Coeficient parcial de seguretat per a les accions permanents

$\gamma_{Q,j}$  = Coeficient parcial de seguretat per a les accions variables

$\psi_0, \psi_1, \psi_2$  = Coeficients de simultaneïtat o de combinació

### COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT PER LES ACCIONS EN E.L.U.

Segons la *taula 4.1 del Document Bàsic SE del CTE* s'han considerat els següents coeficients parcials de seguretat per a les accions.

Pel que fa al formigó armat, però, atès que el nivell de control previst per a l'execució és **normal**, s'apliquen els coeficients de ponderació de les accions indicats a la *taula 95.5* de la Instrucció *EHE*:

COEFICIENT	CAS GENERAL		FORMIGÓ ARMAT (NIVELL DE CONTROL DE L'EXECUCIÓ NORMAL)	
	ACCIÓ DESFAVORABLE	ACCIÓ FAVORABLE	ACCIÓ DESFAVORABLE	ACCIÓ FAVORABLE
$\gamma_G$	1,35	0,80	1,50	1,00

$\gamma_G$	1,50	0,00	1,60	0,00
------------	------	------	------	------

### ESTATS LÍMIT DE SERVEI (E.L.S.)

Segons l'article 4.3.2 del Document Bàsic SE del CTE s'han considerat les següents combinacions per als Estats Límit de Servei:

- a) Combinacions característiques (per efectes irreversibles d'accions de curta durada):

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- b) Combinacions freqüents (per efectes reversibles d'accions de curta durada):

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- c) Combinacions quasi-permanents (per efectes d'accions de llarga durada):

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Amb la mateixa nomenclatura que per a les combinacions en E.L.U.

### COEFICIENTS DE SIMULTANÉITAT

Segons la taula 4.2 del Document Bàsic SE del CTE es prenen els següents valors per als coeficients de simultaneïtat:

TIPUS D'ACCIÓ	CATEGORIA D'ÚS	$\Psi_0$	$\Psi_0$	$\Psi_0$
Sobrecàrrega d'ús	A (zones residencials)	0,7	0,5	0,3
	B (zones administratives)	0,7	0,5	0,3
	C (zones destinades al públic)	0,7	0,7	0,6
	D (zones comercials)	0,7	0,7	0,6
	F (aparcament de vehicles lleugers)	0,7	0,7	0,6
	G (cobertes transitables)	Segons ús on s'accedeix		

	H (cobertes accessibles només per manteniment)	0,0	0,0	0,0
Neu	Qualsevol	0,5	0,2	0,0
Vent	Qualsevol	0,6	0,2	0,0

## DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS

### ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

#### ELEMENTS DE FORMIGÓ ARMAT

#### TENSIONS NORMALS

El càlcul de les tensions normals es fa d'acord amb l'article 42 de la EHE "Estat límit d'esgotament front a sol·licitacions normals"

S'utilitza la distribució de tensions coneguda com paràbola-rectangle, descrita a l'article 39.5. apartat a) de la norma EHE.

S'utilitza per l'acer el diagrama bilineal descrit a l'article 38.2. de la norma EHE.

#### TENSIONS TANGENCIALS

A efectes d'absorció dels esforços tallants i dels moments torsors, s'apliquen els mètodes descrits als articles 44 "Estat límit d'esgotament front a tallant", 45 "Estat límit d'esgotament per torsió en elements lineals" i 46 "Estat límit de punxonament" de la EHE.

#### REDISTRIBUCIÓ D'ESFORÇOS

**UNIDIRECCIONALS** Els moments flectors resultants del càlcul lineal han sigut redistribuïts (disminució dels moments negatius i augment dels positius), d'acord amb l'article 21.4 de la Instrucció EHE i l'article 7 de la Instrucció EFHE, els següents valors:

ELEMENT	REDISTRIBUCIÓ
Jàsseres planes	15 %

Forjats unidireccionals	25 % (*)
-------------------------	----------

(\*) Una redistribució del 25% és equivalent a igualar, en valor absolut, els moments en suports i trams.

### COEFICIENTS PARCIAIS DE SEGURETAT PER AL FORMIGÓ ARMAT

S'apliquen els següents coeficients parcials de seguretat per als materials segons la *taula 15.3 de la Instrucció EHE*:

COEFICIENT	SITUACIONS PERSISTENTS O TRANSITÒRIES	SITUACIONS ACCIDENTALS O SÍSMIQUES
Formigó ( $\gamma_c$ )	1,50	1,30
Acer ( $\gamma_c$ )	1,15	1,00

Les barres a compressió i els estreps, a més, no superaran en Estat Límit Últim la tensió de càlcul de 400 MPa.

### MURS RESISTENTS DE FÀBRICA DE MAÓ

Es realitzen les comprovacions tensionals especificades a l'article 5 del *Document Bàsic SE-F del CTE*.

### COEFICIENTS DE SEGURETAT PER LA FÀBRICA DE MAÓ

Es pren el següent coeficient parcial de seguretat per a la fàbrica de maó, atenent a l'article 4.6.7 del *Document Bàsic SE-F del CTE* i segons les especificacions de la categoria de l'execució i de la categoria del control de fabricació de les peces especificades a l'apartat *Característiques dels Materials*:

COEFICIENT	SITUACIONS PERSISTENTS O TRANSITÒRIES	SITUACIONS ACCIDENTALS O SÍSMIQUES
$\gamma_M$	3,00	1,80

**ESTATS LÍMIT DE SERVEI**

**FLETXES**

Pel càlcul de les fletxes en els elements flectats, bigues i forjats, es tindran presents tant les deformacions instantànies com les diferides, calculant-se les inèrcies equivalents d'acord amb el que està indicat en la norma.

Pel càlcul de les fletxes s'ha contemplat tant el procés constructiu, com les condicions ambientals, edat de posada en càrrega, d'acord a unes condicions habituals de la pràctica constructiva en l'edificació convencional. Per tant, a partir d'aquests supòsits s'estimen els coeficients de fluència pertinents per la determinació de la fletxa activa, suma de les fletxes instantànies més les diferides produïdes amb posteritat a la construcció dels envans.

En els elements de formigó armat s'estableixen els següents límits:

<b>Fletxes actives màximes relatives i absolutes per elements de Formigó Armat i Acer</b>		
Estructura no solidària amb altres elements	Estructura solidària amb altres elements	
	Elements flexibles	Elements rígids
<p><b>BIGUES I LLOSES</b></p> <p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/250</math></p> <p>Absoluta: <math>L/500 + 1 \text{ cm}</math></p> <p><b>FORJATS</b></p> <p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/250</math></p> <p>Absoluta: <math>L/500 + 1 \text{ cm}</math></p>	<p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/400</math></p> <p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/400</math></p> <p>Absoluta: <math>L/800 + 0.6 \text{ cm}</math></p>	<p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/400</math></p> <p>Absoluta: <math>1 \text{ cm}</math></p> <p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/400</math></p> <p>Absoluta: <math>L/1000 + 0.5 \text{ cm}</math></p>

<b>Fletxes totals màximes relatives per elements de Formigó Armat i Acer</b>		
Estructura no solidària amb altres elements	Estructura solidària amb altres elements	
	Elements flexibles	Elements rígids
<p><b>BIGUES, LLOSES I FORJATS</b></p> <p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/250</math></p>	<p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/250</math></p>	<p>Relativa: <math>\delta / L &lt; 1/250</math></p>

*L és la distància entre recolzament, o el doble del vol en mènsules (\*) Per a la combinació d'accions quasi-permanent. Els altres casos es refereixen a la combinació d'accions característica.*

En el càlcul de les deformacions s'ha suposat el següent procés constructiu, prenent com a temps zero el moment de formigonat de la coberta:

- Desapuntament als 28 dies.
- Arreplegar el material i construcció del paviment a partir dels dos mesos.
- Construcció dels tancaments i dels envans a partir dels tres mesos.
- Entrada en servei de l'estructura a l'any.

No s'ha previst l'eventualitat de que alguna o més plantes s'apuntalin sobre plantes inferiors no apuntalades.

Els envans i tancaments es realitzaran de forma que es garanteixi la seva estabilitat, però sense atrancar-los en cap cas contra els sostres de l'estructura amb morter.

Per al control de les deformacions a les jàsseres planes s'empren els límits establerts als comentaris a l'article 50.1 de la Instrucció EHE juntament amb els establerts a l'article 4.3.3.1 del Document Bàsic SE del CTE.

Pel que fa als forjats unidireccionals de biguetes prefabricades s'empren les limitacions de les deformacions establertes a l'article 15.2.1 de la Instrucció EFHE juntament amb els límits establerts a l'article 4.3.3.1 del Document Bàsic SE del CTE.

Pel que fa als forjats unidireccionals "in situ" s'empren les limitacions de les deformacions establertes a l'article 15.2.1 de la Instrucció EFHE, ja que, tot i que aquesta norma no és estrictament d'aplicació en el cas de forjats unidireccionals "in situ", la limitació de la deformació que prescriu és més restrictiva que la indicada a la norma EHE. En tot cas, també s'han respectat les limitacions establertes a l'article 4.3.3.1 del Document Bàsic SE del CTE.

ELEMENT	LIMITACIÓ DE FLETXA A TERMINI INFINIT	LIMITACIÓ DE FLETXA ACTIVA	LIMITACIÓ DE FLETXA INSTANTÀNIA D'ÚS
Jàsseres planes	L / 250 L / 300 (*)	L / 400 1,0 cm	L / 350
Forjats unidireccionals	L / 250 L / 300 (*) L / 500 + 1,0 cm	L / 500 L / 1000 + 0,5 cm	L / 350

L és la distància entre recolzament, o el doble del vol en mènsules

(\*) Per a la combinació d'accions quasi-permanent. Els altres casos es refereixen a la combinació d'accions característica.

En el càlcul de les deformacions s'ha suposat el següent procés constructiu, prenent com a temps zero el moment de formigonat de la coberta:

- Desapuntament als 28 dies.
- Arreplegar el material i construcció del paviment a partir dels dos mesos.
- Construcció dels tancaments i dels envans a partir dels tres mesos.
- Entrada en servei de l'estructura a l'any.

No s'ha previst l'eventualitat de que alguna o més plantes s'apuntalin sobre plantes inferiors no apuntalades.



## DESPLAÇAMENTS HORIZONTALS

D'acord amb l'article 4.3.3.2 del Document Bàsic de Seguretat Estructural (DB-SE) limita els desplaçaments horitzontals a:

- a) desplom total: 1/500 de l'alçada total de l'edifici
  
- b) desplom local: 1/250 de l'alçada de planta, en qualsevol d'elles**

## VERIFICACIÓ DE L'ESTABILITAT GLOBAL DE L'ESTRUCTURA

L'estructura és estable per la relació entre les dimensions de planta i alçada de l'edifici.

Les parets de fàbrica resistent han estat disposades de forma que es traven adequadament entre elles en dues direccions ortogonals, cosa que garanteix l'estabilitat global de l'edificació.

## NORMATIVA

El present projecte d'estructura i fonaments s'ha redactat atenent a les següents normatives:

CTE – Código Técnico de la Edificación. R.D. 314/2006 de 17 de marzo. B.O.E. 28-03-06 Ministerio de vivienda (1ª edición, marzo de 2006)

CTE-DB-SE – Documento Básico - Seguridad Estructural - Bases de cálculo. R.D. 314/2006 de 17 de marzo. B.O.E. 28-03-06 Ministerio de vivienda (1ª edición, marzo de 2006)

CTE-DB-SE-AE - Documento Básico - Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

CTE-DB-SE-C - Documento Básico - Seguridad Estructural – Cimientos

CTE-DB-SE-A - Documento Básico - Seguridad Estructural - Acero

CTE-DB-SE-F - Documento Básico - Seguridad Estructural – Fábrica

CTE-DB-SE-M - Documento Básico - Seguridad Estructural – Madera

EHE - Instrucción de Hormigón Estructural. R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (5ª edición revisada, diciembre 1999)

EFHE - Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. R.D. 642/2002 de 5 de julio. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (1ª edición, marzo 2003)

NCSE-02 - Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación. R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (1ª edición, mayo 2003)

# Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

## 1. Dades generals de l'estructura

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Clau: 08E64

## 2. Dades geomètriques de grups i plantes

Grup	Nom del grup	Planta	Nom planta	Altura	Cota
1	SOSTRE PLANTA BAIXA	1	SOSTRE PLANTA BAIXA	4.00	4.00
0	Fonamentació				0.00

## 3. Dades geomètriques de pilars, pantalles i murs

### 3.1. Pilars

GI: grup inicial

GF: grup final

Ang: angle del pilar en graus sexagesimals

Dades dels pilars

Referència	Coord(P.Fix)	GI- GF	Vinculació exterior	Ang.	Punt fix	Cantell de suport
P1	( 0.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P2	( 6.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P3	( 12.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P4	( 18.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P5	( 24.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P6	( 30.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P7	( 36.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P8	( 41.98, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P9	( 42.33, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P10	( 48.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P11	( 54.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P12	( 60.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P13	( 0.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P14	( 6.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P15	( 12.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P16	( 18.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P17	( 24.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P18	( 30.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P19	( 36.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P20	( 41.98, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P21	( 42.33, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P22	( 48.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P23	( 54.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P24	( 60.15, 6.85)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P25	( 18.30, 21.35)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Cant. inf. dre.	0.65
P26	( 24.00, 21.35)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.	0.65

## 4. Dimensions, coeficients d'encastament i coeficients de vinclament per a cada planta

## Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

Referència pilar	Planta	Dimensions	Coefs. encastrament		Coefs. pandeig	
			Cap	Peu	Pandeig x	Pandeig Y
P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P10,P11, P12,P13,P14,P15,P16, P17,P18,P19,P20,P21, P22,P23,P24	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00
P25	1	0.30x2.50	0.30	1.00	1.00	1.00
P26	1	0.30x0.95	0.30	1.00	1.00	1.00

### 5. Lloses i elements de fonamentació

Tensió admissible terreny sabates: 2.00 Kp/cm<sup>2</sup>

### 6. Normes considerades

Formigó: EHE-CTE

Acers conformats: CTE DB-SE A

Acers laminats i armats: CTE DB-SE A

### 7. Accions considerades

#### 7.1. Gravitatòries

Nom del grup	S.C.U. (Tn/m <sup>2</sup> )	Càrreg.mortes (Tn/m <sup>2</sup> )
SOSTRE PLANTA BAIXA	0.20	0.15
Fonamentació	0.00	0.00

#### 7.2. Vent

No es realitza anàlisi dels efectes de 2on ordre

Coefficients de Càrregues

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Segons CTE DB-SE AE (Espanya)

Zona eòlica: C

Grau d'aspror: II. Terreny rural pla sense obstacles

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica  $q_e$  que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. El programa obté de forma automàtica aquesta pressió, conforme als criteris del Codi Tècnic de l'Edificació DB-ES AE, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i l'altura sobre el terreny del punt considerat.:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

On:

$q_b$  És la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'Annex D .

$C_e$  És el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'Annex D.2, en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'altura sobre el terreny del punt considerat.

$C_p$  És el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.4 de l'apartat 3.3.4, en funció de l'esveltesa de l'edifici en el plànol paral·lel al vent.

$q_b$ (Tn/m <sup>2</sup> )	Vent X			Vent Y		
	esveltesa	$C_p$ (pressió)	$C_p$ (succió)	esveltesa	$C_p$ (pressió)	$C_p$ (succió)
0.05	0.06	0.70	-0.30	0.40	0.70	-0.36

Amplés de faixa

Plantes	Ample de faixa Y	Ample de faixa X
---------	------------------	------------------

## Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

En totes les plantes	10.00	63.00
----------------------	-------	-------

### 7.3. Sisme

NCSE-02

No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2on ordre

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y

Província:TARRAGONA Terme:TARRAGONA

Coef. Contribució K = 1.00 Coeficient de risc: 1.3

Acceleració sísmica bàsica: Ab/g = 0.04

Acceleració sísmica càlcul: Ac = 0.054

Coeficient de sòl: C = 1.30

Part de sobrecàrrega a considerar: 0.50

Esmorteïment: 5 %

Ductilitat de l'estructura: 2.00 Ductilitat baixa

Nombre de modes: 6

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

### 7.4. Hipòtesi de càrrega

Automàtiques	Càrrega permanent Sobrecàrrega d'ús Sisme X Sisme Y Vent +X Vent -X Vent +Y Vent -Y
--------------	--

### 8. Estats límit

E.L.U. de trencament. Formigó	CTE Control de l'execució: Normal Categoria d'ús: A. Zones residencials Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions	CTE Control de l'execució: Normal Categoria d'ús: A. Zones residencials Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensions sobre el terreny	Accions característiques
Desplaçaments	Accions característiques

### 9. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

#### • Situacions no sísmiques

##### • Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

## Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

▪ **Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

▪ **Situacions sísmiques**

▪ **Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

On:

- $G_k$  Acció permanent
- $Q_k$  Acció variable
- $A_E$  Acció sísmica
- $\gamma_G$  Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament  
( $i > 1$ ) per a situacions no sísmiques  
( $i \geq 1$ ) per a situacions sísmiques
- $\gamma_A$  Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica
- $\Psi_{p,1}$  Coeficient de combinació de l'acció variable principal
- $\Psi_{a,i}$  Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament  
( $i > 1$ ) per a situacions no sísmiques  
( $i \geq 1$ ) per a situacions sísmiques

**9.1. Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ ) i coeficients de combinació ( $\psi$ )**

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

▪ **E.L.U. de trencament. Formigó: EHE-CTE**

Situació 1: Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Vent (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Neu (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sisme (A)				

## Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les direccions ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

▪ **E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions: EHE-CTE**

Situació 1: Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Vent (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Neu (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sisme (A)				

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les direccions ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

▪ **Tensions sobre el terreny**

▪ **Desplaçaments**

Situació 1: Accions variables sense sisme		
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	1.00
Neu (Q)	0.00	1.00
Sisme (A)		

## Llistat de dades de l'obra

Projecte: VESTIDORS - TERCERA VERSIÓ

Data:05/12/08

Situació 2: Sísmica		
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00
Sisme (A)	-1.00	1.00

### 10. Materials utilitzats

#### 10.1. Formigons

Element	Formigó	Plantes	Fck (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
Sostres	HA-25 , Control Estadístico	Totes	255	1.30 a 1.50
Fonamentació	HA-25 , Control Estadístico	Totes	255	1.30 a 1.50
Pilars i pantalles	HA-25 , Control Estadístico	Totes	255	1.30 a 1.50
Murs	HA-25 , Control Estadístico	Totes	255	1.30 a 1.50

#### 10.2. Acers per element i posició

##### 10.2.1. Acers en barres

Element	Posició	Acer	Fyk (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Pilars i pantalles	Barres(verticals)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Estreps	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
Bigues	Negatiu(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Positiu(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Muntatge(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Pell(lateral)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Estreps	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
Sostres	Punxonament	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Negatiu(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Positiu(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Nervis negatiu	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
	Nervis positiu	B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15
Elements de fonamentació		Segons element		
Bigues centradores i de lligat		B 500 S , Control Normal	5097	1.00 a 1.15

##### 10.2.2. Acers en perfils

Tipus d'acer	Acer	Lim. elàstic (Kp/cm <sup>2</sup> )	Mòdul d'elasticitat (Kp/cm <sup>2</sup> )
Acers conformats	S235	2396	2099898
Acers laminats	S275	2803	2100000

# Combinacions

Nom de l'Obra: 08E64

Data:05/12/08

## • Noms de les hipòtesis

G Càrrega permanent  
 Q Sobrecàrrega d'us  
 V(+X) Vent +X  
 V(-X) Vent -X  
 V(+Y) Vent +Y  
 V(-Y) Vent -Y  
 SX Sisme X  
 SY Sisme Y

## • E.L.U. de trencament. Formigó

CTE  
 Control de l'execució: Normal  
 Categoria d'ús: A. Zones residencials  
 Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	1.000							
2	1.500							
3	1.000	1.600						
4	1.500	1.600						
5	1.000		1.600					
6	1.500		1.600					
7	1.000	1.120	1.600					
8	1.500	1.120	1.600					
9	1.000	1.600	0.960					
10	1.500	1.600	0.960					
11	1.000			1.600				
12	1.500			1.600				
13	1.000	1.120		1.600				
14	1.500	1.120		1.600				
15	1.000	1.600		0.960				
16	1.500	1.600		0.960				
17	1.000				1.600			
18	1.500				1.600			
19	1.000	1.120			1.600			
20	1.500	1.120			1.600			
21	1.000	1.600			0.960			
22	1.500	1.600			0.960			
23	1.000					1.600		
24	1.500					1.600		
25	1.000	1.120				1.600		
26	1.500	1.120				1.600		
27	1.000	1.600				0.960		
28	1.500	1.600				0.960		
29	1.000						-0.300	-1.000
30	1.000	0.300					-0.300	-1.000
31	1.000						0.300	-1.000
32	1.000	0.300					0.300	-1.000
33	1.000						-0.300	1.000
34	1.000	0.300					-0.300	1.000



## Combinacions

Nom de l'Obra: 08E64

Data:05/12/08

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
35	1.000						0.300	1.000
36	1.000	0.300					0.300	1.000
37	1.000						-1.000	-0.300
38	1.000	0.300					-1.000	-0.300
39	1.000						1.000	-0.300
40	1.000	0.300					1.000	-0.300
41	1.000						-1.000	0.300
42	1.000	0.300					-1.000	0.300
43	1.000						1.000	0.300
44	1.000	0.300					1.000	0.300

# Combinacions

Nom de l'Obra: 08E64

Data:05/12/08

▪ **E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions**

CTE

Control de l'execució: Normal

Categoria d'ús: A. Zones residencials

Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	1.000							
2	1.600							
3	1.000	1.600						
4	1.600	1.600						
5	1.000		1.600					
6	1.600		1.600					
7	1.000	1.120	1.600					
8	1.600	1.120	1.600					
9	1.000	1.600	0.960					
10	1.600	1.600	0.960					
11	1.000			1.600				
12	1.600			1.600				
13	1.000	1.120		1.600				
14	1.600	1.120		1.600				
15	1.000	1.600		0.960				
16	1.600	1.600		0.960				
17	1.000				1.600			
18	1.600				1.600			
19	1.000	1.120			1.600			
20	1.600	1.120			1.600			
21	1.000	1.600			0.960			
22	1.600	1.600			0.960			
23	1.000					1.600		
24	1.600					1.600		
25	1.000	1.120				1.600		
26	1.600	1.120				1.600		
27	1.000	1.600				0.960		
28	1.600	1.600				0.960		
29	1.000						-0.300	-1.000
30	1.000	0.300					-0.300	-1.000
31	1.000						0.300	-1.000
32	1.000	0.300					0.300	-1.000
33	1.000						-0.300	1.000
34	1.000	0.300					-0.300	1.000
35	1.000						0.300	1.000
36	1.000	0.300					0.300	1.000
37	1.000						-1.000	-0.300
38	1.000	0.300					-1.000	-0.300
39	1.000						1.000	-0.300
40	1.000	0.300					1.000	-0.300
41	1.000						-1.000	0.300
42	1.000	0.300					-1.000	0.300
43	1.000						1.000	0.300
44	1.000	0.300					1.000	0.300

# Combinacions

Nom de l'Obra: 08E64

Data:05/12/08

- **E.L.U. de trencament. Acer conformat**  
 CTE  
 Categoria d'ús: A. Zones residencials  
 Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de trencament. Acer laminat**  
 CTE  
 Categoria d'ús: A. Zones residencials  
 Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de trencament. Fusta**  
 CTE  
 Categoria d'ús: A. Zones residencials  
 Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	0.800							
2	1.350							
3	0.800	1.500						
4	1.350	1.500						
5	0.800		1.500					
6	1.350		1.500					
7	0.800	1.050	1.500					
8	1.350	1.050	1.500					
9	0.800	1.500	0.900					
10	1.350	1.500	0.900					
11	0.800			1.500				
12	1.350			1.500				
13	0.800	1.050		1.500				
14	1.350	1.050		1.500				
15	0.800	1.500		0.900				
16	1.350	1.500		0.900				
17	0.800				1.500			
18	1.350				1.500			
19	0.800	1.050			1.500			
20	1.350	1.050			1.500			
21	0.800	1.500			0.900			
22	1.350	1.500			0.900			
23	0.800					1.500		
24	1.350					1.500		
25	0.800	1.050				1.500		
26	1.350	1.050				1.500		
27	0.800	1.500				0.900		
28	1.350	1.500				0.900		
29	1.000						-0.300	-1.000
30	1.000	0.300					-0.300	-1.000
31	1.000						0.300	-1.000
32	1.000	0.300					0.300	-1.000
33	1.000						-0.300	1.000
34	1.000	0.300					-0.300	1.000
35	1.000						0.300	1.000
36	1.000	0.300					0.300	1.000
37	1.000						-1.000	-0.300
38	1.000	0.300					-1.000	-0.300
39	1.000						1.000	-0.300

## Combinacions

Nom de l'Obra: 08E64

Data:05/12/08

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
40	1.000	0.300					1.000	-0.300
41	1.000						-1.000	0.300
42	1.000	0.300					-1.000	0.300
43	1.000						1.000	0.300
44	1.000	0.300					1.000	0.300

▪ **Tensions sobre el terreny**

Accions característiques

▪ **Desplaçaments**

Accions característiques

Comb.	G	Q	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	1.000							
2	1.000	1.000						
3	1.000		1.000					
4	1.000	1.000	1.000					
5	1.000			1.000				
6	1.000	1.000		1.000				
7	1.000				1.000			
8	1.000	1.000			1.000			
9	1.000					1.000		
10	1.000	1.000				1.000		
11	1.000						-1.000	
12	1.000	1.000					-1.000	
13	1.000						1.000	
14	1.000	1.000					1.000	
15	1.000							-1.000
16	1.000	1.000						-1.000
17	1.000							1.000
18	1.000	1.000						1.000