

Resum

En el present Annex s'inclouen els resultats dels càlculs realitzats a partir de les fulles de càlcul elaborades pel tractament de les dades obtingudes del programa de càlcul AGE i que complementa els càlculs que s'han detallat a l'Annex D. En ambdós casos els valors de les comprovacions són coincidents.

Degut al gran volum de dades tractades i, per tal de simplificar, només s'adjunten les taules corresponents a la comprovació del Pòrtic 4, que és un dels pòrtics interiors i a mode d'exemple. En suport informàtic s'adjuntarà un annex amb la mateixa notació que aquest, on s'inclouen totes les taules que es corresponen a totes les seccions estudiades a l'Annex D. A més, també en suport informàtic, s'inclou l'estudi de la totalitat de l'estructura, és a dir, de totes les barres que la formen.

En dites fulles de càlcul es comprova que cada barra compleix els criteris de l'estat límit últim (ELU) que es detallen al DB SE-Acero partint, però de les accions segons s'estableix a la norma NBE AE-88.

Seguint el que s'estableix a la normativa les comprovacions a realitzar depenen de la classe a la que pertany cada perfil. Tots els perfils presents a l'estructura són de classe 1, per aquest motiu, s'ha controlat que tots ells compleixen els requeriments establerts pels perfils d'aquesta classe.

Adicionalment, s'han comprovat els perfils prenent com a criteri les condicions elàstiques exclusivament, fet que ha implicat la comprovació dels perfils com a classe 3. En el present document també s'inclouen els resultats per a aquests dos tipus de comprovacions.

S'han realitzat tots els càlculs seguint els criteris que es marquen a la norma, per aquest motiu s'han comprovat des de dues vessants diferenciades: resistència de les seccions i resistència de les barres.





Índex

RESUM	1
ÍNDEX	3
G.1. TRACTAMENT DE RESULTATS	4
G.2. PÒRTIC INTERIOR. PÒRTIC 4	6
G.2.1. Descripció del procés de càlcul.....	6
G.2.2. Biga.....	6
G.2.2.1. Descripció de la perfil·leria	7
G.2.2.2. Taula de resultats de la biga 4 (IPE-450 <i>Classe 1</i>)	8
G.2.2.3. Taula de resultats de la biga 4 (IPE-450 <i>Classe 3</i>)	11
G.2.3. Pilar.....	14
G.2.3.1. Descripció de la perfil·leria	15
G.2.3.2. Taula de resultats del pilar 10 (IPE-450 <i>Classe 1</i>)	16
G.2.3.3. Taula de resultats del pilar 10 (IPE-450 <i>Classe 3</i>)	19
BIBLIOGRAFIA	22
Referències bibliogràfiques	22



G.1. Tractament de resultats

A l'Annex D d'aquest projecte s'inclou l'estudi detallat d'alguns dels elements més representatius de l'estructura els càlculs dels quals s'han complementat amb les fulles de càlcul que s'inclouen en el present annex. D'elles se n'ha extret aquella hipòtesis que ofereix la combinació més desfavorable en cada cas.

L'esmentat programa de càlcul elabora un fitxer de resultats on, per a cada barra i per a cada combinació d'accions simples (hipòtesis combinada), s'indiquen els esforços que es mostren a continuació amb les unitats que tot seguit es detallen:

- Esforç axil: N [T]
- Esforç tallant en els dos eixos: V_y, V_z [T]
- Moments flectors en els dos eixos: M_y, M_z [T·m]

Per tal de realitzar les comprovacions que a la norma DB SE-A s'especifiquen, s'han realitzat les conversions d'unitats necessàries de manera que s'obtenen les forces en kN i els moments en kN·m.

Per a cada barra, a més, s'indiquen els valors de les sol·licitacions en tres dels seus punts: els extrems i en el seu punt mig, d'aquí les tres files que conformen cada combinació d'accions. Les primeres columnes de les fulles de càlcul que s'han elaborat corresponen a dites sol·licitacions.

Per a les comprovacions s'utilitza el valor característic de cada acció afectada pels coeficients de simultaneïtat com s'indica al DB SE. A les fulles de càlcul es comprova el compliment de l'estat límit últim (ELU).

Les accions considerades, els valors de les quals es detallen a l'Annex D, són les que s'extreuen de la norma NBE AE-88:

pp	pes propi dels elements de l'estructura
cp	càrregues permanents que graviten sobre la coberta
su	sobrecàrrega d'ús
su ₁ i su ₂	sobrecàrrega d'ús per a les corretges alternes
sn	sobrecàrrega de neu



Vx^+ , Vx^- càrrega deguda al vent en la direcció x i sentits positiu i negatiu, respectivament

Vy^+ , Vy^- càrrega de vent en la direcció y i sentits positiu i negatiu, respectivament

A continuació, doncs, es detallen les combinacions considerades expressades com a c-i, essent i la numeració per a cada combinació.

c-1:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,33 \cdot sn+1,33 \cdot Vx^+$
c-2:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,33 \cdot sn+1,33 \cdot Vx^-$
c-3:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,33 \cdot sn+1,33 \cdot Vy^+$
c-4:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,33 \cdot sn+1,33 \cdot Vy^-$
c-5:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su+1,33 \cdot Vx^+$
c-6:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su+1,33 \cdot Vx^-$
c-7:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su+1,33 \cdot Vy^+$
c-8:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su+1,33 \cdot Vy^-$
c-9:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,50 \cdot Vx^+$
c-10:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,50 \cdot Vx^-$
c-11:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,50 \cdot Vy^+$
c-12:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,33 \cdot su+1,50 \cdot Vy^-$
c-13:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su+1,50 \cdot sn$
c-14:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot sn+1,50 \cdot Vx^+$
c-15:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot sn+1,50 \cdot Vx^-$
c-16:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot sn+1,50 \cdot Vy^+$
c-17:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot sn+1,50 \cdot Vy^-$
c-18:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su_1+1,50 \cdot sn$
c-19:	$1,33 \cdot (pp+cp)+1,50 \cdot su_2+1,50 \cdot sn$

Taula 1.1 – Relació de les combinacions d'accions considerades

Els elements representatius estudiats i que s'inclouran en el suport informàtic són:

- Pòrtic 1 de façana i els elements que conformen l'arriostament en el pla del mateix
- Pòrtic 4 interior, és el que s'estudia en aquest annex
- Corretja C4
- Diagonals de coberta (els tres tipus)



G.2. Pòrtic interior. Pòrtic 4

G.2.1. Descripció del procés de càlcul

Les fulles de càlcul s'han elaborat en base al que s'indica, pel compliment de l'estat límit últim, al "Documento Básico Seguridad Estructural-Acero" (DB SE-A). Les comprovacions es realitzen des de dos punts de vista: resistència de les seccions i resistència de les barres.

Les fulles de càlcul ofereixen els resultats tenint en compte aquestes consideracions i la tipologia de l'element estudiat, ja sigui biga o pilar. Les fórmules utilitzades segons el cas, són les que s'han detallat al llarg dels annexos dels càlculs realitzats sota els criteris del codi tècnic. En concret, es pot consultar el procediment que s'indica a l'Annex E.

A continuació s'indiquen els processos de càlcul i resultats pels diferents elements que formen el pòrtic interior 4, tant la biga com el pilar. Les dades que es tracten són les que s'obtenen de l'arxiu de resultats que s'elabora, de manera automàtica, a partir del programa de càlcul AGE. Les dades es desglossen barra a barra i, tenint en compte totes les combinacions d'accions introduïdes al programa.

G.2.2. Biga

A l'hora de definir el model en tres dimensions de l'estructura al programa de càlcul AGE, la biga es subdivideix en tants trams com elements intersequen en ella. Per aquest motiu, cada biga està dividida en catorze barres diferents, ja que en total hi ha quinze corretges que conflueixen en ella. Per tant, cada barra té una extensió compresa entre corretges de coberta. En el cas de l'estudi de la biga del pòrtic 4, tenint en compte el diagrama de moments, tallant i axil al que es troba sotmesa, la secció més desfavorable és la que coincideix amb la trobada de la biga amb el pilar en concret, correspon a la barra 30.

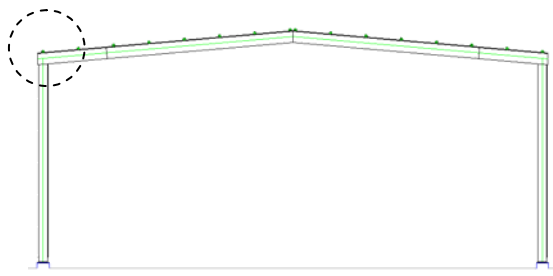


Figura 2.1 – Situació de la barra 30 al pòrtic 4



G.2.2.1. Descripció de la perfil·leria

A la taula adjunta s'indiquen les característiques del perfil de la biga, que és un IPE-450 i el valor dels paràmetres que intervenen a les equacions que s'han definit a l'apartat anterior.

BIGA PORTIC 4													
IPE 450													
λ_{yred}	λ_{zred}	λ_{lt}	$\lambda_{H,pl}$	φ_y	φ_z	φ_H	$\varphi_{H,pl}$	Corba y	Corba z	Corba lt	Comprovació de la resistència de l'ànima a buccament		
X_y	X_z	X_H	$X_{H,pl}$	α_y	α_z	α_H	Mcr	Mltv	C1	Mltw	d/t	ε	d/ts70- ε
1,18	1,52	1,02	1,09	1,30	1,88	1,16	1,24	a	b	b			
0,54	0,33	0,58	0,54	0,21	0,34	0,34	394,27	321,44	1,285	228,30	25,96	0,92	OK
$I_t (m^4)$	$I_z (m^4)$	$A_v (m^2)$ (//)	$A_v (m^2)$ (⊥)	L (m)	Lk (m)	Lc (m)	h/b	h(m)	d=h1(m)	r (m)			
8,59E-07	1,88E-05	0,0051	0,0063	18,92	18,92	5,45	2,37	0,450	0,379	0,021			
$A (m^2)$	$W_y (m^3)$	$W_z (m^3)$	$W_{y,pl} (m^3)$	$W_{z,pl} (m^3)$	iy (m)	iz (m)	Sy (m ³)	Sz (m ³)	b (m)	t ₁ =e ₁ (m)	tw=e (m)		
9,88E-03	1,50E-03	1,78E-04	1,70E-03	1,99E-04	1,85E-01	4,12E-02	8,51E-04	5,27E-04	0,2	0,01	0,009		

Taula 2.1 – Dades i paràmetres de la biga del pòrtic 4

A continuació s'inclouen els resultats per a la barra 30. Les primeres columnes són els resultats obtinguts al programa de càlcul AGE, i la resta corresponen a les comprovacions realitzades tenint en compte la sol·licitació a la que està sotmesa. En groc es destaca la hipòtesis més desfavorable i que coincideix amb els valors que s'han comprovat a l'Annex D.



G.2.2.2. Taula de resultats de la biga 4 (IPE-450 Classe 1)

		Resistència de les seccions													
		Resistència a tracció				Resistència a				Resistència a compressió	Resistència a flexió		Flexió		
		Nu,Rd (kN)	1956,2		Vpl,Rd (kN)	768,52			Mpl,Rd,x		445,76	Classe 1			
		Npl,Rd (kN)	2587,6		Vpl,Rd (kN)	955,26			Mpl,Rd,y		52,09				
Hipo	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	N _{t,Rd} (kN)	N _{t,Rd} ≤ N _{u,Rd}	N _{t,Rd} ≤ N _{pl,Rd}	V _{ed,x} ≤ V _{pl,Rd}	V _{ed,y} ≤ V _{pl,Rd}	Nc,Rd ≤ Npl,Rd	Mc,Rd ≤ Mpl,Rd,x	Mc,Rd ≤ Mpl,Rd,y	Plàstic	≤ 1
c-1	41,78	0,07	57,16	-149,77	0,19	41,78	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,36	OK
	41,73	0,07	56,47	-111,67	0,24	41,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK
	41,67	0,07	55,78	-74,02	0,29	41,67	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK
c-2	32,92	-0,08	68,85	-161,83	0,21	26,21	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,38	OK
	26,15	-0,63	57,08	-123,32	-0,20	26,15	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,29	OK
	26,10	-0,63	56,39	-85,26	-0,62	26,10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,21	OK
c-3	32,95	-0,16	55,83	-151,26	0,18	32,95	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,36	OK
	32,90	-0,16	55,14	-114,05	0,07	32,90	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK
	32,84	-0,16	54,45	-77,30	-0,04	32,84	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK
c-4	29,03	-0,31	55,69	-150,69	0,20	29,03	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,35	OK
	28,97	-0,31	55,00	-113,57	0,00	28,97	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK
	28,92	-0,31	54,31	-76,92	-0,21	28,92	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK
c-5	33,73	0,14	43,18	-111,57	0,13	33,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK
	33,68	0,14	42,49	-82,84	0,23	33,68	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK
	33,62	0,14	41,80	-54,57	0,33	33,62	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK
c-6	18,16	-0,56	43,79	-123,63	0,16	18,16	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,29	OK
	18,10	-0,56	43,11	-94,49	-0,21	18,10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,22	OK
	18,05	-0,56	42,42	-65,81	-0,59	18,05	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,17	OK
c-7	24,91	-0,10	41,85	-113,06	0,13	24,91	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK
	24,85	-0,10	41,16	-85,22	0,06	24,85	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK
	24,80	-0,10	40,47	-57,85	0,00	24,80	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK
c-8	20,98	-0,25	41,71	-112,49	0,15	20,98	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,26	OK
	20,92	-0,25	41,02	-84,74	-0,01	20,92	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK
	20,87	-0,25	40,33	-57,46	-0,18	20,87	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK
c-9	32,25	0,21	38,43	-97,95	0,11	32,25	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK
	32,19	0,21	37,74	-72,41	0,26	32,19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK
	32,14	0,21	37,05	-47,33	0,40	32,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,13	OK
c-10	14,68	-0,58	39,12	-111,55	0,14	14,68	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,26	OK
	14,63	-0,58	38,43	-85,54	-0,24	14,63	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK
	14,57	-0,58	37,74	-60,00	-0,63	14,57	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,15	OK
c-11	22,29	-0,06	36,93	-99,63	0,11	22,29	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK
	22,24	-0,06	36,24	-75,09	0,06	22,24	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK
	22,18	-0,06	35,55	-51,02	0,02	22,18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,12	OK
c-12	17,86	-0,23	36,76	-98,98	0,13	17,86	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK
	17,81	-0,23	36,07	-74,55	-0,02	17,81	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,17	OK
	17,75	-0,23	35,38	-50,59	-0,17	17,75	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,12	OK
c-13	40,47	-0,35	71,97	-195,04	0,26	40,47	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,46	OK
	40,41	-0,35	71,28	-147,00	0,02	40,41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,35	OK
	40,36	-0,35	70,59	-99,43	-0,20	40,36	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,24	OK
c-14	27,38	0,25	30,01	-74,83	0,08	27,38	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK
	27,32	0,25	29,32	-54,93	0,25	27,32	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK
	27,27	0,25	28,63	-35,49	0,42	27,27	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,10	OK
c-15	9,81	-0,54	30,70	-88,43	0,11	9,81	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK
	9,76	-0,54	30,01	-68,07	-0,25	9,76	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK
	9,70	-0,54	29,32	-48,16	-0,61	9,70	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,12	OK
c-16	17,42	-0,02	28,51	-76,51	0,07	17,42	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK
	17,36	-0,02	27,82	-57,61	0,06	17,36	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK
	17,31	-0,02	27,13	-39,18	0,04	17,31	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,10	OK
c-17	12,99	-0,19	28,35	-75,86	0,10	12,99	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK
	12,94	-0,19	27,66	-57,07	-0,02	12,94	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,13	OK
	12,88	-0,19	26,97	-38,75	-0,15	12,88	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,09	OK
							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK



		Resistència de les barres						Resistència de les barres									
		Flexió i tallant		Compressió			Vinclament latera			Classe 1							
		Vpl,Rd (kN)	384,26		Nb,Rd,y	Nb,Rd,z	Mb,Rd,lt		Elements flectats i traccionats						Classe 1. Seccions obertes I,H		
				1397,31	853,91	241,375											
Hipo	Ved,x>0, 5Vrd	Ved,y>0, 5Vrd	N	Nc,Rd,y	Nc,Rd,z	MEd,lt	M ^{Ed,lt} ≤ Mb,Rd,lt	σ _{com, Ed,lt}	M _{Ed,lt,EF}	M _{Ed,lt} ≤ Mb,Rd,lt	ky	kz	α _y	c _{m,y}	kyLT	cm,z	
c-1	NO	NO	41,78	OK	OK	-149,77	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
	NO	NO	41,73	OK	OK	-111,67	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
	NO	NO	41,67	OK	OK	-74,02	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
c-2	NO	NO	26,21	OK	OK	-161,83	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
	NO	NO	26,15	OK	OK	-123,32	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
	NO	NO	26,10	OK	OK	-85,26	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
c-3	NO	NO	32,95	OK	OK	-151,26	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
	NO	NO	32,90	OK	OK	-114,05	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
	NO	NO	32,84	OK	OK	-77,30	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
c-4	NO	NO	29,03	OK	OK	-150,69	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
	NO	NO	28,97	OK	OK	-113,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
	NO	NO	28,92	OK	OK	-76,92	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
c-5	NO	NO	33,73	OK	OK	-111,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	-0,89	0,82	0,989	0,90	
	NO	NO	33,68	OK	OK	-82,84	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	-0,89	0,82	0,989	0,90	
	NO	NO	33,62	OK	OK	-54,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	-0,89	0,82	0,989	0,90	
c-6	NO	NO	18,16	OK	OK	-123,63	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
	NO	NO	18,10	OK	OK	-94,49	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
	NO	NO	18,05	OK	OK	-65,81	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
c-7	NO	NO	24,91	OK	OK	-113,06	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
	NO	NO	24,85	OK	OK	-85,22	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
	NO	NO	24,80	OK	OK	-57,85	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	-0,89	0,82	0,992	0,90	
c-8	NO	NO	20,98	OK	OK	-112,49	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
	NO	NO	20,92	OK	OK	-84,74	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
	NO	NO	20,87	OK	OK	-57,46	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
c-9	NO	NO	32,25	OK	OK	-97,95	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
	NO	NO	32,19	OK	OK	-72,41	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
	NO	NO	32,14	OK	OK	-47,33	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	-0,89	0,82	0,990	0,90	
c-10	NO	NO	14,68	OK	OK	-111,55	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,995	0,90	
	NO	NO	14,63	OK	OK	-85,54	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,995	0,90	
	NO	NO	14,57	OK	OK	-60,00	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,995	0,90	
c-11	NO	NO	22,29	OK	OK	-99,63	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
	NO	NO	22,24	OK	OK	-75,09	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
	NO	NO	22,18	OK	OK	-51,02	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	-0,89	0,82	0,993	0,90	
c-12	NO	NO	17,86	OK	OK	-98,98	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
	NO	NO	17,81	OK	OK	-74,55	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
	NO	NO	17,75	OK	OK	-50,59	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,994	0,90	
c-13	NO	NO	40,47	OK	OK	-195,04	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
	NO	NO	40,41	OK	OK	-147,00	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
	NO	NO	40,36	OK	OK	-99,43	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	-0,89	0,82	0,987	0,90	
c-14	NO	NO	27,38	OK	OK	-74,83	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
	NO	NO	27,32	OK	OK	-54,93	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
	NO	NO	27,27	OK	OK	-35,49	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	-0,89	0,82	0,991	0,90	
c-15	NO	NO	9,81	OK	OK	-88,43	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	-0,89	0,82	0,997	0,90	
	NO	NO	9,76	OK	OK	-68,07	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	-0,89	0,82	0,997	0,90	
	NO	NO	9,70	OK	OK	-48,16	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	-0,89	0,82	0,997	0,90	
c-16	NO	NO	17,42	OK	OK	-76,51	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,995	0,90	
	NO	NO	17,36	OK	OK	-57,61	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,995	0,90	
	NO	NO	17,31	OK	OK	-39,18	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	-0,89	0,82	0,995	0,90	
c-17	NO	NO	12,99	OK	OK	-75,86	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,996	0,90	
	NO	NO	12,94	OK	OK	-57,07	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,996	0,90	
	NO	NO	12,88	OK	OK	-38,75	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	-0,89	0,82	0,996	0,90	
				OK	OK		OK			OK							



Hipo	Per a tota peça (Classe 1)					Només en peces susceptibles de pandeig per				
	α_y	α_z	$e_{N,y}$	$e_{N,z}$	≤ 1	α_y	α_z	$e_{N,y}$	$e_{N,z}$	≤ 1
	0,60	0,60	0,000	0,00		0,60	0,60	0,000	0,00	
$N_{ed} / \chi_y \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_y \cdot c_{my} \cdot M_{ye}) / (X_{It} \cdot W_{ypl} \cdot f_{yd})$	$(\alpha_z \cdot k_z \cdot c_{mz} \cdot M_{zed}) / (W_{zpl} \cdot f_{yd})$	$(1)+(2)+(3)$		$N_{ed} / \chi_z \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_{yit} \cdot M_{y}) / (X_{It} \cdot W_{ypl} \cdot f_{yd})$	$(k_z \cdot c_{mz} \cdot M_{z}) / (W_{zpl} \cdot f_{yd})$	$(1)+(2)+(3)$		
c-1	0,030	0,521	0,002	0,55	OK	0,049	0,612	0,004	0,66	OK
	0,030	0,388	0,003	0,42	OK	0,049	0,457	0,005	0,51	OK
	0,030	0,257	0,003	0,29	OK	0,049	0,303	0,006	0,36	OK
c-2	0,019	0,556	0,002	0,58	OK	0,031	0,665	0,004	0,70	OK
	0,019	0,424	0,002	0,44	OK	0,031	0,507	0,004	0,54	OK
	0,019	0,293	0,007	0,32	OK	0,031	0,350	0,012	0,39	OK
c-3	0,024	0,523	0,002	0,55	OK	0,039	0,620	0,003	0,66	OK
	0,024	0,394	0,001	0,42	OK	0,039	0,468	0,001	0,51	OK
	0,024	0,267	0,000	0,29	OK	0,038	0,317	0,001	0,36	OK
c-4	0,021	0,519	0,002	0,54	OK	0,034	0,619	0,004	0,66	OK
	0,021	0,391	0,000	0,41	OK	0,034	0,466	0,000	0,50	OK
	0,021	0,265	0,002	0,29	OK	0,034	0,316	0,004	0,35	OK
c-5	0,024	0,386	0,001	0,41	OK	0,040	0,457	0,002	0,50	OK
	0,024	0,286	0,003	0,31	OK	0,039	0,340	0,004	0,38	OK
	0,024	0,189	0,004	0,22	OK	0,039	0,224	0,006	0,27	OK
c-6	0,013	0,423	0,002	0,44	OK	0,021	0,509	0,003	0,53	OK
	0,013	0,323	0,002	0,34	OK	0,021	0,389	0,004	0,41	OK
	0,013	0,225	0,006	0,24	OK	0,021	0,271	0,011	0,30	OK
c-7	0,018	0,388	0,001	0,41	OK	0,029	0,465	0,002	0,50	OK
	0,018	0,293	0,001	0,31	OK	0,029	0,350	0,001	0,38	OK
	0,018	0,199	0,000	0,22	OK	0,029	0,238	0,000	0,27	OK
c-8	0,015	0,385	0,002	0,40	OK	0,025	0,463	0,003	0,49	OK
	0,015	0,290	0,000	0,31	OK	0,024	0,349	0,000	0,37	OK
	0,015	0,197	0,002	0,21	OK	0,024	0,236	0,003	0,26	OK
c-9	0,023	0,338	0,001	0,36	OK	0,038	0,402	0,002	0,44	OK
	0,023	0,250	0,003	0,28	OK	0,038	0,297	0,005	0,34	OK
	0,023	0,163	0,005	0,19	OK	0,038	0,194	0,008	0,24	OK
c-10	0,011	0,381	0,002	0,39	OK	0,017	0,460	0,003	0,48	OK
	0,010	0,292	0,003	0,30	OK	0,017	0,353	0,004	0,37	OK
	0,010	0,205	0,007	0,22	OK	0,017	0,247	0,011	0,28	OK
c-11	0,016	0,342	0,001	0,36	OK	0,026	0,410	0,002	0,44	OK
	0,016	0,258	0,001	0,27	OK	0,026	0,309	0,001	0,34	OK
	0,016	0,175	0,000	0,19	OK	0,026	0,210	0,000	0,24	OK
c-12	0,013	0,338	0,001	0,35	OK	0,021	0,408	0,002	0,43	OK
	0,013	0,255	0,000	0,27	OK	0,021	0,307	0,000	0,33	OK
	0,013	0,173	0,002	0,19	OK	0,021	0,208	0,003	0,23	OK
c-13	0,029	0,677	0,003	0,71	OK	0,047	0,798	0,005	0,85	OK
	0,029	0,510	0,000	0,54	OK	0,047	0,601	0,000	0,65	OK
	0,029	0,345	0,002	0,38	OK	0,047	0,407	0,004	0,46	OK
c-14	0,020	0,258	0,001	0,28	OK	0,032	0,307	0,001	0,34	OK
	0,020	0,189	0,003	0,21	OK	0,032	0,226	0,005	0,26	OK
	0,020	0,122	0,005	0,15	OK	0,032	0,146	0,008	0,19	OK
c-15	0,007	0,301	0,001	0,31	OK	0,011	0,365	0,002	0,38	OK
	0,007	0,231	0,003	0,24	OK	0,011	0,281	0,004	0,30	OK
	0,007	0,164	0,006	0,18	OK	0,011	0,199	0,011	0,22	OK
c-16	0,012	0,262	0,001	0,27	OK	0,020	0,315	0,001	0,34	OK
	0,012	0,197	0,001	0,21	OK	0,020	0,237	0,001	0,26	OK
	0,012	0,134	0,000	0,15	OK	0,020	0,161	0,001	0,18	OK
c-17	0,009	0,258	0,001	0,27	OK	0,015	0,313	0,002	0,33	OK
	0,009	0,194	0,000	0,20	OK	0,015	0,235	0,000	0,25	OK
	0,009	0,132	0,002	0,14	OK	0,015	0,160	0,003	0,18	OK

30

OK

OK



G.2.2.3. Taula de resultats de la biga 4 (IPE-450 Classe 3)

																Resistència de les seccions											
																Resistència a tracció			Resistència a			Resistència a compressió	Resistència a flexió		Flexió		
																Nu,Rd (kN)	1956,2		Vpl,Rd (kN)	768,52			MeI,Rd,x	392,86	Classe 3		
																Npl,Rd (kN)	2587,6		Vpl,Rd (kN)	955,26	MeI,Rd,y		46,10				
Hipo	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	N _{t,Rd} (kN)	N _{t,Rd} ≤ N _{u,Rd}	N _{t,Rd} ≤ N _{pl,Rd}	V _{ed,x} ≤ V _{pl,Rd}	V _{ed,y} ≤ V _{pl,Rd}	N _{c,Rd} ≤ N _{pl,Rd}	Mc,Rd ≤ MeI,Rd,x	Mc,Rd ≤ MeI,Rd,y	Elàstic	≤1												
8	c-1	41,78	0,07	57,16	-149,77	0,19	41,78	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK											
		41,73	0,07	56,47	-111,67	0,24	41,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,31	OK											
		41,67	0,07	55,78	-74,02	0,29	41,67	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,21	OK											
	c-2	32,92	-0,08	68,85	-161,83	0,21	26,21	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,43	OK											
		26,15	-0,63	57,08	-123,32	-0,20	26,15	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,33	OK											
		26,10	-0,63	56,39	-85,26	-0,62	26,10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,24	OK											
	c-3	32,95	-0,16	55,83	-151,26	0,18	32,95	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,40	OK											
		32,90	-0,16	55,14	-114,05	0,07	32,90	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK											
		32,84	-0,16	54,45	-77,30	-0,04	32,84	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,21	OK											
	c-4	29,03	-0,31	55,69	-150,69	0,20	29,03	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,40	OK											
		28,97	-0,31	55,00	-113,57	0,00	28,97	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK											
		28,92	-0,31	54,31	-76,92	-0,21	28,92	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,21	OK											
	c-5	33,73	0,14	43,18	-111,57	0,13	33,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK											
		33,68	0,14	42,49	-82,84	0,23	33,68	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK											
		33,62	0,14	41,80	-54,57	0,33	33,62	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK											
	c-6	18,16	-0,56	43,79	-123,63	0,16	18,16	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,33	OK											
		18,10	-0,56	43,11	-94,49	-0,21	18,10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,25	OK											
	18,05	-0,56	42,42	-65,81	-0,59	18,05	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK												
c-7	24,91	-0,10	41,85	-113,06	0,13	24,91	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK												
	24,85	-0,10	41,16	-85,22	0,06	24,85	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK												
	24,80	-0,10	40,47	-57,85	0,00	24,80	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK												
c-8	20,98	-0,25	41,71	-112,49	0,15	20,98	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK												
	20,92	-0,25	41,02	-84,74	-0,01	20,92	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,22	OK												
	20,87	-0,25	40,33	-57,46	-0,18	20,87	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK												
c-9	32,25	0,21	38,43	-97,95	0,11	32,25	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,26	OK												
	32,19	0,21	37,74	-72,41	0,26	32,19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	32,14	0,21	37,05	-47,33	0,40	32,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK												
c-10	14,68	-0,58	39,12	-111,55	0,14	14,68	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,29	OK												
	14,63	-0,58	38,43	-85,54	-0,24	14,63	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK												
	14,57	-0,58	37,74	-60,00	-0,63	14,57	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,17	OK												
c-11	22,29	-0,06	36,93	-99,63	0,11	22,29	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,26	OK												
	22,24	-0,06	36,24	-75,09	0,06	22,24	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	22,18	-0,06	35,55	-51,02	0,02	22,18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK												
c-12	17,86	-0,23	36,76	-98,98	0,13	17,86	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,26	OK												
	17,81	-0,23	36,07	-74,55	-0,02	17,81	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	17,75	-0,23	35,38	-50,59	-0,17	17,75	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK												
c-13	40,47	-0,35	71,97	-195,04	0,26	40,47	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,52	OK												
	40,41	-0,35	71,28	-147,00	0,02	40,41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,39	OK												
	40,36	-0,35	70,59	-99,43	-0,20	40,36	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK												
c-14	27,38	0,25	30,01	-74,83	0,08	27,38	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	27,32	0,25	29,32	-54,93	0,25	27,32	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK												
	27,27	0,25	28,63	-35,49	0,42	27,27	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,11	OK												
c-15	9,81	-0,54	30,70	-88,43	0,11	9,81	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK												
	9,76	-0,54	30,01	-68,07	-0,25	9,76	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK												
	9,70	-0,54	29,32	-48,16	-0,61	9,70	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,14	OK												
c-16	17,42	-0,02	28,51	-76,51	0,07	17,42	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	17,36	-0,02	27,82	-57,61	0,06	17,36	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,15	OK												
	17,31	-0,02	27,13	-39,18	0,04	17,31	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,11	OK												
c-17	12,99	-0,19	28,35	-75,86	0,10	12,99	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK												
	12,94	-0,19	27,66	-57,07	-0,02	12,94	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,15	OK												
	12,88	-0,19	26,97	-38,75	-0,15	12,88	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,11	OK												
							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK												



Resistència de les barres															
Flexió i tallant			Compressió			Vinclament lateral		Classe 3			Classe 3. Qualsevol tipus de secció				
Vpl,Rd (kN)	384,26		Nb,Rd,y		Nb,Rd,z	Mb,Rd,lt	Elements flectats i traccionats								
			1397,31	853,91	228,873										
Hipo	Ved,x>0,5Vrd	Ved,y>0,5Vrd	N	Nc,Rd,y	Nc,Rd,z	MEd,lt	MEd,lt ≤ Mb,Rd,lt	σ _{com, Ed,lt}	MEd,lt,EF	MEd,lt ≤ Mb,Rd,lt	ky	kz	cm,y	kyLT	cm,z
c-1	NO	NO	41,78	OK	OK	-149,77	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,993	0,90
	NO	NO	41,73	OK	OK	-111,67	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,993	0,90
	NO	NO	41,67	OK	OK	-74,02	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,993	0,90
c-2	NO	NO	26,21	OK	OK	-161,83	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	26,15	OK	OK	-123,32	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	26,10	OK	OK	-85,26	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
c-3	NO	NO	32,95	OK	OK	-151,26	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	32,90	OK	OK	-114,05	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	32,84	OK	OK	-77,30	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
c-4	NO	NO	29,03	OK	OK	-150,69	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	28,97	OK	OK	-113,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	28,92	OK	OK	-76,92	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,995	0,90
c-5	NO	NO	33,73	OK	OK	-111,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	33,68	OK	OK	-82,84	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	33,62	OK	OK	-54,57	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,10	0,82	0,995	0,90
c-6	NO	NO	18,16	OK	OK	-123,63	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	18,10	OK	OK	-94,49	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	18,05	OK	OK	-65,81	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
c-7	NO	NO	24,91	OK	OK	-113,06	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	24,85	OK	OK	-85,22	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	24,80	OK	OK	-57,85	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,07	0,82	0,996	0,90
c-8	NO	NO	20,98	OK	OK	-112,49	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	20,92	OK	OK	-84,74	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	20,87	OK	OK	-57,46	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,06	0,82	0,997	0,90
c-9	NO	NO	32,25	OK	OK	-97,95	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	32,19	OK	OK	-72,41	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
	NO	NO	32,14	OK	OK	-47,33	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,09	0,82	0,995	0,90
c-10	NO	NO	14,68	OK	OK	-111,55	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	14,63	OK	OK	-85,54	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	14,57	OK	OK	-60,00	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
c-11	NO	NO	22,29	OK	OK	-99,63	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	22,24	OK	OK	-75,09	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	22,18	OK	OK	-51,02	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,06	0,82	0,997	0,90
c-12	NO	NO	17,86	OK	OK	-98,98	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	17,81	OK	OK	-74,55	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	17,75	OK	OK	-50,59	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
c-13	NO	NO	40,47	OK	OK	-195,04	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,994	0,90
	NO	NO	40,41	OK	OK	-147,00	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,994	0,90
	NO	NO	40,36	OK	OK	-99,43	OK	0,00	0,00	OK	1,03	1,12	0,82	0,994	0,90
c-14	NO	NO	27,38	OK	OK	-74,83	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	27,32	OK	OK	-54,93	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,996	0,90
	NO	NO	27,27	OK	OK	-35,49	OK	0,00	0,00	OK	1,02	1,08	0,82	0,996	0,90
c-15	NO	NO	9,81	OK	OK	-88,43	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	9,76	OK	OK	-68,07	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	9,70	OK	OK	-48,16	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,03	0,82	0,998	0,90
c-16	NO	NO	17,42	OK	OK	-76,51	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	17,36	OK	OK	-57,61	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
	NO	NO	17,31	OK	OK	-39,18	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,05	0,82	0,997	0,90
c-17	NO	NO	12,99	OK	OK	-75,86	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	12,94	OK	OK	-57,07	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
	NO	NO	12,88	OK	OK	-38,75	OK	0,00	0,00	OK	1,01	1,04	0,82	0,998	0,90
				OK	OK		OK			OK					



Hipo	Per a tota peça (Classe 1)					Només en peces susceptibles de pandeig per torsió				
	α_y	α_z	$e_{N,y}$	$e_{N,z}$		α_y	α_z	$e_{N,y}$	$e_{N,z}$	
	0,8	1	0	0		0,8	1	0	0	
	$N_{ed} / \chi_y \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_y \cdot c_{my} \cdot M_{ye}) / (X_{lit} \cdot W_y \cdot f_{yd})$	$(\alpha_z \cdot k_z \cdot c_{mz} \cdot M_{ze} d) / (W_z \cdot f_{yd})$	(1)+(2)+(3)	≤ 1	$N_{ed} / \chi_z \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_{yit} \cdot M_y) / (X_{lit,y} \cdot W_y \cdot f_{yd})$	$(k_z \cdot c_{mz} \cdot M_z) / (W_z \cdot f_{yd})$	(1)+(2)+(3)	≤ 1
c-1	0,030	0,549	0,004	0,58	OK	0,049	0,650	0,004	0,70	OK
	0,030	0,409	0,005	0,44	OK	0,049	0,485	0,005	0,54	OK
	0,030	0,271	0,006	0,31	OK	0,049	0,321	0,006	0,38	OK
c-2	0,019	0,587	0,004	0,61	OK	0,031	0,704	0,004	0,74	OK
	0,019	0,447	0,004	0,47	OK	0,031	0,537	0,004	0,57	OK
	0,019	0,309	0,013	0,34	OK	0,031	0,371	0,013	0,41	OK
c-3	0,024	0,551	0,004	0,58	OK	0,039	0,657	0,004	0,70	OK
	0,024	0,416	0,001	0,44	OK	0,039	0,496	0,001	0,54	OK
	0,024	0,282	0,001	0,31	OK	0,038	0,336	0,001	0,38	OK
c-4	0,021	0,548	0,004	0,57	OK	0,034	0,655	0,004	0,69	OK
	0,021	0,413	0,000	0,43	OK	0,034	0,494	0,000	0,53	OK
	0,021	0,279	0,004	0,30	OK	0,034	0,335	0,004	0,37	OK
c-5	0,024	0,407	0,003	0,43	OK	0,040	0,485	0,003	0,53	OK
	0,024	0,302	0,005	0,33	OK	0,039	0,360	0,005	0,40	OK
	0,024	0,199	0,007	0,23	OK	0,039	0,237	0,007	0,28	OK
c-6	0,013	0,446	0,003	0,46	OK	0,021	0,539	0,003	0,56	OK
	0,013	0,341	0,004	0,36	OK	0,021	0,412	0,004	0,44	OK
	0,013	0,237	0,012	0,26	OK	0,021	0,287	0,012	0,32	OK
c-7	0,018	0,410	0,003	0,43	OK	0,029	0,492	0,003	0,52	OK
	0,018	0,309	0,001	0,33	OK	0,029	0,371	0,001	0,40	OK
	0,018	0,210	0,000	0,23	OK	0,029	0,252	0,000	0,28	OK
c-8	0,015	0,406	0,003	0,42	OK	0,025	0,490	0,003	0,52	OK
	0,015	0,306	0,000	0,32	OK	0,024	0,369	0,000	0,39	OK
	0,015	0,208	0,004	0,23	OK	0,024	0,250	0,004	0,28	OK
c-9	0,023	0,357	0,002	0,38	OK	0,038	0,426	0,002	0,47	OK
	0,023	0,264	0,006	0,29	OK	0,038	0,315	0,006	0,36	OK
	0,023	0,172	0,009	0,20	OK	0,038	0,206	0,009	0,25	OK
c-10	0,011	0,401	0,003	0,41	OK	0,017	0,486	0,003	0,51	OK
	0,010	0,308	0,005	0,32	OK	0,017	0,373	0,005	0,39	OK
	0,010	0,216	0,013	0,24	OK	0,017	0,262	0,013	0,29	OK
c-11	0,016	0,360	0,002	0,38	OK	0,026	0,434	0,002	0,46	OK
	0,016	0,272	0,001	0,29	OK	0,026	0,327	0,001	0,35	OK
	0,016	0,185	0,000	0,20	OK	0,026	0,222	0,000	0,25	OK
c-12	0,013	0,357	0,003	0,37	OK	0,021	0,431	0,003	0,45	OK
	0,013	0,269	0,000	0,28	OK	0,021	0,325	0,000	0,35	OK
	0,013	0,182	0,003	0,20	OK	0,021	0,220	0,003	0,24	OK
c-13	0,029	0,714	0,006	0,75	OK	0,047	0,847	0,006	0,90	OK
	0,029	0,538	0,000	0,57	OK	0,047	0,638	0,000	0,69	OK
	0,029	0,364	0,004	0,40	OK	0,047	0,432	0,004	0,48	OK
c-14	0,020	0,272	0,002	0,293	OK	0,032	0,326	0,002	0,359	OK
	0,020	0,199	0,005	0,224	OK	0,032	0,239	0,005	0,276	OK
	0,020	0,129	0,009	0,157	OK	0,032	0,154	0,009	0,195	OK
c-15	0,007	0,317	0,002	0,326	OK	0,011	0,386	0,002	0,399	OK
	0,007	0,244	0,005	0,256	OK	0,011	0,297	0,005	0,313	OK
	0,007	0,173	0,012	0,192	OK	0,011	0,210	0,012	0,234	OK
c-16	0,012	0,276	0,001	0,290	OK	0,020	0,333	0,001	0,355	OK
	0,012	0,208	0,001	0,221	OK	0,020	0,251	0,001	0,273	OK
	0,012	0,141	0,001	0,154	OK	0,020	0,171	0,001	0,192	OK
c-17	0,009	0,273	0,002	0,284	OK	0,015	0,331	0,002	0,348	OK
	0,009	0,205	0,000	0,215	OK	0,015	0,249	0,000	0,264	OK
	0,009	0,139	0,003	0,151	OK	0,015	0,169	0,003	0,187	OK
					OK					OK



Tal i com s'indica, destacant-ho en groc, la hipòtesis més desfavorable és la combinada c-13. En ella es comprova que la biga, que està sol·licitada a compressió, compleix totes les comprovacions que s'han realitzat i que es corresponen amb el que s'ha indicat a l'apartat 2 del present document.

G.2.3. Pilar

Al present apartat s'especifica la comprovació dels resultats obtinguts pel pilar d'un pòrtic interior. En concret, el pilar 10 del pòrtic 4 que es correspon amb la barra 27.

A continuació es mostra una taula resum on s'indiquen les dades utilitzades per a determinar els coeficients de vinclament necessaris.

PÒRTIC INTERIOR

Solució de càlcul

	Perfil	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	i _y (cm)	I _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	i _z (cm)	L _{tot} (m)
Biga en l'eix y	IPE.450	98,80	33740,00	1500,00	18,50	1680,00	176,000	4,12	18,92
Biga en l'eix z	Q 80.5	14,10	128,00	32,00	3,01	128,00	32,00	3,01	3,91
Pilars P10 i P11	IPE.450	98,80	33740,00	1500,00	18,50	1680,00	176,000	4,12	7,736

Taula 2.2 – Taula resum de les característiques dels perfils

Al ser peces sotmeses a compressió s'ha de tenir en compte, com s'ha comentat, el fenomen del vinclament, per això cal calcular-ne el coeficient en cada pla on es pugui produir. A continuació s'indiquen els valors obtinguts i les dades que en depenen.



PÒRTIC 4 i 6										
Pilar 10 (b27); Pilar 11 (b337).Pilar 14 (b36); Pilar 15 (b343).										
IPE 450										
A	Iy	Wy	iy	Iz	Wz	iz	h	b	t=e1	
98,8	33740,0	1500,0	18,5	1680,0	176,0	4,1	450,0	190,0	14,6	

Q80.5		IPE 450		Q80.5	
x	y	x	y	x	y
I11	128,00	L1		I12	33740,00
L11	391	k1	0	L12	1892
k11	0,00	0,327		k12	17,83
		IPE 450			
		Lc	774	774	
		kc	43,59	2,17	

I21		I22	
x	y	x	y
L21		L22	
k21	0,00	0	0
		L2	
		k2	0,00

τ_{iy}	0,71	τ_{iz}	0,77		
τ_{zy}	1,00	τ_{zz}	1,00		
β_y	3,14	β_z	0,902		
L_{ky}	2431,23	L_{kz}	698,51		
λ_y	1,51	OK	λ_z	1,95	OK
h/b	2,37		h/b	2,37	
Corba	a		Corba	b	
α	0,21		α	0,34	
ϕ_y	1,78		ϕ_z	2,70	
χ_y	0,37		χ_z	0,22	

$\lambda_{y,LT,ed}$	1,06	OK
$\lambda_{y,LT,pl}$	1,12	OK
h/b	2,37	
Corba	b	
α_{lt}	0,34	

Taula 2.3 – Paràmetres d'esbeltesa i vinclament del pilar

G.2.3.1. Descripció de la perfil·leria

Abans d'indicar els resultats obtinguts, s'especifiquen les característiques del perfil, on s'inclouen els valors necessaris per a determinar el resultat de les fórmules expressades anteriorment. A més, s'inclouen els resultats del coeficient de vinclament calculat abans.

PÒRTIC 4																
IPE 450																
χ_y	χ_z	χ_{kx}	χ_{ky}	$\lambda_{y,red}$	$\lambda_{z,red}$	$\lambda_{y,lt}$	$\lambda_{y,lt,pl}$	ϕ_{lt}	$\phi_{lt,pl}$	α_{lt}	Mer	Mltw	Mltw	c1	Lc	if,z
0,95	0,23	0,58	0,52	0,42	1,9	1,1	1,1	1,20	1,29	0,34	370	331	166	1,88	7,74	0,04
A(m ²)	W _y (m ³)	W _z (m ³)	W _{y,ed} (m ³)	W _{y,pl} (m ³)	S _y (m ³)	S _z (m ³)	b(m)	t=e ₁ (m)	tw=e(m)	r(m)	d=h1(m)	Av(m ²)(//)	Av(m ²)(⊥)	lt	lz	Nc,rd
9,88E-03	1,50E-03	1,76E-04	1,70E-03	2,01E-04	8,51E-04	5,27E-04	0,2	0,01	0,009	0,021	0,379	0,0051	0,0063	6,59E-07	1,88E-05	2587,82

Taula 2.4 – Taula resum de les característiques del pilar del pòrtic 4

A continuació s'inclouen les taules amb les comprovacions realitzades al pilar. Es destaca en groc la hipòtesis més desfavorable i que, coincideix amb les comprovacions que s'han especificat al càlcul amb el codi tècnic i que es determinen a l'Annex D.



G.2.3.2. Taula de resultats del pilar 10 (IPE-450 Classe 1)

PILAR 10. Barra 27																	
Resistència de les seccions																	
Hipo	N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _y (kN-m)	M _z (kN-m)	Resistència a tracció			Resistència a tallant		A compressió	Resistència a flexió		Flexió s/tallant		Flexió i tallant	
						N _{u,Rd} (kN)	1956,2		V _{pl,Rd} (kN)/I	768,52		M _{pl,Rd,x}	445,76	Classe 1 i 2	V _{ed,x} <(1/2)·V _{c,Rd}	V _{ed,x} <(1/2)·V _{c,Rd}	
						N _{pl,Rd} (kN)	2587,6		V _{pl,Rd} (kN)T	955,26							
N _{t,Rd} (kN)	N _{t,Rd} ≤ N _{u,Rd}	N _{t,Rd} ≤ N _{pl,Rd}	V _{ed,x} ≤ V _{pl,Rd}	V _{ed,y} ≤ V _{pl,Rd}	N _{c,Rd} ≤ N _{pl,Rd}	M _{c,Rd} ≤ M _{pl,Rd,x}	M _{c,Rd} ≤ M _{pl,Rd,y}	Plàstic	≤1								
c-1	72,06	0,00	-11,38	0,00	0,00	72,06	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK
	68,07	0,00	-19,35	-59,44	0,00	68,07	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK	OK	OK
	64,08	0,00	-27,32	-149,73	0,00	64,08	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,36	OK	OK	OK
c-2	71,65	0,00	-24,92	0,00	0,00	71,65	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK
	67,66	0,00	-20,91	-88,65	0,01	67,66	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,23	OK	OK	OK
	63,67	0,00	-16,90	-161,79	0,03	63,67	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,39	OK	OK	OK
c-3	70,10	-0,03	-19,54	0,00	0,00	70,10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK
	66,11	-0,03	-19,54	-75,61	-0,12	66,11	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK	OK	OK
	62,12	-0,03	-19,54	-151,22	-0,24	62,12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,37	OK	OK	OK
c-4	69,94	0,03	-19,47	0,00	0,00	69,94	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK
	65,95	0,03	-19,47	-75,32	0,13	65,95	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,20	OK	OK	OK
	61,96	0,03	-19,47	-150,65	0,27	61,96	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,37	OK	OK	OK
c-5	56,34	0,00	-6,44	0,00	0,00	56,34	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	52,35	0,00	-14,41	-40,35	0,00	52,35	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,11	OK	OK	OK
	48,36	0,00	-22,39	-111,54	0,00	48,36	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK	OK	OK
c-6	55,94	0,00	-19,99	0,00	0,00	55,94	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	51,95	0,00	-15,97	-69,56	0,01	51,95	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK	OK	OK
	47,96	0,00	-11,96	-123,60	0,03	47,96	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,30	OK	OK	OK
c-7	54,39	-0,03	-14,61	0,00	0,00	54,39	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	50,40	-0,03	-14,61	-56,51	-0,12	50,40	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,15	OK	OK	OK
	46,41	-0,03	-14,61	-113,03	-0,24	46,41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,28	OK	OK	OK
c-8	54,23	0,03	-14,53	0,00	0,00	54,23	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	50,24	0,03	-14,53	-56,23	0,13	50,24	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,15	OK	OK	OK
	46,25	0,03	-14,53	-112,46	0,26	46,25	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,28	OK	OK	OK
c-9	51,18	0,00	-3,66	0,00	0,00	51,18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	47,19	0,00	-12,65	-31,56	0,00	47,19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,09	OK	OK	OK
	43,20	0,00	-21,65	-97,92	-0,01	43,20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,24	OK	OK	OK
c-10	50,72	0,00	-18,94	0,00	0,00	50,72	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	46,73	0,00	-14,41	-64,51	0,01	46,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,16	OK	OK	OK
	42,74	0,00	-9,89	-111,52	0,03	42,74	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,27	OK	OK	OK
c-11	87,72	0,00	-25,20	0,00	0,00	87,72	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK
	83,73	0,00	-25,20	-97,49	0,01	83,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,25	OK	OK	OK
	79,74	0,00	-25,20	-194,99	0,02	79,74	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,47	OK	OK	OK
c-12	42,18	0,00	-0,67	0,00	0,00	42,18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	38,19	0,00	-9,67	-20,01	0,00	38,19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,06	OK	OK	OK
	34,20	0,00	-18,66	-74,80	-0,01	34,20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,18	OK	OK	OK
c-13	41,72	0,00	-15,95	0,00	0,00	41,72	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	37,73	0,00	-11,42	-52,95	0,01	37,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,13	OK	OK	OK
	33,74	0,00	-6,90	-88,40	0,03	33,74	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,21	OK	OK	OK
c-14	39,97	-0,03	-9,88	0,00	0,00	39,97	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	35,98	-0,03	-9,88	-38,24	-0,14	35,98	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,10	OK	OK	OK
	31,99	-0,03	-9,88	-76,48	-0,28	31,99	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK	OK	OK
c-15	39,80	0,03	-9,80	0,00	0,00	39,80	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK
	35,81	0,03	-9,80	-37,91	0,14	35,81	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,10	OK	OK	OK
	31,82	0,03	-9,80	-75,83	0,29	31,82	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0,19	OK	OK	OK
							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK



PILAR 10. Barra 27													
Interacció d'esforços en peces													
Compressió									Per a tota peça (Classe 1)				
Hipo	N	Nb,Rd,y	Nb,Rd,z	Classe 1. Seccions obertes I,H					α_y	α_z		(1)+(2)+(3)	≤1
		2458,24	595,15	k_y	k_z	$c_{m,y}$	k_{yLT}	$c_{m,z}$	0,60	0,60			
		$N_{c,Rd,y}$	$N_{c,Rd,z}$	k_y	k_z	$c_{m,y}$	k_{yLT}	$c_{m,z}$	$N_{ed}/\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_y \cdot c_{m,y} \cdot M_{y,e}) / (X_t \cdot W_{y,pl} \cdot f_{yd})$	$(\alpha_z \cdot k_z \cdot c_{m,z} \cdot M_{z,e}) / (W_{z,pl} \cdot f_{yd})$	(1)+(2)+(3)	≤1
c-1	72,06	OK	OK	1,04	1,40	0,60	0,932	0,60	0,029	0,000	0,000	0,03	OK
	68,07	OK	OK	1,04	1,38	0,60	0,936	0,60	0,028	0,159	0,000	0,19	OK
	64,08	OK	OK	1,03	1,36	0,60	0,940	0,60	0,026	0,400	0,000	0,43	OK
c-2	71,65	OK	OK	1,04	1,40	0,60	0,933	0,60	0,029	0,000	0,000	0,03	OK
	67,66	OK	OK	1,04	1,38	0,60	0,937	0,60	0,028	0,237	0,000	0,27	OK
	63,67	OK	OK	1,03	1,35	0,60	0,940	0,60	0,026	0,432	0,000	0,46	OK
c-3	70,1	OK	OK	1,04	1,39	0,60	0,934	0,60	0,029	0,000	0,000	0,03	OK
	66,11	OK	OK	1,04	1,37	0,60	0,938	0,60	0,027	0,202	0,001	0,23	OK
	62,12	OK	OK	1,03	1,35	0,60	0,942	0,60	0,025	0,404	0,002	0,43	OK
c-4	69,94	OK	OK	1,04	1,39	0,60	0,934	0,60	0,028	0,000	0,000	0,03	OK
	65,95	OK	OK	1,04	1,37	0,60	0,938	0,60	0,027	0,202	0,001	0,23	OK
	61,96	OK	OK	1,03	1,34	0,60	0,942	0,60	0,025	0,402	0,002	0,43	OK
c-5	56,34	OK	OK	1,03	1,31	0,60	0,947	0,60	0,023	0,000	0,000	0,02	OK
	52,35	OK	OK	1,03	1,29	0,60	0,951	0,60	0,021	0,107	0,000	0,13	OK
	48,36	OK	OK	1,03	1,27	0,60	0,955	0,60	0,020	0,296	0,000	0,32	OK
c-6	55,94	OK	OK	1,03	1,31	0,60	0,948	0,60	0,023	0,000	0,000	0,02	OK
	51,95	OK	OK	1,03	1,29	0,60	0,951	0,60	0,021	0,185	0,000	0,21	OK
	47,96	OK	OK	1,03	1,27	0,60	0,955	0,60	0,020	0,328	0,000	0,35	OK
c-7	54,39	OK	OK	1,03	1,30	0,60	0,949	0,60	0,022	0,000	0,000	0,02	OK
	50,4	OK	OK	1,03	1,28	0,60	0,953	0,60	0,021	0,150	0,001	0,17	OK
	46,41	OK	OK	1,02	1,26	0,60	0,956	0,60	0,019	0,299	0,002	0,32	OK
c-8	54,23	OK	OK	1,03	1,30	0,60	0,949	0,60	0,022	0,000	0,000	0,02	OK
	50,24	OK	OK	1,03	1,28	0,60	0,953	0,60	0,020	0,149	0,001	0,17	OK
	46,25	OK	OK	1,02	1,26	0,60	0,957	0,60	0,019	0,298	0,002	0,32	OK
c-9	51,18	OK	OK	1,03	1,28	0,60	0,952	0,60	0,021	0,000	0,000	0,02	OK
	47,19	OK	OK	1,03	1,26	0,60	0,956	0,60	0,019	0,084	0,000	0,10	OK
	43,2	OK	OK	1,02	1,24	0,60	0,959	0,60	0,018	0,259	0,000	0,28	OK
c-10	50,72	OK	OK	1,03	1,28	0,60	0,952	0,60	0,021	0,000	0,000	0,02	OK
	46,73	OK	OK	1,02	1,26	0,60	0,956	0,60	0,019	0,171	0,000	0,19	OK
	42,74	OK	OK	1,02	1,24	0,60	0,960	0,60	0,017	0,295	0,000	0,31	OK
c-11	87,72	OK	OK	1,05	1,49	0,60	0,918	0,60	0,036	0,000	0,000	0,04	OK
	83,73	OK	OK	1,04	1,47	0,60	0,922	0,60	0,034	0,263	0,000	0,30	OK
	79,74	OK	OK	1,04	1,44	0,60	0,925	0,60	0,032	0,525	0,000	0,56	OK
c-12	42,18	OK	OK	1,02	1,23	0,60	0,960	0,60	0,017	0,000	0,000	0,02	OK
	38,19	OK	OK	1,02	1,21	0,60	0,964	0,60	0,016	0,053	0,000	0,07	OK
	34,2	OK	OK	1,02	1,19	0,60	0,968	0,60	0,014	0,197	0,000	0,21	OK
c-13	41,72	OK	OK	1,02	1,23	0,60	0,961	0,60	0,017	0,000	0,000	0,02	OK
	37,73	OK	OK	1,02	1,21	0,60	0,965	0,60	0,015	0,140	0,000	0,16	OK
	33,74	OK	OK	1,02	1,19	0,60	0,968	0,60	0,014	0,233	0,000	0,25	OK
c-14	39,97	OK	OK	1,02	1,22	0,60	0,963	0,60	0,016	0,000	0,000	0,02	OK
	35,98	OK	OK	1,02	1,20	0,60	0,966	0,60	0,015	0,101	0,001	0,12	OK
	31,99	OK	OK	1,02	1,18	0,60	0,970	0,60	0,013	0,201	0,002	0,22	OK
c-15	39,8	OK	OK	1,02	1,22	0,60	0,963	0,60	0,016	0,000	0,000	0,02	OK
	35,81	OK	OK	1,02	1,20	0,60	0,966	0,60	0,015	0,100	0,001	0,12	OK
	31,82	OK	OK	1,02	1,18	0,60	0,970	0,60	0,013	0,199	0,002	0,21	OK
		OK	OK										OK



Només en peces susceptibles de pandeig per torsió (Classe 1)					
Hipo	$Ned/\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}$	$(k_{yt} \cdot M_y)/(X_{ly} \cdot W_{ypl} \cdot f_{yd})$	$(k_z \cdot c_{mz} \cdot M_z)/(W_{zpl} \cdot f_{yd})$	(1)+(2)+(3)	≤ 1
c-1	0,121	0,000	0,00	0,12	OK
	0,114	0,240	0,00	0,35	OK
	0,108	0,606	0,00	0,71	OK
c-2	0,120	0,000	0,00	0,12	OK
	0,114	0,358	0,00	0,47	OK
	0,107	0,655	0,00	0,76	OK
c-3	0,118	0,000	0,00	0,12	OK
	0,111	0,305	0,00	0,42	OK
	0,104	0,613	0,00	0,72	OK
c-4	0,118	0,000	0,00	0,12	OK
	0,111	0,304	0,00	0,42	OK
	0,104	0,611	0,00	0,72	OK
c-5	0,095	0,000	0,00	0,09	OK
	0,088	0,165	0,00	0,25	OK
	0,081	0,459	0,00	0,54	OK
c-6	0,094	0,000	0,00	0,09	OK
	0,087	0,285	0,00	0,37	OK
	0,081	0,508	0,00	0,59	OK
c-7	0,091	0,000	0,00	0,09	OK
	0,085	0,232	0,00	0,32	OK
	0,078	0,466	0,00	0,55	OK
c-8	0,091	0,000	0,00	0,09	OK
	0,084	0,231	0,00	0,32	OK
	0,078	0,463	0,00	0,54	OK
c-9	0,086	0,000	0,00	0,09	OK
	0,079	0,130	0,00	0,21	OK
	0,073	0,405	0,00	0,48	OK
c-10	0,085	0,000	0,00	0,09	OK
	0,079	0,266	0,00	0,34	OK
	0,072	0,461	0,00	0,53	OK
c-11	0,147	0,000	0,00	0,15	OK
	0,141	0,387	0,00	0,53	OK
	0,134	0,777	0,00	0,91	OK
c-12	0,071	0,000	0,00	0,07	OK
	0,064	0,083	0,00	0,15	OK
	0,057	0,312	0,00	0,37	OK
c-13	0,070	0,000	0,00	0,07	OK
	0,063	0,220	0,00	0,28	OK
	0,057	0,369	0,00	0,43	OK
c-14	0,067	0,000	0,00	0,07	OK
	0,060	0,159	0,00	0,22	OK
	0,054	0,320	0,00	0,38	OK
c-15	0,067	0,000	0,00	0,07	OK
	0,060	0,158	0,00	0,22	OK
	0,053	0,317	0,00	0,37	OK

OK



G.2.3.3. Taula de resultats del pilar 10 (IPE-450 Classe 3)

PILAR 10. Barra 27																			
Resistència de les seccions																			
						Resistència a tracció			Resistència a tallant		A compressió	Resistència a flexió			Flexió s/tallant		Flexió i tallant		
						Nu,Rd (kN)	1956,2		Vpl,Rd (kN)/	768,52		Mel,Rd,x	392,86	Classe 3					
						Npl,Rd (kN)	2587,6		Vpl,Rd (kN)T	955,26			MeI,Rd,y						
Hipo	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	My (kN-m)	Mz (kN-m)	Nt,Rd (kN)	Nt,Rd ≤ Nu,Rd	Nt,Rd ≤ Npl,Rd	Ved,x ≤ Vpl,Rd	Ved,y ≤ Vpl,Rd	Nc,Rd ≤ Npl,Rd	Mc,Rd ≤ Mel,Rd,x	Mc,Rd ≤ Mel,Rd,y	Elàstic	≤1	Ved,x < (1/2)·Vc,Rd	Ved,x < (1/2)·Vc,Rd		
c-1	1,04	1,40	0,60	0,60	0,03	0,00	0,00	OK	0,12	0,00	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK		
	1,04	1,38	0,60	0,60	0,03	0,16	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,18	OK	OK	OK		
	1,03	1,36	0,60	0,60	0,03	0,40	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,41	OK	OK	OK		
c-2	1,04	1,40	0,60	0,60	0,03	0,00	0,00	OK	0,12	0,00	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK		
	1,04	1,38	0,60	0,60	0,03	0,24	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,25	OK	OK	OK		
	1,03	1,35	0,60	0,60	0,03	0,43	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,44	OK	OK	OK		
c-3	1,04	1,39	0,60	0,60	0,03	0,00	0,00	OK	0,12	0,00	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK		
	1,04	1,37	0,60	0,60	0,03	0,20	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,22	OK	OK	OK		
	1,03	1,35	0,60	0,60	0,03	0,40	0,00	OK	0,10	0,00	OK	OK	OK	0,41	OK	OK	OK		
c-4	1,04	1,39	0,60	0,60	0,03	0,00	0,00	OK	0,12	0,00	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK		
	1,04	1,37	0,60	0,60	0,03	0,20	0,00	OK	0,11	0,00	OK	OK	OK	0,22	OK	OK	OK		
	1,03	1,34	0,60	0,60	0,03	0,40	0,00	OK	0,10	0,00	OK	OK	OK	0,41	OK	OK	OK		
c-5	1,03	1,31	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,03	1,29	0,60	0,60	0,02	0,11	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,12	OK	OK	OK		
	1,03	1,27	0,60	0,60	0,02	0,30	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,30	OK	OK	OK		
c-6	1,03	1,31	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,03	1,29	0,60	0,60	0,02	0,18	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,20	OK	OK	OK		
	1,03	1,27	0,60	0,60	0,02	0,33	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,33	OK	OK	OK		
c-7	1,03	1,30	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,03	1,28	0,60	0,60	0,02	0,15	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,17	OK	OK	OK		
	1,02	1,26	0,60	0,60	0,02	0,30	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,31	OK	OK	OK		
c-8	1,03	1,30	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,03	1,28	0,60	0,60	0,02	0,15	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,17	OK	OK	OK		
	1,02	1,26	0,60	0,60	0,02	0,30	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,31	OK	OK	OK		
c-9	1,03	1,28	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,03	1,26	0,60	0,60	0,02	0,08	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,10	OK	OK	OK		
	1,02	1,24	0,60	0,60	0,02	0,26	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,27	OK	OK	OK		
c-10	1,03	1,28	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,09	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,02	1,26	0,60	0,60	0,02	0,17	0,00	OK	0,08	0,00	OK	OK	OK	0,18	OK	OK	OK		
	1,02	1,24	0,60	0,60	0,02	0,29	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,30	OK	OK	OK		
c-11	1,05	1,49	0,60	0,60	0,04	0,00	0,00	OK	0,15	0,00	OK	OK	OK	0,03	OK	OK	OK		
	1,04	1,47	0,60	0,60	0,03	0,26	0,00	OK	0,14	0,00	OK	OK	OK	0,28	OK	OK	OK		
	1,04	1,44	0,60	0,60	0,03	0,53	0,00	OK	0,13	0,00	OK	OK	OK	0,53	OK	OK	OK		
c-12	1,02	1,23	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,02	1,21	0,60	0,60	0,02	0,05	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,07	OK	OK	OK		
	1,02	1,19	0,60	0,60	0,01	0,20	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,20	OK	OK	OK		
c-13	1,02	1,23	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,02	1,21	0,60	0,60	0,02	0,14	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,15	OK	OK	OK		
	1,02	1,19	0,60	0,60	0,01	0,23	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,24	OK	OK	OK		
c-14	1,02	1,22	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,02	1,20	0,60	0,60	0,01	0,10	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,11	OK	OK	OK		
	1,02	1,18	0,60	0,60	0,01	0,20	0,00	OK	0,05	0,00	OK	OK	OK	0,21	OK	OK	OK		
c-15	1,02	1,22	0,60	0,60	0,02	0,00	0,00	OK	0,07	0,00	OK	OK	OK	0,02	OK	OK	OK		
	1,02	1,20	0,60	0,60	0,01	0,10	0,00	OK	0,06	0,00	OK	OK	OK	0,11	OK	OK	OK		
	1,02	1,18	0,60	0,60	0,01	0,20	0,00	OK	0,05	0,00	OK	OK	OK	0,21	OK	OK	OK		
								OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		



PILAR 10. Barra 27													
Interacció d'esforços en peces													
Compressió				Per a tota peça (Classe 3)									
Hipo	N	N _{b,Rd,y}	N _{b,Rd,z}	Classe 3. Qualsevol tipus de secció					α _y	α _z	eN _y	eN _z	≤1
		2458,238	595,15	k _y	k _z	c _{my}	k _{yLT}	c _{mz}	0,8	1	0	0	
		N _{c,Rd,y}	N _{c,Rd,z}						N _{ed} /χ _y ·A·f _{yd}	(k _y ·c _{my} ·M _{ye})/(X _{lt} ·W _y ·f _{yd})	(α _z ·k _z ·c _{mz} ·M _{ze})/d _y (W _z ·f _{yd})	(1)+(2)+(3)	
c-1	72,06	OK	OK	1,027	1,142	0,60	0,966	0,60	0,0293	0,0000	0,0000	0,0293	OK
	68,07	OK	OK	1,025	1,134	0,60	0,968	0,60	0,0277	0,1655	0,0000	0,1932	OK
	64,08	OK	OK	1,024	1,126	0,60	0,970	0,60	0,0261	0,4164	0,0000	0,4424	OK
c-2	71,65	OK	OK	1,026	1,141	0,60	0,966	0,60	0,0291	0,0000	0,0000	0,0291	OK
	67,66	OK	OK	1,025	1,133	0,60	0,968	0,60	0,0275	0,2468	0,0001	0,2745	OK
	63,67	OK	OK	1,024	1,125	0,60	0,970	0,60	0,0259	0,4498	0,0004	0,4762	OK
c-3	70,1	OK	OK	1,026	1,138	0,60	0,967	0,60	0,0285	0,0000	0,0000	0,0285	OK
	66,11	OK	OK	1,024	1,130	0,60	0,969	0,60	0,0269	0,2104	0,0018	0,2391	OK
	62,12	OK	OK	1,023	1,122	0,60	0,971	0,60	0,0253	0,4202	0,0035	0,4490	OK
c-4	69,94	OK	OK	1,026	1,138	0,60	0,967	0,60	0,0285	0,0000	0,0000	0,0285	OK
	65,95	OK	OK	1,024	1,130	0,60	0,969	0,60	0,0268	0,2096	0,0019	0,2383	OK
	61,96	OK	OK	1,023	1,122	0,60	0,971	0,60	0,0252	0,4186	0,0039	0,4477	OK
c-5	56,34	OK	OK	1,021	1,111	0,60	0,974	0,60	0,0229	0,0000	0,0000	0,0229	OK
	52,35	OK	OK	1,019	1,103	0,60	0,975	0,60	0,0213	0,1117	0,0000	0,1330	OK
	48,36	OK	OK	1,018	1,095	0,60	0,977	0,60	0,0197	0,3084	0,0000	0,3281	OK
c-6	55,94	OK	OK	1,021	1,110	0,60	0,974	0,60	0,0228	0,0000	0,0000	0,0228	OK
	51,95	OK	OK	1,019	1,102	0,60	0,976	0,60	0,0211	0,1926	0,0001	0,2139	OK
	47,96	OK	OK	1,018	1,094	0,60	0,978	0,60	0,0195	0,3417	0,0004	0,3616	OK
c-7	54,39	OK	OK	1,020	1,107	0,60	0,975	0,60	0,0221	0,0000	0,0000	0,0221	OK
	50,4	OK	OK	1,019	1,099	0,60	0,976	0,60	0,0205	0,1564	0,0017	0,1786	OK
	46,41	OK	OK	1,017	1,091	0,60	0,978	0,60	0,0189	0,3123	0,0034	0,3346	OK
c-8	54,23	OK	OK	1,020	1,107	0,60	0,975	0,60	0,0221	0,0000	0,0000	0,0221	OK
	50,24	OK	OK	1,019	1,099	0,60	0,976	0,60	0,0204	0,1556	0,0019	0,1779	OK
	46,25	OK	OK	1,017	1,091	0,60	0,978	0,60	0,0188	0,3107	0,0037	0,3332	OK
c-9	51,18	OK	OK	1,019	1,101	0,60	0,976	0,60	0,0208	0,0000	0,0000	0,0208	OK
	47,19	OK	OK	1,017	1,093	0,60	0,978	0,60	0,0192	0,0872	0,0000	0,1064	OK
	43,2	OK	OK	1,016	1,085	0,60	0,980	0,60	0,0176	0,2702	0,0001	0,2880	OK
c-10	50,72	OK	OK	1,019	1,100	0,60	0,976	0,60	0,0206	0,0000	0,0000	0,0206	OK
	46,73	OK	OK	1,017	1,092	0,60	0,978	0,60	0,0190	0,1783	0,0001	0,1974	OK
	42,74	OK	OK	1,016	1,084	0,60	0,980	0,60	0,0174	0,3077	0,0004	0,3255	OK
c-11	87,72	OK	OK	1,032	1,173	0,60	0,959	0,60	0,0357	0,0000	0,0000	0,0357	OK
	83,73	OK	OK	1,031	1,165	0,60	0,961	0,60	0,0341	0,2730	0,0002	0,3072	OK
	79,74	OK	OK	1,029	1,157	0,60	0,963	0,60	0,0324	0,5453	0,0003	0,5780	OK
c-12	42,18	OK	OK	1,016	1,083	0,60	0,980	0,60	0,0172	0,0000	0,0000	0,0172	OK
	38,19	OK	OK	1,014	1,075	0,60	0,982	0,60	0,0155	0,0551	0,0000	0,0707	OK
	34,2	OK	OK	1,013	1,067	0,60	0,984	0,60	0,0139	0,2058	0,0001	0,2198	OK
c-13	41,72	OK	OK	1,015	1,082	0,60	0,980	0,60	0,0170	0,0000	0,0000	0,0170	OK
	37,73	OK	OK	1,014	1,074	0,60	0,982	0,60	0,0153	0,1458	0,0001	0,1613	OK
	33,74	OK	OK	1,012	1,066	0,60	0,984	0,60	0,0137	0,2431	0,0004	0,2573	OK
c-14	39,97	OK	OK	1,015	1,079	0,60	0,981	0,60	0,0163	0,0000	0,0000	0,0163	OK
	35,98	OK	OK	1,013	1,071	0,60	0,983	0,60	0,0146	0,1053	0,0020	0,1218	OK
	31,99	OK	OK	1,012	1,063	0,60	0,985	0,60	0,0130	0,2102	0,0039	0,2271	OK
c-15	39,8	OK	OK	1,015	1,078	0,60	0,981	0,60	0,0162	0,0000	0,0000	0,0162	OK
	35,81	OK	OK	1,013	1,071	0,60	0,983	0,60	0,0146	0,1043	0,0020	0,1209	OK
	31,82	OK	OK	1,012	1,063	0,60	0,985	0,60	0,0129	0,2084	0,0040	0,2254	OK
		OK	OK										OK



Només en peces susceptibles de pandeig per torsió (Classe 3)					
Hipo	$Ned/\chi_z A \cdot f_{yd}$	$(k_{yt} \cdot M_y)/(X_{ly} \cdot W_y \cdot f_{yd})$	$(k_{z} \cdot c_{mz} \cdot M_z)/(W_z \cdot f_{yd})$	(1)+(2)+(3)	≤ 1
c-1	0,121	0,0000	0,00	0,12	OK
	0,114	0,2605	0,00	0,37	OK
	0,108	0,6575	0,00	0,77	OK
c-2	0,120	0,0000	0,00	0,12	OK
	0,114	0,3886	0,00	0,50	OK
	0,107	0,7106	0,00	0,82	OK
c-3	0,118	0,0000	0,00	0,12	OK
	0,111	0,3317	0,00	0,44	OK
	0,104	0,6647	0,00	0,77	OK
c-4	0,118	0,0000	0,00	0,12	OK
	0,111	0,3305	0,00	0,44	OK
	0,104	0,6622	0,00	0,77	OK
c-5	0,095	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,088	0,1782	0,00	0,27	OK
	0,081	0,4935	0,00	0,57	OK
c-6	0,094	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,087	0,3073	0,00	0,39	OK
	0,081	0,5470	0,00	0,63	OK
c-7	0,091	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,085	0,2498	0,00	0,34	OK
	0,078	0,5006	0,00	0,58	OK
c-8	0,091	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,084	0,2486	0,00	0,33	OK
	0,078	0,4981	0,00	0,58	OK
c-9	0,086	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,079	0,1397	0,00	0,22	OK
	0,073	0,4343	0,00	0,51	OK
c-10	0,085	0,0000	0,00	0,09	OK
	0,079	0,2857	0,00	0,36	OK
	0,072	0,4948	0,00	0,57	OK
c-11	0,147	0,0000	0,00	0,15	OK
	0,141	0,4240	0,00	0,56	OK
	0,134	0,8498	0,00	0,98	OK
c-12	0,071	0,0000	0,00	0,07	OK
	0,064	0,0890	0,00	0,15	OK
	0,057	0,3332	0,00	0,39	OK
c-13	0,070	0,0000	0,00	0,07	OK
	0,063	0,2355	0,00	0,30	OK
	0,057	0,3939	0,00	0,45	OK
c-14	0,067	0,0000	0,00	0,07	OK
	0,060	0,1702	0,00	0,23	OK
	0,054	0,3411	0,00	0,40	OK
c-15	0,067	0,0000	0,00	0,07	OK
	0,060	0,1688	0,00	0,23	OK
	0,053	0,3382	0,00	0,40	OK
					OK

Es comprova, per tant, la validesa del perfil escollit pel compliment tant dels criteris elàstics com plàstics establerts al DB SE-A.



Bibliografia

Referències bibliogràfiques

Llibres i Normatives:

MINISTERIO DE FOMENTO. DB-SE. Seguridad estructural. Madrid, 2006.

MINISTERIO DE FOMENTO. DB-SE-A. Acero. Madrid, 2006.

Programes informàtics:

VARIS. *Autocad 2002*. Autodesk, Inc.2002

VARIS. *Fulls de càlcul Excel*. Versió 2003. Microsoft corporation, 2003.

