FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

SANIZEN MACIZA-25 (2011)

UNE-EN 15037
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

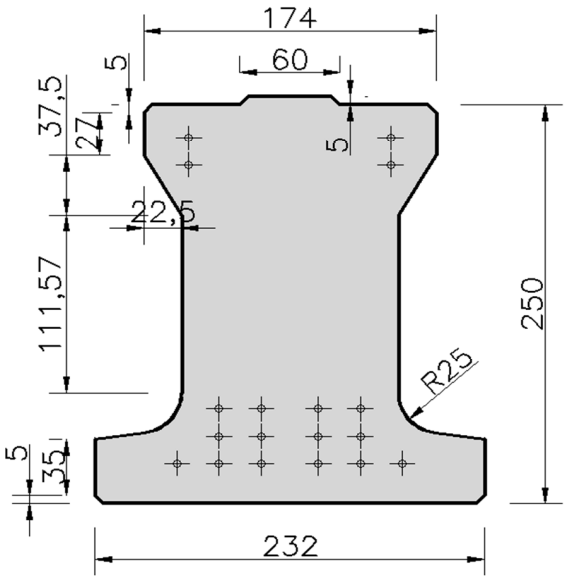
Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 CORIA (CÁCERES)

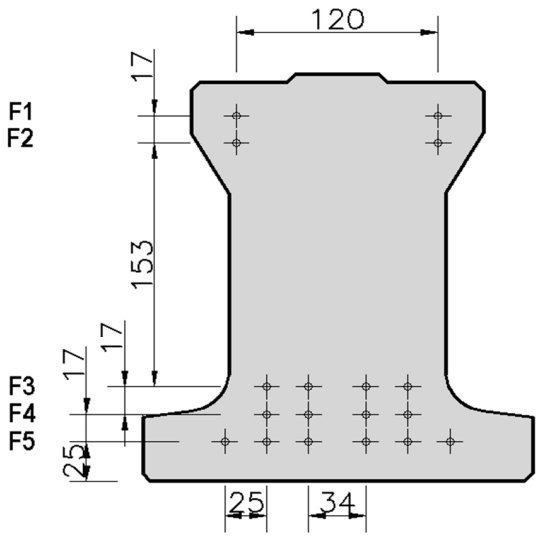
1.- ELEMENTO PREFABRICADO SANIZEN MACIZA-25 (2011)

Peso del elemento prefabricado ... 0,91 KN / m

GEOMETRÍA HORMIGÓN

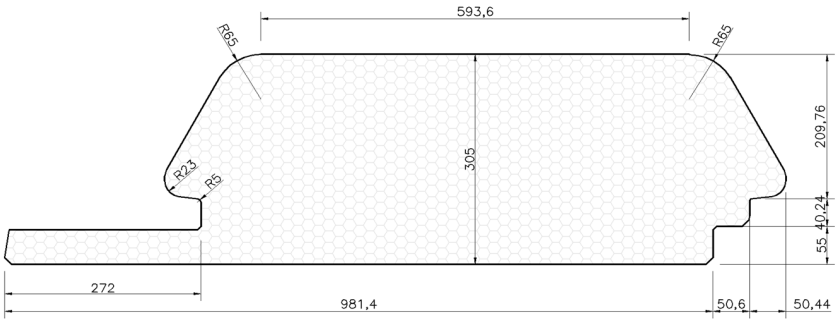


ARMADOS

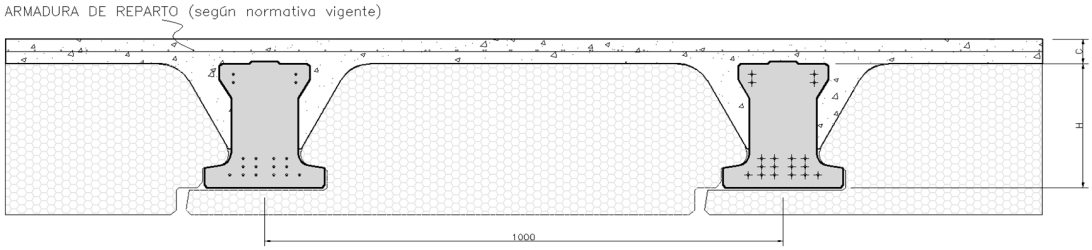


(cotas en mm)

2.- ELEMENTO ALIGERANTE



3.- FORJADOS



Canto total	Tipo Forjado	Peso pref.	Peso obra		Peso bovedilla (KN/m2)	Vol. H. obra	Peso total del forjado	Armadura Reparto
(mm)		(KN/m2)	(KN/m2)		EPS	(litros/m2)		Tipo
300	**25+5**	0,91	1,59		0,04	66	**2,53**	**R01**
320	**25+7**	0,91	2,07		0,04	86	**3,01**	**R02**
350	**25+10**	0,91	2,79		0,04	116	**3,73**	**R03**
370	**25+12**	0,91	3,27		0,04	136	**4,21**	**R03**

NOTAS: Peso pref. = Peso pieza prefabricada, Peso Obra = Peso hormigón vertido en obra, Peso Forjado = Peso total del forjado compuesto
Los tipos de la armadura de reparto están especificados en la hoja 2.

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 Coria (Cáceres)

4.- MATERIALES

Coeficiente de cansancio hormigón … α_{cc} (EHE-08 39.4) **1,00**

Hormigón prefabricado	Designación EHE-08 39.2	fck (N/mm2)	$\gamma_{c,persist.}$ EHE-08 15.3	$\gamma_{c,accid.}$ EHE-08 15.3	w,máx (mm) EHE-08 5.1.1.2
Tipo de hormigón ambiente I …	**HP-35/P/12/I**	35	1,5	1,3	Mo2
Tipo de hormigón ambiente IIa …	**HP-35/P/12/IIa**	35	1,5	1,3	Mo'
Tipo de hormigón ambiente IIb …	**HP-35/P/12/IIb**	35	1,5	1,3	Mo'
Tipo de hormigón ambiente IIIa …	**HP-35/P/12/IIIa**	35	1,5	1,3	Mo
Tipo de hormigón ambiente IIIb …	**HP-35/P/12/IIIb**	35	1,5	1,3	Mo
Tipo de hormigón ambiente IV …	**HP-35/P/12/IV**	35	1,5	1,3	Mo
Diagrama tensión-deformación (EHE-08 39.5):			Parábola rectángulo		

Hormigón in situ	Designación EHE-08 39.2	fck (N/mm2)	$\gamma_{c,pers.}$ EHE-08 15.3	$\gamma_{c,acc.}$ EHE-08 15.3	w,máx (mm) EHE-08 5.1.1.2
Tipo de hormigón ambiente I …	**HA-25/B/20/I**	25	1,5	1,3	0,4
Tipo de hormigón ambiente IIa …	**HA-25/B/20/IIa**	25	1,5	1,3	0,3
Tipo de hormigón ambiente IIb …	**HA-30/B/20/IIb**	30	1,5	1,3	0,3
Tipo de hormigón ambiente IIIa …	**HA-30/B/20/IIIa**	30	1,5	1,3	0,2
Tipo de hormigón ambiente IIIb …	**HA-30/B/20/IIIb**	30	1,5	1,3	0,2
Tipo de hormigón ambiente IV …	**HA-30/B/20/IV**	30	1,5	1,3	0,2
Diagrama tensión-deformación (EHE-08 39.5):			Parábola rectángulo		

Acero de pretensar	Designación	fpk (N/mm2)	γ_p EHE-08 15.3	Alarg. rotura (%)
Alambres …	**UNE 36094-97 Y 1860 C I1**	1670	1,15	4
Alambres …	**UNE 36094-97 Y 1860 C I1**	1670	1,15	4
Diagrama tensión-deformación (EHE-08 38.7):			Bilineal	

Acero de refuerzo	Designación	fyk (N/mm2)	γ_s EHE-08 15.3	Alarg. rotura (%)
	B 500 S / SD	500	1,15	
Diagrama tensión-deformación (EHE-08 38.4):			Bilineal	

Conectores
Barras por placa … **B 500 S / SD**

Tipo	nº barras	Diám. ϕ	Capac. (KN)	L,ancl. (cm)	L,solap. (cm)
C01	2	8	44	20	32
C02	2	10	68	25	40
C03	2	12	98	30	48
C04	2	16	175	40	64
C05	2	20	273	60	96

Armadura de cortante / rasante
Celosías por placa … **B 500 S / SD**

Tipo	nº cel.	Paso (mm)	ϕ (mm)	α (º)	Cuant. (cm2/m)
Cel.01	2	200	8	90	10,1
Cel.02	2	160	8	90	12,6
Cel.03	2	200	10	90	15,7
Cel.04	2	160	10	90	19,6
Cel.05	2	200	12	90	22,6

Armadura de reparto
Malla electrosoldada … **B 500 T**

Tipo	Design. (mm)	Kg / m2
R01	**200x350x4**	**0,78**
R02	**200x350x5**	**1,21**
R03	**200x350x6**	**1,74**
R04	**200x300x8**	**3,29**
R05	**2x200x300x8**	**6,58**

NOTA: Los espesores totales de recubrimiento exigidos en la EHE-08 (art. 37.2.4) se podrán completar con el espesor de los recubrimientos del forjado que sean compactos e impermeables y tengan carácter definitivo y permanente.

5.- ARMADOS DEL ELEMENTO PREFABRICADO

Fila	h (mm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
V1	229,00	2ϕ5	2ϕ5	2ϕ5	2ϕ5	2ϕ5	2ϕ5	2ϕ5
V2	212,00							2ϕ5
V3	59,00			2ϕ5	2ϕ5		2ϕ5	4ϕ5
V4	42,00				2ϕ5	4ϕ5	4ϕ5	4ϕ5
V5	25,00	4ϕ5	6ϕ5	6ϕ5	6ϕ5	6ϕ5	6ϕ5	6ϕ5
Ap,t (mm2)		118	157	196	236	236	275	353
σ,o Alambres (N/mm2)		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
s,o Cordones (N/mm2)		0	0	0	0	0	0	0
Fuerza tesado (KN)		150	200	250	300	300	350	451
Pérdidas inst. (%)		2,9%	4,2%	5,4%	6,8%	7,0%	8,2%	8,8%
Pérdidas 1 mes (%)		6,9%	9,7%	11,9%	14,4%	14,8%	16,9%	17,9%
Pérdidas totales (%)		13,6%	17,4%	20,3%	23,5%	24,1%	26,7%	28,0%

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

SANIZEN MACIZA-25 (2011)

UNE-EN 15037
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3º
10800 Coria (Cáceres)

6.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL ELEMENTO PREFABRICADO AISLADO

TIPO DE PLACA	Módulo Resistente sección homogeneizada		Fuerza de tesado (*8)	Excent. pret. (*9)	Tensiones debidas al pretensado (N/mm2)				FLEXIÓN POSITIVA			FLEXION NEGATIVA		Rigidez homog.	Cortante	FLEXIÓN POSITIVA		
					A corto plazo (*1)		A largo plazo (*2)		Momento último	Rel.	Momento Ej.vano	Momento último	Momento Ejec.s/sop			M. Lím. Serv. clase exposición (*6)		
	inferior	superior	P_o	e	$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	Mu	x/d	M_2 (*3)	Mu	M_1 (*4)	E·Ih	Vu (*5)	M_o	$M_{o'}$	M_{o2}
	mm³	mm³	KN	mm	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	m·kN		m·kN	m·kN	m·kN	kN·m²	kN	m·kN	m·kN	m·kN
P1	2114884	1845493	150,2	26,4	5,8	1,6	5,4	1,5	24,10	0,27	10,80	13,61	10,16	7484	64,36	10,80	12,70	21,03
P2	2146436	1854368	200,3	43,5	9,4	0,2	8,5	0,2	34,64	0,33	17,32	13,49	7,92	7555	72,52	17,32	19,85	29,23
P3	2161580	1855766	250,3	47,0	12,2	-0,2	10,7	-0,2	42,38	0,43	22,07	14,92	7,25	7582	78,89	22,07	25,21	35,62
P4	2183834	1859954	300,4	52,2	15,4	-1,1	13,2	-1,0	50,08	0,53	27,39	14,93	5,90	7627	85,10	27,39	31,14	42,60
P5	2191147	1862841	300,4	55,0	15,9	-1,6	13,5	-1,4	51,05	0,52	28,11	14,07	5,19	7646	85,48	28,11	31,87	43,35
P6	2205812	1863913	350,5	55,9	18,7	-2,1	15,5	-1,7	56,68	0,64	32,50	14,72	4,61	7671	89,88	32,50	36,85	49,37
P7	2230639	1892201	450,6	39,9	20,5	1,4	16,8	1,1	58,39	0,85	35,59	23,43	8,91	7774	99,03	35,59	41,12	55,73

NOTAS (aplicables a la ficha completa):

(*1) y (*2) Tensiones calculadas con la sección neta. A corto plazo quiere decir que el cálculo tensional se efectúa tras lás pérdidas instantáneas de pretensado. Las tensiones negativas son tracciones.

(*3) Calculado según EHE-08 59.2 (b). Este momento se corresponde con la descompresión de la vigueta. Por tanto, su no superación durante el montaje, garantiza mantener la vigueta comprimida.

(*4) Calculado según EHE-08 59.2 (a). Este momento supone no superar la resistencia a flexotracción del hormigón vertido in situ.

(*5) Calculado según EHE-08 44.2.3.2.1.1. Se ha adoptado una long. de entrega de: **70** mm. Fuerza de pretensado a largo plazo y hormigón con 28 días.

M_O Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección

$M_{O'}$ Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior (la más baja)

M_{O2} Momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm

(*6) El ELS de fisuración deberá verificarse según EHE-08 Art. 49 y Tabla 5.1.1.2, según clase de exp.: wmáx I = 0,2 mm, wmáx II = 0,2 mm (*7), wmáx IIIa = descompresión. Pérdidas totales.

(*7) Adicionalmente, deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección. Para esta comprobación debe utilizarse Mo'

(*8) Fuerza de tesado inicial, sin descontar pérdidas instantáneas ni diferidas

(*9) Es la distancia entre el centro de gravedad de la seccion neta de hormigón y el centro de gravedad de la fuerza total de pretensado.

(*10) Debe comprobarse también el anclaje de la armadura traccionada. En función de la entrega (mm), la armadura activa dispondrá de una capacidad mecánica que debería ser superior al esfuerzo cortante de cálculo. Al final de la ficha se suministran los datos para esta comprobación. Si la armadura activa no fuera suficiente, deberá suplementarse con armadura pasiva solapada con la activa y bien anclada.

(*11) Valores de cortante para regiones fisuradas, según EHE-08 44.2.3.2.1.2 (piezas sin armadura de cortante), considerando entrega 50 mm. Para entregas menores debería considerarse el cálculo como apoyo indirecto, no siendo aplicables los valores reflejados en esta columna. Para entregas mayores los valores están del lado de la seguridad.

(*12) ζ = (S / I) Losa / (S / I) Forjado. Parámetro que se utiliza para determinar el esfuerzo cortante de cálculo en forjados ejecutados sin sopandas.

(*13) α = Módulo resistente forjado / Módulo resistente losa. Parámetro que se utiliza para determinar el momento de cálculo para el ELS de Fisuración, según EHE-08 Anejo 8, apdo.3

(*14) β = Inercia bruta forjado / Inercia bruta losa. Parámetro que se utiliza en el cálculo de flechas, según EHE-08, Anejo 8, apdo.4

(*15) Valores del esfuerzo cortante de cálculo que producen el agotamiento por rasante. Secciones sin armadura transversal.

(*16) Valores del esfuerzo cortante de cálculo que producen el agotamiento por rasante contando solamente con la armadura de refuerzo al efecto (definida como **Cel.01** en la Hoja 2). En EHE-08 solamente se pueden sumar las resistencias por cohesión entre hormigones y por armadura de cosido si se cumplen ciertas condiciones. Por ello se presentan los valores por separado, debiendo analizarse en cada caso si se pueden sumar o no. Se considerará en general $\tau d = Vd / p \cdot z$

(*17) Valores del esfuerzo cortante absorbido por la armadura transversal de refuerzo, en caso de que haya sido definida. Si se necesita sumar la resistencia a cortante debida a dicha armadura (Vsu) junto con la del hormigón (Vcu), será necesario multiplicar por 0,833 el valor de Vcu suministrado en la columna (*11).

(*18) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad:	7 días	15 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez:	0,83	0,89	0,91	1	1,06	1,13	1,16	1,2
Momento de fisuración	0,78	0,86	0,96	1	1,1	1,17	1,22	1,27

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS **SANIZEN MACIZA-25 (2011)**

CE **UNE-EN 15037**
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 CORIA (CÁCERES)

25+5 / 100

TIPO DE VIGUETA	Mód. resist. (mm3) Wh,inf	α (*13)	Mu (mKN/m)	Rigidez (m2KN/m) No fisurada E·Ih	Rigidez (m2KN/m) Fisurada E·If	M límite servicio según clase de exposición (mKN/m) Mo	Mfis	Mo'	Mo,2		Cortante (KN/m) (*10) Vu,2 (*11)		Vsu (*17)	Rasante (KN/m) Vcu (*15)	Vsu (*16)	Rel. x / d
			FLEXIÓN POSITIVA (*18)								ζ (*12)		1,04	β (*14)		3,4
P1	4085061	1,93	35,0	23196	14579	19,3	31,1	20,6	35,0		64,4		71,5	61,7	42,9	0,04
P2	4136538	1,93	50,2	23433	14728	30,5	39,5	31,6	47,0		72,5		76,9	66,3	46,2	0,06
P3	4171257	1,93	63,2	23584	14809	38,5	45,4	39,7	54,8		78,9		77,6	66,8	46,5	0,08
P4	4213728	1,93	77,0	23774	14919	47,2	51,8	48,3	63,1		85,1		78,7	67,8	47,2	0,09
P5	4221594	1,93	77,9	23813	14949	48,3	52,6	49,3	63,9		85,5		79,7	68,7	47,8	0,09
P6	4256053	1,93	90,5	23961	15027	55,3	57,7	56,4	70,9		89,9		79,4	68,4	47,6	0,11
P7	4290377	1,92	106,5	24114	15116	60,1	61,2	62,5	78,2		99,0		72,6	62,5	43,5	0,16

25+5 / 100

TIPO DE ARM.	Negativo por vigueta	As (cm2) (*19)	Mu (mKN/m) Sección Tipo	Mu (mKN/m) Sección Macizada	Mfis (mKN/m)	Rigidez (m2KN/m) Bruta E·Ib	Rigidez (m2KN/m) Fisurada E·If	M límite servicio según clase de exposición (mKN/m) I	II	III	IV	Cortante (KN/m) Vu,2 Tipo	Vu,2 Maciz.	Vsu	Relac. x / d tipo
			FLEXIÓN NEGATIVA												
N01	1ϕ8+1ϕ10	1,3	14,7	--	21,1	23468	5374	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,7	92,1	0,13
N02	2ϕ10	1,6	17,9	--	21,1		5406	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,5	91,4	0,14
N03	2ϕ8+1ϕ12	2,1	24,0	--	21,1		6987	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,5	90,4	0,17
N04	1ϕ10+1ϕ12	1,9	21,6	--	21,1		6242	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,4	90,6	0,16
N05	1ϕ16	2,0	22,4	--	21,1		6238	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	113,7	89,6	0,16
N06	2ϕ12	2,3	25,2	--	21,1		6995	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,3	89,8	0,17
N07	2ϕ8+2ϕ10	2,6	28,7	--	21,1		7043	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,7	89,7	0,19
N08	1ϕ10+1ϕ16	2,8	30,7	--	21,1		7680	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,0	88,4	0,20
N09	1ϕ12+1ϕ16	3,1	34,2	--	21,1		8276	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	113,9	87,7	0,21
N10	3ϕ12	3,4	36,9	--	21,1		8318	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,3	87,6	0,22
N11	2ϕ16	4,0	42,8	46,9	21,1		8855	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	113,7	85,6	0,25
N12	2ϕ12+1ϕ16	4,3	45,4	50,0	21,1		9323	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	114,0	85,4	0,26
N13	2ϕ16+1ϕ10	4,8	50,2	56,1	21,1		9744	21,1	21,1	21,1	21,1	64,4	113,9	84,0	0,29
N14	2ϕ16+1ϕ12	5,2	53,3	60,0	21,1		10108	23,1	21,1	21,1	21,1	64,4	113,8	83,2	0,31
N15	3ϕ16	6,0	60,7	70,0	21,1		11005	29,9	21,1	21,1	21,1	64,4	117,4	80,9	0,35
N16	2ϕ12+2ϕ16	6,3	62,9	73,0	21,1		11284	26,5	21,1	21,1	21,1	64,4	119,2	80,6	0,36

Cuant. mín. negativ. (simple / maciz.): **2,08** **3,69** cm2 / placa(vigueta)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS **SANIZEN MACIZA-25 (2011)**

UNE-EN 15037
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3º
10800 CORIA (CÁCERES)

25+7 / 100

TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (*18)										ζ (*12)	1,13	β (*14)		4,2
	Mód. resist. (mm3)	α	Mu	Rigidez (m2KN/m)		M límite servicio según clase de exposición (mKN/m)				Cortante (KN/m)			Rasante (KN/m)		Rel.
				No fisurada	Fisurada							Vsu	Vcu	Vsu	x / d
	Wh,inf	(*13)	(mKN/m)	E·Ih	E·If	Mo	Mfis	Mo'	Mo,2		Vu,2 (*11)	(*17)	(*15)	(*16)	
P1	4647747	2,20	38,4	28651	18061	22,0	34,6	23,1	38,4		64,4	78,6	67,7	47,1	0,04
P2	4703597	2,19	54,8	28936	18248	34,7	43,7	35,5	51,7		72,5	84,0	72,4	50,4	0,05
P3	4742603	2,19	68,9	29127	18358	43,8	50,1	44,6	60,1		78,9	84,6	72,9	50,8	0,07
P4	4789458	2,19	83,9	29361	18500	53,7	57,0	54,3	69,0		85,1	85,7	73,9	51,4	0,08
P5	4797409	2,19	84,8	29404	18535	54,9	57,8	55,4	69,9		85,5	86,7	74,7	52,0	0,08
P6	4836181	2,19	98,6	29593	18641	62,9	63,3	63,4	77,4		89,9	86,4	74,5	51,9	0,10
P7	4875470	2,19	116,8	29783	18748	68,3	67,2	70,2	85,3		99,0	79,6	68,6	47,8	0,14

25+7 / 100

TIPO DE ARM.	FLEXIÓN NEGATIVA														
	Negativo por vigueta	As	Mu (mKN/m)		Mfis	Rigidez (m2KN/m)		M límite servicio				Cortante (KN/m)			Relac.
		(cm2)	Sección Tipo	Sección Macizada	(mKN/m)	Bruta	Fisurada	según clase de exposición (mKN/m)				Vu,2 Tipo	Vu,2 Maciz.	Vsu	x / d tipo
		(*19)				E·Ib	E·If	I	II	III	IV				
N01	1ϕ8+1ϕ10	1,3	15,8	--	25,3	29004	6741	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	120,1	99,0	0,12
N02	2ϕ10	1,6	19,2	--	25,3		6776	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	120,0	98,3	0,14
N03	2ϕ8+1ϕ12	2,1	25,8	--	25,3		7848	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,9	97,3	0,16
N04	1ϕ10+1ϕ12	1,9	23,2	--	25,3		7816	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,8	97,4	0,15
N05	1ϕ16	2,0	24,1	--	25,3		7812	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,2	96,4	0,16
N06	2ϕ12	2,3	27,2	--	25,3		8744	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,7	96,7	0,17
N07	2ϕ8+2ϕ10	2,6	30,9	--	25,3		8795	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	120,1	96,6	0,18
N08	1ϕ10+1ϕ16	2,8	33,1	--	25,3		9585	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,4	95,3	0,19
N09	1ϕ12+1ϕ16	3,1	36,9	--	25,3		9625	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,3	94,6	0,20
N10	3ϕ12	3,4	39,9	--	25,3		10359	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,7	94,5	0,21
N11	2ϕ16	4,0	46,2	50,4	25,3		11014	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,2	92,5	0,24
N12	2ϕ12+1ϕ16	4,3	49,0	53,7	25,3		11059	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,4	92,4	0,25
N13	2ϕ16+1ϕ10	4,8	54,3	60,3	25,3		12099	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,3	91,0	0,28
N14	2ϕ16+1ϕ12	5,2	57,7	64,5	25,3		12268	25,3	25,3	25,3	25,3	64,4	119,3	90,2	0,29
N15	3ϕ16	6,0	65,9	75,2	25,3		13387	32,0	25,3	25,3	25,3	64,4	121,1	87,9	0,33
N16	2ϕ12+2ϕ16	6,3	68,3	78,5	25,3		13774	28,5	25,3	25,3	25,3	64,4	122,9	87,5	0,34

Cuant. mín. negativ. (simple / maciz.): **2,34** **3,93** cm2 / placa(vigueta)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS **SANIZEN MACIZA-25 (2011)**

UNE-EN 15037
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 CORIA (CÁCERES)

25+10 / 100

TIPO DE VIGUETA	Mód. resist. (mm3) Wh,inf	α (*13)	Mu (mKN/m)	Rigidez (m2KN/m) No fisurada E·Ih	Rigidez (m2KN/m) Fisurada E·If	M límite servicio según clase de exposición (mKN/m) Mo	Mfis	Mo'	Mo,2		Cortante (KN/m) Vu,2 (*11)		Vsu (*17)	Rasante (KN/m) Vcu (*15)	Vsu (*16)	Rel. x / d
	FLEXIÓN POSITIVA (*18)										ζ (*12)		1,28	β (*14)		5,5
P1	5545170	2,62	43,6	37705	23618	26,3	40,3	27,3	43,6		64,4		89,1	76,8	53,5	0,03
P2	5606901	2,61	61,7	38061	23863	41,4	50,4	41,8	59,2		72,5		94,7	81,6	56,8	0,05
P3	5651665	2,61	77,6	38310	24020	52,2	57,6	52,5	68,6		78,9		95,2	82,0	57,1	0,06
P4	5704399	2,61	94,3	38609	24216	63,9	65,2	63,9	78,4		85,1		96,4	83,1	57,8	0,08
P5	5712457	2,61	95,2	38658	24256	65,3	66,2	65,1	79,4		85,5		97,4	83,9	58,4	0,08
P6	5757016	2,61	110,7	38905	24410	74,8	72,3	74,5	87,7		89,9		97,0	83,6	58,2	0,09
P7	5803760	2,60	132,4	39159	24556	81,3	76,6	82,6	96,4		99,0		90,2	77,8	54,1	0,13

25+10 / 100

TIPO DE ARM.	Negativo por vigueta	As (cm2) (*19)	Mu (mKN/m) Sección Tipo	Mu (mKN/m) Sección Macizada	Mfis (mKN/m)	Rigidez (m2KN/m) Bruta E·Ib	Rigidez (m2KN/m) Fisurada E·If	M límite servicio según clase de exposición (mKN/m) I	II	III	IV	Cortante (KN/m) Vu,2 Tipo	Vu,2 Maciz.	Vsu	Relac. x / d tipo
	FLEXIÓN NEGATIVA														
N01	1ϕ8+1ϕ10	1,3	17,5	--	31,0	38230	7505	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	128,1	109,3	0,12
N02	2ϕ10	1,6	21,2	--	31,0		8987	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	128,0	108,6	0,13
N03	2ϕ8+1ϕ12	2,1	28,5	--	31,0		10371	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,9	107,5	0,15
N04	1ϕ10+1ϕ12	1,9	25,7	--	31,0		10333	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,8	107,8	0,14
N05	1ϕ16	2,0	26,7	--	31,0		10330	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,2	106,8	0,15
N06	2ϕ12	2,3	30,1	--	31,0		10383	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,7	107,0	0,16
N07	2ϕ8+2ϕ10	2,6	34,2	--	31,0		11589	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	128,1	106,9	0,17
N08	1ϕ10+1ϕ16	2,8	36,7	--	31,0		11598	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,4	105,6	0,18
N09	1ϕ12+1ϕ16	3,1	41,0	--	31,0		12654	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,3	104,9	0,19
N10	3ϕ12	3,4	44,2	--	31,0		12707	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,7	104,9	0,20
N11	2ϕ16	4,0	51,4	--	31,0		13653	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,2	102,9	0,22
N12	2ϕ12+1ϕ16	4,3	54,6	--	31,0		14468	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,4	102,7	0,23
N13	2ϕ16+1ϕ10	4,8	60,6	66,5	31,0		15210	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,3	101,4	0,26
N14	2ϕ16+1ϕ12	5,2	64,4	71,2	31,0		16064	31,0	31,0	31,0	31,0	64,4	127,3	100,6	0,27
N15	3ϕ16	6,0	73,7	83,1	31,0		17073	35,3	31,0	31,0	31,0	64,4	127,2	98,3	0,31
N16	2ϕ12+2ϕ16	6,3	76,5	86,7	31,0		17635	31,4	31,0	31,0	31,0	64,4	128,4	97,9	0,32

Cuant. mín. negativ. (simple / maciz.): **2,62** **4,30** cm2 / placa(vigueta)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS **SANIZEN MACIZA-25 (2011)**

UNE-EN 15037
1170 / CPD / PH.00565

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería.:.
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 Coria (Cáceres)

25+12 / 100

TIPO DE VIGUETA	**FLEXIÓN POSITIVA** (*18)										ζ (*12)		1,38	β (*14)		6,5
	Mód. resist. (mm3)	α	Mu	Rigidez (m2KN/m)		M límite servicio según clase de exposición (mKN/m)				Cortante (KN/m)				Rasante (KN/m)		Rel.
				No fisurada	Fisurada								Vsu	**Vcu**	Vsu	x / d
	Wh,inf	(*13)	(mKN/m)	E·Ih	E·If	Mo	Mfis	Mo'	Mo,2		Vu,2 (*11)		(*17)	(*15)	(*16)	
P1	6205909	2,93	47,0	44587	27542	29,4	44,4	30,3	47,0		64,4		96,2	82,9	57,7	0,03
P2	6271329	2,92	66,3	44989	27829	46,3	55,4	46,5	64,7		72,5		101,7	87,6	61,0	0,04
P3	6319698	2,92	83,3	45279	28019	58,4	63,1	58,4	74,7		78,9		102,2	88,1	61,3	0,06
P4	6376108	2,92	101,2	45620	28251	71,4	71,3	71,0	85,2		85,1		103,5	89,2	62,1	0,07
P5	6384232	2,91	102,1	45673	28296	73,0	72,3	72,3	86,3		85,5		104,4	90,0	62,7	0,07
P6	6432411	2,92	118,7	45959	28482	83,6	78,8	82,8	95,1		89,9		104,1	89,7	62,4	0,08
P7	6484167	2,91	142,7	46259	28661	90,8	83,4	91,6	104,4		99,0		97,3	83,8	58,4	0,11

25+12 / 100

TIPO DE ARM.	**FLEXIÓN NEGATIVA**														
	Negativo por vigueta	As (cm2)	Mu (mKN/m)		Mfis (mKN/m)	Rigidez (m2KN/m)		M límite servicio según clase de exposición (mKN/m)				Cortante (KN/m)			Relac. x / d
			Sección Tipo	Sección Macizada		Bruta E·Ib	Fisurada E·If	I	II	III	IV	Vu,2 Tipo	Vu,2 Maciz.	Vsu	tipo
N01	1ϕ8+1ϕ10	1,3	18,6	--	34,7	45284	8845	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	133,3	116,2	0,12
N02	2ϕ10	1,6	22,5	--	34,7		10588	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	133,2	115,5	0,13
N03	2ϕ8+1ϕ12	2,1	30,4	--	34,7		12190	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	133,2	114,4	0,15
N04	1ϕ10+1ϕ12	1,9	27,3	--	34,7		10647	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	133,0	114,7	0,14
N05	1ϕ16	2,0	28,4	--	34,7		12144	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,4	113,7	0,14
N06	2ϕ12	2,3	32,0	--	34,7		12204	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,9	113,9	0,15
N07	2ϕ8+2ϕ10	2,6	36,4	--	34,7		13594	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	133,3	113,8	0,16
N08	1ϕ10+1ϕ16	2,8	39,1	--	34,7		13606	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,6	112,5	0,17
N09	1ϕ12+1ϕ16	3,1	43,7	--	34,7		13665	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,6	111,8	0,18
N10	3ϕ12	3,4	47,1	--	34,7		14879	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,9	111,8	0,19
N11	2ϕ16	4,0	54,9	--	34,7		15962	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,4	109,8	0,22
N12	2ϕ12+1ϕ16	4,3	58,2	--	34,7		16023	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,7	109,7	0,23
N13	2ϕ16+1ϕ10	4,8	64,7	70,7	34,7		17212	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,5	108,3	0,25
N14	2ϕ16+1ϕ12	5,2	68,8	75,7	34,7		18283	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,5	107,5	0,26
N15	3ϕ16	6,0	78,9	88,3	34,7		20009	37,5	34,7	34,7	34,7	64,4	132,4	105,2	0,29
N16	2ϕ12+2ϕ16	6,3	81,9	92,1	34,7		20253	34,7	34,7	34,7	34,7	64,4	132,6	104,9	0,30

Cuant. mín. negativ. (simple / maciz.): **2,76** **4,55** cm2 / placa(vigueta)

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

ZENET PREFABRICADOS
C.I.F.: B-85053577

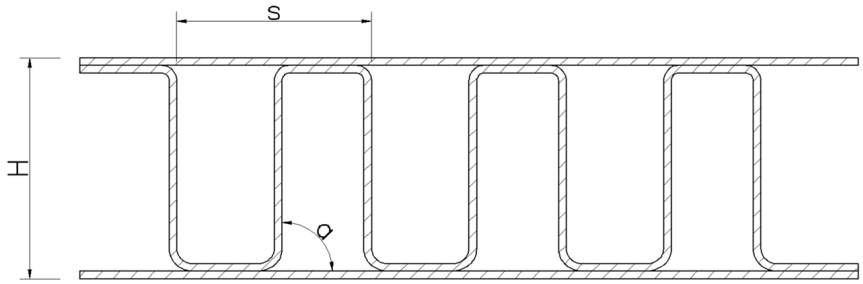
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 Coria (Cáceres)

DETALLES

1.- Armadura de refuerzo a cortante/rasante



Tipo Forj	H (mm)
25+5	300
25+7	320
25+10	350
25+12	370

Los valores Vsu suministrados en las fichas, están determinados con las siguientes características de la armadura de refuerzo:

Nº de celosías (a disponer en juntas o en alveolos macizados) …		2	unidades por cada	1,00	metros de ancho de forjado	(1 celosía cada …	50	cm)
Diámetro de las barras (mm) …	ϕ	8	mm					
Ángulo ramas de la celosía (º) …	a	90	º					
Paso de la celosía (mm) …	s	200	mm					

Nota: Si se dispone una armadura de cortante/rasante del doble de cuantía de la indicada, los valores de Vsu, tanto de cortante como de rasante, también serán el doble. En todo caso, el rasante máximo estará limitado según EHE-08, de forma que τ_d sea menor o igual a 0,25·fcd, siendo fcd la resistencia del hormigón de obra.

ANCLAJE DE LA ARMADURA ACTIVA TRACCIONADA

	Va (KN/m)			
Entrega ...	50 mm	100 mm	150 mm	200 mm
Armado placa				
P1	13,2	25,6	37,2	48,0
P2	19,8	38,4	55,8	72,0
P3	26,4	51,3	74,5	96,0
P4	33,1	64,1	93,1	120,0
P5	33,1	64,1	93,1	120,0
P6	39,7	76,9	111,7	144,0
P7	46,3	89,7	130,3	168,0

NOTA: Estos valores son válidos tanto para el prefabricado en solitario como para los distintos cantos de forjados.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS **SANIZEN MACIZA-25 (2011)**

FABRICANTE

Zenet Prefabricados, S.L.
ESCALONILLA
Crta. TO-7722, Km. 4
Escalonilla (Toledo)
45517

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre: Jorge Franco Rey
Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Col.19951

sektor ingeniería.:.
C.I.F. B-10370146
C/ San Francisco, 3ª
10800 CORIA (CÁCERES)

RESISTENCIA AL FUEGO

CRITERIO R

Coeficiente de sobredimensionamiento adoptado para el cálculo …	$\mu_{,fi}$	**0,6**
Corrección debida a la temperatura crítica del acero y otros factores …	Δa_{si}	**-20**
Resist. característica de las armaduras activas considerada (N/mm2) ….	f_{yki}	**1670**
Ancho mínimo del nervio para el caso de forjados de viguetas (mm) …	$b_{,mín}$	**129**

- Se calcula el recubrimiento mecánico equivalente (am) según EHE-08, Anejo 6. Para la comprobación del criterio R se adopta la Tabla A.6.5.5.2 correspondiente a vigas con las tres caras expuestas al fuego. El valor de am ya incluye Δasi.

- Se han realizado los cálculos con el coeficiente de sobredimensionamiento indicado en la tabla superior. En la fase de cálculo del forjado, deberá verificarse que el coeficiente de sobredimensionamiento obtenido es igual o inferior para poder asegurar las resistencias al fuego indicadas.

- Como armadura de tracción para el cálculo del recubrimiento mecánico equivalente, se ha considerado toda aquella situada por debajo de la fibra neutra, obtenida ésta tras el cálculo de cada canto de forjado y tipo de armado en el ELU de flexión.

	25+5	25+7	25+10	25+12				
P1	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P2	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P3	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P4	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P5	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P6	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				
P7	**R60**	**R60**	**R60**	**R60**				

TABLA A.6.5.5.2

Resistencia al fuego	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_{min} (mm) (*)				Ancho mínimo del alma $b_{0,\,min}$ mm(**)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80/20	120/15	200/10	-	80
R 60	100/30	150/25	200/20	-	100
R 90	150/40	200/35	250/30	400/25	100
R 120	200/50	250/45	300/40	500/35	120
R 180	300/75	350/65	400/60	600/50	140
R 240	400/75	500/70	700/60	-	160

NOTAS

- Para una resistencia al fuego R-90 o superior, la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos (EHE-08 An.6, 5.8)

- La resistencia al fuego requerida se puede alcanzar mediante la aplicación capas protectoras (EHE-08 An.6, 6)

- A efectos del espesor de la losa superior de hormigón y de la anchura del nervio se podrán tener en cuenta los espesores del solado y de las piezas de entrevigado que mantengan su función aislante durante el período de resistencia al fuego, el cual puede suponerse, en ausencia de datos experimentales, igual a 120 minutos. Las bovedillas cerámicas pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a dos veces el espesor real de la bovedilla.

- Se podrá incrementar la resistencia al fuego disponiendo armadura pasiva de refuerzo a flexión positiva.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE ENTREVIGADO

Los elementos de entrevigado serán de … **POLIESTIRENO EXPANDIDO TIPO III o superior**
La clase de reacción al fuego de dichos elementos, según CTE DB-SI (Tabla 4.1), será: **B-s1-d0**