
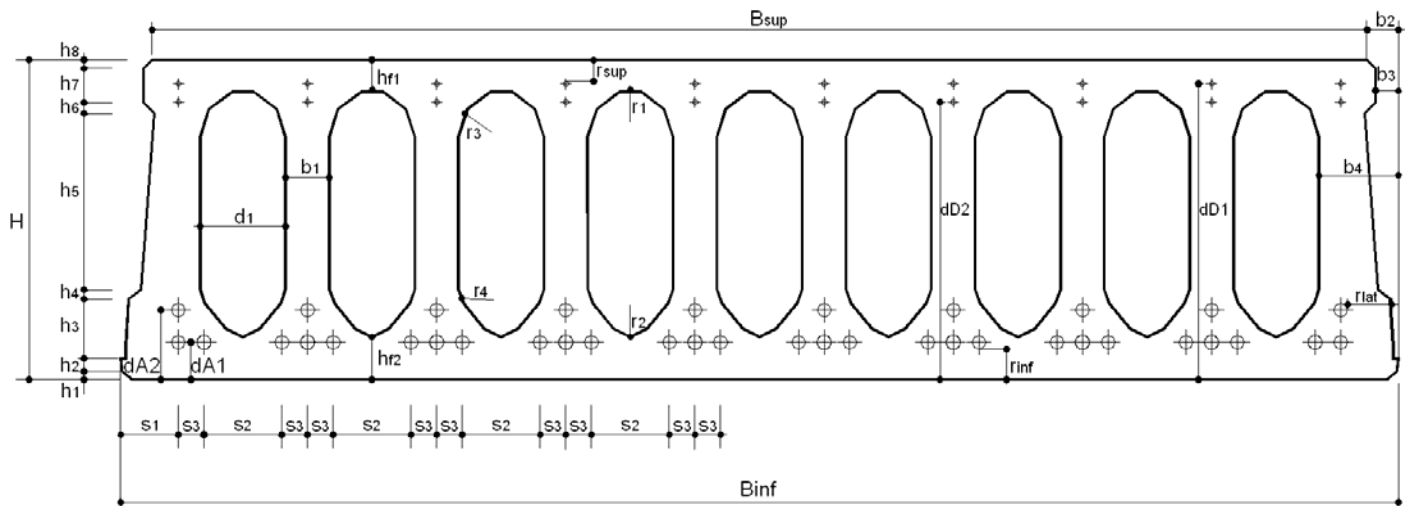


Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado De PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra) TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		Mayo 2013
Hoja 1 de 8		

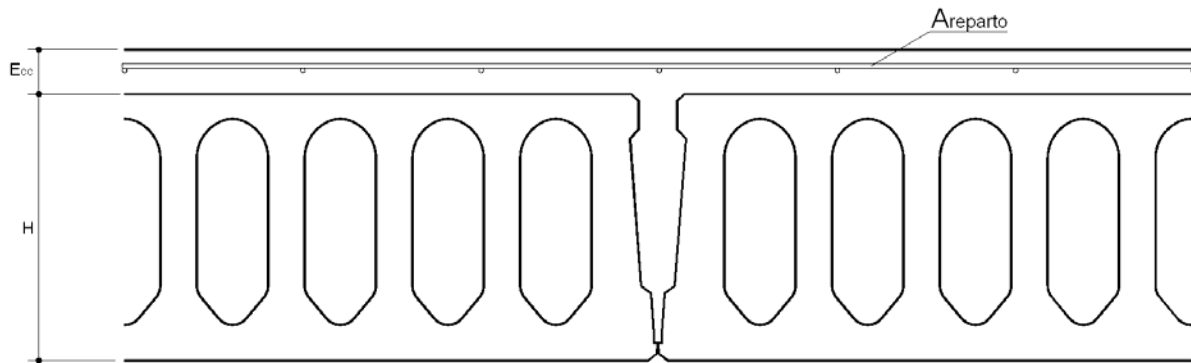
1.- SECCIÓN TRANSVERSAL

Peso = 4,96 kN/m

1.1.- LOSA AISLADA



1.2.- LOSA COMPUESTA



DIMENSIONES (mm.)

B _{inf} :	1197,00	h ₁ :	8,00	hf ₁ :	28,00	dA ₁ :	35,00	RECUBRIMIENTOS	
B _{sup} :	1138,00	h ₂ :	12,00	hf ₂ :	40,00	dA ₂ :	65,00	r _{inf} :	32,50 (a) / 30,35 (c)
H :	300,00	h ₃ :	55,50	s ₁ :	54,00	dD ₁ :	277,50	r _{sup} :	20,00
b ₁ :	41,00	h ₄ :	8,50	s ₂ :	73,00	dD ₂ :	260,50	r _{lat} :	41,45
b ₂ :	29,58	h ₅ :	166,00	s ₃ :	24,00				
b ₃ :	21,58	h ₆ :	10,00	r ₁ :	30,00				
b ₄ :	74,56	h ₇ :	32,00	r ₂ :	20,00			(a) = alambre Ø 5	
		h ₈ :	8,00	r ₃ :	45,00			(c) = cordón C 9.3	
		d ₁ :	80,00	r ₄ :	20,00				


2.- TIPOS Y PESOS DE LOS FORJADOS

Tipo de Forjado	30+5	30+8	30+10
Peso (kN/m ²)	5,38	6,13	6,63

3.- POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

Fila	Posición (m.)	Fila	Posición (m.)
Fila A1	0,0350 m.	Fila D1	0,2775 m.
Fila A2	0,0650 m.	Fila D2	0,2650 m.

Referencia en la Posición de Cordones y Alambres: Distancia considerada desde la fibra inferior de la sección transversal de hormigón al centro de gravedad de la posición de la Fila i.

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra) TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		Mayo 2013
Hoja 2 de 8		

4.- MATERIALES

HORMIGÓN DE LA LOSA ALVEOLAR	HP-45/S/12/IIa	$f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA	HA-25	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA	HA-30	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
ACERO DE PRETENSAR ALAMBRE / CORDON	Y-1860 C / Y-1860 S7	$f_{pk} = 1581 \text{ N/mm}^2 / f_{pk} = 1636 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$
Alargamiento rotura		4%	
Limite Elástico 0,2 % ($f_{yk,0.2} = 1710 \text{ N/mm}^2$)	Relajación a 1000 horas (2 %)		
ACERO ARMADURA NEGATIVOS	B-500 S / B-500SD	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$

El ambiente definido en la designación de los hormigones corresponde con el ambiente mínimo que se verifica de acuerdo al recubrimiento inferior de las armaduras, en la que se ha considerado una vida útil de 100 años: La verificación de los recubrimientos se ha realizado conforme a los valores numéricos incluidos en la tabla 37.2.4.1. a de la Instrucción EHE-08.

5.- DISPOSICIÓN ARMADOS DE LA PIEZA

TIPO DE LOSA	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10	
Disposición de las Armaduras	Fila D	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	6 Ø 5	8 Ø 5	8 Ø 5
	Fila C										
	Fila B	4 Ø 5	8 Ø 5	4 C 9.3	4 C 9.3	4 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3	6 C 9.3	6 C 9.3	8 C 9.3
	Fila A	6 Ø 5	10 Ø 5	6 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	16 C 9.3	18 C 9.3	20 C 9.3
σ_0 (N/mm ²)	Alambres	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
	Cordones	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Perdidas Totales %	9,96	11,37	12,82	13,68	14,53	16,25	17,10	18,29	19,54	21,10	

6.- ARMADURA DE REPARTO

Tipo de Forjado	30+5	30+8	30+10
	Nº redondos por ml. / Diámetro (mm.)		
Armatura A1	5/ 4	5 / 5	4 / 6
Armatura A2	4/ 4	4 / 4	4 / 5

Armatura A1: Armadura de reparto dispuesta en la dirección perpendicular a los nervios.

Armatura A2: Armadura de reparto dispuesta en la dirección paralela a los nervios.

7.- RESISTENCIA CARACTERISTICA ETAPA DE TRANSFERENCIA

ARMADO TIPO	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10	
σ Transferencia (N/mm ²)	σ_p , fibra inferior	2,38	4,58	7,03	8,64	10,24	12,93	14,28	16,23	17,65	20,64
	σ_p , fibra superior	0,94	0,55	0,03	-0,39	-0,80	-1,04	-1,15	-1,42	-1,09	-1,63
f_{ck} Transferencia(N/mm ²)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	34,40	


f_{ck} Transferencia = Mínima resistencia del hormigón en la etapa de transferencia ó corte para verificar la Fisuración por Solicitaciones Normales de Compresión.

8.- PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

ARMADO TIPO	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10
Canto de la placa (h_{placa})	300									
Corrección Δ_{as} (mm.)	$\Delta_{as} = -10$ ($\mu_i = 0,40$)			$\Delta_{as} = -15$ ($\mu_i = 0,50$)			$\Delta_{as} = -20$ ($\mu_i = 0,60$)			
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,40)}$	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,50)}$	120	120	120	90	90	120	120	90	90	90
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,60)}$	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

La determinación de las resistencias al fuego para cada uno de los armados se desarrolla conforme al método de comprobación mediante tablas, que se recoge en el apartado 5 del Anejo 6 de la Instrucción EHE-08.

En la obtención de los valores de resistencia al fuego se ha contabilizado una reducción del 10% en la distancia mínima equivalente que se recoge en la tabla A.6.5.6 del Anejo 6 de la Instrucción EHE-08 para elementos de flexión en una dirección, por la utilización de áridos de naturaleza caliza.

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 3 de 8		Mayo 2013

12.- CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA LOSA AISLADA

TIPO	Módulo Resistente		p-e	σ Pretensado		ELU SOLICITACIONES NORMALES							Rigidez E·I
	Inf.	Sup.		$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	FLEXIÓN POSITIVA				F. NEGATIVA			
						M _{ultimo}	M _{ejec}	M ₀	M ₀	M _{0,2}	M _{ultimo}	M _{ejec}	
	(mm ³)			(m·kN)	(N/mm ²)		(m·kN)						
PAR1	14544590	13018750	-6,36	2,38	0,94	74,42	31,50	31,50	60,73	66,97	-43,79	-32,85	65802
PAR2	14615697	13029688	-20,15	4,58	0,55	129,47	60,05	60,05	89,42	99,81	-51,49	-28,79	65983
PAR3	14698733	13044242	-36,46	7,03	0,03	187,70	91,06	91,06	120,59	137,13	-55,83	-23,69	66198
PAR4	14757453	13055866	-47,61	8,64	-0,39	223,98	111,23	111,23	140,88	162,93	-56,37	-19,62	66353
PAR5	14816212	13067695	-58,61	10,24	-0,80	258,74	131,18	131,18	160,95	188,51	-56,55	-15,70	66509
PAR6	14886074	13072120	-74,16	12,93	-1,04	312,76	163,02	163,02	192,93	220,49	-64,29	-13,66	66668
PAR7	14921005	13074603	-81,62	14,28	-1,15	336,33	178,56	178,56	208,55	236,11	-64,29	-12,75	66748
PAR8	15037304	13133669	-89,64	16,23	-1,42	369,07	201,68	201,68	231,90	276,00	-71,12	-10,47	67151
PAR9	15106140	13173772	-91,72	17,65	-1,09	389,22	216,90	216,90	247,26	296,87	-82,84	-13,70	67404
PAR10	15199249	13187232	-108,50	20,64	-1,63	421,79	250,23	250,23	280,77	335,89	-81,86	-9,09	67634

TIPO	ELU ESFUERZO CORTANTE ULTIMO									ELU PUNZONAMIENTO			
	M _d > M ₀ (kN)	M _d < M ₀ (kN)								Nervio Central		Nervio Extremo	
		le = 50 mm.		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.		le = 50 mm.	le = 100 mm.	le = 50 mm.	le = 100 mm.
	V _u	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	P _u (kN)			
PAR1	84,84	201,48	44,84	205,23	58,03	208,91	71,22	212,53	84,41	27,43	28,13	28,77	29,51
PAR2	108,40	217,54	78,86	222,94	102,05	228,22	125,24	233,37	148,44	28,93	30,02	30,34	31,49
PAR3	128,72	207,16	64,54	211,41	83,52	215,58	102,51	219,67	121,49	27,85	28,66	29,20	30,06
PAR4	135,75	213,27	78,36	218,13	101,41	222,89	124,46	227,54	147,50	28,39	29,34	29,77	30,77
PAR5	142,15	219,34	84,93	224,79	109,91	230,11	134,89	235,31	159,87	28,93	30,03	30,34	31,49
PAR6	153,45	231,01	111,70	237,59	144,56	244,00	177,41	250,24	210,27	30,07	31,46	31,53	32,99
PAR7	158,55	236,77	124,82	243,89	161,53	250,81	198,24	257,55	234,95	30,64	32,18	32,14	33,75
PAR8	165,05	245,59	137,34	253,46	177,73	261,10	218,12	268,52	258,52	31,44	33,18	32,97	34,80
PAR9	171,07	254,01	149,46	262,61	193,41	270,95	237,37	279,03	281,33	32,26	34,23	33,84	35,90
PAR10	179,13	265,24	174,39	274,82	225,68	284,07	276,97	293,04	328,26	33,44	35,71	35,08	37,45

Notas:

Las $\sigma_{pretensado}$ corresponden con las tensiones de transferencias debidas exclusivamente a las acciones del pretensado, de tal manera, que los valores positivos hacen referencia a tensiones de compresión y los valores negativos a tensiones de tracción.

Los valores de P-e con valor negativo hacen referencia a una excentricidad en el que la resultante del pretensado queda por debajo del centro de gravedad.


M₀ = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀ = Momento que produce tensión de tracción en la fibra inferior de la sección.
M_{0,2} = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior.

M_d < M₀ → Valor de cortante en régimen no fisurado.
M_d > M₀ → Valor de cortante en régimen fisurado.

V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.
P_u = Carga agotamiento Punzonamiento; Los valores recogidos en las fichas corresponde con valores unitarios por tipo de nervio.

Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.
Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial
Hoja 4 de 8		

13.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN POSITIVA

FORJADO 30+5																	
TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ³ /m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES					ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I			
			M _{ultimo}	Servicio			M _d > M _o	M _d < M _o (kN/m)						ζ^{**}	R _u	Total	Fis
				M ₀	M ₀	M _{0,2}		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
				(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u				
PAR1	15992405	1,67	77,64	30,48	64,38	70,56	88,82	216,74	48,36	219,80	59,35	222,81	70,34	1,14	146,58	91422	4278
PAR2	16074361		130,80	56,63	90,69	100,98	103,75	234,59	85,04	239,03	104,37	243,40	123,70			91717	7456
PAR3	16167987		185,64	84,93	119,20	135,58	115,73	223,32	69,60	226,81	85,42	230,26	101,24			92057	10697
PAR4	16232400		219,68	103,25	137,65	159,49	122,06	229,88	84,51	233,87	103,71	237,79	122,92			92295	12650
PAR5	16296787		253,01	121,38	155,92	183,22	127,81	236,28	91,59	240,74	112,41	245,11	133,22			92533	14560
PAR6	16384518		310,05	150,86	185,58	212,88	137,97	247,94	120,47	253,24	147,84	258,44	175,22			92827	18248
PAR7	16428318		337,64	165,27	200,07	227,37	142,55	253,54	134,61	259,25	165,20	264,82	195,79			92974	20031
PAR8	16535197		375,78	186,43	221,47	265,15	148,40	261,69	148,11	267,93	181,77	274,02	215,43			93430	21777
PAR9	16601136		404,47	200,94	236,14	265,15	153,81	268,91	161,18	275,63	197,81	282,19	234,44			93708	23488
PAR10	16708884		453,98	231,46	266,88	285,28	161,06	279,32	188,07	286,72	230,81	293,94	273,55			94086	26811


Cortante en Juntas V _{ju} (kN/m)	45,07
---	-------

FORJADO 30+8																	
TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ³ /m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES					ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I			
			M _{ultimo}	Servicio			M _d > M _o	M _d < M _o (kN/m)						ζ^{**}	R _u	Total	Fis
				M ₀	M ₀	M _{0,2}		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
				(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u				
PAR1	18319005	2,13	88,63	32,73	69,43	76,20	92,95	232,09	48,36	235,10	59,35	238,08	70,34	1,23	162,08	116570	5108
PAR2	18413073		146,98	60,12	97,01	108,28	108,07	251,45	85,04	255,86	104,37	260,20	123,70			116964	8916
PAR3	18519698		207,85	89,74	126,84	144,78	120,54	239,54	69,60	243,02	85,42	246,45	101,24			117413	12807
PAR4	18592291		245,43	108,86	146,10	170,02	127,13	246,68	84,51	250,65	103,71	254,57	122,92			117723	15155
PAR5	18664844		281,68	127,78	165,17	195,07	133,12	253,64	91,59	258,08	112,41	262,45	133,22			118033	17455
PAR6	18768452		343,15	158,82	196,40	226,30	143,71	266,27	120,47	271,56	147,84	276,75	175,22			118443	21928
PAR7	18820178		372,68	173,99	211,68	241,58	148,48	272,34	134,61	278,03	165,20	283,61	195,79			118647	24108
PAR8	18933988		413,67	196,15	234,09	281,93	154,57	281,03	148,11	287,25	181,77	293,34	215,43			119187	26253
PAR9	19006379		445,86	211,64	249,73	303,55	160,21	288,68	161,18	295,38	197,81	301,93	234,44			119520	28365
PAR10	19130244		503,66	243,59	281,93	341,73	167,75	299,98	188,07	307,37	230,81	314,58	273,55			120025	32499

Cortante en Juntas V _{ju} (kN/m)	54,05
---	-------

Notas:
 M₀ = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M₀ = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{0,2} = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior de la sección.
 M_d < M_o → Valor de cortante en régimen no fisurado. M_d > M_o → Valor de cortante en régimen fisurado.
 V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.
 V_{ju} = Cortante de agotamiento en juntas entre losas.
 R_u = Rasante agotamiento ($\beta = 0,40$).
 Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.
 (*) β = Inercia Bruta Forjado / Inercia Bruta Losa.
 (**) ζ = (Momento Estático / Inercia)_{Losa} / (Momento Estático / Inercia)_{Forjado}
 Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE		
Nombre: VIGUETAS NAVARRAS		
Dirección: Polígono Industrial Areta 21		
Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
Nombre: Víctor García Jodra		
Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 5 de 8		

13.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN POSITIVA

FORJADO 30+10

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm³/m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES				ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO								Rigidez E-I		
			Multimo	Servicio			$M_d > M_0$	$M_d < M_0$ (kN/m)						ζ^{**}	R_u	Total	Fis
				M_0	M_{01}	$M_{0,2}$		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
			(m·kN/m)				(kN)	V_u	V_a	V_u	V_a	V_u	V_a	(kN/m)	(m²·kN/m)		
PAR1	19923155	2,47	95,93	34,17	72,81	79,96	95,35	239,53	58,03	245,57	59,35	248,54	70,34	1,28	172,41	134991	5703
PAR2	20024965		158,41	62,36	101,20	113,12	110,86	258,41	102,05	267,28	104,37	271,61	123,70			135455	9963
PAR3	20139890		223,05	92,82	131,87	150,85	123,65	247,00	83,52	253,99	85,42	257,42	101,24			135982	14320
PAR4	20217695		263,06	112,44	151,65	176,96	130,41	253,98	101,41	261,98	103,71	265,89	122,92			136343	16953
PAR5	20295456		302,01	131,87	171,23	202,86	136,56	260,80	109,91	269,76	112,41	274,13	133,22			136703	19532
PAR6	20409228		368,18	163,90	203,46	235,10	147,42	273,17	144,56	283,86	147,84	289,05	175,22			137197	24554
PAR7	20466033		399,49	179,56	219,23	250,87	152,31	279,13	161,53	290,63	165,20	296,21	195,79			137443	27002
PAR8	20584694		442,38	202,36	242,29	292,90	158,56	287,63	177,73	300,20	181,77	306,30	215,43			138042	29413
PAR9	20661671		476,12	218,47	258,56	315,50	164,34	295,08	193,41	308,63	197,81	315,18	234,44			138418	31788
PAR10	20795838		536,87	251,34	291,69	354,96	172,08	306,23	225,68	321,18	230,81	328,40	273,55			139015	36438

Cortante en Juntas V_{ju} (kN/m)	60,04
------------------------------------	-------

Notas:

M_0 = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_{01} = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

$M_{0,2}$ = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior de la sección.

$M_d < M_0$ → Valor de cortante en régimen no fisurado. $M_d > M_0$ → Valor de cortante en régimen fisurado.

V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.

V_{ju} = Cortante de agotamiento en juntas entre losas.

R_u = Rasante agotamiento ($\beta = 0,40$).


Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.

(*) β = Inercia Bruta Forjado / Inercia Bruta Losa.

(**) ζ = (Momento Estático / Inercia)_{Losa} / (Momento Estático / Inercia)_{Forjado}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS		TIPO PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)			
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial			
Hoja 6 de 8			Mayo 2013

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 30+5


TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm ² /m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M_{is}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 8	1,51	21,51	21,51	42,59	12,90	9,70	6,50	3,30	1,55	96619	2906	39,28	63,96
N02	4Ø 8	2,01	28,48	28,48	42,93	22,50	16,90	11,30	5,70	1,56	96629	3810	43,24	70,39
N03	3Ø 10	2,36	33,27	33,27	43,17	23,00	17,20	11,50	5,80	1,56	96635	4419	45,58	74,22
N04	5Ø 8	2,51	35,44	35,44	43,28	30,40	25,50	17,00	8,50	1,56	96638	4693	46,58	75,83
N05	4Ø 10	3,14	44,11	44,11	43,71	37,80	29,90	19,90	10,00	1,56	96650	5770	50,17	81,68
N06	3Ø 12	3,39	47,57	47,57	43,88	36,40	27,30	18,20	9,10	1,56	96655	6194	51,48	83,81
N07	7Ø 8	3,52	49,29	49,29	43,97	42,30	42,30	31,00	15,50	1,56	96657	6404	52,10	84,83
N08	5Ø 10	3,93	54,90	54,90	44,25	47,10	45,00	30,00	15,00	1,56	96665	7081	54,05	87,99
N09	4Ø 12	4,52	63,08	63,08	44,66	54,10	47,30	31,50	15,80	1,57	96677	8054	56,66	92,24
N10	10Ø 8	5,03	69,95	69,95	45,01	60,00	60,00	56,80	28,40	1,57	96686	8859	58,68	95,54
N11	7Ø 10	5,50	76,37	76,37	45,33	65,50	65,40	54,20	27,10	1,57	96695	9603	60,46	98,44
N12	5Ø 12	5,65	78,51	78,51	45,44	67,30	62,60	47,30	23,70	1,57	96698	9849	61,03	99,36
N13	3Ø 16	6,03	83,64	83,64	45,70	63,40	55,60	37,10	18,60	1,57	96706	10434	62,36	101,53
N14	13Ø 8	6,53	90,46	90,46	46,04	77,50	77,50	66,90	43,50	1,57	96715	11206	64,04	104,27
N15	10Ø 10	7,85	108,31	108,31	46,95	92,90	84,40	70,00	49,10	1,58	96741	13183	68,09	110,86
N16	7Ø 12	7,92	109,16	109,16	46,99	91,40	78,30	66,30	42,50	1,58	96742	13275	68,28	111,16
N17	4Ø 16	8,04	110,85	110,85	47,08	78,50	69,30	60,90	32,00	1,58	96744	13460	68,63	111,74
N18	5Ø 16	10,05	137,85	137,85	48,46	98,20	83,10	69,20	47,80	1,59	96783	16345	73,93	120,37
N19	13Ø 10	10,21	139,95	139,95	48,57	120,10	108,90	84,80	63,50	1,59	96786	16565	74,32	121,00
N20	10Ø 12	11,31	154,61	154,61	49,32	132,80	110,70	85,90	64,00	1,59	96807	18085	76,89	125,19
N21	7Ø 16	14,07	191,22	191,22	51,22	149,70	119,50	91,20	66,20	1,61	96860	21768	82,71	134,66
N22	13Ø 12	14,70	199,48	199,48	51,65	171,60	151,20	110,80	74,50	1,61	96872	22579	83,92	136,63
N23	10Ø 16	20,11	261,08	262,70	55,36	232,70	190,10	135,10	84,90	1,63	96975	29216	93,15	151,66
N24	13Ø 16	26,14	336,33	336,40	59,50	300,10	272,50	187,80	108,10	1,66	97091	36022	100,10	165,52

Notas:

(***) χ = (Modulo resistente superior)_{Forjado} / (Modulo resistente superior)_{Losas}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra) TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		Mayo 2013
Hoja 7 de 8		

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 30+8


TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm ² /m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M_{lis}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 8	1,51	23,54	23,54	54,24	13,40	10,10	6,70	3,40	1,87	123226	3493	40,90	66,58
N02	4Ø 8	2,01	31,18	31,18	54,65	23,40	17,60	11,70	5,90	1,88	123235	4583	45,01	73,28
N03	3Ø 10	2,36	36,42	36,42	54,94	24,00	18,00	12,00	6,00	1,88	123242	5318	47,45	77,26
N04	5Ø 8	2,51	38,79	38,79	55,07	33,40	26,60	17,80	8,90	1,88	123245	5648	48,49	78,94
N05	4Ø 10	3,14	48,29	48,29	55,58	41,60	31,30	20,90	10,50	1,88	123257	6950	52,23	85,04
N06	3Ø 12	3,39	52,08	52,08	55,79	38,30	28,70	19,20	9,60	1,88	123262	7462	53,59	87,25
N07	7Ø 8	3,52	53,97	53,97	55,89	46,60	46,60	32,50	16,30	1,88	123264	7716	54,24	88,31
N08	5Ø 10	3,93	60,11	60,11	56,23	51,90	47,30	31,60	15,80	1,88	123272	8536	56,26	91,60
N09	4Ø 12	4,52	69,07	69,07	56,72	59,70	49,90	33,30	16,70	1,89	123283	9714	58,98	96,03
N10	10Ø 8	5,03	76,60	76,60	57,13	66,20	66,20	60,00	30,00	1,89	123293	10690	61,09	99,46
N11	7Ø 10	5,50	83,64	83,64	57,52	72,30	72,30	57,30	28,70	1,89	123302	11592	62,94	102,47
N12	5Ø 12	5,65	85,98	85,98	57,65	74,30	70,40	50,10	25,10	1,89	123305	11890	63,54	103,44
N13	3Ø 16	6,03	91,60	91,60	57,96	71,30	59,00	39,30	19,70	1,89	123312	12600	64,92	105,69
N14	13Ø 8	6,53	99,08	99,08	58,37	85,70	85,70	74,90	46,20	1,90	123322	13537	66,67	108,55
N15	10Ø 10	7,85	118,65	118,65	59,45	102,60	93,10	78,10	52,20	1,90	123347	15940	70,89	115,41
N16	7Ø 12	7,92	119,58	119,58	59,51	100,40	86,80	74,30	45,10	1,90	123348	16052	71,08	115,72
N17	4Ø 16	8,04	121,44	121,44	59,61	87,00	77,40	68,00	34,00	1,90	123351	16277	71,45	116,33
N18	3Ø 20	9,42	141,82	141,82	60,74	86,80	77,30	67,60	33,80	1,91	123377	18708	75,33	122,64
N19	5Ø 16	10,05	151,06	151,06	61,26	107,60	91,90	77,40	50,80	1,91	123389	19789	76,97	125,31
N20	13Ø 10	10,21	153,36	153,36	61,39	132,60	119,00	93,70	71,50	1,91	123392	20057	77,37	125,96
N21	10Ø 12	11,31	169,46	169,46	62,29	146,60	120,80	94,80	71,90	1,92	123413	21912	80,05	130,33
N22	4Ø 20	12,57	187,78	187,78	63,33	117,30	98,60	81,40	58,20	1,92	123437	23984	82,91	134,99
N23	7Ø 16	14,07	209,66	209,66	64,56	161,80	130,00	100,40	74,30	1,93	123466	26410	86,10	140,18
N24	13Ø 12	14,70	218,75	218,75	65,08	189,20	163,80	121,10	83,00	1,93	123478	27402	87,37	142,24
N25	5Ø 20	15,71	233,23	233,23	65,91	156,50	126,20	98,10	73,30	1,94	123498	28968	89,31	145,41
N26	10Ø 16	20,11	288,09	288,50	69,52	256,10	205,00	146,80	93,90	1,96	123582	35538	96,97	157,88
N27	7Ø 20	21,99	313,83	314,20	71,07	253,90	196,50	141,50	91,70	1,97	123618	38228	99,91	162,67
N28	13Ø 16	26,14	369,16	370,10	74,48	329,70	292,80	202,80	118,40	1,98	123697	43911	105,84	172,31
N29	10Ø 20	31,42	435,08	439,30	78,81	393,20	325,60	223,90	127,90	2,01	123799	50734	107,37	183,20
N30	13Ø 20	40,84	534,08	557,60	86,55	504,90	470,20	318,40	171,30	2,05	123979	61967	107,37	199,95

Notas:

(***) $\chi = (\text{Modulo resistente superior})_{\text{Forjado}} / (\text{Modulo resistente superior})_{\text{Losa}}$

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 300	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 8 de 8		Mayo 2013

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 30+10

TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm²/m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M _{lis}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 10	2,36	38,51	38,51	63,55	24,70	18,50	12,40	6,20	2,09	142727	5964	48,66	79,23
N02	4Ø 10	3,14	51,07	51,07	64,27	42,90	32,20	21,50	10,80	2,10	142742	7799	53,56	87,20
N03	3Ø 12	3,39	55,08	55,08	64,50	39,40	29,60	19,70	9,90	2,10	142746	8375	54,95	89,47
N04	5Ø 10	3,93	63,59	63,59	64,99	55,00	48,70	32,50	16,30	2,10	142757	9583	57,70	93,94
N05	4Ø 12	4,52	73,07	73,07	65,54	63,20	51,40	34,30	17,20	2,10	142768	10909	60,48	98,47
N06	7Ø 10	5,50	88,48	88,48	66,43	76,60	76,60	59,10	29,60	2,11	142787	13024	64,55	105,09
N07	5Ø 12	5,65	90,96	90,96	66,57	78,80	75,60	51,60	25,80	2,11	142790	13360	65,16	106,08
N08	3Ø 16	6,03	96,91	96,91	66,92	76,60	60,90	40,60	20,30	2,11	142797	14161	66,57	108,39
N09	10Ø 10	7,85	125,55	125,55	68,59	108,80	98,80	83,50	54,00	2,12	142832	17928	72,70	118,35
N10	7Ø 12	7,92	126,53	126,53	68,65	106,20	92,40	79,60	46,60	2,12	142833	18055	72,89	118,67
N11	4Ø 16	8,04	128,50	128,50	68,77	92,60	82,90	70,30	35,20	2,12	142836	18308	73,27	119,29
N12	3Ø 20	9,42	150,09	150,09	70,04	92,50	82,80	70,10	35,10	2,13	142862	21053	77,25	125,77
N13	5Ø 16	10,05	159,87	159,87	70,61	113,80	97,60	82,80	52,60	2,13	142874	22275	78,93	128,51
N14	13Ø 10	10,21	162,31	162,31	70,76	140,70	125,50	99,60	76,80	2,13	142877	22578	79,34	129,17
N15	10Ø 12	11,31	179,36	179,36	71,77	155,40	127,30	100,70	77,30	2,13	142898	24675	82,09	133,65
N16	4Ø 20	12,57	198,77	198,77	72,92	123,80	104,60	87,00	60,30	2,14	142922	27019	85,02	138,43
N17	7Ø 16	14,07	221,97	221,97	74,30	169,50	136,90	106,50	79,70	2,15	142951	29765	88,30	143,76
N18	13Ø 12	14,70	231,59	231,59	74,88	200,60	171,80	127,80	88,70	2,15	142963	30888	89,59	145,87
N19	3Ø 25	14,73	231,95	231,95	74,90	122,60	103,80	86,50	59,50	2,15	142964	30930	89,64	145,94
N20	5Ø 20	15,71	246,96	246,96	75,80	164,10	133,00	104,20	78,70	2,15	142982	32663	91,59	149,12
N21	4Ø 25	19,64	297,33	298,90	79,41	181,70	145,50	111,70	81,90	2,17	143058	39339	98,66	160,63
N22	10Ø 16	20,11	305,33	305,70	79,84	271,60	214,50	154,40	100,00	2,17	143067	40115	99,45	161,91
N23	7Ø 20	21,99	332,75	333,10	81,57	265,20	205,80	148,90	97,70	2,18	143103	43169	102,46	166,82
N24	5Ø 25	24,54	368,33	369,70	83,92	254,50	198,00	144,00	95,60	2,19	143152	47186	106,28	173,04
N25	13Ø 16	26,14	391,75	392,50	85,38	349,60	306,10	212,60	125,30	2,20	143182	49630	108,53	176,70
N26	10Ø 20	31,42	462,41	466,30	90,23	416,90	340,30	234,70	135,10	2,23	143283	57399	112,16	187,88
N27	7Ø 25	34,36	496,66	506,50	92,93	427,30	324,90	224,70	130,70	2,24	143340	61539	112,16	193,57
N28	13Ø 20	40,84	569,58	592,80	98,88	535,40	491,80	333,40	180,40	2,27	143464	70216	112,16	205,05
N29	10Ø 25	49,09	647,16	697,60	106,45	637,50	547,30	369,90	197,50	2,31	143622	80507	112,16	218,01
N30	13Ø 25	63,81	688,83	870,70	119,97	817,00	790,20	530,30	274,30	2,37	143904	97167	112,16	233,00

Notas:

(***) χ = (Modulo resistente superior)_{Forjado} / (Modulo resistente superior)_{Losa}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27