
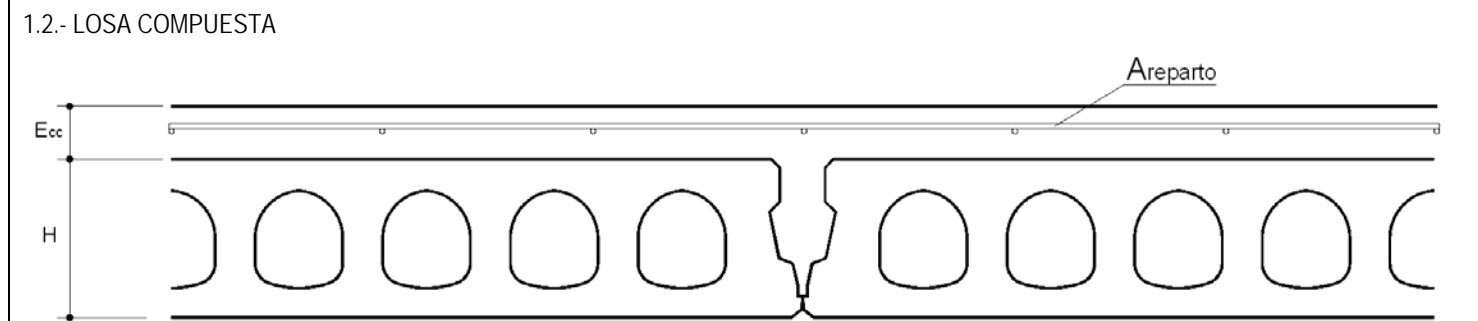
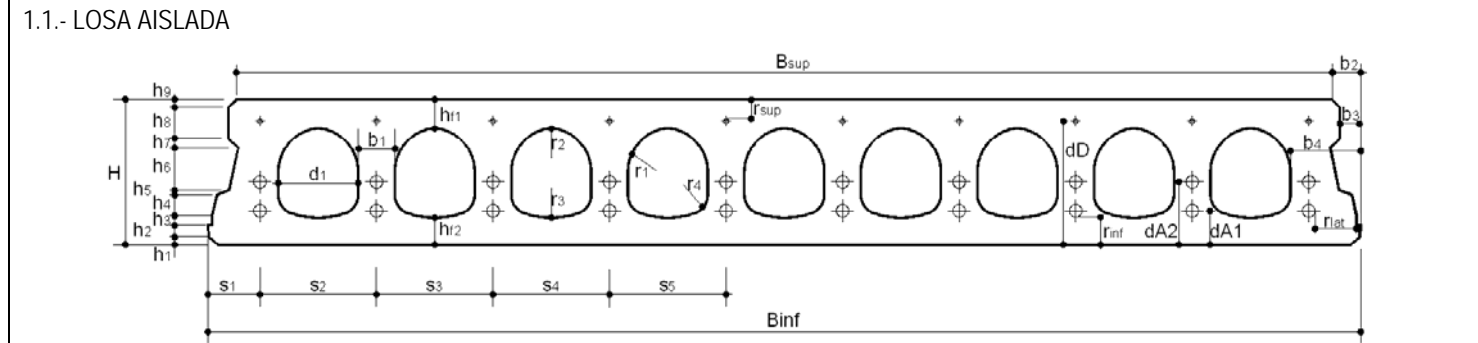


Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado De PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 150	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra) TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		Mayo 2013
Hoja 1 de 8		

1.- SECCIÓN TRANSVERSAL Peso = 2,90 kN/m



DIMENSIONES (mm.)

B _{inf} :	1197,00	h ₁ :	8,00	hf ₁ :	30,00	dA1 :	35,00	RECUBRIMIENTOS	
B _{sup} :	1138,00	h ₂ :	12,00	hf ₂ :	28,00	dA2 :	65,00	r _{inf} :	32,50 (a) / 30,35 (c)
H :	150,00	h ₃ :	10,00			dD :	127,50	r _{sup} :	20,00
b ₁ :	38,00	h ₄ :	21,31	s ₁ :	54,00			r _{lat} :	43,00
b ₂ :	29,58	h ₅ :	5,07	s ₂ :	121,00	r ₁ :	45,00		
b ₃ :	21,58	h ₆ :	43,62	s ₃ :	121,00	r ₂ :	30,00	(a) = alambre Ø 5	
b ₄ :	73,08	h ₇ :	10,00	s ₄ :	121,00	r ₃ :	90,00	(c) = cordón C 9.3	
		h ₈ :	32,00	s ₅ :	121,00	r ₄ :	20,00		
		h ₉ :	8,00	d ₁ :	83,00				


2.- TIPOS Y PESOS DE LOS FORJADOS

Tipo de Forjado	15+5	15+8	15+10
Peso (kN/m ²)	3,67	4,42	4,91

3.- POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

Fila	Posición (m.)	Fila	Posición (m.)
Fila A1	0,0350 m.	Fila D	0,1275 m.
Fila A2	0,0650 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 150	
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	6 Ø 5	6 Ø 5	6 Ø 5	6 Ø 5
	Fila C										
	Fila B	4 Ø 5	4 Ø 5	8 Ø 5	2 C 9.3	4 C 9.3	4 C 9.3	4 C 9.3	6 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3
	Fila A	6 Ø 5	10 Ø 5	10 Ø 5	6 C 9.3	6 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3
σ_o (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 %	12,64	13,89	15,15	16,08	17,70	19,21	21,42	22,95	24,46	25,94	

6.- ARMADURA DE REPARTO

Tipo de Forjado	15+5	15+8	15+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	3,41	5,26	6,37	8,37	9,84	12,31	14,56	16,05	17,53	19,02
	σ_p , fibra superior	2,41	2,25	2,82	2,20	2,96	2,75	3,58	4,34	5,10	5,86
f_{ck} Transferencia(N/mm ²)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	32,00	32,00	


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})	150									
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	90	120	90	120	90	90	120	120	120
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 150	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		Hoja 3 de 8
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
		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			
				(N/mm ²)		M _{ultimo}	M _{mejcc}	M ₀	M ₀	M _{0,2}	M _{ultimo}	M _{mejcc}	
PAR1	3920462	4006636	-1,25	3,41	2,41	30,18	11,82	11,82	19,70	22,41	-23,72	-13,27	9490
PAR2	3933600	4007835	-4,01	5,26	2,25	41,83	18,02	18,02	25,93	30,44	-24,29	-12,71	9508
PAR3	3935649	4006730	-4,90	6,37	2,82	49,55	21,50	21,50	29,41	33,92	-28,17	-14,27	9509
PAR4	3953635	4009234	-8,65	8,37	2,20	60,73	28,06	28,06	36,01	43,19	-25,41	-12,40	9534
PAR5	3956302	4007797	-9,78	9,84	2,96	69,89	32,39	32,39	40,34	47,51	-27,61	-14,42	9535
PAR6	3973561	4009377	-13,63	12,31	2,75	82,84	39,95	39,95	47,94	57,51	-25,40	-13,68	9558
PAR7	3992921	4020816	-14,74	14,56	3,58	93,60	46,20	46,20	54,22	66,18	-25,68	-15,77	9595
PAR8	3995510	4019423	-15,68	16,05	4,34	97,51	49,95	49,95	57,98	69,94	-23,44	-17,60	9596
PAR9	3998083	4018042	-16,55	17,53	5,10	99,69	53,54	53,54	61,58	73,54	-20,25	-19,35	9598
PAR10	4000639	4016671	-17,37	19,02	5,86	99,75	54,66	54,66	65,03	76,99	-19,01	-21,04	9599

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	52,86	96,16	43,77	99,16	56,65	102,07	69,52	104,90	82,40	12,91	13,48	15,62	16,32
PAR2	60,62	100,78	57,77	104,49	74,76	108,08	91,75	111,54	108,74	13,34	14,08	16,14	17,05
PAR3	67,81	105,05	76,23	109,41	98,65	113,61	121,07	117,65	143,49	13,77	14,68	16,66	17,77
PAR4	73,31	96,41	48,70	99,39	63,02	102,29	77,34	105,10	91,67	12,89	13,46	15,60	16,29
PAR5	78,96	99,70	54,90	103,20	71,04	106,59	87,19	109,88	103,33	13,20	13,89	15,98	16,82
PAR6	83,29	103,19	67,75	107,21	87,68	111,09	107,60	114,83	127,53	13,52	14,34	16,37	17,36
PAR7	88,61	107,96	79,70	112,65	103,14	117,15	126,58	121,49	150,02	13,97	14,96	16,91	18,11
PAR8	92,10	111,08	91,71	116,23	118,68	121,16	145,66	125,89	172,63	14,29	15,42	17,30	18,67
PAR9	95,35	114,16	103,37	119,75	133,78	125,09	164,18	130,21	194,58	14,63	15,88	17,71	19,23
PAR10	98,39	117,20	114,69	123,21	148,43	128,95	182,16	134,44	215,90	14,96	16,35	18,11	19,80

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.
M_{0'} = 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 150	
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		Mayo 2013

13.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN POSITIVA

FORJADO 15+5

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ² /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 ² -KN/m)	
			(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	(kN/m)	(m ² -KN/m)		
PAR1	5175100	2,21	40,64	13,22	23,40	26,63	64,55	114,06	41,96	116,43	51,50	118,75	61,03	1,30	69,41	17494	1235
PAR2	5194875		54,23	19,31	29,52	34,91	70,19	119,25	62,30	122,18	76,46	125,04	90,62			17538	1689
PAR3	5203077		64,21	23,10	33,33	38,72	75,04	123,77	82,21	127,18	100,89	130,50	119,57			17553	2127
PAR4	5226757		76,14	29,30	39,57	48,15	78,54	114,17	52,52	116,48	64,45	118,74	76,39			17608	2471
PAR5	5237576		87,48	34,04	44,33	52,91	83,71	117,50	59,20	120,17	72,66	122,79	86,11			17627	3020
PAR6	5263666		101,88	41,48	51,82	63,26	88,30	121,11	73,06	124,15	89,67	127,12	106,27			17684	3552
PAR7	5289280		115,96	48,15	58,54	72,84	93,93	125,48	85,95	128,97	105,49	132,36	125,02			17743	4068
PAR8	5299981		124,88	52,30	62,70	77,00	97,63	128,32	98,90	132,10	121,38	135,77	143,86			17762	4570
PAR9	5310649		133,28	56,29	66,71	81,01	101,08	131,04	111,48	135,10	136,82	139,03	162,15			17780	5059
PAR10	5321282		141,09	60,12	70,55	84,85	104,30	133,65	123,69	137,96	151,80	142,14	179,91			17799	5536

Cortante en Juntas V _{Ju} (kN/m)	35,91
---	-------

FORJADO 15+8

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ² /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 ² -KN/m)	
			(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	(kN/m)	(m ² -KN/m)		
PAR1	6576809	3,26	51,63	15,18	27,05	30,87	72,15	130,00	41,96	132,38	51,50	134,73	61,03	1,49	84,06	25759	1696
PAR2	6601759		67,79	21,80	33,71	40,08	78,46	135,74	62,30	138,70	76,46	141,59	90,62			25826	2323
PAR3	6614275		80,38	26,12	38,05	44,42	83,88	140,76	82,21	144,21	100,89	147,58	119,57			25855	2931
PAR4	6642709		94,52	32,74	44,72	54,86	87,80	130,20	52,52	132,52	64,45	134,81	76,39			25934	3409
PAR5	6659250		109,69	38,14	50,15	60,29	93,57	133,92	59,20	136,62	72,66	139,27	86,11			25972	4175
PAR6	6692212		127,67	46,24	58,30	71,82	98,70	137,93	73,06	141,00	89,67	144,01	106,27			26060	4918
PAR7	6724910		145,57	53,75	65,87	82,77	105,00	142,77	85,95	146,30	105,49	149,74	125,02			26148	5640
PAR8	6741324		156,73	58,50	70,64	87,54	109,14	145,97	98,90	149,79	121,38	153,52	143,86			26186	6345
PAR9	6757700		167,11	63,06	75,23	92,13	112,98	149,03	111,48	153,14	136,82	157,14	162,15			26223	7032
PAR10	6774038		176,80	67,45	79,64	96,54	116,59	151,97	123,69	156,35	151,80	160,60	179,91			26260	7705

Cortante en Juntas V _{Ju} (kN/m)	41,30
---	-------

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 (β = 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 150	
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 15+10

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 _{0,1}	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)	(m ² -KN/m)		
PAR1	7632584	4,12	58,96	16,48	29,62	33,84	75,64	160,74	41,96	166,36	51,50	169,10	61,03	1,88	93,83	32554	2045
PAR2	7660980		77,25	23,46	36,65	43,67	82,25	167,13	62,30	174,10	76,46	177,48	90,62			32639	2803
PAR3	7676484		91,82	28,12	41,33	48,35	87,94	172,74	82,21	180,89	100,89	184,84	119,57			32680	3540
PAR4	7708008		107,33	35,01	48,28	59,46	92,04	161,07	52,52	166,55	64,45	169,22	76,39			32778	4120
PAR5	7728512		124,88	40,86	54,15	65,33	98,09	165,23	59,20	171,60	72,66	174,70	86,11			32831	5050
PAR6	7766050		145,28	49,38	62,74	77,65	103,47	169,72	73,06	176,99	89,67	180,51	106,27			32943	5953
PAR7	7803803		166,98	57,45	70,87	89,51	110,07	175,15	85,95	183,50	105,49	187,53	125,02			33054	6834
PAR8	7824176		180,51	62,60	76,04	94,68	114,41	178,77	98,90	187,83	121,38	192,20	143,86			33107	7693
PAR9	7844511		192,83	67,55	81,02	99,65	118,44	182,24	111,48	191,98	136,82	196,67	162,15			33160	8533
PAR10	7864806		204,14	72,31	85,81	104,44	122,22	185,58	123,69	195,97	151,80	200,96	179,91			33213	9355

Cortante en Juntas V _{ju} (kN/m)	44,89
---	-------

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 150	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		Mayo 2013
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 6 de 8		

14.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 15+5


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	10,90	10,90	15,75	9,10	6,90	4,60	2,30	1,81	18867	788	28,83	48,57
N02	4Ø 8	2,01	14,50	14,50	15,94	12,50	11,80	7,90	4,00	1,82	18877	1026	31,74	53,46
N03	3Ø 10	2,36	17,00	17,00	16,06	14,60	11,80	7,90	4,00	1,82	18884	1186	33,46	56,36
N04	5Ø 8	2,51	18,10	18,10	16,12	15,50	15,50	11,80	5,90	1,82	18887	1258	34,19	57,59
N05	4Ø 10	3,14	22,50	22,50	16,36	19,30	19,30	13,50	6,80	1,82	18899	1537	36,83	62,03
N06	3Ø 12	3,39	24,30	24,30	16,45	20,80	18,20	12,10	6,10	1,83	18904	1646	37,78	63,65
N07	7Ø 8	3,52	25,20	25,20	16,49	21,50	21,50	20,90	10,50	1,83	18906	1700	38,24	64,42
N08	5Ø 10	3,93	28,10	28,10	16,65	24,00	24,00	20,10	10,10	1,83	18914	1874	39,67	66,82
N09	4Ø 12	4,52	32,20	32,20	16,87	27,20	24,30	20,80	10,40	1,83	18925	2122	41,59	70,05
N10	10Ø 8	5,03	35,80	35,80	17,05	30,40	30,40	25,90	18,60	1,84	18935	2325	43,07	72,55
N11	7Ø 10	5,50	39,00	39,00	17,23	33,20	30,60	25,50	17,70	1,84	18944	2513	44,38	74,75
N12	5Ø 12	5,65	40,10	40,10	17,29	33,30	28,60	24,20	15,40	1,84	18947	2574	44,8	75,46
N13	3Ø 16	6,03	42,70	42,70	17,43	28,80	25,40	22,30	11,80	1,84	18954	2721	45,77	77,1
N14	13Ø 8	6,53	46,10	46,10	17,61	39,30	39,30	31,30	23,40	1,85	18964	2913	47,01	79,19
N15	10Ø 10	7,85	55,20	55,20	18,10	47,00	43,80	33,40	24,30	1,86	18989	3401	49,98	84,19
N16	7Ø 12	7,92	55,60	55,60	18,12	47,40	39,60	30,90	23,20	1,86	18990	3424	50,11	84,42
N17	4Ø 16	8,04	56,40	56,40	18,17	39,60	33,00	26,90	20,20	1,86	18993	3469	50,38	84,86
N18	5Ø 16	10,05	70,00	70,00	18,91	53,10	42,50	32,70	23,90	1,87	19031	4170	54,27	91,41
N19	13Ø 10	10,21	71,00	71,00	18,97	60,70	59,80	43,30	28,50	1,88	19034	4223	54,55	91,89
N20	10Ø 12	11,31	78,25	78,30	19,38	67,10	61,00	44,00	28,80	1,88	19055	4587	56,44	95,07
N21	7Ø 16	14,07	95,06	96,10	20,40	83,00	66,30	47,40	30,20	1,90	19108	5458	58,34	102,26
N22	13Ø 12	14,70	100,05	100,10	20,64	86,60	85,80	59,80	35,60	1,91	19120	5648	58,34	103,76
N23	10Ø 16	20,11	132,33	133,20	22,64	117,20	108,80	74,60	42,20	1,95	19224	7173	58,34	115,17
N24	13Ø 16	26,14	160,00	167,10	24,87	151,00	151,00	105,20	56,30	1,99	19339	8689	58,34	125,7

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 150	
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 7 de 8		Mayo 2013

14.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 15+8


TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm ² /m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ ***	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M_{ns}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 8	1,51	12,90	12,90	23,14	10,10	7,60	5,10	2,60	2,35	27790	1103	30,83	51,93
N02	4Ø 8	2,01	17,10	17,10	23,39	14,90	13,10	8,70	4,40	2,35	27799	1440	33,93	57,16
N03	3Ø 10	2,36	20,10	20,10	23,57	17,40	13,10	8,80	4,40	2,35	27806	1665	35,77	60,26
N04	5Ø 8	2,51	21,30	21,30	23,65	18,50	18,50	13,10	6,60	2,35	27809	1767	36,55	61,57
N05	4Ø 10	3,14	26,60	26,60	23,97	23,00	22,60	15,10	7,60	2,36	27821	2163	39,37	66,32
N06	3Ø 12	3,39	28,70	28,70	24,10	24,80	20,40	13,60	6,80	2,36	27826	2318	40,40	68,05
N07	7Ø 8	3,52	29,80	29,80	24,17	25,70	25,70	23,40	11,70	2,36	27828	2395	40,89	68,88
N08	5Ø 10	3,93	33,20	33,20	24,38	28,60	28,60	22,50	11,30	2,37	27836	2642	42,41	71,45
N09	4Ø 12	4,52	38,00	38,00	24,68	32,80	30,10	23,40	11,70	2,37	27848	2995	44,46	74,90
N10	10Ø 8	5,03	42,20	42,20	24,94	36,40	36,40	31,90	21,00	2,38	27857	3286	46,05	77,57
N11	7Ø 10	5,50	46,10	46,10	25,18	39,70	37,00	31,40	20,00	2,38	27866	3554	47,45	79,93
N12	5Ø 12	5,65	47,30	47,30	25,26	39,90	34,80	30,00	17,40	2,38	27869	3642	47,90	80,68
N13	3Ø 16	6,03	50,40	50,40	25,45	35,10	31,40	26,80	13,40	2,38	27876	3852	48,94	82,43
N14	13Ø 8	6,53	54,50	54,50	25,71	47,00	47,00	37,90	29,10	2,39	27886	4128	50,26	84,66
N15	10Ø 10	7,85	65,20	65,20	26,39	56,30	51,80	40,30	30,10	2,40	27911	4830	53,44	90,02
N16	7Ø 12	7,92	65,80	65,80	26,42	56,70	47,10	37,40	28,90	2,40	27913	4863	53,58	90,26
N17	4Ø 16	8,04	66,80	66,80	26,48	47,00	39,70	33,00	23,00	2,40	27915	4928	53,86	90,73
N18	3Ø 20	9,42	77,80	77,80	27,19	46,20	39,20	32,70	22,40	2,41	27941	5630	56,79	95,66
N19	5Ø 16	10,05	81,83	82,80	27,52	62,20	50,40	39,50	29,80	2,42	27954	5941	58,02	97,74
N20	13Ø 10	10,21	84,08	84,10	27,60	72,70	70,00	51,40	34,90	2,42	27957	6017	58,32	98,24
N21	10Ø 12	11,31	92,78	92,80	28,16	80,30	71,30	52,20	35,20	2,43	27978	6546	60,35	101,65
N22	4Ø 20	12,57	102,55	102,60	28,80	68,40	54,80	42,10	30,90	2,44	28002	7133	62,50	105,28
N23	7Ø 16	14,07	114,05	114,20	29,58	99,40	77,40	56,10	36,80	2,45	28031	7814	64,91	109,34
N24	13Ø 12	14,70	118,25	119,00	29,90	103,70	99,90	70,20	42,90	2,45	28043	8091	65,85	110,94
N25	5Ø 20	15,71	125,56	126,70	30,41	95,40	74,30	54,10	36,00	2,46	28062	8527	65,85	113,41
N26	10Ø 16	20,11	158,58	159,20	32,67	140,40	126,60	87,40	50,50	2,50	28146	10330	65,85	123,14
N27	7Ø 20	21,99	170,50	172,60	33,63	153,10	120,90	83,70	48,90	2,51	28182	11057	65,85	126,88
N28	13Ø 16	26,14	193,91	201,20	35,76	180,90	180,90	122,90	66,70	2,54	28262	12576	65,85	134,40
N29	10Ø 20	31,42	213,58	235,50	38,46	215,80	201,50	136,30	73,00	2,58	28363	14366	65,85	142,89
N30	13Ø 20	40,84	220,16	291,30	43,29	277,50	277,50	193,80	100,50	2,66	28543	17240	65,85	143,96

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 150	
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

14.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 15+10

TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm²/m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M_{fis}	I	IIa-IIb	IIIa - IV	IIIc		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 10	2,36	22,10	22,10	29,72	18,60	14,00	9,30	4,70	2,74	35107	2031	37,23	62,72
N02	4Ø 10	3,14	29,30	29,30	30,21	25,40	24,10	16,10	8,10	2,75	35122	2641	40,98	69,03
N03	3Ø 12	3,39	31,60	31,60	30,36	27,40	21,80	14,50	7,30	2,75	35127	2832	42,05	70,83
N04	5Ø 10	3,93	36,50	36,50	30,69	31,70	31,70	24,00	12,00	2,76	35137	3229	44,15	74,36
N05	4Ø 12	4,52	41,90	41,90	31,06	36,40	34,10	25,00	12,50	2,76	35149	3664	46,28	77,95
N06	7Ø 10	5,50	50,80	50,80	31,67	44,00	41,40	35,50	21,40	2,77	35167	4352	49,38	83,19
N07	5Ø 12	5,65	52,20	52,20	31,77	44,50	39,10	34,10	18,70	2,77	35170	4461	49,85	83,97
N08	3Ø 16	6,03	55,60	55,60	32,00	39,50	35,60	28,80	14,40	2,77	35178	4720	50,93	85,8
N09	10Ø 10	7,85	71,90	71,90	33,13	62,40	57,10	45,00	34,30	2,79	35213	5928	55,62	93,69
N10	7Ø 12	7,92	72,60	72,60	33,17	62,90	52,10	42,00	33,00	2,79	35214	5968	55,77	93,94
N11	4Ø 16	8,04	73,60	73,60	33,25	52,10	44,40	37,30	24,80	2,79	35216	6049	56,06	94,43
N12	3Ø 20	9,42	85,83	85,90	34,10	51,40	43,90	37,00	24,20	2,80	35243	6919	59,1	99,56
N13	5Ø 16	10,05	91,38	91,40	34,49	68,30	55,80	44,20	33,90	2,81	35255	7304	60,39	101,73
N14	13Ø 10	10,21	92,73	92,80	34,59	80,70	76,60	56,90	39,30	2,81	35258	7399	60,7	102,25
N15	10Ø 12	11,31	102,45	102,50	35,27	89,10	78,00	57,80	39,70	2,82	35279	8055	62,81	105,8
N16	4Ø 20	12,57	113,35	113,40	36,05	75,00	60,50	47,00	35,20	2,83	35303	8785	65,05	109,58
N17	7Ø 16	14,07	126,21	126,30	36,99	108,70	84,70	61,90	41,40	2,84	35332	9633	67,56	113,8
N18	13Ø 12	14,70	131,42	131,60	37,38	115,10	109,00	77,10	47,90	2,85	35344	9979	68,55	115,47
N19	3Ø 25	14,73	130,72	131,90	37,39	73,00	59,10	46,20	34,80	2,85	35344	9992	68,58	115,53
N20	5Ø 20	15,71	140,05	140,20	38,00	104,10	81,40	59,80	40,60	2,86	35363	10522	70,08	118,04
N21	4Ø 25	19,64	172,41	172,70	40,43	115,10	89,40	64,80	42,70	2,89	35438	12544	70,75	127,16
N22	10Ø 16	20,11	176,08	176,50	40,73	155,90	137,90	95,60	56,10	2,89	35447	12777	70,75	128,17
N23	7Ø 20	21,99	189,66	191,60	41,89	170,00	131,90	91,70	54,30	2,91	35483	13689	70,75	132,05
N24	5Ø 25	24,54	206,83	211,60	43,48	164,70	125,70	87,80	52,60	2,93	35532	14879	70,75	136,98
N25	13Ø 16	26,14	216,83	223,90	44,47	200,80	197,60	134,40	73,60	2,94	35563	15598	70,75	139,88
N26	10Ø 20	31,42	244,50	262,80	47,74	239,50	219,80	149,00	80,40	2,99	35664	17856	70,75	148,72
N27	7Ø 25	34,36	251,33	283,60	49,56	261,00	209,60	142,20	77,30	3,01	35720	19044	70,75	153,23
N28	13Ø 20	40,84	256,50	326,90	53,58	307,90	307,90	211,90	110,30	3,07	35844	21498	70,75	154,67
N29	10Ø 25	49,09	261,50	377,30	58,69	366,90	350,50	235,20	121,60	3,13	36002	24354	70,75	154,67
N30	13Ø 25	63,81	321,90	453,00	67,82	470,80	470,80	334,80	170,30	3,25	36284	28853	70,75	154,67

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