FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

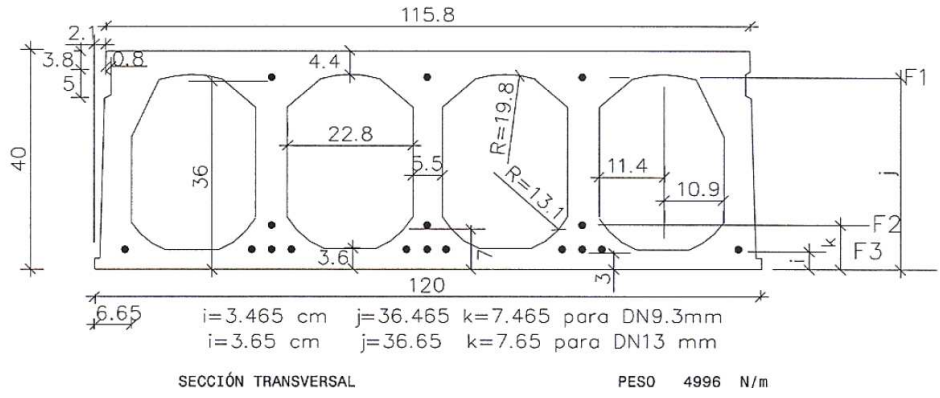
**FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN CODIGO ESTRUCTURAL**
PLACAS PRETENSADAS TIPO: ALEDO 40A/120

FABRICANTE
Nombre: FORJADOS ALEDO, SL
Dirección: Ctra. Santomera –Abanilla Km.8
Población Paraje la Carrasca 30620 Fortuna Murcia

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Nombre: Susana Aledo Costa
Titulación: Ingeniero Tecnico Industrial

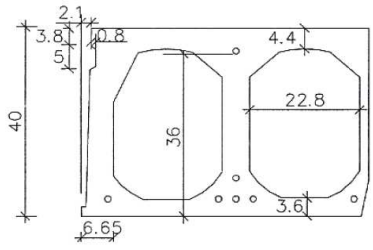
---

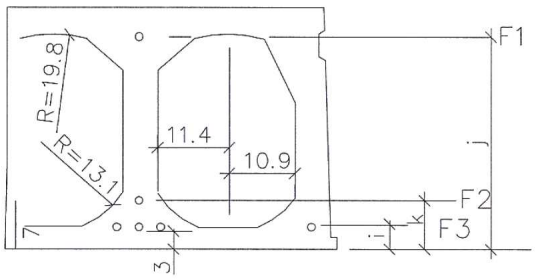
## 1.- PLACA



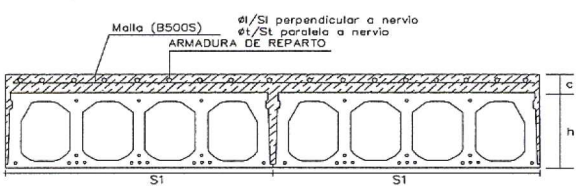

SECCIÓN TRANSVERSAL PESO 4996 N/m

## 2.- DETALLES




## 3.- FORJADO




PESO KN / m2

| S1 | h+c | P1 | Øl/Sl | Øt/Sl |
|---|---|---|---|---|
| 120 | 40+5 | 5,54 | 4a20 | 4a35 |
| 120 | 40+8 | 6,26 | 6a20 | 6a35 |
| 120 | 40+10 | 6,74 | 6a20 | 6a35 |
| 120 | 40+15 | 7,94 | 6a20 | 6a35 |

FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

## 4.- MATERIALES

| | | | |
|---|---|---|---|
| HORMIGÓN DE ALVEOPLACA | HP-45/S/12/XS3 | $f_{ck}$ = 45 N/mm$^2$ | $\gamma_c$ = 1.50 |
| HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA | HA-25/B/16/XC1 | $f_{ck}$ = 25 N/mm$^2$ | $\gamma_c$ = 1.50 |
| HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA | HA-30/B/16/XC3 | $f_{ck}$ = 30 N/mm$^2$ | $\gamma_c$ = 1.50 |
| HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA | HA-35/B/16/XD1 | $f_{ck}$ = 35 N/mm$^2$ | $\gamma_c$ = 1.50 |
| ACERO DE PRETENSAR CORDON | Y 1860 S7 | $f_{pk}$ = 1600 N/mm$^2$ alargamiento rotura 4% | $\gamma_s$ = 1.15 |
| ACERO ARMADURA SUPERIOR | B 500 SD | $fy_k$ = 500 N/mm$^2$ | $\gamma_s$ = 1.15 |

NOTA: La resistencia característica del hormigón en obra, estará de acuerdo con el ambiente en obra y el recubrimiento total será completado con el revestivimiento adecaudo para dicho ambiente

## 5.- ARMADO DE LA PLACA

| | | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITUACION DE LAS ARMADURAS | F1 | 2DN9.3 | 5DN9.3 | 5DN9.3 | 3DN9.3 | 3DN9.3 | 3DN9.3 | 2DN13 | 3DN13 | 3DN13 | 3DN13 |
| | F2 | | | | | | 3DN9.3 | | | | 3DN13 |
| | F3 | 5DN9.3 | 6DN9.3 | 7DN9.3 | 9DN9.3 | 11DN9.3 | 11DN9.3 | 6DN9.3+ 5DN13 | 4DN9.3+ 7DN13 | 11DN13 | 11DN13 |
| TENSION INICIAL N/mm2 | sup | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 |
| | inf | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 |
| PERDIDAS TOTALES A PLAZO INFINITO % | | 14,4 | 16 | 16 | 16,8 | 17,6 | 18,4 | 18,4 | 16,8 | 21,6 | 21,6 |

DN 9.3=52mm2 DN 13=100 mm2

## 6.- CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA PLACA

| TIPO DE PLACA | Módulo Resistente | | P·e | Tensiones debidas al pretensado | | FLEXIÓN POSITIVA | | FLEXION NEGATIVA | | Rigidez | Cortante | FLEXIÓN POSITIVA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | inferior | superior | | $\sigma_{p,inf}$ | $\sigma_{p,sup}$ | Momento Último | Momento Ejec. vano | Momento Último | Momento Ejec.s/sop | (1) | Vu | M. Lím. Serv. clase exposición $M_o$ | $M_{o'}$ | $M_{o2}$ |
| | mm³ | mm³ | m·kN | N/mm² | N/mm² | m·kN | m·kN | m·kN | m·kN | kN·m² | kN | m·kN | m·kN | m·kN |
| P1 | 22616293 | 23232597 | 29,01 | 3,62 | 0,62 | 131,28 | 56,09 | 57,03 | 96,87 | 163050 | 96,11 | 62,61 | 131,28 | 131,28 |
| P2 | 22722767 | 23440259 | 11,29 | 3,90 | 2,71 | 158,18 | 59,57 | 133,48 | 130,46 | 164157 | 113,35 | 66,76 | 144,31 | 158,18 |
| P3 | 22788442 | 23455734 | 20,52 | 4,70 | 2,53 | 183,01 | 71,94 | 134,01 | 127,73 | 164451 | 120,71 | 80,41 | 158,17 | 180,75 |
| P4 | 22892205 | 23357999 | 56,06 | 6,64 | 0,66 | 231,53 | 101,14 | 85,00 | 97,76 | 164490 | 127,45 | 112,08 | 190,20 | 219,23 |
| P5 | 23023157 | 23388220 | 73,66 | 8,24 | 0,30 | 280,29 | 125,01 | 86,02 | 92,27 | 165070 | 135,19 | 137,94 | 216,51 | 251,98 |
| P6 | 23150245 | 23400069 | 93,54 | 10,29 | 0,11 | 343,45 | 155,44 | 91,18 | 89,26 | 165570 | 144,34 | 170,88 | 249,88 | 293,97 |
| P7 | 23328440 | 23510611 | 105,91 | 11,73 | 0,19 | 388,64 | 178,58 | 109,94 | 90,92 | 166599 | 152,26 | 195,47 | 275,08 | 325,30 |
| P8 | 23473039 | 23662158 | 107,60 | 12,85 | 1,34 | 429,84 | 200,78 | 157,55 | 109,73 | 167652 | 165,81 | 219,61 | 299,71 | 355,84 |
| P9 | 23705574 | 23711476 | 132,71 | 15,80 | 0,71 | 511,54 | 234,87 | 157,97 | 99,40 | 168657 | 172,86 | 254,99 | 335,88 | 403,81 |
| P10 | 23942879 | 23730208 | 170,46 | 19,76 | 0,36 | 613,92 | 296,66 | 164,68 | 94,20 | 169565 | 190,72 | 319,89 | 401,60 | 486,01 |

Según clase de exposición, abertura máxima de fisuración: Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2) $wmax\ (mm)$ 0,2 mm XC2, XC3, XF1,XF3,XC4 $wmax\ (mm)$ 0,2 (1) mm
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3), XS3, XA2(3), XA3(3) $wmax\ (mm)$ descompresión
Mo = Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección
Mo' = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior
Mo2 = Momento para el que se produce una abertura de fisura de 0.2 mm
Los momentos flectores y esfuerzos cortantes provenientes de las cargas mayoradas por sus respectivos coeficientes de mayoración, deben ser menores a los valores últimos

A 28 días. Para otra edad se aplicará el siguiente factor:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | > 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 |

FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

## 7.- CARACTERISTICAS MECANICAS DEL FORJADO (Flexión positiva)

| Flexión positiva | | Esfuerzo por bandas de 1 metro | | | | | | | | Flexión positiva | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MÓDULO RESISTENTE Wb,inf (mm3) | β*** | MOMENTO ULTIMO (m·kN/m) | RIGIDEZ (m2·kN/m) | | M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) | | | CORTANTE | | | |
| | | | | | HOMOG E·Ih | FISURADA E·Ifis | Mo | Mo' | Mo2 | Vu (kN/m) (1) | Vu (kN/m) (2) | ** ζ | RASANTE Vu(KN/m) |
| 40 + 5 / 120 | P1 | 25949508 | 1,51 | 129,03 | 178467 | 132658 | 60,62 | 129,03 | 129,03 | 91,11 | 225,65 | 1,10 | 256,82 |
| | P2 | 26038857 | 1,51 | 160,24 | 179259 | 141973 | 68,60 | 142,65 | 160,24 | 112,75 | 229,36 | 1,10 | 212,26 |
| | P3 | 26113340 | 1,51 | 182,31 | 179597 | 143919 | 81,15 | 155,40 | 179,93 | 115,45 | 230,31 | 1,10 | 222,26 |
| | P4 | 26252177 | 1,51 | 222,03 | 179962 | 143919 | 107,43 | 182,09 | 211,47 | 115,14 | 230,42 | 1,10 | 266,25 |
| | P5 | 26400876 | 1,51 | 265,65 | 180629 | 147496 | 131,16 | 206,23 | 241,72 | 120,13 | 232,33 | 1,10 | 275,67 |
| | P6 | 26554553 | 1,51 | 322,76 | 181260 | 152195 | 161,90 | 237,41 | 281,19 | 127,63 | 235,15 | 1,10 | 280,01 |
| | P7 | 26738947 | 1,51 | 363,64 | 182249 | 155530 | 185,16 | 261,20 | 311,17 | 134,13 | 237,44 | 1,10 | 279,00 |
| | P8 | 26882459 | 1,51 | 402,44 | 183145 | 159789 | 210,04 | 286,48 | 343,23 | 145,25 | 240,83 | 1,10 | 265,41 |
| | P9 | 27147785 | 1,51 | 475,67 | 184310 | 163121 | 241,99 | 319,19 | 387,13 | 151,03 | 378,75 | 1,10 | 274,15 |
| | P10 | 27436044 | 1,51 | 572,53 | 185464 | 166904 | 302,46 | 380,48 | 464,28 | 165,67 | 405,35 | 1,10 | 278,49 |
| 40 + 8 / 120 | P1 | 28212611 | 1,83 | 141,67 | 208327 | 141012 | 65,83 | 141,67 | 141,67 | 93,34 | 237,67 | 1,16 | 281,06 |
| | P2 | 28297311 | 1,83 | 180,11 | 209070 | 153396 | 76,62 | 157,09 | 180,11 | 115,75 | 241,58 | 1,16 | 236,46 |
| | P3 | 28377141 | 1,83 | 203,97 | 209468 | 156023 | 89,89 | 170,59 | 197,76 | 119,97 | 242,59 | 1,16 | 246,46 |
| | P4 | 28533417 | 1,83 | 243,70 | 210027 | 156023 | 116,11 | 197,25 | 229,27 | 119,67 | 242,70 | 1,16 | 290,49 |
| | P5 | 28692868 | 1,83 | 290,66 | 210815 | 160776 | 141,17 | 222,77 | 261,34 | 124,61 | 244,71 | 1,16 | 299,92 |
| | P6 | 28862518 | 1,83 | 351,97 | 211591 | 166767 | 173,95 | 256,03 | 303,55 | 132,06 | 247,68 | 1,16 | 304,26 |
| | P7 | 29052526 | 1,83 | 395,61 | 212675 | 170809 | 198,94 | 281,56 | 335,82 | 138,51 | 250,10 | 1,16 | 303,26 |
| | P8 | 29199158 | 1,83 | 438,33 | 213607 | 175933 | 226,79 | 309,82 | 371,70 | 149,55 | 253,67 | 1,16 | 289,66 |
| | P9 | 29484354 | 1,83 | 515,41 | 214988 | 179994 | 260,27 | 344,12 | 418,01 | 155,28 | 398,93 | 1,16 | 298,40 |
| | P10 | 29803258 | 1,83 | 618,49 | 216413 | 184754 | 324,69 | 409,44 | 500,47 | 169,80 | 426,95 | 1,16 | 302,74 |

Según clase de exposición, abertura máxima de fisuración: Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2) $wmax\ (mm)$ 0,2 mm XC2, XC3, XF1,XF3,XC4 $wmax\ (mm)$ 0,2 (1) mm
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3), XS3, XA2(3), XA3(3) $wmax\ (mm)$ descompresión
Mo = Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección
Mo' = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior
Mo2 = Momento para el que se produce una abertura de fisura de 0.2 mm
Los momentos flectores y esfuerzos cortantes provenientes de las cargas mayoradas por sus respectivos coeficientes de mayoración, deben ser menores a los valores últimos

***β = (Ib) forjado / (Ib) vigueta
**ζ= (S/I) losa / (S/I) forjado

(1) Vu corresponde a la formulación según Código Estructural para Md>Mfis,d
(2) Vu corresponde a la formulación según Código Estructural para Md<Mfis,d

A 28 días. Para otra edad se aplicará el siguiente factor:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | > 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 |

FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

| Flexión positiva | | | | Esfuerzo por bandas de 1 metro | | | | | | Flexión positiva | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MÓDULO RESISTENTE Wb,inf (mm3) | β*** | MOMENTO ULTIMO (m·kN/m) | RIGIDEZ (m2·kN/m) HOMOG E·Ih | RIGIDEZ (m2·kN/m) FISURADA E·Ifis | M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) Mo | Mo' | Mo2 | CORTANTE Vu (kN/m) (1) | Vu (kN/m) (2) | ** ζ | RASANTE Vu(KN/m) |
| 40 + 10 / 120 | P1 | 29829923 | 2,06 | 150,09 | 230201 | 147005 | 69,35 | 150,09 | 150,09 | 94,80 | 246,00 | 1,20 | 297,24 |
| | P2 | 29913347 | 2,06 | 193,35 | 230923 | 161690 | 82,04 | 167,11 | 192,62 | 117,42 | 250,04 | 1,20 | 252,61 |
| | P3 | 29996766 | 2,06 | 218,42 | 231364 | 164832 | 95,81 | 181,11 | 210,05 | 122,68 | 251,09 | 1,20 | 262,62 |
| | P4 | 30163506 | 2,06 | 258,14 | 232051 | 164832 | 121,97 | 207,74 | 241,53 | 122,38 | 251,20 | 1,20 | 306,68 |
| | P5 | 30330165 | 2,06 | 307,52 | 232924 | 170548 | 147,94 | 234,19 | 274,83 | 127,60 | 253,29 | 1,20 | 316,11 |
| | P6 | 30510491 | 2,06 | 372,44 | 233804 | 177827 | 182,10 | 268,86 | 318,88 | 135,02 | 256,36 | 1,20 | 320,46 |
| | P7 | 30704847 | 2,06 | 419,03 | 234956 | 182795 | 208,26 | 295,58 | 352,70 | 141,44 | 258,86 | 1,20 | 319,45 |
| | P8 | 30854786 | 2,06 | 465,25 | 235922 | 188821 | 238,12 | 325,86 | 391,15 | 152,42 | 262,56 | 1,20 | 305,84 |
| | P9 | 31153303 | 2,06 | 544,90 | 237455 | 193377 | 272,64 | 361,24 | 439,09 | 158,13 | 412,91 | 1,20 | 314,59 |
| | P10 | 31492704 | 2,06 | 651,99 | 239075 | 198773 | 339,73 | 429,29 | 525,12 | 172,58 | 441,91 | 1,20 | 318,93 |
| 40 + 15 / 120 | P1 | 34251877 | 2,68 | 171,16 | 292380 | 163540 | 78,27 | 171,16 | 171,16 | 98,37 | 268,00 | 1,31 | 337,77 |
| | P2 | 34337258 | 2,68 | 226,45 | 293087 | 184878 | 95,80 | 193,45 | 223,01 | 121,50 | 272,40 | 1,31 | 293,08 |
| | P3 | 34429719 | 2,68 | 254,53 | 293641 | 189519 | 110,82 | 208,73 | 242,08 | 126,86 | 273,53 | 1,31 | 303,10 |
| | P4 | 34619356 | 2,68 | 294,25 | 294643 | 189519 | 136,83 | 235,28 | 273,48 | 126,56 | 273,66 | 1,31 | 347,22 |
| | P5 | 34804159 | 2,68 | 349,65 | 295743 | 198051 | 165,11 | 264,09 | 309,87 | 135,07 | 275,93 | 1,31 | 356,67 |
| | P6 | 35011305 | 2,68 | 423,60 | 296906 | 209129 | 202,76 | 302,32 | 358,59 | 142,41 | 279,28 | 1,31 | 361,02 |
| | P7 | 35218216 | 2,68 | 477,64 | 298249 | 216878 | 231,90 | 332,05 | 396,34 | 148,77 | 282,00 | 1,31 | 360,01 |
| | P8 | 35379893 | 2,68 | 535,22 | 299334 | 226587 | 266,89 | 367,50 | 441,34 | 159,65 | 286,03 | 1,31 | 346,38 |
| | P9 | 35711947 | 2,68 | 625,38 | 301276 | 233980 | 304,06 | 405,61 | 493,37 | 165,29 | 449,83 | 1,31 | 355,15 |
| | P10 | 36102867 | 2,68 | 745,90 | 303427 | 242116 | 377,91 | 480,58 | 588,45 | 179,60 | 481,43 | 1,31 | 359,49 |

Según clase de exposición, abertura máxima de fisuración: Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2) $wmax\,(mm)$ 0,2 mm XC2, XC3, XF1,XF3,XC4 $wmax\,(mm)$ 0,2 (1) mm
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3), XS3, XA2(3), XA3(3) $wmax\,(mm)$ descompresión
Mo = Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección
Mo' = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior
Mo2 = Momento para el que se produce una abertura de fisura de 0.2 mm
Los momentos flectores y esfuerzos cortantes provenientes de las cargas mayoradas por sus respectivos coeficientes de mayoración, deben ser menores a los valores últimos

***β = (Ib) forjado / (Ib) vigueta
**ζ= (S/I) losa / (S/I) forjado

(1) Vu corresponde a la formulación según Código Estructural para Md>Mfis,d
(2) Vu corresponde a la formulación según Código Estructural para Md<Mfis,d

A 28 días. Para otra edad se aplicará el siguiente factor:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | > 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 |

FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

## 8.- CARACTERISTICAS MECANICAS DEL FORJADO (Flexión negativa)

| Flexión negativa | | Esfuerzo por bandas de 1 metro | | | | Flexión negativa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE ARMADO | ARMADO POR NERVIO | ÁREA NERVIO (cm2) | Mu (m·kN/m) | | Mfis (m·kN/m) | RIGIDEZ (m2·kN/m) | | M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) | | | |
| | | | | SECCIÓN TIPO | SECCIÓN MACIZADA | | BRUTA E·Ib | FISURADA E·Ifis | XC1 | XC2 - XC3 | XS1 - XD1 | XS3 |
| 40 + 5 / 120 | N-01 | 5 Ø 12 | 5,65 | 87,58 | 87,58 | 93,58 | 158320 | 16432 | 77,18 | 70,65 | 64,54 | 58,87 |
| | N-02 | 6 Ø 12 | 6,79 | 104,68 | 104,68 | 94,11 | 158854 | 19406 | 87,16 | 77,76 | 69,05 | 61,10 |
| | N-03 | 6 Ø 12 | 6,79 | 104,68 | 104,68 | 94,11 | 158854 | 19406 | 87,16 | 77,76 | 69,05 | 61,10 |
| | N-04 | 4 Ø 16 + 2 Ø 10 | 9,61 | 146,92 | 146,92 | 95,46 | 160177 | 26431 | 99,47 | 86,60 | 74,75 | 64,08 |
| | N-05 | 4 Ø 16 + 2 Ø 12 | 10,30 | 157,13 | 157,13 | 95,78 | 160497 | 28064 | 106,11 | 91,30 | 77,67 | 65,48 |
| | N-06 | 6 Ø 16 | 12,06 | 183,38 | 183,38 | 96,62 | 161310 | 32024 | 124,69 | 104,44 | 85,80 | 69,30 |
| | N-07 | 8 Ø 16 | 16,08 | 241,42 | 241,27 | 98,52 | 163142 | 40078 | 187,89 | 149,52 | 113,55 | 81,75 |
| | N-08 | 10 Ø 16 | 20,11 | 297,35 | 298,10 | 100,42 | 164942 | 46418 | 267,88 | 207,60 | 149,87 | 97,78 |
| | N-09 | 8 Ø 20 | 25,13 | 362,95 | 366,50 | 102,79 | 167149 | 51716 | 302,79 | 233,37 | 166,52 | 105,69 |
| | N-10 | 10 Ø 20 | 31,42 | 432,47 | 449,13 | 105,75 | 169840 | 69404 | 432,47 | 336,82 | 233,04 | 135,72 |
| | N-11 | 12 Ø 20 | 37,70 | 473,62 | 528,49 | 108,71 | 172460 | 102865 | 473,62 | 456,30 | 311,02 | 171,86 |
| | N-12 | 14 Ø 20 | 43,98 | 480,57 | 603,78 | 111,65 | 175012 | 113636 | 480,57 | 480,57 | 398,30 | 213,22 |
| | N-13 | 14 Ø 20 + 1 Ø 16 | 45,99 | 482,43 | 626,98 | 112,59 | 175815 | 116753 | 482,43 | 482,43 | 425,92 | 226,47 |
| | N-14 | 14 Ø 20 + 2 Ø 16 | 48,00 | 484,22 | 649,82 | 113,54 | 176611 | 119814 | 484,22 | 484,22 | 458,10 | 241,94 |
| 40 + 8 / 120 | N-01 | 5 Ø 12 | 5,65 | 93,57 | 93,57 | 110,08 | 191592 | 18877 | 87,21 | 80,58 | 74,35 | 68,52 |
| | N-02 | 6 Ø 12 | 6,79 | 111,89 | 111,89 | 110,63 | 192160 | 22315 | 97,40 | 87,86 | 78,99 | 70,83 |
| | N-03 | 6 Ø 12 | 6,79 | 111,89 | 111,89 | 110,63 | 192160 | 22315 | 97,40 | 87,86 | 78,99 | 70,83 |
| | N-04 | 4 Ø 16 + 2 Ø 10 | 9,61 | 157,19 | 157,19 | 112,03 | 193568 | 30467 | 107,33 | 95,06 | 83,72 | 73,41 |
| | N-05 | 4 Ø 16 + 2 Ø 12 | 10,30 | 168,65 | 168,65 | 112,37 | 193910 | 32356 | 113,78 | 99,63 | 86,59 | 74,81 |
| | N-06 | 6 Ø 16 | 12,06 | 196,35 | 196,35 | 113,23 | 194776 | 36997 | 131,95 | 112,48 | 94,57 | 78,61 |
| | N-07 | 8 Ø 16 | 16,08 | 258,80 | 258,59 | 115,21 | 196733 | 46468 | 193,73 | 156,32 | 121,51 | 90,84 |
| | N-08 | 10 Ø 16 | 20,11 | 319,13 | 319,81 | 117,18 | 198659 | 53996 | 273,19 | 213,63 | 157,07 | 106,54 |
| | N-09 | 8 Ø 20 | 25,13 | 390,24 | 394,11 | 119,65 | 201025 | 60236 | 301,70 | 234,63 | 170,63 | 113,12 |
| | N-10 | 10 Ø 20 | 31,42 | 466,67 | 483,13 | 122,73 | 203918 | 77774 | 439,59 | 335,98 | 235,21 | 141,96 |
| | N-11 | 12 Ø 20 | 37,70 | 522,33 | 569,36 | 125,80 | 206743 | 120764 | 522,33 | 454,42 | 311,99 | 177,04 |
| | N-12 | 14 Ø 20 | 43,98 | 530,34 | 651,49 | 128,86 | 209503 | 123206 | 530,34 | 530,34 | 398,82 | 217,65 |
| | N-13 | 14 Ø 20 + 1 Ø 16 | 45,99 | 532,52 | 677,26 | 129,84 | 210372 | 126609 | 532,52 | 532,52 | 426,61 | 230,82 |
| | N-14 | # Ø 20 + 2 Ø 16 | 48,00 | 534,55 | 702,27 | 130,82 | 211235 | 129889 | 534,55 | 534,55 | 458,71 | 246,08 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 + 5 / 120 | Momento máximo en apoyo (nervio simple) = | 536,02 | m·kN/m |
| 40 + 8 / 120 | Momento máximo en apoyo (nervio simple) = | 592,62 | m·kN/m |
| 40 + 5 / 120 | Nervio simple con Ac < | 5,39 | cm2 (sólo en compresión B 500 S) |
| 40 + 8 / 120 | Nervio simple con Ac < | 5,77 | cm2 (sólo en compresión B 500 S) |

Los momentos flectores y esfuerzos cortantes provenientes de las cargas mayoradas por sus respectivos coeficientes de mayoración, deben ser menores a los valores últimos

Abertura máxima de la fisura según clase de exposición
X0(2), XC1(2) $wmax\ (mm)$ 0,4 mm
XC2, XC3, XF1,XF3,XC4 $wmax\ (mm)$ 0,3 mm
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3) $wmax\ (mm)$ 0,2 mm
XS3, XA2(3), XA3(3) $wmax\ (mm)$ 0,1 mm

A 28 días. Para otra edad se aplicará el siguiente factor:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | > 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 |

FORJADOS ALEDO, S.L.

Ctra. Santomera – Abanilla, Km.8
Paraje "La Carrasca"
30620 Fortuna (Murcia)
Telf: 968 811 805
tecnico@forjadosaledo.es

| Flexión negativa | | Esfuerzo por bandas de 1 metro | | | | | | Flexión negativa | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE ARMADO | ARMADO POR NERVIO | ÁREA NERVIO (cm2) | Mu (m·kN/m) SECCIÓN TIPO | Mu (m·kN/m) SECCIÓN MACIZADA | Mfis (m·kN/m) | RIGIDEZ (m2·kN/m) BRUTA E·Ib | RIGIDEZ (m2·kN/m) FISURADA E·Ifis | M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) XC1 | XC2 - XC3 | XS1 - XD1 | XS3 |
| 40 + 10 / 120 | N-01 | 5 Ø 12 | 5,65 | 97,55 | 97,55 | 120,61 | 214974 | 20602 | 94,00 | 87,19 | 80,77 | 74,75 |
| | N-02 | 6 Ø 12 | 6,79 | 116,69 | 116,69 | 121,18 | 215572 | 24369 | 104,47 | 94,68 | 85,55 | 77,14 |
| | N-03 | 6 Ø 12 | 6,79 | 116,69 | 116,69 | 121,18 | 215572 | 24369 | 104,47 | 94,68 | 85,55 | 77,14 |
| | N-04 | 4 Ø 16 + 2 Ø 10 | 9,61 | 164,55 | 164,55 | 122,61 | 217055 | 33306 | 113,96 | 101,59 | 90,12 | 79,67 |
| | N-05 | 4 Ø 16 + 2 Ø 12 | 10,30 | 176,01 | 176,01 | 122,95 | 217415 | 35396 | 120,50 | 106,22 | 93,04 | 81,09 |
| | N-06 | 6 Ø 16 | 12,06 | 204,98 | 204,98 | 123,84 | 218328 | 40514 | 138,92 | 119,25 | 101,15 | 84,98 |
| | N-07 | 8 Ø 16 | 16,08 | 270,39 | 270,63 | 125,87 | 220393 | 50996 | 201,63 | 163,67 | 128,45 | 97,41 |
| | N-08 | 10 Ø 16 | 20,11 | 333,64 | 334,27 | 127,89 | 222428 | 59382 | 282,73 | 222,01 | 164,54 | 113,36 |
| | N-09 | 8 Ø 20 | 25,13 | 408,44 | 412,22 | 130,42 | 224930 | 66325 | 305,48 | 238,79 | 175,45 | 118,84 |
| | N-10 | 10 Ø 20 | 31,42 | 489,42 | 506,24 | 133,57 | 227994 | 83818 | 443,83 | 340,20 | 239,77 | 147,43 |
| | N-11 | 12 Ø 20 | 37,70 | 554,06 | 596,59 | 136,72 | 230991 | 122059 | 554,06 | 459,40 | 316,75 | 182,37 |
| | N-12 | 14 Ø 20 | 43,98 | 564,43 | 683,28 | 139,87 | 233923 | 136707 | 564,43 | 564,43 | 404,25 | 223,01 |
| | N-13 | # Ø 20 + 1 Ø 16 | 45,99 | 566,89 | 710,53 | 140,87 | 234848 | 140613 | 566,89 | 566,89 | 432,40 | 236,27 |
| | N-14 | # Ø 20 + 2 Ø 16 | 48,00 | 569,14 | 736,98 | 141,88 | 235766 | 144322 | 569,14 | 569,14 | 464,81 | 251,58 |
| 40 + 15 / 120 | N-01 | 5 Ø 12 | 5,65 | 108,05 | 108,05 | 146,06 | 279028 | 25234 | 108,05 | 103,44 | 96,46 | 89,89 |
| | N-02 | 6 Ø 12 | 6,79 | 129,23 | 129,23 | 146,66 | 279722 | 29888 | 122,11 | 111,54 | 101,66 | 92,49 |
| | N-03 | 6 Ø 12 | 6,79 | 129,23 | 129,23 | 146,66 | 279722 | 29888 | 122,11 | 111,54 | 101,66 | 92,49 |
| | N-04 | 4 Ø 16 + 2 Ø 10 | 9,61 | 181,67 | 181,67 | 148,18 | 281447 | 40994 | 132,07 | 118,81 | 106,49 | 95,18 |
| | N-05 | 4 Ø 16 + 2 Ø 12 | 10,30 | 194,37 | 194,37 | 148,55 | 281866 | 43599 | 139,08 | 123,79 | 109,63 | 96,73 |
| | N-06 | 6 Ø 16 | 12,06 | 227,09 | 227,09 | 149,50 | 282929 | 49993 | 158,84 | 137,77 | 118,36 | 100,93 |
| | N-07 | 8 Ø 16 | 16,08 | 299,69 | 299,48 | 151,65 | 285337 | 63232 | 226,32 | 185,45 | 147,66 | 114,34 |
| | N-08 | # Ø 16 | 20,11 | 370,19 | 370,94 | 153,81 | 287715 | 73995 | 314,20 | 248,39 | 186,43 | 131,50 |
| | N-09 | 8 Ø 20 | 25,13 | 453,90 | 457,47 | 156,50 | 290646 | 82987 | 331,93 | 261,54 | 195,10 | 136,08 |
| | N-10 | # Ø 20 | 31,42 | 546,30 | 562,88 | 159,85 | 294247 | 100643 | 479,42 | 369,18 | 262,90 | 166,06 |
| | N-11 | # Ø 20 | 37,70 | 622,40 | 664,63 | 163,21 | 297779 | 138417 | 622,40 | 496,60 | 344,71 | 202,82 |
| | N-12 | # Ø 20 | 43,98 | 653,19 | 763,20 | 166,56 | 301246 | 173964 | 653,19 | 640,46 | 438,28 | 245,83 |
| | N-13 | # Ø 20 + 1 Ø 16 | 45,99 | 656,13 | 793,66 | 167,63 | 302342 | 178962 | 656,13 | 656,13 | 468,53 | 259,94 |
| | N-14 | # Ø 20 + 2 Ø 16 | 48,00 | 658,97 | 823,74 | 168,70 | 303431 | 183906 | 658,97 | 658,97 | 503,28 | 276,21 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 + 10 / 120 | Momento máximo en apoyo (nervio simple) = | 631,52 | m·kN/m |
| 40 + 15 / 120 | Momento máximo en apoyo (nervio simple) = | 732,78 | m·kN/m |
| 40 + 10 / 120 | Nervio simple con Ac < | 6,01 | cm2 (sólo en compresión B 500 S) |
| 40 + 15 / 120 | Nervio simple con Ac < | 6,63 | cm2 (sólo en compresión B 500 S) |

Los momentos flectores y esfuerzos cortantes provenientes de las cargas mayoradas por sus respectivos coeficientes de mayoración, deben ser menores a los valores últimos

Abertura máxima de la fisura según clase de exposición
X0(2), XC1(2) $wmax\,(mm)$ 0,4 mm
XC2, XC3, XF1,XF3,XC4 $wmax\,(mm)$ 0,3 mm
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3) $wmax\,(mm)$ 0,2 mm
XS3, XA2(3), XA3(3) $wmax\,(mm)$ 0,1 mm

A 28 días. Para otra edad se aplicará el siguiente factor:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | > 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 |