

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EFHE, DE LA LOSA AUTORRESISTENTE PRETENSADA MODELO P.20*120

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

PREFABRICADOS ALJEMA, S.L.

Pg. Ind. Cavila Parc, I -1, apdo. 139
 30400 CARAVACA DE LA CRUZ (Murcia)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 3 de 3

8080-06 27 FEB. 2006
 -Caduca a los cinco años
 Visado El Jefe de la Sección

Frio: Angel Paz Martín

| TIPO LOSA P20*120 | FLEXION POSITIVA | | | | FLEXION NEGATIVA | | | | RIGI-DEZ EI (4) | CORTANTE ULTIMO Vu | | |
|-------------------|-------------------|--|-------|-------------------|---|------|-------|------|-----------------|--------------------|-------|------|
| | MOMENTO ULTIMO Mu | MOMENTO LIMITE FIS. DES. Ap1 DESC. DE SERVICIO/CLASE III I | | MOMENTO ULTIMO Mu | MOMENTO LIMITE FIS. D. Ap2 DESC. DE SERV. / CLASE III I | | m2·MN | Anc. | | An/3 | An/4 | |
| | m·kN (2) | m·kN (3) | | m·kN (2) | m·kN (3) | | | kN | | kN | kN | |
| 1 | 65.5 | 61.8 | 40.1 | 31.9 | 22.5 | 30.8 | 3.1 | 2.0 | 21.64 | 87.4 | 55.7 | 47.6 |
| 2 | 75.3 | 67.4 | 47.0 | 37.4 | 22.9 | 29.7 | 1.2 | 0.7 | 21.71 | 93.7 | 59.5 | 50.7 |
| 3 | 94.6 | 78.6 | 60.7 | 48.3 | 23.4 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 21.84 | 102.5 | 66.5 | 56.3 |
| 4 | 111.2 | 88.1 | 72.4 | 57.5 | 25.1 | 26.4 | 0.0 | 0.0 | 21.93 | 106.8 | 72.2 | 60.8 |
| 5 | 126.9 | 96.9 | 83.1 | 66.0 | 27.9 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 22.10 | 112.1 | 77.8 | 65.2 |
| 6 | 139.1 | 104.8 | 92.8 | 73.7 | 38.5 | 31.4 | 2.6 | 2.1 | 22.26 | 119.5 | 84.2 | 70.1 |
| 7 | 148.5 | 112.3 | 102.1 | 81.0 | 40.6 | 31.9 | 3.2 | 2.6 | 22.30 | 122.7 | 88.3 | 73.3 |
| 8 | 156.5 | 119.5 | 111.2 | 88.1 | 42.5 | 32.4 | 3.9 | 3.1 | 22.34 | 126.1 | 92.2 | 76.4 |
| 9 | 165.5 | 128.9 | 122.7 | 97.3 | 42.8 | 31.6 | 2.8 | 2.2 | 22.43 | 131.0 | 96.8 | 79.9 |
| 10 | 175.2 | 140.1 | 136.6 | 108.1 | 41.5 | 29.4 | 0.0 | 0.0 | 22.56 | 137.1 | 101.0 | 83.8 |
| 11 | 57.2 | 55.2 | 41.2 | 25.8 | 29.9 | 36.5 | 12.2 | 7.8 | 21.42 | 80.8 | 51.8 | 44.4 |
| 12 | 66.0 | 60.0 | 48.8 | 30.5 | 30.9 | 35.9 | 11.4 | 7.2 | 21.46 | 86.6 | 55.4 | 47.4 |
| 13 | 83.1 | 69.6 | 64.0 | 39.9 | 32.8 | 34.9 | 9.7 | 6.2 | 21.55 | 92.5 | 62.1 | 52.7 |
| 14 | 97.5 | 77.6 | 76.6 | 47.7 | 36.4 | 35.3 | 10.3 | 6.6 | 21.59 | 96.5 | 67.4 | 57.0 |
| 15 | 112.3 | 87.0 | 91.5 | 56.9 | 37.6 | 34.3 | 8.7 | 5.6 | 21.68 | 102.2 | 73.1 | 61.5 |
| 16 | 124.3 | 95.5 | 105.1 | 65.2 | 39.4 | 34.0 | 8.2 | 5.3 | 21.74 | 107.0 | 78.1 | 65.4 |
| 17 | 131.9 | 101.5 | 114.9 | 71.2 | 43.2 | 35.8 | 11.0 | 7.0 | 21.75 | 109.9 | 81.9 | 68.4 |
| 18 | 138.4 | 107.5 | 124.5 | 77.1 | 46.2 | 37.5 | 13.7 | 8.8 | 21.76 | 113.0 | 85.5 | 71.3 |
| 19 | 141.3 | 110.4 | 129.2 | 80.0 | 47.5 | 38.4 | 15.1 | 9.7 | 21.77 | 114.6 | 87.0 | 72.7 |

4.- NOTAS

- La fuerza de pretensado P_i y la excentricidad 'e' intervienen en el cálculo de la contraflecha $y_i = P_i * e * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- Los momentos flectores y esfuerzos cortantes producidos por las cargas mayores con el coeficiente Γ_{mf} deben ser menores que los valores últimos.
- Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($G_{mf} = 1$), serán menores que los momentos límite de servicio. D.Apx se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes. El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad 7 días 14 días 21 días 3 meses 6 meses 1 año >5 años
 Rigidez total 0,83 0,89 0,97 1,08 1,13 1,16 1,20
- Los valores del esfuerzo cortante Anc. An/3 y An/4 corresponden a las secciones situadas a una distancia l_{bpd} del extremo -con la armadura anclada-, a $l_{bpd}/3$ y a $l_{bpd}/4$ respectivamente. Calculados según 44.2.3 EHE-98.

PREFABRICADOS ALJEMA, S.L.

Pg. Ind. Cavila Parc, I -1, apdo. 139
30400 CARAVACA DE LA CRUZ (Murcia)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 3 de 5

8084-06 27 FEB 2006
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra.
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos a comparar con $\geq M1d$ y $M2d$, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado Pi y la excentricidad del elemento simple e,s intervienen en el cálculo de la contraflecha: $y_i = P_i * e,s * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Gamma.f, deben ser menores que los valores últimos Mu y Vu.
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último Vu, corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores de la 2ª columna deben justificarse con ensayos, 6.3 EHE
- (5) El esfuerzo rasante último Vu2, se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0.5$. La ley de la sollicitación exterior es la misma que la del esfuerzo cortante.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EFHE-02.
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

| Edad | 7 días | 14 días | 21 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | >5 años |
|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|
| Rigidez total | 0,83 | 0,89 | 0,97 | 1,08 | 1,13 | 1,16 | 1,20 |
| Momento fisuración | 0,78 | 0,86 | 0,96 | 1,10 | 1,17 | 1,22 | 1,27 |
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar (G.f = 1) serán menores que los momentos límite de servicio. D.Apl se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanente El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) Wk es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante Mu/1,5. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de 0,4 Wk. Según 49.2.4 los límites de Wk son: $\leq 0,4$ mm en Clase de exposición ambiental I, $\leq 0,3$ en Clase IIb, $\leq 0,2$ en Clase IIIa y 0,1 en Clase IIIc o Q. Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de Mu = 5,5/d y reducción EI,fis = 10/d (d= canto útil en mm)
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación α , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple: $W1,c / W1,s$). Sin cimbrado, las sollicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e,s (Apart. 4) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último Vu2, corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EFHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EFHE,
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.20*120

PREFABRICADOS ALJEMA, S.L.

Pg. Ind. Cavila Parc, I -1, apdo. 139
30400 CARAVACA DE LA CRUZ (Murcia)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 4 de 5

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

8084-06 27 FEB. 2006

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

| TIPO DE FORJADO | TIPO DE LOSA | MOMENTO ULTIMO Mu | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO | | | ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu | MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA | | MOMENTOS LIMITE | | |
|-----------------|--------------|-------------------|--------------------------|-------|--------|----------------------------------|---|------------------------|--------|------------------------|-------|--------------------|
| | | | Vu MC-78 | EC-2 | EHE-98 | | | E·Ib | E·If | FISUR. DE SERVICIO III | D.Ap1 | DESCOMP. / CLASE I |
| (h+c) | | m·kN/m | kN/m | kN/m | kN/m | m·kN/m | m ² ·MN/m | | m·kN/m | | | |
| * s | | (3) | (4) | (4) | (5) | (6) | (6) | | (7) | | | |
| (20+ 0) | P20*120-1 | 54.7 | 74.1 | 62.6 | 72.7 | 53.9 | 33.0 | 18.6 | 18.3 | 51.8 | 33.6 | 26.8 |
| *120. | -2 | 62.9 | 76.0 | 65.9 | 77.9 | 53.9 | 33.1 | 18.6 | 18.3 | 56.5 | 39.3 | 31.3 |
| | -3 | 79.0 | 79.9 | 72.6 | 85.3 | 53.9 | 33.3 | 18.8 | 18.5 | 66.3 | 51.1 | 40.7 |
| | -4 | 92.9 | 82.8 | 77.8 | 88.8 | 53.9 | 33.4 | 18.8 | 18.5 | 74.0 | 60.7 | 48.3 |
| | -5 | 106.1 | 86.4 | 83.6 | 93.0 | 53.9 | 33.7 | 19.0 | 18.7 | 81.2 | 69.5 | 55.3 |
| | -6 | 116.8 | 89.8 | 91.4 | 99.1 | 53.9 | 34.0 | 19.1 | 18.8 | 87.7 | 77.5 | 61.7 |
| | -7 | 124.9 | 92.7 | 96.2 | 102.2 | 53.9 | 34.0 | 19.2 | 18.9 | 94.7 | 86.1 | 68.4 |
| | -8 | 132.0 | 95.8 | 100.6 | 104.9 | 53.9 | 34.1 | 19.2 | 18.9 | 100.7 | 93.5 | 74.2 |
| | -9 | 139.2 | 99.5 | 106.1 | 108.8 | 53.9 | 34.2 | 19.3 | 19.0 | 101.3 | 101.3 | 81.6 |
| | -10 | 147.9 | 103.7 | 112.3 | 113.6 | 53.9 | 34.4 | 19.4 | 19.1 | 101.9 | 101.9 | 90.4 |
| | -11 | 47.7 | 67.2 | 55.9 | 67.3 | 53.9 | 32.6 | 18.4 | 18.1 | 46.5 | 34.6 | 21.7 |
| | -12 | 55.1 | 69.4 | 59.1 | 72.1 | 53.9 | 32.7 | 18.4 | 18.1 | 50.5 | 40.9 | 25.6 |
| | -13 | 69.4 | 73.6 | 65.4 | 76.9 | 53.9 | 32.8 | 18.5 | 18.2 | 58.4 | 53.4 | 33.4 |
| | -14 | 81.5 | 76.8 | 70.5 | 80.2 | 53.9 | 32.9 | 18.5 | 18.3 | 64.9 | 63.7 | 39.9 |
| | -15 | 94.2 | 81.0 | 76.8 | 85.1 | 53.9 | 33.0 | 18.6 | 18.3 | 73.3 | 77.0 | 47.9 |
| | -16 | 104.4 | 84.8 | 82.3 | 89.0 | 53.9 | 33.1 | 18.7 | 18.4 | 80.2 | 88.0 | 54.8 |
| | -17 | 111.0 | 87.7 | 86.4 | 91.4 | 53.9 | 33.1 | 18.7 | 18.4 | 85.2 | 96.0 | 59.7 |
| | -18 | 116.8 | 90.8 | 90.6 | 93.9 | 53.9 | 33.1 | 18.7 | 18.4 | 90.1 | 99.3 | 64.6 |
| | -19 | 118.5 | 92.5 | 92.8 | 95.2 | 53.9 | 33.1 | 18.7 | 18.4 | 92.5 | 99.3 | 67.0 |

FLEXION NEGATIVA (por m)

| REFUERZO SUPERIOR POR LOSA | B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA | | | | | | B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA | | | | | | ESP. RAS. Vu | MOMENTO DE FIS. Mf | RIGIDEZ TOTAL FIS. | |
|----------------------------|---|----------|-----------|----------|-----------|------|---|----------|-----------|----------|-----------|-----|--------------|--------------------|----------------------|-----|
| | Mu | Rel. x/d | Losa lím. | Vu MC-78 | Vu exper. | Wk | Mu | Rel. x/d | Losa lím. | Vu MC-78 | Vu exper. | Wk | | | Vu | Mf |
| | m·kN/m | | | kN/m | kN/m | mm | m·kN/m | | | kN/m | kN/m | mm | kN/m | m·kN/m | m ² ·MN/m | |
| | (3) | (8) | (9) | (4) | (4) | (10) | | | | | | | (5) | (6) | (6) | |
| 2φ16 | 0.0 | .00 | | 0.0 | 0.0 | .00 | 23.5 | .08 | 19 | 39.2 | 76.0 | .10 | 50.0 | 22.0 | 18.6 | 1.6 |
| 4φ12 | 16.2 | .07 | 19 | 40.7 | 81.5 | .08 | 26.7 | .09 | 19 | 40.7 | 74.7 | .09 | 50.6 | 22.2 | 18.7 | 1.8 |
| 2φ16+1φ12 | 24.3 | .09 | 19 | 42.0 | 80.8 | .09 | 29.9 | .11 | 19 | 42.0 | 73.5 | .13 | 50.1 | 22.4 | 18.8 | 2.0 |
| 2φ10+2φ16 | 26.3 | .09 | 19 | 43.2 | 80.1 | .10 | 32.4 | .12 | 19 | 43.2 | 73.1 | .16 | 50.2 | 22.5 | 18.9 | 2.1 |
| 3φ16 | 28.2 | .10 | 19 | 44.1 | 79.5 | .08 | 34.7 | .12 | 19 | 44.1 | 72.9 | .15 | 50.0 | 22.6 | 18.9 | 2.2 |
| 2φ12+2φ16 | 29.4 | .10 | 19 | 44.9 | 79.5 | .10 | 36.2 | .13 | 19 | 44.9 | 73.0 | .18 | 50.2 | 22.7 | 19.0 | 2.3 |
| 6φ12 | 31.9 | .11 | 19 | 46.3 | 79.5 | .09 | 39.2 | .14 | 19 | 46.3 | 73.2 | .16 | 50.6 | 22.9 | 19.1 | 2.5 |
| 4φ16 | 37.0 | .13 | 19 | 49.0 | 79.7 | .13 | 45.4 | .17 | 19 | 49.0 | 74.0 | .19 | 50.0 | 23.1 | 19.2 | 2.9 |
| 5φ16 | 45.6 | .17 | 19 | 54.0 | 82.0 | .15 | 55.8 | .21 | 19 | 54.0 | 76.9 | .21 | 50.0 | 23.7 | 19.5 | 3.5 |
| 6φ16 | 54.0 | .20 | 19 | 58.8 | 85.3 | .16 | 65.7 | .25 | 19 | 58.8 | 80.5 | .21 | 50.0 | 24.3 | 19.8 | 4.0 |
| 7φ16 | 62.0 | .24 | 19 | 58.8 | 82.4 | .16 | 75.1 | .31 | 19 | 58.8 | 78.3 | .21 | 50.0 | 24.9 | 20.1 | 4.5 |
| 8φ16 | 69.8 | .28 | 19 | 58.8 | 80.3 | .16 | 83.9 | .40 | 19 | 58.8 | 76.7 | .21 | 50.0 | 25.5 | 20.4 | 5.1 |
| 9φ16 | 77.2 | .33 | 19 | 58.8 | 78.7 | .16 | 91.6 | .51 | 19 | 58.8 | 75.5 | .20 | 50.0 | 26.1 | 20.7 | 5.5 |

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.01

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 0.69

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 88

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EFHE,
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.20*120

PREFABRICADOS ALJEMA, S.L.

Pg. Ind. Cavila Parc, I -1, apdo. 139
30400 CARAVACA DE LA CRUZ (Murcia)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 5

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

8084-06 27 FEB. 2006

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Par Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

| TIPO DE FORJADO (h+c) * s | TIPO DE LOSA | MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3) | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98 1+Mo/Md=2 kN/m kN/m (4) (4) | | | ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5) | MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m·kN/m (6) | RIGIDEZ TOTAL FISURADA E·Ib E·If m2·MN/m (6) | | MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I m·kN/m (7) | | |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------------|---|-------|-------|---|--|---|------|--|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | | |
| (20+ 5) | P20*120-1 | 73.0 | 92.2 | 70.9 | 82.3 | 136.2 | 41.5 | 35.0 | 34.4 | 73.2 | 44.6 | 37.8 |
| *120. | -2 | 83.2 | 94.1 | 73.5 | 86.6 | 136.2 | 41.7 | 35.1 | 34.6 | 80.4 | 52.6 | 44.6 |
| | -3 | 103.1 | 97.8 | 78.0 | 92.2 | 136.2 | 42.0 | 35.4 | 34.8 | 93.4 | 67.7 | 57.4 |
| | -4 | 120.5 | 100.7 | 82.3 | 94.9 | 134.7 | 42.2 | 35.5 | 35.0 | 104.5 | 80.5 | 68.2 |
| | -5 | 134.8 | 104.2 | 88.0 | 99.1 | 134.7 | 42.5 | 35.8 | 35.2 | 115.4 | 92.9 | 78.6 |
| | -6 | 149.6 | 109.3 | 98.1 | 106.8 | 134.7 | 42.8 | 36.0 | 35.4 | 124.4 | 103.4 | 87.5 |
| | -7 | 161.7 | 112.2 | 102.5 | 109.5 | 134.7 | 42.9 | 36.1 | 35.5 | 133.1 | 113.5 | 96.1 |
| | -8 | 173.2 | 115.2 | 107.5 | 112.9 | 134.7 | 43.0 | 36.2 | 35.6 | 142.8 | 124.6 | 105.3 |
| | -9 | 186.1 | 118.8 | 112.1 | 116.0 | 134.7 | 43.2 | 36.4 | 35.8 | 153.6 | 137.2 | 115.9 |
| | -10 | 200.3 | 122.9 | 117.5 | 120.0 | 134.7 | 43.5 | 36.6 | 36.0 | 162.6 | 153.4 | 129.5 |
| | -11 | 66.1 | 85.9 | 68.1 | 80.5 | 134.7 | 41.2 | 34.7 | 34.2 | 65.8 | 42.7 | 30.7 |
| | -12 | 75.4 | 88.0 | 70.8 | 84.8 | 134.7 | 41.3 | 34.8 | 34.2 | 71.5 | 50.4 | 36.3 |
| | -13 | 93.5 | 92.1 | 76.2 | 89.2 | 134.7 | 41.5 | 34.9 | 34.4 | 83.4 | 66.5 | 47.8 |
| | -14 | 108.2 | 95.2 | 81.1 | 92.4 | 134.7 | 41.7 | 35.1 | 34.5 | 92.8 | 79.5 | 57.0 |
| | -15 | 123.3 | 99.2 | 86.1 | 96.0 | 134.7 | 41.9 | 35.3 | 34.7 | 103.9 | 94.6 | 67.9 |
| | -16 | 137.1 | 102.9 | 91.5 | 99.8 | 134.7 | 42.1 | 35.4 | 34.9 | 114.7 | 109.5 | 78.3 |
| | -17 | 147.5 | 105.8 | 96.3 | 102.9 | 134.7 | 42.1 | 35.5 | 34.9 | 122.0 | 119.5 | 85.5 |
| | -18 | 157.5 | 108.8 | 101.1 | 106.1 | 134.7 | 42.2 | 35.5 | 35.0 | 129.1 | 129.4 | 92.6 |
| | -19 | 162.3 | 110.4 | 103.5 | 107.7 | 134.7 | 42.2 | 35.5 | 35.0 | 132.6 | 134.3 | 96.1 |

FLEXION NEGATIVA (por m)

| REFUERZO SUPERIOR POR LOSA | B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA | | | | | | B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA | | | | | | ESF. RAS. Vu kN/m (5) | MOMENTO DE FIS. Mf m·kN/m (6) | RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib E·If m2·MN/m (6) | |
|----------------------------|---|-----------------|------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|---|-----------------|------------------|------------------|-------------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|--|------|
| | Mu m·kN/m (3) | Rel. x/d (8) | Losa lím. (9) | Vu MC-78 kN/m (4) | Vu exper. kN/m (4) | Wk mm (10) | Mu m·kN/m | Rel. x/d (8) | Losa lím. (9) | Vu MC-78 kN/m | Vu exper. kN/m | Wk mm | | | | |
| 2φ16 | 0.0 | .00 | | 0.0 | 0.0 | .00 | 0.0 | .00 | | 0.0 | 0.0 | .00 | 129.9 | 35.0 | 35.0 | 3.0 |
| 4φ12 | 0.0 | .00 | | 0.0 | 0.0 | .00 | 34.9 | .07 | 19 | 47.8 | 95.6 | .10 | 131.1 | 35.2 | 35.2 | 3.3 |
| 2φ16+1φ12 | 0.0 | .00 | | 0.0 | 0.0 | .00 | 39.3 | .08 | 19 | 49.1 | 93.3 | .12 | 130.1 | 35.4 | 35.3 | 3.6 |
| 2φ10+2φ16 | 25.9 | .07 | 19 | 50.2 | 100.3 | .11 | 42.6 | .09 | 19 | 50.2 | 92.1 | .13 | 130.4 | 35.6 | 35.4 | 3.9 |
| 3φ16 | 37.0 | .08 | 19 | 51.1 | 100.5 | .09 | 45.6 | .10 | 19 | 51.1 | 91.1 | .11 | 129.9 | 35.7 | 35.5 | 4.1 |
| 2φ12+2φ16 | 38.6 | .08 | 19 | 51.8 | 99.9 | .10 | 47.6 | .10 | 19 | 51.8 | 90.8 | .14 | 130.3 | 35.8 | 35.5 | 4.3 |
| 6φ12 | 41.8 | .09 | 19 | 53.1 | 99.0 | .08 | 51.5 | .11 | 19 | 53.1 | 90.3 | .14 | 131.1 | 36.1 | 35.7 | 4.6 |
| 4φ16 | 48.7 | .10 | 19 | 55.8 | 97.6 | .10 | 60.0 | .13 | 19 | 55.8 | 89.8 | .18 | 129.9 | 36.5 | 35.9 | 5.2 |
| 5φ16 | 60.3 | .13 | 19 | 60.6 | 98.0 | .14 | 74.0 | .16 | 19 | 60.6 | 91.0 | .21 | 129.9 | 37.2 | 36.4 | 6.3 |
| 6φ16 | 71.5 | .15 | 19 | 65.3 | 100.0 | .15 | 87.5 | .20 | 19 | 65.3 | 93.6 | .22 | 129.9 | 38.0 | 36.9 | 7.3 |
| 7φ16 | 82.5 | .18 | 19 | 70.1 | 103.0 | .16 | 100.6 | .24 | 19 | 70.1 | 97.0 | .21 | 129.9 | 38.8 | 37.3 | 8.3 |
| 8φ16 | 93.3 | .21 | 19 | 73.7 | 105.0 | .16 | 113.0 | .31 | 19 | 73.7 | 99.5 | .21 | 129.9 | 39.5 | 37.8 | 9.2 |
| 9φ16 | 103.6 | .25 | 19 | 73.7 | 102.4 | .16 | 124.4 | .39 | 19 | 73.7 | 97.6 | .21 | 129.9 | 40.4 | 38.3 | 10.1 |

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.44
INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 33.69
ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 112.8