

# Contec



## Certificaciones

Página 3 de 10

PR:-5501

identificación de sonri i mil y mortal, colocación de panel y unidad; preparación de morteros; y aplicación

2.8 Identificación:

Todos los paneles producidos de acuerdo con este informe deberán llevar el nombre del fabricante (Contec Mexicana SA de CV), el número de producción, las palmas de fuerza, el nombre de la agencia de inspección (Laboratorios Undoiwilo) y el número de informe de evaluación (ICBO PS PPC -5501).

El cubo de bach o paleta de bloques producidos de acuerdo con este informe deberá llevar el nombre del fabricante (Coulee Mexicana SA de CV), la clase de resistencia, el número de producción y el número de informe de evaluación (ICBO ES PFC 5501).

Contec II tin Bed Moitni se identificará con el nombre del producto, el nombre del fabricante (lexas Coulee) y la dirección, el peso (48,5 lb (22 kg)) y las instrucciones de mezclado.

3. EVIDENCIA PRESENTADA

Datos de acuerdo con el ICBO I ?y» Aceptanco Criteria loi Concrete and Concrete Mampostery Walls (AC 15), de junio de 1987, e informes de ensayos de resistencia al fuego.

4. HALLAZGOS

Que el hormigón celular tratado en autoclave de Contec

Los paneles, dinteles, bloques en U y unidades de mampostería que se describen en este informe cumplen con el Reglamento de construcción uniforme de 1997, sujeto a las siguientes condiciones:

4.1 El material se considera no combustible.

4.2 Todas las unidades están diseñadas utilizando los esfuerzos permisibles en este informe, y deberá estar de acuerdo con el código.

4.3 Todos los formularios, especificaciones, cálculos de ingeniería y otros documentos de construcción que especifican el uso de paneles, dinteles, bloques en U y unidades de mampostería reforzados con concreto aireado esterilizado en autoclave de Contec se envían al funcionario de construcción para su aprobación.

4.4 Los paneles se producen en la planta de Contec Mexicana en Monterrey, México, con inspecciones de control de calidad por parte de Underwriters Laboratories Inc. (NER-QA403).

4.5 Los datos que establezcan el cumplimiento de las unidades de mampostería Contec con los requisitos para cada clase, como se describe en este informe, deberán acompañar cada envío y deberán presentarse al funcionario de construcción para cada proyecto.

4.6 La inspección e instalación de los paneles reforzados Contec deberá cumplir con los requisitos establecidos en el código para hormigón prefabricado. La inspección especial deberá cumplir con la Sección 2.7 de este informe.

4.7 La inspección e instalación de las unidades de mampostería Coulee deberá cumplir con los requisitos establecidos en el código para mampostería estructural. La inspección especial deberá cumplir con la Sección 2.7 de este informe.

Este informe está sujeto a revisión en un año.

1 ABLE 1 PRODUCTOS DISPONIBLES1

| ARTICULO NO. | Descripción           | Características     | Dimensiones                   | Resistencia  |
|--------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|--|
| 1            | Panel de pared mdcc   | (20 Hielo*, máximo) | 8 pulgadas (77 // pulgadas)   | 111 1V 5V ..07R. 7 //Jl. 9 VN. //»V/A pulgadas                                     |
| 2            | Panel de herramientas | (20 lel. máximo)    | 8 pulgadas (77 // pulgadas)   | 1. 1. K. 10, 1 i pulgadas (5%, f» VR. 7 /R. 9» V... 111 V/c, pulgadas)             |
| 3            | Panel de herramientas | (20 lel. máximo)    | 2-1 pulgadas (24 pulgadas)    | 1,1 1. \ 6. 7.8,10 12 incitar; LIV** 1 *«»' s * s ' s H, pulgadas)V' M 11          |
| 4            | Panel de herramientas | (20 sentir, máximo) | 2-1 pulgadas (2-1 indies)     | 4. 5 X. 10. 17 pulgadas (=V -tV S <rVg. 7V*. 9* V/A. 111 V/A pulgadas)             |
| 5            | Panel de herramientas | (4 59 led, máximo)  | 21 pulgadas (24 pulgadas)     | *1. 5. h. 7. K. j). 12 pulgadas MV IV.sV.hv. 111 V... inicio,                      |
| 6            | Panel de herramientas |                     | 12 pulgadas (11 V(, pulgadas) | 1 S. o. 7. X En 17 pulgadas (1% >7/ K. 5 /,K. O VR. ?>/, owf... 11 >/,<, pulgadas) |

Los productos están codificados para inure t In producl mime

TABLA 2—ELEMENTOS REFORZADOS

| Descripción   | Características | Dimensiones | Resistencia |
|---|-----------------|-------------|-------------|
| PODERES FÍSICOS   |                 |             |             |
| Strciipth mínimo de compresión (f'c) p-i Módulo *1          |                 | GLU 1/0 fi  | 004.40.7    |
| cla.In ity (/.) pi Ctteilicieni til thcmtili expansión. 1/1 |                 | *t->7       | 710         |
| Design demj weijshl pel Densidad seca, pcT lor SI:          |                 | 7f»-» loT   | EEl y ( >   |
| I psi (< H7U ii. 1/ II o si, i i p.   InOIXkpm' IHm III C:  |                 | *1 X 10*    | 1 1 x (A *  |
| II I) (Mill " ,'  |                 | es *7 t 1 o | 57.         |
|   |                 |             | pies ± 1,6  |

# Contec

# Certificaciones

Página 4 de 10  
TABLA 3—UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

PFC-5501

| TENSIONES ADMISIBLES Y PROPIEDADES FÍSICAS                      | FUERTE EN CATEGORÍAS   |                        | urna   |
|---|------------------------|------------------------|--------|
|   | GP2/0.5                | GP4/0.7                |        |
| Resistencia mínima a la compresión de la mampostería ( $f'_m$ ) | 355                    | 710                    | es psi |
| Resistencia a la compresión por flexión admisible               | IIS                    | 235                    | psi    |
| Resistencia a la tracción por flexión admisible                 | 21                     | 24                     | psi    |
| Resistencia de apoyo admisible                                  | K9                     | 1/8                    | psi    |
| Resistencia al corte admisible Módulo de elasticidad (E)        | (Ver nota al pie 2)    | (Sec. nota al pie 2)   | psi    |
| Coefficiente de expansión térmica                               | 2M » 10T               | 2 » 5 » iii'           |        |
| Densidad  | 4.4 x 10 <sup>-6</sup> | Yo 4 x 10 <sup>6</sup> | 1/ 1   |
| muerta de diseño de la mampostería                              | */                     | 52                     | pela   |
| Densidad seca de una unidad de mampostería                      | 31*1 6                 | Yo t 1 6               | pela   |
| Resistencia mínima a la compresión $f_m$                        | 355                    | 710                    | psi    |
| Resistencia a la tracción                                       | 0                      | 0                      | psi    |
| Resistencia axial admisible                                     | (Ver 1 nota I)         | Ver nota               | ftCf   |

o SI: 1 pCP 16.018 kg/m<sup>3</sup> . 1 psi - 6.89 kPa. E/S/S 5560 . Yo IMU en/(h T) 0 I'MI  
Deslizamiento  $a$  la tracción permisible cuando las juntas verticales y calientes están completamente montadas De lo contrario, la tensión a la tracción llexital permisible es 0 1 El cortante permisible está determinado por la siguiente ecuación

$$f_c ; / b' o ffa <$$

dónde:

$f_c$  : \*\* Esfuerzo de compresión en la pared resultante de la carga axial flottt, psi  $f_m$

Resistencia a la compresión de las unidades de mampostería basada en  $f_m$  de acuerdo con AS IM

$f_c$  = 15,9 psi para juntas verticales (cabezal) totalmente trmatulad, 7,9 psi mucho verticales. juntas espesor de pared de mortero

$f_c$  : y Esfuerzo cortante permisible, psi

$f_m$  = 0.014  $f_m$ , psi  $f_m$  La

Resistencia a la compresión axial permitida se determina mediante las siguientes ecuaciones

$$f_c \leq 99 f_m = \frac{1}{3} f_m \left[ 1 - \left( \frac{h}{10} \right)^2 \right]$$

$$f_c > 99 f_m = \frac{1}{3} f_m \left( \frac{h}{10} \right)^2$$

dónde:

$f_m$  : Rigidez compesiva axial admisible, psi  $f_m$

$m$  Resistencia mínima a la compresión de la mampostería, psi  $h$  =

Altura del muro, pulgadas.

Radio de giro  $r$  //  $r/2$ , pulgadas.

TABLA 4—CARGAS MÁXIMAS DE SERVICIO PARA PANELES REFORZADOS CONTEC AAC

| Clase AAC            | C1133  | —                    | Ancho penal                           |        | 20     | probado       |         |
|----------------------|--------|----------------------|---------------------------------------|--------|--------|---------------|---------|
| Stillel Grano        | 70     | Kal                  | Cobertura Adicional (Flia Raalatanco) |        | 0.0    | (ftc) pruebas |         |
| Dansidad             | 37,4   | lb./ft. <sup>3</sup> |                                       |        |        |               |         |
| interkws (que)l      |        |                      |                                       |        |        | ID            |         |
| Peso del traje (pat) | 4 14,7 | 5 18,4               | 8 22 1                                | 7 25,8 | 8 29,5 | 38,8          |         |
| Longitud (pat)       | W(P+I) | W(punto)             | W(P+I)                                | W(P+I) | W(pst) | W (pat)       | W (P=0) |
| 00                   | 27 6   | 358                  | 441                                   | 523    | 607    | 772           | 9 19    |
| 3 33                 | 247    | 320                  | 395                                   | 468    | 541    | 691           | 810     |
| 3 67                 | 223    | 290                  | 357                                   | 423    | 491    | 625           | 760     |
| 4,00                 | 194    | 264                  | 326                                   | 3X6    | ES     | 570           | (,9, t  |
| 4 33                 | 169    | 242                  | 299                                   | 354    | III    | 523           | 636     |
| 4 67                 | 14K    | 224                  | 276                                   | 327    | 379    | 483           | -XS     |
| 5 00                 | 132    | 198                  | 256                                   | 301    | 352    | 445           | 546     |
| A 33                 | 118    | 177                  | 239                                   | 283    | 328    | 418           | 509     |
| 5 67                 | 106    | 159                  | 223                                   | 265    | 307    | ,19]          | 476     |
| 6.00                 | 96     | 144                  | 210                                   | 249    | 2X9    | 567           | 147     |
| 6 33                 | 86     | 131                  | 191                                   | 234    | 272    | 346           | 42 1    |
| 6 67                 | 77     | 119                  | 174                                   | 221    | 257    | 327           | 398     |
| 700                  | 68     | 109                  | 159                                   | 209    | 243    | 310           | 377     |

(Continuado)

# Contec

## Certificaciones

Página de 10

PFC-5501

TABLE 4—MAXIMUM SERVICE LOADS FOR CONTEC AAC REINFORCED PANEL S<sup>1,2</sup>—(Continued)

| AAC Class            | 2011 |             | 2015        |             | 20          |             | Test<br>section |
|----------------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
|                      | W    | W<br>6.0 ft |                 |
| Self weight<br>(pcf) | 12.4 | 12.4        | 12.4        | 12.4        | 12.4        | 12.4        |                 |
| Thickness (in.)      | 4    | 5           | 6           | 7           | 8           | 10          | 12              |
| Self weight (pcf)    | 14.7 | 16.4        | 22.1        | 25.8        | 29.5        | 38.8        | 44.2            |
| 1 w/60<br>(pcf)      | 40   | 46          | 64          | 76          | 88          | 116         | 134             |
| 7.31                 | 63   | 100         | 136         | 168         | 200         | 268         | 308             |
| 7.62                 | 54   | 93          | 133         | 162         | 200         | 260         | 300             |
| 8.00                 | 49   | 86          | 125         | 153         | 200         | 260         | 294             |
| 8.33                 | 44   | 80          | 115         | 140         | 197         | 254         | 280             |
| 8.67                 | 39   | 74          | 104         | 127         | 183         | 241         | 266             |
| 9.00                 | 35   | 69          | 100         | 122         | 171         | 233         | 258             |
| 9.33                 | 32   | 63          | 94          | 116         | 159         | 223         | 242             |
| 9.67                 | 29   | 58          | 88          | 110         | 149         | 214         | 234             |
| 10.00                | —    | 53          | 82          | 104         | 140         | 206         | 224             |
| 10.33                | —    | 49          | 77          | 100         | 134         | 198         | 214             |
| 10.67                | —    | 45          | 73          | 96          | 127         | 191         | 207             |
| 11.00                | —    | 41          | 67          | 92          | 116         | 180         | 199             |
| 11.33                | —    | 37          | 62          | 87          | 106         | 170         | 187             |
| 11.67                | —    | 34          | 57          | 82          | 101         | 160         | 181             |
| 12.00                | —    | 30          | 51          | 77          | 90          | 152         | 173             |
| 12.33                | —    | —           | 48          | 73          | 84          | 143         | 165             |
| 12.67                | —    | —           | 43          | 68          | 80          | 136         | 156             |
| 13.00                | —    | —           | 40          | 64          | 74          | 129         | 147             |
| 13.33                | —    | —           | 36          | 60          | 70          | 122         | 139             |
| 13.67                | —    | —           | 33          | 56          | 65          | 115         | 131             |
| 14.00                | —    | —           | 30          | 52          | 61          | 111         | 124             |
| 14.33                | —    | —           | 26          | 48          | 56          | 105         | 119             |
| 14.67                | —    | —           | 23          | 44          | 51          | 100         | 113             |
| 15.00                | —    | —           | —           | 40          | 47          | 96          | 107             |
| 15.33                | —    | —           | —           | 37          | 43          | 91          | 101             |
| 15.67                | —    | —           | —           | 33          | 39          | 87          | 96              |
| 16.00                | —    | —           | —           | 30          | 36          | 84          | 92              |
| 16.33                | —    | —           | —           | 27          | 32          | 79          | 87              |
| 16.67                | —    | —           | —           | 24          | 29          | 76          | 83              |
| 17.00                | —    | —           | —           | —           | 27          | 73          | 80              |
| 17.33                | —    | —           | —           | —           | 24          | 69          | 76              |
| 17.67                | —    | —           | —           | —           | 21          | 66          | 73              |
| 18.00                | —    | —           | —           | —           | 18          | 63          | 70              |
| 18.33                | —    | —           | —           | —           | 15          | 60          | 67              |
| 18.67                | —    | —           | —           | —           | 12          | 57          | 64              |
| 19.00                | —    | —           | —           | —           | 9           | 54          | 61              |
| 19.33                | —    | —           | —           | —           | 6           | 51          | 58              |
| 19.67                | —    | —           | —           | —           | 3           | 48          | 55              |
| 20.00                | —    | —           | —           | —           | —           | 45          | 51              |

For S<sup>1</sup>: 1 inch = 25.4 mm; 1 foot = 305 mm; 1 pcf = 16.018 kg/m<sup>3</sup>; 1 ksi = 6.895 MPa; 1 psf = 47.88 Pa

<sup>2</sup>The strengths indicated above consider strength reductions for flexure, shear, deflection, and creep and cracking.

# Certificaciones

TABLE 5 — MAXIMUM SERVICE LOADS FOR CONTEC AAC REINFORCED PANELS<sup>1,2</sup>

| AAC Class          | 1000 |      | Panel Width                      |      |      |       | 1000  |    |
|--------------------|------|------|----------------------------------|------|------|-------|-------|----|
|                    | 70   | 84   | Minimum Cover of 1.50 in (38 mm) |      |      |       | 60    | 70 |
| Steel Class        | 402  |      |                                  |      |      |       | 402   |    |
| Thickness (inches) | 4    | 5    | 6                                | 7    | 8    | 10    | 12    |    |
| Self weight (psf)  | 11.2 | 24.5 | 29.8                             | 35.1 | 44.4 | 43.0  | 51.8  |    |
| Length (feet)      | 8    | 8    | 8                                | 8    | 8    | 8     | 8     |    |
| 10.0               | 376  | 511  | 611                              | 711  | 872  | 1,117 | 1,311 |    |
| 12.0               | 355  | 490  | 590                              | 690  | 851  | 1,097 | 1,292 |    |
| 14.0               | 331  | 466  | 566                              | 666  | 827  | 1,073 | 1,268 |    |
| 16.0               | 293  | 430  | 530                              | 630  | 791  | 1,037 | 1,232 |    |
| 18.0               | 269  | 410  | 510                              | 610  | 771  | 1,017 | 1,212 |    |
| 20.0               | 239  | 375  | 475                              | 575  | 736  | 989   | 1,184 |    |
| 22.0               | 213  | 360  | 460                              | 560  | 721  | 974   | 1,169 |    |
| 24.0               | 188  | 330  | 430                              | 530  | 691  | 947   | 1,142 |    |
| 26.0               | 165  | 295  | 395                              | 495  | 651  | 911   | 1,107 |    |
| 28.0               | 145  | 271  | 371                              | 471  | 631  | 895   | 1,092 |    |
| 30.0               | 129  | 253  | 353                              | 453  | 611  | 879   | 1,077 |    |
| 32.0               | 118  | 235  | 335                              | 435  | 591  | 863   | 1,062 |    |
| 34.0               | 102  | 219  | 319                              | 419  | 571  | 847   | 1,047 |    |
| 36.0               | 92   | 202  | 302                              | 402  | 551  | 831   | 1,032 |    |
| 38.0               | 82   | 186  | 286                              | 386  | 531  | 815   | 1,017 |    |
| 40.0               | 74   | 171  | 269                              | 369  | 511  | 800   | 1,002 |    |
| 42.0               | 67   | 159  | 250                              | 350  | 491  | 784   | 987   |    |
| 44.0               | 61   | 147  | 233                              | 333  | 471  | 769   | 972   |    |
| 46.0               | 55   | 137  | 217                              | 317  | 451  | 753   | 957   |    |
| 48.0               | 50   | 128  | 202                              | 302  | 431  | 738   | 942   |    |
| 50.0               | 45   | 120  | 187                              | 287  | 411  | 722   | 927   |    |
| 52.0               | —    | 88   | 177                              | 277  | 391  | 707   | 912   |    |
| 54.0               | —    | 76   | 167                              | 267  | 371  | 691   | 897   |    |
| 56.0               | —    | 70   | 158                              | 258  | 351  | 676   | 882   |    |
| 58.0               | —    | 65   | 150                              | 248  | 331  | 660   | 867   |    |
| 60.0               | —    | 60   | 143                              | 240  | 311  | 645   | 852   |    |
| 62.0               | —    | 55   | 136                              | 232  | 291  | 630   | 837   |    |
| 64.0               | —    | 51   | 130                              | 224  | 271  | 614   | 822   |    |
| 66.0               | —    | 47   | 124                              | 216  | 251  | 600   | 807   |    |
| 68.0               | —    | 43   | 118                              | 208  | 231  | 584   | 792   |    |
| 70.0               | —    | 40   | 113                              | 200  | 211  | 569   | 777   |    |
| 72.0               | —    | 37   | 108                              | 192  | 191  | 554   | 762   |    |
| 74.0               | —    | 34   | 103                              | 184  | 171  | 538   | 747   |    |
| 76.0               | —    | 31   | 98                               | 176  | 151  | 523   | 732   |    |
| 78.0               | —    | 28   | 93                               | 168  | 131  | 508   | 717   |    |
| 80.0               | —    | 26   | 89                               | 160  | 111  | 492   | 702   |    |
| 82.0               | —    | 23   | 84                               | 152  | 91   | 477   | 687   |    |
| 84.0               | —    | 21   | 80                               | 144  | 71   | 461   | 672   |    |
| 86.0               | —    | 19   | 76                               | 136  | 51   | 446   | 657   |    |
| 88.0               | —    | 17   | 72                               | 128  | 31   | 430   | 642   |    |
| 90.0               | —    | 15   | 68                               | 120  | 11   | 415   | 627   |    |
| 92.0               | —    | 14   | 65                               | 112  | 1    | 400   | 612   |    |
| 94.0               | —    | 12   | 61                               | 104  | —    | 384   | 597   |    |
| 96.0               | —    | 11   | 58                               | 96   | —    | 369   | 582   |    |
| 98.0               | —    | 10   | 55                               | 88   | —    | 353   | 567   |    |
| 100.0              | —    | 9    | 52                               | 80   | —    | 338   | 552   |    |
| 102.0              | —    | 8    | 49                               | 72   | —    | 322   | 537   |    |
| 104.0              | —    | 7    | 46                               | 64   | —    | 307   | 522   |    |
| 106.0              | —    | 6    | 43                               | 56   | —    | 291   | 507   |    |
| 108.0              | —    | 5    | 40                               | 48   | —    | 276   | 492   |    |
| 110.0              | —    | 4    | 37                               | 40   | —    | 260   | 477   |    |
| 112.0              | —    | 3    | 34                               | 32   | —    | 245   | 462   |    |
| 114.0              | —    | 2    | 31                               | 24   | —    | 229   | 447   |    |
| 116.0              | —    | 1    | 28                               | 16   | —    | 214   | 432   |    |
| 118.0              | —    | —    | 25                               | 8    | —    | 198   | 417   |    |
| 120.0              | —    | —    | 22                               | 0    | —    | 183   | 402   |    |
| 122.0              | —    | —    | 19                               | —    | —    | 167   | 387   |    |
| 124.0              | —    | —    | 16                               | —    | —    | 152   | 372   |    |
| 126.0              | —    | —    | 13                               | —    | —    | 136   | 357   |    |
| 128.0              | —    | —    | 10                               | —    | —    | 121   | 342   |    |
| 130.0              | —    | —    | 7                                | —    | —    | 105   | 327   |    |
| 132.0              | —    | —    | 4                                | —    | —    | 90    | 312   |    |
| 134.0              | —    | —    | 1                                | —    | —    | 74    | 297   |    |
| 136.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | 59    | 282   |    |
| 138.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | 43    | 267   |    |
| 140.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | 28    | 252   |    |
| 142.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | 12    | 237   |    |
| 144.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 222   |    |
| 146.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 207   |    |
| 148.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 192   |    |
| 150.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 177   |    |
| 152.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 162   |    |
| 154.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 147   |    |
| 156.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 132   |    |
| 158.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 117   |    |
| 160.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 102   |    |
| 162.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 87    |    |
| 164.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 72    |    |
| 166.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 57    |    |
| 168.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 42    |    |
| 170.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 27    |    |
| 172.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | 12    |    |
| 174.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | —     |    |
| 176.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | —     |    |
| 178.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | —     |    |
| 180.0              | —    | —    | —                                | —    | —    | —     | —     |    |

See Table 4 for moment, compression, and bracing.

# Contec



# Certificaciones



# Contec



## Certificaciones

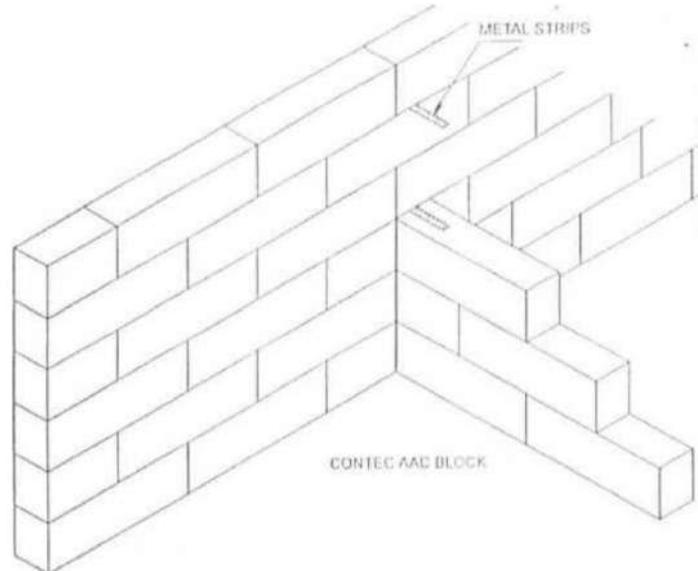
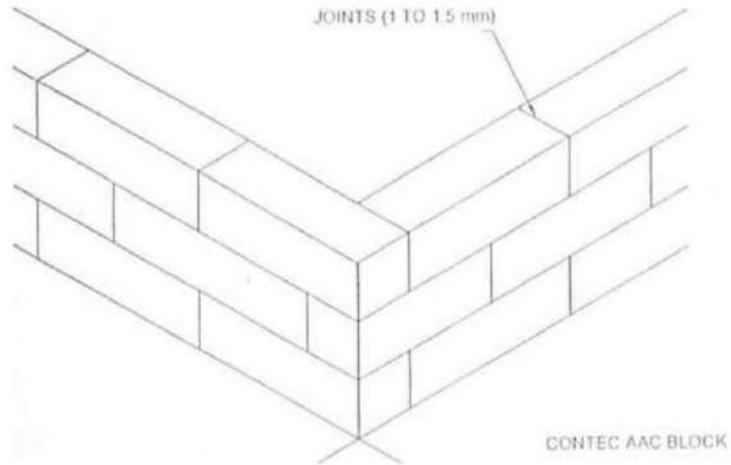


FIGURA 3. 1—DETALLE DE LA CONEXIÓN DEL MURO DE REFUERZO MEDIANTE EL USO DE TIRAS METAL GALVANIZADAS CADA DOS FILAS DE BLOQUE



# Certificaciones



|  |  |
|--|--|
| <b>DEPARTAMENTO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO DE LOS ESTADOS UNIDOS</b><br><b>Subsecretario de Vivienda-Federal</b><br><b>Comisionado de búsqueda</b><br><br>DIRECTORES DE TOI, DIVISIÓN DE VIVIENDA<br>DIRECTORES, DIVISIÓN <b>FAMILIAR</b> MULT 1<br>DIRECTORES DIVISIÓN UNIFAMILIAR | <b>SERIE Y NÚMERO DE SERIE</b><br><br><b>LIBERACIÓN DE MATERIALES NÚM. 1300</b><br><br><b>FECHA DE EDICIÓN 26 de octubre de 1998</b><br><br><b>REVISIÓN DATB 26 de octubre de 2001</b> |
|--|--|

**TEMA 1 PRODUCTO.** CONTEC Edificio Reforzado de Concreto Aireado Autoclavado (AAC)  
Elementos

2 NOMBRE Y DIRECCIÓN CONTEC MEXICANA SA DE CV  
DEL FABRICANTE ANILLO PERIFERICO No333  
MONTERREY ES

Texas CONTEC, Inc. Filial en EE. UU. 12087 starcrest  
Blossom Business Center San Antonio, TX 78237

**USO:** Uso estructural y no estructural de Autoclave reforzado

Elementos de Concreto Aireado (AAC) para pisos, techos, muros cortina y tabiques.

Los elementos CONTEC AAC están compuestos de cemento. Cal, yeso, arena de cuarzo a los que se les añade polvo de aluminio como agente expansor para obtener una estructura celular homogénea.

El autoclave (curado a alta presión) se utiliza para lograr la resistencia final del material. Las densidades nominales del material oscilan entre 28 pcf (450 kg/ru') y 44 pcf (700 kg/m') correspondientes a una resistencia nominal a la compresión de 350 psi (25 kg/cm') y 7,10 psi (50 kg/cm'). ' ) respectivamente.

AAC es incombustible y posee capacidades de resistencia al fuego, aislamiento acústico y propiedades de aislamiento térmico.

# Certificaciones

Tabla - Propiedades de los Elementos Reforzados CONTEC AAC

| Características                                    | GP3.3/G.6          | GF4.4/P.7          | Unidades                   |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Densidad Máxima                                    | 37 (600)           | 44 (700)           | pcf (kg/mv <sup>3</sup> )  |
| Peso de diseño*                                    | 45(715)            | 52 (840)           | pcf (kg/m <sup>3</sup> )   |
| Fuerza compresiva                                  | 498 (35)           | 711 (50)           | psi (kg/cm <sup>2</sup> )  |
| Resistencia a la compresión de la mampostería (Pm) | —                  | —                  | psi (kg/cm <sup>2</sup> )  |
| Resistencia al corte de la mampostería (V)         | —                  | —                  | psi (kg/cin <sup>2</sup> ) |
| Módulo de Plasticidad                              | 249000(18,500)     | 356000 (25,000)    | psi (kg/cm <sup>2</sup> )  |
| Contracción  | 0.00205 (0.25)     | 0.00210 (.25)      | pulg/A (in/m)              |
| Coefficiente de expansión térmica                  | 8x10 <sup>-6</sup> | 8x10 <sup>-6</sup> | KI                         |
| Resistencia a la congelación                       | 0.979              | 0.979              | —                          |
| Contenido de humedad (promedio)                    | 8                  | 8                  | %                          |

\* Los valores consideran el contenido de humedad del material.

**Los productos reforzados CONTEC AAC están compuestos por elementos como: dinteles, peldaños de escalera, paneles de pared y losa/paneles de cubierta. Los paneles de pared se usan como muros cortina y los paneles de laboratorio/techo se usan para piso construcción.**

#### APLICACIÓN DE CADA ELEMENTO:

##### **dinteles**

Los dinteles CONTEC AAC se utilizan para cubrir puertas y ventanas en la construcción de mampostería AAC. Se fabrican en densidad GB4.4 con longitudes que van desde 3 pies y 3 pulgadas (100 cm) hasta 6 pies y 6 pulgadas (200 cm). Se pueden producir otras longitudes para diseños especiales. Los anchos disponibles de los dinteles son de 4 pulgadas a 12 pulgadas (10 cm a 30 cm).

##### **Pasos de la escalera**

Los peldaños de escalera CONTEC AAC son elementos reforzados fabricados en densidad GB4.4. Los escalones de las escaleras varían de 4 pies y 4 pulgadas (110 cm) a 5 pies de largo (150 cm), 12 pulgadas de ancho (30 cm) y 7 pulgadas (17,5 cm) u 8 pulgadas de alto (20 cm).

# Certificaciones

## Paneles de pared

Los paneles de pared CONTEC AAC se utilizan para paredes exteriores (muros cortina) y tabiques de acero o marcos de hormigón armado para edificios industriales, comerciales y residenciales.

Se producen con un perfil machihembrado en longitudes de hasta 20 pies (600 cm) y de 2'A pulgadas a 12 pulgadas de espesor (6 cm a 30 cm). El ancho del panel puede ser de hasta 2 pies (62,5 cm). Los paneles de pared también se pueden utilizar en tabiques.

## Paneles de losa

Los paneles de losa CONTEC AAC se utilizan en la construcción de losas de piso y techo. Los paneles de losa se fabrican en espesores que van desde 4 pulgadas (10 cm) hasta 12 pulgadas (30 cm) en incrementos de 1 pulgada (2,5 cm) y en longitudes de hasta 20 pies (600 cm).

El ancho del panel puede ser de hasta 2 pies (62,5 cm).

**Tabla - Dimensiones para Paneles de Pared y Piso Reforzado y Paneles de techo**

|          |  |
|----------|--|
| Longitud | Hasta 20 pies (609,5 cm)                                       |
| Ancho    | Hasta 2 pies (62,4 cm)   |
| Espesor  | 4,5,6,7,8, 10 y 12 pulgadas (10,12,5, 15, 17,5, 20,25 y 30 cm) |

**Tabla - Dimensiones para Unidades de Construcción de Dintel y Escalera**

| Unidad de Construcción           | Espesor Pulgadas (cm)                  | longitud Pulgadas (cm)           | Ancho Pulgadas (cm) |
|----------------------------------|--|----------------------------------|---------------------|
| Dintel sin carga                 | 4,5<br>(10,0,12,5)                     | 53 (135)<br>65 (165)<br>79(200)  | 10(25)              |
|                                  | 4,5<br>(10,0, 12,5)                    | 53 (135)<br>65 (165)<br>79(200)  | 12(30)              |
| 25 un manejo de carga Dintel     | 6,7,8, 10, 12<br>(15, 17,5,20,25,30)   | 53 (135)<br>65 (165)<br>79 (200) | 10(25)              |
| Abolladura LOJKI de 30 cm Dintel | 6,7, R, 10, 12<br>(15, 17,5,20, 25,30) | 53 (135)<br>65(155)<br>79 (200)  | 12(30)              |
| Sialicasc                        | 7,8<br>(17,5,20)                       | 39(100)<br>47(120)<br>55(110)    | 12 (30)             |



# Certificaciones

## Conexiones

El sistema constructivo CONTEC AAC emplea conexiones y accesorios especialmente diseñados para la construcción AAC. Para la conexión de muros de mampostería de carga y sin carga, se utilizan conectores de tiras de metal. Estos conectores están galvanizados en caliente para proporcionar resistencia contra la humedad. El revestimiento galvanizado deberá cumplir con la norma ASTM A153-95.

Los conectores para paneles de pared que no soportan carga, ya sean verticales u horizontales, también son accesorios galvanizados en caliente fabricados con acero ASTM A-86. Los elementos de fijación recomendados para la construcción de AAC se detallan en el Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

## ANÁLISIS Y DISEÑO:

Todas las estructuras serán analizadas y diseñadas por un ingeniero profesional autorizado. Las unidades de mampostería se diseñarán de acuerdo con ACI 530 y ACI 530.1, excepto que se indique lo contrario en este Material Release (MR). Los elementos reforzados se diseñarán con base en la teoría elástica de diseño siguiendo los procedimientos establecidos por los comités RILEM 78-MCA y 51-ALC y cumpliendo con los requisitos de resistencia y servicio de ACI 523.2R/9G "Guía para unidades prefabricadas de hormigón celular reforzado" y ACI 318- 95 Apéndice A, excepto que se indique lo contrario en este MR. Los productos prefabricados deben reforzarse con acero protegido contra la corrosión cuando se requiera refuerzo. Las tablas para la carga máxima para los elementos reforzados con AAC se incluyen en

Sección 3 del Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

Las tensiones de diseño admisibles se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla - Valores de diseño permitidos para elementos reforzados con ACC**

| Propiedad   | GB3J/0.6     | CI) 4,4/0,7  | Unidades                  |
|---|--------------|--------------|---------------------------|
| Flexión, esfuerzo extremo de fibras en compresión, fc | 179(12.60)   | 256 (18.00)  | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Esfuerzo cortante, sin armadura de alma, vc           | 12 (.84)     | 17(1.20)     | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Tensión de apoyo, fl,                                 | 119(8.40)    | 170(12.00)   | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Módulo de elasticidad                                 | 249 (17.519) | 356 (25.047) | ksi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Acero de refuerzo, fs                                 | 24 (1689)    | 24 (1689)    | ksi (kg/cm <sup>2</sup> ) |

# Certificaciones



## Conexiones

El sistema constructivo CONTEC AAC emplea conexiones y accesorios especialmente diseñados para la construcción AAC. Para la conexión de muros de mampostería de carga y sin carga, se utilizan conectores de tiras de metal. Estos conectores están galvanizados en caliente para proporcionar resistencia contra la humedad. El revestimiento galvanizado deberá cumplir con la norma ASTM A153-95.

Los conectores para paneles de pared que no soportan carga, ya sean verticales u horizontales, también son accesorios galvanizados en caliente fabricados con acero ASTM A-86. Los elementos de fijación recomendados para la construcción de AAC se detallan en el Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

## 'SIS Y DISEÑO:

Todas las estructuras serán analizadas y diseñadas por un ingeniero profesional autorizado. Las unidades de mampostería se diseñarán de acuerdo con ACI 530 y ACX 530.1, excepto que se indique lo contrario en este Material Release (MR). Los elementos reforzados se diseñarán con base en la teoría elástica de diseño siguiendo los procedimientos establecidos por los comités 78-MCA y 51-ALC de RXLEM y cumpliendo con los requisitos de resistencia y servicio de ACI 523.2R/9G "Guía para unidades prefabricadas de hormigón celular reforzado" y ACI 318- 95 Apéndice A, salvo que se indique lo contrario en esta MR. Los productos prefabricados deben reforzarse con acero protegido contra la corrosión cuando se requiera refuerzo. Las tablas de carga máxima para elementos reforzados con AAC se incluyen en la Sección 3 del Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

Las tensiones de diseño admisibles se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla - Valores de diseño permitidos para ACC reforzado. Elementos**

| Adecuadamente   | GB.U/0.6     | GIM.4/0.7    | Unidades                   |
|---|--------------|--------------|----------------------------|
| Flexión, esfuerzo de liberación extrema en compresión, fc | 179(12.60)   | 256 (18.00)  | psi (kp/cm <sup>2</sup> )  |
| Esfuerzo cortante, sin armadura de alma, vc               | 12 (84)      | 17(1.20)     | psi (kg/cm <sup>2</sup> )  |
| Teniendo estrés,  | 119(8.40)    | 170(12.00)   | psi (kg/cin <sup>2</sup> ) |
| Módulo de elasticidad                                     | 249 (17.519) | 356 (25.047) | ksi (kg/cm <sup>2</sup> )  |
| Refuerzo slccl, fs  | 24 (1 r.89)  | 24 (1689)    | ksi (kg/ern <sup>2</sup> ) |

# Contec



## Certificaciones

### RENDIMIENTO ITIC:

El rendimiento acústico requiere análisis y diseño por parte de un especialista en acústica. Información adicional sobre el diseño acústico está disponible en la Sección 2.1.9 del Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

La información sobre el rendimiento está disponible en la Sección 2.1. 1.0.1 del Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

### IDENTIFICACIÓN Y LAUTILIZACIÓN:

Los mexicanos de CONTEC deberán certificar que las unidades de bloque AAC de CONTEC cumplen con los requisitos establecidos en este Material Release (MR). Underwriters Laboratories (UL) y Factory Mutual Research Company (FMRC) deberán validar la certificación del fabricante de que los elementos reforzados CONTEC AAC cumplen con los requisitos de este MR. CONTEC Mexicana implementará controles de calidad según lo determine HUD. Los registros de validación de las inspecciones de UL y FMRC se pondrán a disposición del HUD para su examen previa solicitud.

Cada elemento certificado conforme a este MR llevará la etiqueta del fabricante del Troquel y el HUD MR No. 1.300.

### INSPECCIÓN:

El personal de la Oficina de Campo I1UU realizará inspecciones del sitio para garantizar el cumplimiento del sistema estructural especial cubierto por esta RM. Se enviará una copia del informe de inspección de campo a HIM) Oficina central, Oficina de asuntos regulatorios y del consumidor, División de normas y viviendas prefabricadas, cuando haya evidencia de incumplimiento con alguna parte de este MR o si el sistema no parece dar resultados satisfactorios. actuación.

### CERTIFICACIÓN GARANTÍA DE AMD

El sistema completo de muros a que se refiere esta RI deberá ser construido por una empresa (el "Contratista") cuyo personal haya sido capacitado por CONTEC Mexicana. CONTEC Mexicana deberá entregar al Contratista un certificado que acredite que el Contratista está calificado para realizar el trabajo bajo I Iris MR.

La instalación del sistema de muros completo se hará de acuerdo con la Sección 5 del Manual de Diseño de CONTEC de abril de 1998 y esta RM, y será responsabilidad del Contratista. Por un período de cuatro (4) años a partir de la

ciat\*\* oi:

# Certificaciones

fecha de ocupación inicial, el fabricante deberá garantizar al propietario que el sistema de construcción estructural especial cubierto por este MR estará libre de defectos que afecten materialmente la integridad estructural y la resistencia a la intemperie de la propiedad construida. Se entregará una copia de la garantía al propietario.

La responsabilidad del fabricante bajo esta garantía se limitará al reemplazo de materiales defectuosos y el costo de instalación; o a opción del fabricante, pago en su lugar.

El fabricante no será responsable de los daños resultantes de incendios o catástrofes naturales como inundaciones, tornados o la falla del suelo para soportar los cimientos. Esta garantía reemplazará a todas las demás garantías, expresas o implícitas. El fabricante no será responsable de los daños incidentales o consecuentes, como la pérdida de rentas o ganancias.

La garantía del fabricante no exime al constructor, de ninguna manera, de la responsabilidad bajo los términos de la Garantía del Constructor requerida por la Ley Nacional de Vivienda o bajo cualquier disposición aplicable a cualquier programa de vivienda o lleei . Una copia de la garantía será entregada por el constructor al propietario al terminar la propiedad.

## RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE11.ITIBS:

La emisión de este MR compromete al fabricante a cumplir, como mínimo, con lo siguiente:

1. Producir, etiquetar y certificar el material, producto o sistema en estricta conformidad con los términos de este MR.
2. Proporcionar la acción correctiva necesaria de manera oportuna para todos los casos de queja justificada, desempeño deficiente o falla informados por HUD.
3. Cuando se le solicite, proporcionar a la Oficina de Consumidores y Asuntos Normativos, Vivienda Prefabricada y División de Normas, sede de HUD, con una lista representativa de las propiedades en las que se ha utilizado el material, producto o sistema, incluidas las direcciones o descripciones completas de las ubicaciones y las fechas de instalación.
4. Informar a HUD con anticipación sobre cambios en las instalaciones de producción, métodos, diseño del producto, nombre de la empresa, propiedad o dirección postal.

# Contec



## Certificaciones

### EVALUACIÓN:

Este MR será válido por un período de tres años a partir de la fecha de emisión inicial o de la renovación o revisión más reciente, la que sea posterior. El titular de este MR deberá solicitar la renovación o revisión 90 días antes de la fecha de revisión impresa

en este Sr. Las solicitudes de renovación o revisión se enviarán a la sede de HUD. La tarifa de usuario correspondiente se enviará a:

Tarifas de idoneidad técnica de los productos del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. PO Box 954199 St. Louis, MO 63195-4199

El titular de este MR puede solicitar la revisión en cualquier momento antes de la Fecha de revisión. Las revisiones menores pueden tener la forma de un suplemento al MR.

Si el Departamento determina que una renovación o complemento propuesto constituye una revisión, se deberá presentar la tarifa de usuario adecuada para una revisión de acuerdo con el Código de Regulaciones Federales 24 CFR 200.934, "Sistema de tarifas de usuario para el programa de idoneidad técnica de los productos". y el Programa de tarifas de usuario actual.

### CANCELACIÓN:

La falta de solicitud de renovación o revisión constituirá base para la cancelación de este MR. HUD notificará al fabricante que el MR puede cancelarse cuando:

- 1) las condiciones bajo las cuales se emitió el documento han cambiado para afectar la producción o comprometer la integridad del material, producto o sistema aceptado,
- 2) el fabricante ha cambiado su forma organizativa sin notificar a HUD, o
- 3) el fabricante no ha cumplido con las responsabilidades que asumió como condición para la aceptación de IIUD.

Sin embargo, antes de la cancelación, HUD le dará al fabricante un aviso por escrito de los motivos específicos de la cancelación y la oportunidad de presentar puntos de vista sobre por qué no se debe cancelar la MR. No se realizará ningún reembolso de tasas en un documento cancelado.

Este Material, es, ItoIoanc in es.'uido únicamente para el arrebatado, loiiado (inn, mul In no. irransloiable a cualquier persona o entidad sucesora.

# Certificaciones



Texas CONTEC, Inc.  
Filial en EE.UU.  
12087 Centro de negocios Starciest  
Blossom San  
Antonio, TX 78247

A: DIRECTORES, DIVISIÓN DE VIVIENDA  
DIRECTORES DIVISIÓN MULTIFAMILIAR  
DIRECTORES DIVISIÓN UNIFAMILIAR

LIBERACIÓN DE MATERIALES NÚM. 1 301

FECHA DE EDICIÓN 26 de octubre de 1998

FECHA DE REVISIÓN 26 de octubre de 2001

¡TEMA!

**Concreto aireado esterilizado en autoclave CONTEC (CAA)**  
**Unidades de bloque**

2. Nombre\* y dirección del fabricante

CONTEC Mexicana, S.  
Anillo Periférico No. 333  
Col. San Jero  
Monterrey, NL  
México CP 64630

A . . DE C. V . .

**USO:** Muros portantes y no portantes de mampostería para exterior e interior usar.

**DESCRIPCIÓN:**

Los bloques CONTEC AAC están compuestos por cemento, cal, yeso, arena de cuarzo a los que se les añade polvo de aluminio como agente expansor para obtener una estructura celular homogénea.

El autoclave (curado a alta presión) se utiliza para lograr la resistencia final del material. Las densidades nominales del material oscilan entre 28 pcf (450 kg/m<sup>3</sup>) y 44 pcf (700 kg/m<sup>3</sup>) correspondientes a una resistencia nominal a la compresión de 350 psi (25 kg/cm<sup>2</sup>) y 710 psi (50 kg/cm<sup>2</sup>) respectivamente.

AAC no es combustible y posee capacidades de resistencia al fuego, aislamiento acústico y propiedades de aislamiento térmico.

# Contec



## Certificaciones

Tabla de propiedades de los bloques Coulee AAC

| Características  | GP2/0.5            | GIM/0.7            | Unidades                  |
|--|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Densidad Máxima  | 31 (500)           | 44 (700)           | pcf (kg/m <sup>3</sup> )  |
| Peso de diseño 1   | 37 (600)           | 52(840)            | pcf (kg/m <sup>3</sup> )  |
| Resistencia a la compresión (debido únicamente a la flexión) | 356 (25)           | 711(50)            | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Resistencia a la compresión de mampostería (aleta)           | 211(15)            | 305 (21)           | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Resistencia al corte de la mampostería (V)                   | 39 (2.73)          | 53 (3.72)          | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Módulo de elasticidad  | 185000(13.000)     | 256 000 (18 000)   | psi (kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Contracción  | 0,00205 (0,25)     | 0,00210 (.25)      | Ut/pie (mrr/m)            |
| Coefficiente de expansión térmica                            | 8x10 <sup>-4</sup> | 8x10 <sup>-5</sup> | Kl                        |
| Resistencia a la congelación                                 | 0.969              | 0.979              | —                         |
| Contenido de humedad (promedio)                              | 8                  | 8                  | vo                        |

Valores considerados materiales **inoislute** conleni.

**Los bloques CONTEC AAC se utilizan en muros de mampostería portante y no portante. Los bloques se fabrican en dos clases de densidad que son GP2 y GP4. Las unidades miden 2 pies (62,5 cm) de largo por 4 u 8 pulgadas de alto (40 cm), el grosor varía de 2 pulgadas (5 cm) a 12 pulgadas (30 cm). Los bloques en U se utilizan tanto en muros de carga como de no carga y se fabrican con un espesor mínimo de 6 pulgadas (15 cm).**

| Unidades de pared Contec | Espesor Pulgadas (cm)                                   | Altura Pulgadas (cm) | Longitud nominal pulgadas (cm) |
|--------------------------|---|----------------------|--------------------------------|
| GP2 y GP4                | 2,4 Pulgadas (S.0,10.0) (Solo GP2)                      | 8, 16,24(20, 40,60)  | 25 (62,5 cm)                   |
|                          | (4 a 8) (10 a 20), en incrementos de 1 pulgada (2,5 cm) |                      |                                |
|                          | (20 a 30), en 2 pulgadas (5 cm) incrementos             |                      |                                |

Tabla - Dimensiones para unidades de bloque

## Certificación



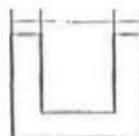
-3-

Tabla - Dimensiones para unidades Jumbo Wnll-Consti ucUon

| Contec<br>Unidades de pared | Grosor<br>Pulgadas (cm)   | Altura<br>Pulgadas (cm) | Longitud nominal<br>Pulgadas (cm) |
|-----------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| semi-jumbo<br>GP2 y<br>01*4 | 4 a 8 pulgadas (10 a 20), en incrementos de 1 pulgada (2,5 cm) 8 a 12 pulgadas (20 a 30), en incrementos de 2 pulgadas (5 cm) | 16 pulgadas (40)        | 25 pulgadas (62,5)                |
| Jumbo 01*2 y<br>0P4         | 4 a 8 pulgadas (10 a 20), en incrementos de 1 pulgada (2,5 cm) 8 a 12 pulgadas (20 a 30), en incrementos de 2 pulgadas (5 cm) | 25 pulgadas (62,5)      | 40 pulgadas (100)                 |

Tabla - Dimensiones para unidades de construcción de bloques en U

**Bloque en U**  
Construcción  
Unidades



| Espesor       | a             | b             | c             | d             |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Pulgadas (cm) |
| 5,9 (15,0)    | 1,48 (3,75)   | 2,95 (7,50)   | 1,48 (3,75)   | 2,17 (5,50)   |
| 6,9(17,5)     | 1,67 (4,25)   | 3,54 (9,00)   | 1,67 (4,25)   | 2,17 (5,50)   |
| 7,9 (20,0)    | 2,07 (5,25)   | 3,64 (9,25)   | 2,17 (5,50)   | 2,17 (5,50)   |
| 9,8 (25,0)    | 1,87 (4,75)   | 6,10(15,30)   | 1,87 (4,75)   | 2,17 (5,50)   |
| 11,8 (30,0)   | 2,36 (6,00)   | 7,09(18,00)   | 2,36 (6,00)   | 2,17 (5,50)   |

El sistema de construcción CONTEC AAC emplea conexiones y accesorios especialmente diseñados para la construcción de AAC, para la conexión de muros de mampostería de carga y sin carga, se utilizan conectores de tiras de metal. Los conectores están galvanizados en caliente para proporcionar resistencia contra la humedad.

El revestimiento galvanizado deberá cumplir con la norma ASTM A 153-95.

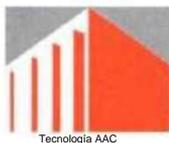
Los conectores para paneles de pared que no soportan carga, ya sean verticales u horizontales, también son accesorios galvanizados en caliente fabricados con acero ASTM A-86. Los elementos de fijación recomendados para la construcción de AAC se detallan en CONTEC

Manual de diseño, con fecha de abril de 1998.

8-35

# Contec

## Certificaciones



- 4 -

### ANÁLISIS Y DISEÑO:

Todas las estructuras que utilicen unidades de bloques CONTEC AAC deberán ser analizadas y diseñadas por un ingeniero profesional autorizado para resistir las cargas mínimas de diseño de ASCE 7-95. Las unidades de mampostería se diseñarán de acuerdo con ACI 530 y ACI 530.1, excepto que se indique lo contrario en este Material Release (MR). Los elementos reforzados se diseñarán con base en la teoría elástica de diseño siguiendo los procedimientos establecidos por los comités RILEM 78-MCA y 51-ALC y cumpliendo con los requisitos de resistencia y servicio de ACI 523.2R/96 "Guía para unidades prefabricadas de hormigón celular reforzado" y ACI 318- 95 Apéndice A, excepto como

se indica lo contrario en este MR. Las tablas de carga máxima para mampostería AAC se incluyen en la Sección 4 del Manual de Diseño CONTEC, con fecha de abril de 1990. Se recomiendan los siguientes esfuerzos de diseño permisibles para el diseño:

Tabla - Esfuerzos de diseño permitidos para la construcción de mampostería AAC

| Propiedad                                  | Designación ASIM                     | Rebaño de CAA Denominación |             | Diseño Permitido Estrés |                | Unidades       |
|--|--------------------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|----------------|----------------|
|  |                                      | G V2                       | GP4         | Gr2                     | GP4            |                |
| Mampostería Compresiva Fuerza (PM)         | E447                                 | 370(26)                    | 730(51) 92  | (6,5)                   | 182* (12.8)    | psi (kg/ctn2 ) |
| Resistencia al corte de la mampostería (v) | ESIB                                 | 72(5.1)                    | 86 (6,0) 21 | (1,7)                   | 28** (2,0) psi | (kg/ctn2 )     |
| Resistencia a la flexión 80(5.6)           | *Se considera que se debe incluir un | 110(7.7) 26                | (B)         |                         | 36(2.5)        | psi (kg/cm2 )  |

factor de seguridad de 1 pud en el efecto bucktinp de acuerdo con ACI-530. \*\*Juntas verticales totalmente cementadas, si las juntas verticales no están cementadas, se debe usar la mitad del (valor Iris).

### INSTALACIÓN:

La instalación se hará de acuerdo con la Sección 5 de la Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998 y las siguientes disposiciones:

#### Construcción de albañilería

Los bloques CONTEC se fabrican con tolerancias estrechas.

Por esta razón, se puede usar mortero de lecho delgado para una junta de lecho de mortero de 1 a 3 mm. Esta característica asegura propiedades aislantes uniformes evitando la formación de puentes térmicos.

# Certificaciones



-5-

Los muros CONTEC se pueden utilizar para muros de sótano, exteriores, interiores y de relleno.

#### Trabajando con bloques CONTEC

Antes de comenzar la construcción con bloques CONTEC AAC, se deben revisar los requisitos de cimentación para garantizar la adecuación de los edificios de mampostería.

#### Curso a prueba de humedad

Se recomienda colocar capas a prueba de humedad para proteger contra la humedad del suelo, especialmente en las proximidades de los cimientos. El lado exterior del cimiento debe estar protegido contra la penetración lateral de humedad.

#### Primera capa

Se recomienda colocar un mortero de cemento tipo M (ASTM C270) sobre la losa a nivel horizontal.

También se permite un fieltro bituminoso u otro material impermeable. El mortero de cemento utilizado deberá tener una resistencia al menos igual a la de los bloques.

En juntas verticales se aplicará mortero de capa fina CONTEC. Los bloques de la primera capa deberán estar perfectamente nivelados y aplomados.

#### Colocación con Mortero de Capa Fina CONTEC

El Mortero de Capa Fina CONTEC se aplica en juntas horizontales y verticales con una llana CONTEC del mismo ancho que el bloque. La consistencia del mortero deberá ser tal que permita un flujo libre de la llana.

El bloque se colocará asegurándose de que el grado de superposición sea al menos el 40 por ciento de la altura del bloque.

Esto significa un desplazamiento de al menos 0,39 pulgadas (10 mm) con respecto a la hilera anterior. Una vez colocados los bloques, se utiliza un mazo de goma y un nivel para asegurar la alineación de los bloques.

#### Trabajo de seguimiento

Cualquier trabajo adicional se lleva a cabo como de costumbre como para la construcción de albañilería tradicional.

# Contec

## Certificaciones



-6-

### Mortero de capa delgada CONTEC

CONTEC Thin Bed Mortar es un componente de mezcla seca (premezclado) que consta de agregados inorgánicos con un tamaño máximo de agregado de 0,04 pulgadas (1 mm), cemento Portland y aditivos orgánicos. Estos aditivos orgánicos representan no más del 2 por ciento en masa. Se debe usar un mortero de capa delgada con 60 a 65 por ciento de arena de cuarzo o piedra caliza molida y 35 a 40 por ciento de cemento resistente a los sulfatos. El polvo de dispersión, los agentes leudantes y la metilcelulosa mejorarán las propiedades del mortero.

Las especificaciones del Mortero de Capa Delgada de CONTEC se presentan en la Sección 2.1.13 del Manual de Diseño de CONTEC, de abril de 1998.

La mampostería CONTEC no debe colocarse a temperaturas inferiores a 41 °F (5 °C). Los sacos de mortero de capa delgada se mantendrán alejados del medio ambiente, no en contacto con el suelo.

### RESISTENTE AL FUEGO:

Los elementos CONTEC AAC han sido probados bajo ASTM E119 (IJI/ANSI 263 NFPA 251) con la excepción de los bloques U. Las clasificaciones de fuego se resumen en la siguiente tabla:

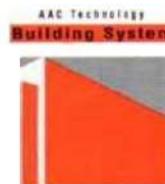
Tabla - Clasificaciones de fuego de Coulee AAC

| Elementos  | Calificaciones de incendios (horas) | Números de diseño UL (UL Fife Directorio de resistencia 1998) |
|--|-------------------------------------|---|
| Paredes de bloques Contec sin carga de 4 pulgadas de espesor y más.                          | 4                                   | U919  |
| El bloque Contec de soporte de carga tiene un grosor de 6 pulgadas o más.                    | 4                                   | U919  |
| Protección contra incendios para marcos existentes (bloque Contec de 4 pulgadas de espesor). | 4                                   | X901  |

### RENDIMIENTO:

El rendimiento acústico requiere análisis y diseño por parte de un especialista en acústica. Información adicional sobre el diseño acústico está disponible en la Sección 2.1.9 del Manual de Diseño CONTEC, de abril de 1998.

# Certificaciones



7

## THERMAL PERFORMANCE

La información sobre el desempeño está disponible en la Sección 2.1.10.1 del "Manual de Diseño CONTEC", de abril de 1998.

## IDENTIFICACION Y 1, ADE1, 1NG:

Los mexicanos de CONTEC deberán certificar que las unidades de bloque AAC de CONTEC cumplen con los requisitos establecidos en este Material Release (MR). Underwriters Laboratories (UL) y Factory Mutual Research Company (FMRC) deberán validar la certificación del fabricante de que las unidades de bloque CONTEC AAC cumplen con los requisitos de este MR. CONTEC Mexicana implementará controles de calidad según lo determine HUD. Los registros de validación de las inspecciones de UL y FMRC deben estar disponibles para su examen por HUD previa solicitud.

Cada paleta de bloques certificada conforme a este MR deberá llevar la etiqueta del fabricante y el HUD MR No. 1301.

## INSPECCIÓN:

El personal de la oficina de campo de HUD realizará inspecciones del sitio para garantizar el cumplimiento del sistema estructural especial cubierto por esta MR. Se deberá enviar una copia del informe de la inspección de campo a la oficina central de HUD, Oficina de asuntos regulatorios y del consumidor, División de normas y viviendas prefabricadas, cuando haya evidencia de incumplimiento con cualquier parte de este MR o si el sistema no parece cumplir. dar un rendimiento satisfactorio.

## CERTIFICACIÓN Y GARANTÍA:

El sistema completo de muros a que se refiere esta RI deberá ser construido por una empresa (el "Contratista") cuyo personal haya sido capacitado por CONTEC Mexicana. CONTEC Mexicana deberá entregar al Contratista un certificado que acredite que el Contratista está calificado para realizar el trabajo bajo esta RM.

La instalación del sistema completo de muros se hará de acuerdo con la Sección 5 del Manual de Diseño de CONTEC y hasta MR, y será responsabilidad del Contratista. Por un período de cuatro (4) años a partir de la fecha de ocupación inicial del neumático, el fabricante garantizará al propietario que el sistema de construcción estructural especial cubierto por este MR estará libre de defectos que afecten materialmente la integridad estructural y la resistencia a la intemperie de la estructura construida. propiedad. Se entregará una copia de la garantía al propietario.

# Contec



## Certificaciones

-8-

La responsabilidad del fabricante bajo esta garantía se limitará al reemplazo de materiales defectuosos y el costo de instalación; o a opción del fabricante, pago en su lugar.

El fabricante no será responsable de los daños resultantes de incendios o catástrofes naturales como inundaciones, tornados o la falla del suelo para soportar los cimientos. Esta garantía reemplazará a todas las demás garantías, expresas o implícitas. El fabricante no será responsable de los daños incidentales o consecuentes, como la pérdida de rentas o ganancias.

La garantía del fabricante no exime al constructor, de ninguna manera, de la responsabilidad bajo los términos de la Garantía del Constructor requerida por la Ley Nacional de Vivienda o bajo cualquier disposición aplicable a cualquier otro programa de vivienda. Una copia de la garantía será entregada por el constructor al propietario al terminar la propiedad.

### RESPONSABILIDADES DEL FABRICANTE

La emisión de este MR compromete al fabricante a cumplir, como mínimo, con lo siguiente:

1. Producir, etiquetar y certificar el material, producto o sistema en estricta conformidad con los términos de este MR.
2. Proporcionar la acción correctiva necesaria de manera oportuna para todos los casos de queja justificada, desempeño deficiente o falla informados por HUD.
3. Cuando se le solicite, proporcionar a la Oficina de Consumidores y Asuntos Normativos, Vivienda Prefabricada y División de Normas, sede de HUD, con una lista representativa de propiedades en las que se ha utilizado el material, producto o sistema, incluidas direcciones completas o descripciones de ubicaciones y fechas de instalación.
4. Informar a HUD con anticipación sobre los cambios en las instalaciones de producción, los métodos, el diseño del producto, el nombre de la empresa, la propiedad o la dirección postal.

### EVALUACIÓN:

Este MR será válido por un período de tres años a partir de la fecha de emisión inicial o de la renovación o revisión más reciente, la que sea posterior. El titular de este MR deberá solicitar la renovación o revisión 90 días antes de la Fecha de revisión impresa en este MR. Las presentaciones para renovación o revisión se enviarán a la sede de HUD. La tarifa de usuario correspondiente se enviará a:



# Certificaciones

-9-

Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU.  
Idoneidad Técnica de los Productos Tarifas P.0. Apartado postal  
954199 St. Louis, MO 63195-4199

El titular de este MR puede solicitar la revisión en cualquier momento antes de la Fecha de revisión. Las revisiones menores pueden tener la forma de un suplemento al MR.

Si el Departamento determina que una renovación o complemento propuesto constituye una revisión, se deberá presentar la Tarifa de usuario adecuada para una revisión de acuerdo con el Código de Regulaciones Federales 24 CFR 200.934, "Sistema de tarifas de usuario para el programa de idoneidad técnica de los productos". y el Programa de tarifas de usuario actual.

#### CANCELACIÓN:

La falta de solicitud de renovación o revisión constituirá base para la cancelación de este MR. HUD notificará al fabricante que el MR puede cancelarse cuando:

- 1) las condiciones bajo las cuales se emitieron los documentos tienen modificado para afectar la producción o comprometer la integridad del material, producto o sistema aceptado,
- 2) el fabricante ha cambiado su forma organizativa sin notificar a HUD, o
- 3) el fabricante no ha cumplido con las responsabilidades asumió como una condición para la aceptación de HUD.

Sin embargo, antes de la cancelación, HUD le dará al fabricante un aviso por escrito de los motivos específicos de la cancelación y la oportunidad de presentar puntos de vista sobre por qué no se debe cancelar la MR. No se realizará ningún reembolso de tasas en un documento cancelado.

Este Comunicado de materiales se emite únicamente para la empresa mencionada y no es transferible a ninguna persona o entidad sucesora.

ÿ\*\*\*\*\*

**5.3.1.5. CERTIFICACION RESISTENCIA ESTRUCTURAL - CTL-  
STRUCTURAL/ARCHITECTURAL ENGINEERING, TESTING AND  
MATERIALS TECHNOLOGY.**

# Contec



## Certificaciones

Ingeniería Estructural/Arquitectónica,      ^ H Pruebas y tecnología de materiales  
5420 Old Orchard Road, Skokie, Illinois 60077-1030 847/965-7500      800/522-2CTL Fax: 847/965 6541

15 de junio de 1998

Sr. Gary G. Nichols, RE Subsecretario/Tesorero National Evaluation Services, Inc.  
900 Montclair Road, Suite A Birmingham, AL 35213-1206

Estimado Sr. Nichols:

CTL ha realizado pruebas de materiales en bloques de mampostería de Concreto Aireado en Autoclave (AAC) y pruebas estructurales en paneles AAC reforzados para aplicaciones de paredes, techos y pisos y dinteles fabricados por Contec Mexicana. Los resultados de las pruebas se incluyen en el Capítulo 6 o el Manual de diseño de Contec como parte de los documentos enviados a los Servicios de evaluación nacional (NES) para la evaluación nacional de los productos AAC de Contec en los EE. UU.

CTL también revisó los procedimientos analíticos presentados en el Manual de diseño de Contec para diseñar paredes de mampostería AAC y paneles de losa de piso o techo reforzados AAC. Los procedimientos de análisis y diseño se realizan de acuerdo con códigos y normas confiables y proporcionan niveles de seguridad iguales o superiores a los inherentes a ACI 530 para mampostería y ACI 318-25 y ACI 523.2R-96 para hormigón armado.

Si tiene alguna pregunta al respecto, no dude en comunicarse conmigo al (847) 965-7500 ext.274.

Sinceramente,

Sincerely,

Armin B. Mehrabi, Ph.D.  
Engineer  
Structural Development



Copiar a-  
En Ciolko

## 2.3 Propiedades de los conjuntos de mampostería

### 2.3.1 Resistencia a la compresión del prisma

La resistencia a la compresión de un prisma Ti (' es la base para obtener la tensión axial admisible, la tensión de flexión a la compresión y las capacidades de resistencia al momento de compresión de los bloques Contec AAC. La determinación de f se realiza con referencia a la norma DIN 1053 de la siguiente manera

Para GP2/0.5 > f'n =25 kg/cnv' (355 psi)

Para GP4/0.7 : f'n=50 kg/cm (710 psi)

Se realizaron series de pruebas según ASTM E447 en conjuntos GP2/0.5 y GP4/0.7 de bloques Contec AAC. En la Tabla 2.8 se presenta un resumen de los resultados de las pruebas. El informe de laboratorio se incluye en el Capítulo 6, Apéndice A del manual de latas.

### 2.3.2 Resistencia adhesiva a la flexión

Un prisma de mampostería probado como una viga soportada simple sujeta a una carga en el tercer punto donde la carga última se usa para calcular el módulo de ruptura del área bruta del neumático para un velo y una junta con mortero. ) Las densidades de los bloques Contec GP2/0.5 y GP4/0.7, de conformidad con ASIM E510 Consulte el Capítulo 6, Apéndice A. Los resultados muestran que para los bloques GP2/0.5, el promedio de los resultados para el módulo de ruptura fue de 80 psi (aproximadamente 23 psi). % de su resistencia a la compresión), y para los bloques GP4/0.7 el promedio de resultados fue de 1 a psi (aproximadamente 16 % de su resistencia a la compresión).

En lugar de datos de investigación adecuados para AAC a este respecto, se usará el valor de 80 psi (5,63 Kg/cm') para el módulo de ruptura tanto para GP2/0.5 como para GP4/0.7, que es más conservador que los neumáticos. valor recomendado por RILEM (Ref 2/1 1)

### 2.3.3 Tensión diagonal

La tensión diagonal en un conjunto de muros de bloques se determina por medio de AS IM E519 "Método de prueba estándar para la tensión diagonal (corte) en conjuntos de mampostería". El tamaño del espécimen (4x4 |() permite la evaluación de la resistencia al corte que sería representativa de un muro de mampostería de tamaño completo. Los conjuntos de mampostería se cargan en compresión a lo largo de una diagonal del espécimen.

Las paredes del espécimen de prueba se construyeron utilizando bloques Contec AAC de 6" de espesor nominal.

Se registró la carga máxima correspondiente a la falla. Los ensamblajes GP4 presentaron una resistencia al corte promedio 20 % más alta que los ensamblajes GP2/0.5. Consulte el Capítulo 6. Apéndice A

| Propiedad   | ASTM Designacion | Average of Results from Tests |     | Average of Test Results/FS |      | Unidad s |
|---|------------------|-------------------------------|-----|----------------------------|------|----------|
|   |                  | GP2                           | GP4 | GP2                        | GP4  |          |
| Resistencia a la compresión de la mampostería (fm)                            | E447             | 370                           | 730 | 92                         | 182* | psi      |
| Resistencia al corte de la mampostería (v) Ensayo de tensión diagonal de Liom | E518             | 72                            | 86  | 24                         | 28** | psi      |
| Fuerza de adhesión a la flexión   | E519             | 80                            | 110 | 26                         | 36   | psi      |

Tabla 2.8 Resumen de las propiedades de mampostería AAC

# Contec

## Certificaciones

### Propiedades materiales

#### 2.3.4 Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad de los ensamblajes de mampostería se puede calcular de acuerdo con la siguiente ecuación (Ref. 2.4 y 4):

$$E_m = 612 (f)^0.75 \text{ (h)}, \text{ en MPa}$$

#### 2.3.5 Penetración de agua

El desempeño de las paredes de mampostería sujetas a fuertes vientos y lluvia se simula de acuerdo con la norma ASTM E514 "Método de prueba estándar para la penetración y fuga de agua a través de la mampostería". 138 l/nP) por hora, con una presión de aire de 10 lb/fP (500 MPa) que equivale a una fuerza de viento de 62 mph y 5 1/2 pulgadas de lluvia por hora. Los ensamblajes de pared se construyeron con GP2/0.5 y GP4. /0.7 densidades, la mitad de los conjuntos se dejaron sin enlucir mientras que en el resto se aplicó una fina capa de estuco en la cara vista. Para las paredes sin enlucir una cantidad mínima de

el agua se filtró a través de las paredes del GP2 mientras que en el GP4 no se observaron fugas. Para los muros enfoscados no se observaron filtraciones en ambas densidades. Consulte el Capítulo 6, Apéndice A

**5.3.1.6. CERTIFICACION ACUSTICA - CTL-  
STRUCTURAL/ARCHITECTURAL ENGINEERING, TESTING AND  
MATERIALS TECHNOLOGY.**

## Certificaciones



**CTL** Ingeniería estructural/arquitectónica, ensayos  
y tecnología de materiales

5-110 OW Orchard Hum). Rkukle Illiinir, 80077 1080  
84/7968 /S00 000/522 ?C1L fax lit/ 905 6541

1 de enero de 1998

Don Carlos Charles  
Contec Mexicana SA de CV.  
Anillo Periferico 333 2 Piso,  
Col. San Jemo  
Monterrey, NL .México CP  
64620

Teléfono: 01 1-528-599-2452  
Fax: 011-528-309-2480

Comparación del rendimiento energético de un hotel que utiliza materiales Contec y estructuras de madera  
Resumen del informe de CTL del 8 de enero de 1998

Proyecto CTL No 051144

Estimado Sr. Carlos:

Según lo solicitado en su carta de autorización, con fecha 21 de agosto de 1997, se realizaron análisis para comparar el rendimiento energético de una bodega construida con Concreto Aireado Autoclavado Coulee Mexicana (materiales Coulee) y materiales típicos de estructura de madera en ocho ubicaciones. Las locuciones incluyeron a San Antonio. Houston. Fort Worth, Laredo, Brownsville y El Paso. Texas y T 11 S. iones locales con climas similares a las ciudades mexicanas de Guadalajara, Monterrey y Ciudad de México.

Los análisis se realizaron usando Visual OOP. 2.5. un programa informático de simulación de energía. El objetivo de los análisis fue determinar el valor R de un hotel con estructura de madera con costos de energía anuales equivalentes a un hotel idéntico construido con materiales Coulee para cada uno de los ocho lugares. Las comparaciones se realizaron únicamente sobre los costos anuales totales de energía,

Se supuso que el hotel analizado, construido con materiales Coulee, utilizaría bloques Contec GP 2 de 8 pulgadas de espesor para las paredes exteriores y bloques Coulee GP 2 de 6 pulgadas de espesor para todas las paredes interiores y divisorias. Se asumió que las losas de piso y techo se construyeron con losas estructurales Contec GB 4.4 de 7.87 pulgadas de espesor. Se asumió que todas las variaciones de l dome hold estaban construidas con estructura de madera y varios niveles de aislamiento.

Los resultados de los análisis indican que el hotel construido con materiales Contec tuvo costos anuales de energía similares a los de una bodega idéntica construida con estructura de madera con componentes de mayor valor R. Los materiales Contec en las paredes exteriores y el techo tenían valores R de 7.1 y 5.4 en IT-17litu. respectivamente marco hotel con costos de energía anuales equivalentes en Brownsville. El Paso. Laredo. y san antonio Texas y Monterrey. México (clima similar al de Laredo) Se requieren valores R de aislamiento agregado en el techo y las paredes exteriores de 19 y 7 hr It2-T/Btu, respectivamente. El hotel marco con costos de energía anuales equivalentes en Fort

Valor. Texas requirió valores R adicionales de aislamiento en el techo de liras y paredes exteriores de 11 y 7 hr pies2°F/Btu. respectivamente. El hotel marco con costos de energía anuales equivalentes en Long Beach California (clima similar al de la Ciudad de México) requería valores R de aislamiento adicionales en el techo y las paredes exteriores de 30 y 19 hr ft2°F/Btu. respectivamente) El hotel marco con costos de energía anuales equivalentes en West Palm Beach. Florida (clima similar a Guadalajara.

# Contec

## Certificaciones



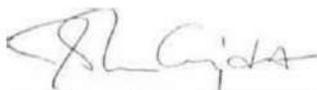
Don Carlos Charles 13  
de enero de 1998  
Página 2

México) requirió Revalorizaciones de aislamiento adicional en la herramienta y paredes exteriores de 19 y 11 hr ft<sup>2</sup>F /Btu, respectivamente.

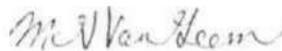
En todos los casos, excepto en Boil Worth, Texas, los niveles equivalentes de aislamiento de paredes y techos de hotel con estructura excedieron los requisitos mínimos prescriptivos de valor R de AS 11RAE 90.1 -1989.

Nuestro informe, fechado el 8 de enero de 1998, proporciona detalles adicionales sobre los análisis, supuestos y resultados.

Por favor llame si tiene pequeñas preguntas. Sinceramente,



Juan Gajda, PE  
Ingeniero de materiales  
Investigación y consultoría  
de materiales



Martha I. Van Fleem, P.E.  
Ingeniero principal  
Investigación y consultoría  
de materiales

051 144

**5.3.1.7. CERTIFICACION ACOUSTIC RESEARCH FACILITY OFFICIAL  
LABORATORY NVLAP- NATIONAL VOLUNTARY LABORATORY  
ACCREDITATION PROGRAM.**

# Certificaciones



SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-TL957AX

**ACÚSTICO  
SISTEMAS**

JCSJ CUCHILLERO, M.D.  
Oxi  
CA, -r/.VO\*.M.Ek

Asunto: Pérdida de transmisión de sonido  
Prueba

Fecha: 23 de julio de 1996

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 de octava  
Transmisión 'Loss Data, octava Lands  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

en

Muro HBL-38 de 8" sin terminar para

Contec Mexicana SA de CV

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA DE SISTEMAS ACÚSTICOS es  
Acreditado por NVLAP para este y otros procedimientos de prueba

Instituto Nacional de  
Normas y  
Tecnología



Voluntario Nacional  
Laboratorio  
Programa de Acreditación

- ÿ Las copias certificadas del Informe llevan un Sello en relieve en cada página.
- ÿ Los informes se pueden reproducir libremente en su totalidad y sin alteraciones.
- ÿ Los resultados se aplican solo a la unidad probada y no se extienden a otros iguales o similares elementos.
- ÿ El logotipo de NVLAR no se puede utilizar para reclamar el respaldo del gobierno de EE. UU.

415 East St Elmo ltd • RO Box 3610 • Austin, Texas 70764 • Impuestos 512-444-2202 • 512-444-1961 • 000 749 1460

8-47

# Contec

# Certificaciones



SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-TL957BX

ACÚSTICO  
SISTEMAS

Asunto: Prueba de pérdida de transmisión de sonido

Fecha: 23 de julio de 199G

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 de octavo  
Datos de pérdida de transmisión, bandas de octava  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

en

Muro HBL-38 de 8" con panel de yeso de 1/2" en un lado para  
Contec Moxicana SA de CV

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA DE SISTEMAS ACÚSTICOS es  
Acreditado por NVLAP para este y otros procedimientos de prueba

Instituto Nacional de  
Normas y  
Tecnología



Voluntario Nacional  
Laboratorio  
Programa de Acreditación

• Las copias certificadas del Informe llevan un Sello en relieve en cada página.  
• Los informes se pueden reproducir libremente si están completos y sin alteraciones.  
• Los resultados se aplican solo a la unidad probada y no se extienden a otros elementos iguales o similares.

El logotipo de *k* libre NVI.AP no puede usarse para reclamar el respaldo de los EE. UU. Gobierno.

# Certificaciones



SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-TL957CX

Asunto: Prueba de pérdida de transmisión de sonido

Fecha: 23 de julio de 1990

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 octava  
Datos de pérdida de transmisión, bandas de octava  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

**en**

Pared HBL-38 de 0" con panel de yeso de 1/2" de dos lados

Contec Mexicana SA de CV

Instituto Nacional de  
Normas y  
Tecnología



ACÚSTICO  
SISTEMAS  
ACÚSTICO  
INVESTIGAR  
INSTALACIÓN es  
Acreditado por NVLAP  
por esto y otros  
procedimientos de prueba  
Laboratorio Nacional Voluntario  
Programa de Acreditación

# Contec



## Certificaciones

SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-TL958BX

Asunto: Prueba de pérdida de transmisión de sonido

Fecha: 22 de julio de 1996

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 de octava  
Datos de pérdida de transmisión, bandas de octava  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

en

Muro HBL-32 de 6" con panel de yeso de 1/2" de dos lados para

Contec Mexicana SA de CV

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA DE SISTEMAS ACÚSTICOS es

Acreditado por NVLAP para este y otros procedimientos de prueba

Instituto Nacional\* de  
Normas y  
Tecnología



Voluntario Nacional  
Laboratorio  
Programa de Acreditación

• Las copias certificadas del Informe lleven un Sello en relieve en cada página.

• Los informes se pueden reproducir libremente en su totalidad y sin alteraciones.

Los resultados de AT se aplican solo a la unidad probada y no se extienden a otros elementos iguales o similares.

R El logotipo de NVLAP no puede usarse para reclamar el respaldo de los EE. UU. Gobierno.

415 East St. Elinn Rd • FO (In\* 3010 • Austin. In\* i ; 70 70.1 • Iax 513 444-8883 • 518-444 19(31 • 800-749-1400

# Certificaciones



SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-T L975AX

Asunto: Prueba de pérdida de transmisión de sonido

Fecha: 23 de julio de 1996

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 de octava  
Datos de pérdida de transmisión, bandas de octava  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

en

HBL-32 de 8" con listones para enrasar y panel de yeso de 1/2" en un lado

por

Contec Mexicanos SA de CV

Instituto Nacional de  
Normas y  
Tecnología



SISTEMAS ACÚSTICOS  
ACÚSTICO  
INSTALACIÓN DE INVESTIGACIÓN  
es  
Acreditado por NVLAP  
para este y otros  
procedimientos de prueba  
Voluntario Nacional  
Laboratorio  
Programa de Acreditación

# Contec



## Certificaciones

### RESUMEN DE RI-SUI ES

Contacto Mexicana, SA de CV SwRI Proyecto No: 01 -  
2303-081c

Nombre comercial: Concreto aireado esterilizado en autoclave

Identificación del material: Contec ACC (1P4)

Color blanco

Grosor del material: 1,5 pulgadas.

Dimensiones nominales de la muestra de prueba: 1,5 x 1,5 x 2 pulg.

Temperatura del horno: 750 °F + 5,5 °F

TABLE I TEMPERATURES

| RUN # | Initial Temp.<br>(°C) |            | Specimen<br>Inserted at<br>min:sec | Max Temp.<br>(°C) |      |
|-------|-----------------------|------------|------------------------------------|-------------------|------|
|       | Furn                  | Inter Surf |                                    | Inter Surf        |      |
| 1     | 750.                  | 25. 25.    | 0:0                                | 717.              | 753. |
| 2     | 750.                  | 24. 24.    | 0:0                                | 713.              | 754. |
| 3     | 750.                  | 23. 23.    | 0:0                                | 713.              | 752. |

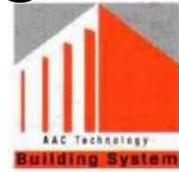
TABLE II SPECIMEN WEIGHT

| RUN # | Initial Wt.<br>(gr) | Final Wt.<br>(gr) | Wt. Loss<br>(%) |
|-------|---------------------|-------------------|-----------------|
| 1     | 47.52               | 42.64             | 10.27           |
| 2     | 48.32               | 43.23             | 10.50           |
| 3     | 47.36               | 42.44             | 10.39           |

Conclusiones:

El material pasó.

# Certificaciones



SISTEMAS ACÚSTICOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA  
INFORME OFICIAL DE LABORATORIO  
AS-T L975CX

ACÚSTICO  
SISTEMAS

Asunto: Prueba de pérdida de transmisión de sonido

Fecha: 23 de julio de 1996

Contenido: datos de pérdida de transmisión, bandas de 1/3 de octava  
Datos de pérdida de transmisión, bandas de octava  
Transmisión de sonido Clasificación de clase Exterior  
Clasificación de clase de transmisión interior

en

HBL-32 de 8" con panel de yeso de 1/2" de dos lados para

Contec Mexicana SA de CV

Instituto Nacional de  
Normas y  
Tecnología



SISTEMAS ACÚSTICOS  
ACÚSTICO  
INSTALACIÓN DE INVESTIGACIÓN  
es  
NVLAP

Acreditado para (Iris y otros procedimientos de prueba)

Laboratorio Nacional Voluntario

Programa de Acreditación

• Las copias certificadas del Informe llevan un Sello en relieve en cada página.  
• Los informes se pueden reproducir libremente en su totalidad y sin alteraciones.  
• Los resultados se aplican solo a la unidad probada y no se extienden a otros elementos iguales o similares.

• El logotipo de NVLAP no se puede utilizar para reclamar el respaldo de los EE. UU. Gobierno.

### **5.3.1.8. CERTIFICACION PRODUCCION Y FABRICACION EN AUTOCLAVE - SRI-SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE.**

# Contec



## Certificaciones

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOUT 11 WESTRESE

< LEBHAHOAD • 5 SI OFHICI CAJÓN JB510 • SAN ANTONIO II-XAS USA 78728 0510 • I2106R14-51 SI • TELEX 244846

DIVISIÓN QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA

FAX DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA CONTRA INCENDIOS (210)522-3377

**ENSAYO ESTÁNDAR ME I HOD PARA COMPORTAMIENTO DE ENSAYOS MA1 EN HORNO DE TUBOS VERTICALES A 750°C (ASTM F.136)**

INFORME DE PRUEBA

**IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: CONCRETO AÉREO TRATADO EN AUTOCLAVE E -OI>2**

**NÚMERO DE PROYECTO SWRI: 01-2303-08U FECHA DE PRUEBA: 4 DE DICIEMBRE DE 1998 FECHA DEL INFORME: 11 DE ENERO DE 1999**

Presentado por:

**BETTY J' CONEY  
TÉCNICO SUPERIOR**

Preparado para:

**CONTT-CMEXICANA SA DE CV,  
ANIIT.O PERII EIUCO 333 COL. SAN JEMO MONTERREY, NL MÉXICO CP 64030**

Aprobado por:  
**ALEX B. WENZEL DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE BOMBEROS**



SAN ANTONIO , TEXAS  
HOUSTON TEXAS • DETROIT, MICHIGAN • WASHINGTON, corriente continua

# Certificaciones

## NÚMERO DE RESULTADOS

Contacto Mexicanos SA de CV

SwRI Proyecto No: 01-2303-081a

Nombre comercial: Concreto aireado esterilizado en autoclave Identificación del material: Contect ACC GP2 Color: Mientras Espesor del material: 1.5 pulg.

Dimensiones nominales de la muestra de prueba: 1,5 x 1,5 x 2 pulg.

Temperatura del Horno: 750 °C ± 5.5 °C

TABLE I TEMPERATURES

| RUN # | Initial Temp<br>(°C) |       |      | Specimen<br>Inserted at<br>min:sec | Max Temp<br>(°C) |      |
|-------|----------------------|-------|------|------------------------------------|------------------|------|
|       | Furn                 | Inter | Surf |                                    | Inter            | Surf |
| 1     | 750.                 | 26.   | 26.  | 0:0                                | 733.             | 758. |
| 2     | 750.                 | 23.   | 23.  | 0:0                                | 732.             | 755. |
| 3     | 750.                 | 23.   | 23.  | 0:0                                | 734.             | 756. |

TABLE II SPECIMEN WEIGHT

| RUN # | Initial Wt | Final Wt | Wt. Loss |
|-------|------------|----------|----------|
|       | (gr)       | (gr)     | (%)      |
| 1     | 32.27      | 29.32    | 9.14     |
| 2     | 31.69      | 28.51    | 10.03    |
| 3     | 32.27      | 29.41    | 8.86     |

Conclusiones:

El material pasó.

8-55



## INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DEL SUROESTE

DIVISIÓN QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA CONTRA INCENDIOS FAX (210) 522-3377

ESTÁNDAR TESTEADO Y MODIFICADO PARA EL COMPORTAMIENTO DE  
MATERIALES EN UN HORNO DE TUBOS VERTICALES A 750°C  
(ASTM E136)

PRUEBA REFORZADA

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: CONCRETO AÉREO AUTOCLAVADO - GP4

SwRI PROJECT NO.: 01-2303-  
081 c FECHA DE PRUEBA: 4 DE  
DICIEMBRE DE 1998 FECHA DE  
INFORME: 11 DE ENERO DE 1999

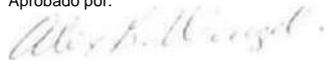
Presentado por:

  
BETTY A. COVEY  
SENIOR TECHNICIAN

Preparado para:

CONTEC MEXICANA A SA V. DIC.  
ANIL 1,0 PERIFERKO 333 COL. SAN JEMO MON  
TERRE Y, NI. MEXICO CP 64630

Aprobado por:



ÁLEX n. WENZEL  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA CONTRA INCENDIOS



SAN ANTONIO, TEXAS  
1131 EN 1 EN II XA • D'IROU MICHIGAN • WASHINGTON DC

# Certificaciones

## RESUMEN DE RESULTADOS

Póngase en contacto con Mexicana, SA de CV.

Proyecto SwRI No- 01-230.V08 le

Nombre comercial: Concreto aireado esterilizado en autoclave

Id. de material: Contacto AC(' C.il'4

Color blanco

Grosor del material: 1,5 pulgadas

Dimensiones nominales de la muestra para que no sea así: 1,5 x 1,5 x 2 pulg.

Temperatura del horno: 750 C \* 5,5 ° O

TABLE I TEMPERATURES

| RUN # | Initial Temp<br>(°C) |            | Specimen<br>Inserted at<br>min:sec | Max Temp<br>(°C) |            |
|-------|----------------------|------------|------------------------------------|------------------|------------|
|       | Furn                 | Inter Surf |                                    | Furn             | Inter Surf |
| 1     | 756.                 | 25. 25.    | 0:0                                | 717.             | 753.       |
| 2     | 756.                 | 24. 24.    | 0:0                                | 713.             | 754.       |
| 3     | 756.                 | 23. 23.    | 0:0                                | 713.             | 752.       |

TABLE II SPECIMEN WEIGHT

| RUN # | Initial Wt. | Final Wt. | WT. Loss<br>(%) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|
|       | (gr)        | (gr)      |                 |
| 1     | 47.52       | 42.44     | 10.27           |
| 2     | 48.32       | 43.21     | 10.58           |
| 3     | 47.36       | 42.44     | 10.39           |

## CONCLUSIONES

El material pasó

### **5.3.1.9. CERTIFICACION GREEN CONSTRUCTION- XELLA –GCBI GREEN BUILDING CERTIFICATION INSTITUTE**

Instituto Bauen  
y Umwelt eV

»«\*ý» y U\*«r8«V.  
(TJ Plhr^lf, 101 | 5JWS  
**XELLA Baustoffc GmbH**  
Ruhrorter StraBe 187 D  
47119 Duisburgo

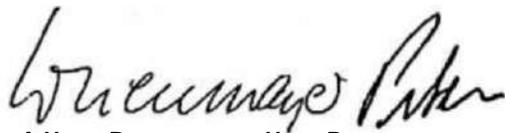
KSnigswinter, octubre2£WI2009

## Comentarios de IBU para usar el YTONG-EPD

XELLA produce Concreto Aireado en Autoclave (AAC) en diferentes plantas. Estas plantas difieren con respecto a los detalles técnicos y ninguna planta es idéntica a otra. Para poder evaluar imparcialmente los AAC fabricados por XELLA, era necesario promediar el consumo anual de todas las plantas de AAC en Alemania, eliminando así las fluctuaciones estacionales y regionales. Estos datos medios derivados de AAC no reforzados sirvieron de base para la elaboración de las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD).

En Alemania, XELLA distribuye AAC casi exclusivamente bajo la marca YTONG, mientras que solo una cantidad muy limitada se comercializa bajo la marca HEBEL. Por lo tanto, la EPD se emitió a nombre de YTONG. Sin embargo, en lo que respecta al contenido, también es totalmente aplicable a los productos HEBEL no reforzados.

En México y Estados Unidos de América, XELLA distribuye AAC no reforzado casi exclusivamente bajo la marca HEBEL. En consecuencia, el alemán



Prof. Horst Bossonmayer Hans Peters

Dr. Hartmut Walther  
Miembro de la Junta Directiva

Miembro ejecutivo de  
la junta directiva

Imtrnt 8iwr> y VJirrwelt e  
V CvcWi AJJB)

Wwiiruff JC8 53619  
PBnigwinte

**declaración es  
aplicables debido  
a la consistencia  
material.**

Teléfono 017 21/39 66 79-0 FM  
03221/29 SS 79-1

\*>\*\*6»uu/rtweilc@m

**Prty&ot**

Pro\*. 0/. carño\*

6oss«\*mayti Vonlrnd  
Dr. Kwmtut WWther  
Dipt-Jog. Hans Petm

Dfedner 8\*ni Bonn 812 370 80040 Kta-Ni 272 880 400

VR 83S Komgjnuta UsHtJNr. DE 736867 385

SteutiKr. 222 5730 0887 Ftanamol Sinkt Atfgus&n

| Crédito LEED   | Intención de crédito LEED  | Rango de puntos para crédito LEED    |        |                                      |             |                                      |   |
|--|--|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---|
|  |  |                                      |        | Escuela                              |             | CS                                   |   |
| Crédito MR 5:<br>Regional<br>Materiales  | Aumentar la demanda de materiales y productos de construcción que se extraen y fabrican dentro de la región (500 millas), apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos ambientales resultantes del transporte. | 10%                                  |        | 20%                                  |             | 10%                                  |   |
| Crédito MR 5:<br>Desempeño ejemplar de materiales<br><br>(Innovación en Diseño<br>Crédito 1) | Los equipos de proyectos pueden obtener un crédito de Innovación en el diseño por un desempeño ejemplar al lograr un valor total de materiales cosechados, extraídos y fabricados regionalmente del 30 % o más.                        | 1                                    | 2      | 1                                    | 20% 10% 20% |                                      |   |
|  |  | 3 de 3                               | 3 de 3 | 3 de 3                               | 2           | 1                                    | 2 |
| IEQ Prerrequisito 2:<br>para mejorar la calidad del<br>Humo de tabaco<br>Control             | Establecer el desempeño mínimo de la calidad del aire interior (IAQ) Ambiental para mejorar la calidad del aire interior en los edificios, contribuyendo así a la comodidad y el bienestar de los ocupantes.                           | 1 de 2 puntos<br>requeridos para JEQ |        | 1 de 3 puntos<br>requeridos para IEQ |             | 1 de 2 puntos<br>requeridos para IEQ |   |
| potencialmente IEQ Crédito<br>Química y<br>Fuente Contaminante<br>Control                    | Para minimizar la exposición de los ocupantes del edificio a partículas peligrosas en interiores y contaminantes químicos.   | 1                                    |        | 1                                    |             | 1                                    |   |
| Crédito IEQ 7.1:<br>Confort Térmico —<br>Diseño  | Proporcionar un ambiente térmico confortable que promueva la productividad y el bienestar de los ocupantes.  | 1                                    |        | 1                                    |             | 1                                    |   |

Los créditos alternativos enumerados se publican en: Guía de referencia de LEED para el diseño y la construcción de edificios ecológicos Para el diseño, la construcción y las renovaciones importantes de edificios comerciales e institucionales, incluidos los proyectos escolares Core & Shell y K-12.

Certificación LEED otorgada por cumplir con los criterios:  
 CERTIFICADO 40-49 Puntos PLATA 50-59  
 Puntos ORO 60-79 Puntos PLATINO £  
 80 puntos

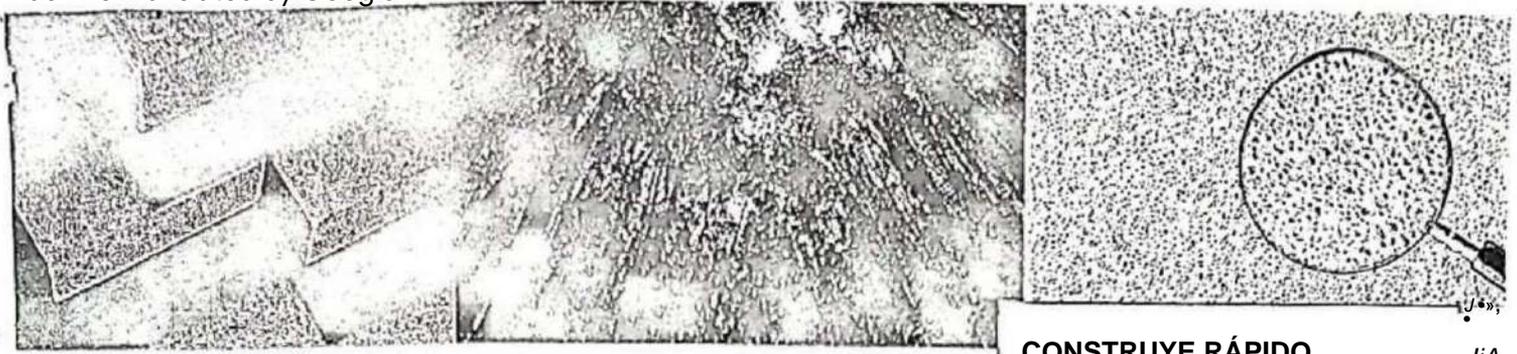
Hebel AAC proporciona valor de contribución al solicitar los créditos LEED enumerados anteriormente. El valor total de puntos para cada uno de estos créditos es otorgado por el Green Building Certification Institute (GBCI). Los puntos enumerados anteriormente son los posibles rangos de puntos que se pueden otorgar si se logran todas las calificaciones crediticias.



Member of USGBC since 2007  
 More about LEED: [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)

[www.buildwithhebel.com](http://www.buildwithhebel.com)  
 877 41 HEBEL





CONSTRUYE RÁPIDO.

CONSTRUYE VERDE.

CONSTRUYE HEBEL.

JJA  
S.

## Créditos LEED posibles con Hebei Concreto aireado en autoclave

| Crédito LEED   | Intención de crédito LEED  | Rango de puntos® para crédito LEED |     |                                 |     |                                  |     |
|--|--|------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
|  |  | Escuela                            |     | CS                              |     |                                  |     |
| EA Prerrequisito 2:<br>Energía mínima<br>Actuación -<br>Opción 1                             | Demostrar una mejora del 10 % en la calificación de desempeño del edificio propuesto para edificios nuevos, o una mejora del 5 % en la calificación de desempeño del edificio propuesto para renovaciones importantes de edificios existentes, en comparación con la calificación de desempeño del edificio de referencia.   | 1 de 3 puntos requeridos para EA   |     | 1 de 3 puntos requerido para EA |     | 1 de 3 puntos requeridos para EA |     |
| Crédito EA 1:<br>optimizar la energía<br>Actuación -<br>Opción 1                             | Lograr niveles crecientes de desempeño energético más allá del estándar de requisitos previos para reducir los impactos ambientales y económicos asociados con el uso excesivo de energía.   | 1-19                               |     | 1-19                            |     | 3-21                             |     |
| Crédito EA 1:<br>Ejemplar<br>Actuación<br>Opción 1<br>(Innovación en<br>Crédito de diseño 1) | Los proyectos que utilicen la Opción 1 y demuestren un porcentaje de mejora en la calificación de desempeño del edificio propuesta en comparación con la calificación de desempeño del edificio de referencia según ASHRAE 90.1-2007 por los siguientes porcentajes mínimos de ahorro de costos de energía se considerarán para 1 punto adicional en la categoría Innovación en el diseño:<br><br>- Obras Nuevas: 50%<br>- Renovación de Edificios Existentes: 46% | 1 de 3                             |     | 1 de 3                          |     | 1 de 3                           |     |
| Crédito MR 2;<br>Construcción<br>Desperdicio<br>administración                               | Para desviar los escombros de construcción y demolición de la eliminación en vertederos e instalaciones de incineración. Redirigir los recursos recuperados reciclables al proceso de fabricación y los materiales reutilizables a los sitios apropiados.  | 50%                                | 75% | 50%                             | 75% | 50%                              | 75% |
|  |  | 1                                  | 2   | 1                               | 2   | 1                                | 2   |
| Crédito MR 2:<br>Ejemplar<br>Actuación<br>(Innovación en<br>Crédito de diseño 1)             | Los equipos de proyecto pueden obtener un crédito de Innovación en el diseño por un desempeño ejemplar al desviar el 95 % o más del total de desechos de construcción.   | 2 de 3                             |     | 2 de 3                          |     | 2 de 3                           |     |



|   |  |  |       |  |              |
|---|--|--|-------|--|--------------|
| <br><b>Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial</b> | <b>SOLICITUD DE CIR SCNT</b>           | <b>DATOS (DINAVI)</b>  |       |  |              |
|   | rúbrica representante legal:<br>folio: | <table border="1"> <tr> <td>FECHA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº EXPEDIENT</td> <td></td> </tr> </table> | FECHA |  | Nº EXPEDIENT |
| FECHA   |  |  |       |  |              |
| Nº EXPEDIENT  |  |  |       |  |              |

**INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):**

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

**PLANILLA 06 REFERENCIAS DE UTILIZACION Y ANTECEDENTES**

| 6.1 OBRAS CONSTRUIDAS CON EL SCNT |  |                     |
|-----------------------------------|--|---------------------|
| 1                                 | superficie en m2 (sin variantes respecto de su propuesta presentada) |                     |
| 2                                 | superficie en m2 (con variantes respecto de su propuesta presentada) | AL AÑO 1,500.000 m2 |

| 6.2 LUGAR Y SUPERFICIE CONSTRUIDA |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| 3                                 | en el exterior (sin variantes)   | (m2)  |
| 4                                 | en el exterior (con variantes)   | FABRICACION HEBEL PLANTA NUEVO LEON, MEXICO (1.500.000,00 m2)         |
|                                   | en el exterior (con variantes)   | FABRICACION ESTRUCTURA METALICA, METALDECK, MEXICO (3.000,00 TON/MES) |
|                                   | en el exterior (con variantes)   | FABRICACION ESTRUCTURA METALICA, METALDECK, CHINA (42.000,00 TON/MES) |
| 5                                 | en el país (sin variantes)   | (m2)  |
| 6                                 | en el país (con variantes)   | (m2)  |
| 7                                 | prototipo en el país (con antigüedad superior a un año)  | (m2)  |
| 8                                 | <b>Observaciones</b> (Indicar brevemente en qué consiste la/s variante/s)<br>PANEL DE PARED INTERNA: VARIA ENTRE EL USO DEL TIPO JUMBO, SEMIJUMBO, MUROS INTERIORES, BLOCK SOLIDO TIPO O - TIPO U<br>PANEL DE FACHDA: VARIA EL USO DEL TIPO BLOCK HEBEL, PANEL HEBEL DE FACHADA, |   |

| 6.3 PRINCIPALES OBRAS LOCALES REALIZADAS CON EL SISTEMA            |           |                                      |
|--|-----------|--------------------------------------|
| 9. Tipo, destino de obra, ubicación y empresa o ejecutor           | 10. fecha | 11. variantes                        |
| EDIFICIO HIGH PARK, DEPARTAMENTOS, HABITACIONAL, MONTERREY, MEXICO | 2010      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| HOTEL EXTENDED SUITES, HABITACIONAL, MONTERREY, MEXICO             | 2011      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| KRYSTAL TOWERS, HABITACIONAL, EDO. MEX, MEXICO                     | 2017      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| TENNYSON, HABITACIONAL, CIUDAD DE MEXICO, MEXICO                   | 2017      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| SAN ANTONIO ABAD301, HABITACIONAL, CIUDAD DE MEXICO, MEXICO        | 2022      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| JOY BOSQUES, HABITACIONAL, CIUDAD DE MEXICO, MEXICO                | 2022      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| JALAPA, CIUDAD DE MEXICO, MEXICO                                   | 2022      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| SAO PAULO VERTICAL 33, HABITACIONAL, GUADALAJARA MEXICO            | 2009      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| ESPACIO MINERVA, HABITACIONAL, GUADALAJARA, MEXICO                 | 2012      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| TORRE MONTEVIDEO, HABITACIONAL, GUADALAJARA MEXICO                 | 2016      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| TORRE KOI, NUEVO LEON, MEXICO                                      | 2017      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| KIMBERLY CLARK-MORELIA, MICHOACAN                                  | 2018      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| MERIDIANO 103/GRUPO VEQ, CONSORCIO GAMMA, ZAPOPAN, JALISCO, MEXICO | 2018      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| PUERTA DEL NORTE/INDUSTRIAL PARK, GARCIA. NUEVO LEON, MEXICO       | 2019      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| PLANTA HEINEKEN. CHIHUAHUA, MEXICO                                 | 2018      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| EDIFICIO RESIDENCIAL VERAMONTE, CDMX, MEXICO                       | 2019      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |
| AIRCRAFT, BRATISLAVA, ESLOVAQUIA                                   | 2019      | ESTR. METALICA, DECK METALICO, HEBEL |

## 6. FICHAS TÉCNICAS



Sistema constructivo  
**Panel Hebel®** para muros de fachada

 Tecnología  
alemana

 hebel®



## Somos Hebel®

Hebel® es una marca registrada de Grupo Xella, Alemania, en México formamos parte de Grupo Bexel Internacional, fabricando los productos de Concreto Celular Autoclaveado. Seguimos los más elevados estándares de calidad. En Hebel® ofrecemos la más eficiente solución en sistemas constructivos, más de 80 años en el mercado de la construcción nos respaldan, con presencia en América desde 1994.

La tecnología del concreto celular curado en autoclave fue creada en 1924 y patentada por J.A. Eriksson. Hebel, marca y apellido de su fundador, Joseph Hebel, inauguró la primera fábrica de concreto celular autoclaveado en 1943 con producción de paneles prefabricados para instalarse en muros y techos industriales.

El objetivo: agilizar y contar con una obra terminada en el menor tiempo posible, para poder reconstruir las ciudades destruidas después de la 2ª Guerra Mundial.

Por sus cualidades los productos Hebel® cuentan con certificaciones reconocidas nacional e internacionalmente, su proceso de fabricación es monitoreado cuidadosamente en todas sus etapas, con el fin de garantizar la mejor calidad para nuestros clientes. Sus propiedades llevan a cualquier proyecto a una categoría superior, logrando construir una mejor calidad de vida, confort y ahorros para toda la vida.

En Hebel® ofrecemos una experiencia integral con un servicio 360 para cada proyecto.

La Planta de Hebel® en México se encuentra ubicada en Pesquería, Nuevo León, contamos con cobertura en todo México y parte de Estados Unidos.

# Concreto Celular Hebel® :

## Propiedades únicas en un solo material.

### Grandes Beneficios



#### Aislamiento térmico

**Protección contra el frío o calor**, sin necesidad de materiales adicionales. Único sistema que no requiere capas adicionales de aislamiento térmico. Además proporciona hasta un **35% de ahorro de por vida en el consumo de energía** en sistemas de climatización.



#### Resistencia estructural

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® es un material de construcción **totalmente sólido y resistente a las cargas pesadas**.



#### Resistencia al fuego

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® no alimenta la flama y por lo tanto **evita que el fuego se propague**. Cumple con la máxima clasificación de resistencia al fuego otorgada por UL, (Underwriters Laboratories), hasta por 4 horas.



#### Material ligero

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® es hasta **4 veces más ligero que el concreto tradicional**. Lo cual proporciona rapidez de construcción, ahorro en estructura y cimentación.



#### Aislamiento acústico

Los sistemas constructivos Hebel®, al ser 100% sólidos, **reducen el ruido exterior o interior**.



#### Resistencia a la humedad

Tus obras siempre estarán protegidas contra la humedad. **Permite el paso de vapor de agua, reduciendo la condensación**.



#### Ecológico y sustentable

La planta de Hebel® cuenta con un sistema de recolección de excedentes y desperdicios a lo largo de todo el proceso de fabricación.

- **Material ecológico.**
- **Reciclable, inerte y no es tóxico.**
- **No contamina el medio ambiente.**
- **Alto ahorro de energía de por vida.**



#### Versátil

Fácil de manejar e instalarse. Rapidez en construcción.

### Ventajas constructivas

- Rápido y fácil de instalar - reduce el tiempo de construcción.
- Sólido, permiten una alta capacidad de carga.
- Precisión en materiales - exactitud dimensional.
- A diferencia de otros materiales, no es necesario una capa adicional de aislamiento térmico.
- Mínimo en costos en la aplicación de acabados.
- Ligereza, 4 veces más ligero que el tradicional.
- Obras limpias.
- Es versátil y fácil de maniobrar - se puede cortar, lijar, ranurar, perforar, etc.
- Durabilidad - no se degradan con el tiempo como otros materiales tradicionales.
- Disminución en materiales tradicionales: acero, concreto y cimbras.

### Certificaciones y normatividad aplicable:



# Índice

## Introducción a sistema constructivo Panel Hebel® para muros de fachada

|   |           |
|---|-----------|
| Descripción .....                                   | 3         |
| Ventajas .....                                      | 3         |
| <b>1. Ficha técnica</b>                             |           |
| 1.1 Panel Hebel® para Fachada .....                 | 5         |
| <b>2. Guía de instalación</b>                       |           |
| 2.1 Introducción .....                              | 7         |
| 2.2 Actividades previas al montaje de paneles ..... | 7         |
| 2.3 Procedimiento constructivo                      |           |
| Instalación Horizontal .....                        | 8         |
| 2.4 Procedimiento constructivo                      |           |
| Instalación Vertical .....                          | 9         |
| 2.5 Corte de paneles .....                          | 14        |
| 2.6 Puertas y ventanas .....                        | 14        |
| <b>3. Resanes y Acabados .....</b>                  | <b>15</b> |
| <b>4. Requerimientos para la Instalación .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>6. Fijaciones en Hebel® .....</b>                | <b>16</b> |



## Sistema constructivo Panel Hebel® para muros de fachada

Revestimiento ligero que reduce la carga transferida a la estructura principal.

Hebel®, marca alemana líder en Concreto Celular a nivel mundial, ofrece sistemas constructivos que llevan a cualquier tipo de edificio a un nivel superior de calidad, innovación, durabilidad, y para quien los habita, un alto grado de confort y un alto ahorro de energía en sistemas de climatización.

### ¿Qué es el sistema constructivo Panel Hebel® para muros de fachada?

Son paneles prefabricados con refuerzo interior que pueden formarse como muros horizontales o verticales, y que en su instalación es simplemente apoyarse sobre estructura de concreto o acero y se diseñan en base a requerimientos de carga y claro.

#### Aplicación:

- Naves o plantas industriales.
- Bodegas.
- Centros Comerciales.
- Torres residenciales.

#### Certificaciones: NOM-018/ONNCCCE, UL

Este producto es amigable al medio ambiente, ecológico, no tóxico y sustentable; y además otorga puntos LEED.

#### Los beneficios principales de construir con Panel Hebel® para muros de fachada son:

- Resistente a carga de viento.
- Resistencia al fuego hasta 4 horas.
- Rapidez en construcción.
- Ahorro en mano de obra y tiempos.
- Aislamiento térmico-acústico.
- Resistencia a la humedad.



Centro de Diseño Intel  
Guadalajara, México.



Sistema constructivo  
**Panel Hebel®** para muros de fachada

Tecnología  
alemana 

 **hebel®**



Fig. 1: Paquetes de Panel Hebel® para muros de fachada.



Fig. 2: Edificio de departamentos.

# 1 Ficha técnica.

## 1.1 Panel Hebel® para muros de fachada.

Una de las aplicaciones más importantes del Sistema Constructivo Hebel es el recubrimiento exterior en edificios y naves industriales, bodegas y centros comerciales. Los paneles se apoyan sobre elementos estructurales ya sea de acero o concreto reforzado como marcos, columnas y vigas.

### Descripción:

Los paneles Hebel son elementos prefabricados de Concreto Celular Curado en Autoclave (AAC - Autoclaved Aerated Concrete) con un refuerzo interior de acero Grado 70 ( $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ ). El acero cuenta con un tratamiento anticorrosivo.

Se pueden instalar en arreglo horizontal, con la junta exterior entre panel oculta o visible, y en arreglo vertical, con la junta entre paneles expuesta. También pueden especificarse como muros corta fuego en áreas interiores.

### Dimensiones

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Longitud  | Hasta 6.0 m                         |
| Ancho     | 61.0 cm                             |
| Espesores | 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25, y 30 cm |
| Clase     | AAC-4 y AAC-6                       |

Tabla 1: Dimensiones

| Características                            | Unidad             | Clase AAC-4        | Clase AAC-6        |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Resistencia a la compresión ( $f'_{aac}$ ) | kg/cm <sup>2</sup> | 40.8               | 61.2               |
| Densidad nominal                           | kg/m <sup>3</sup>  | 500                | 600                |
| Densidad aparente                          | kg/m <sup>3</sup>  | 465.03             | 592.34             |
| Peso de diseño                             | kg/m <sup>3</sup>  | 600                | 720                |
| Contracción por secado                     | mm/m               | 0.20               | 0.20               |
| Coefficiente de expansión térmica          | 1/K                | $8 \times 10^{-6}$ | $8 \times 10^{-6}$ |
| Conductividad térmica                      | W/m·K              | 0.1005             | 0.1186             |
| Permeabilidad al vapor de agua             | ng/Pa·s·m          | 0.292              | 0.228              |
| Adsorción de humedad                       | %masa / %vol.      | 6.577 / 3.049      | 4.784 / 2.852      |
| Módulo de elasticidad                      | kg/cm <sup>2</sup> | 20,800             | 26,500             |
| Módulo de ruptura                          | kg/cm <sup>2</sup> | 8.10               | 10.0               |
| Esfuerzo de aplastamiento permisible       | kg/cm <sup>2</sup> | 24.50              | 36.8               |

Tabla 2: Propiedades físicas y de diseño.

| Espesor (cm) | Peso de diseño AAC-4 |       | Peso de diseño AAC-6 |       | Claro Máximo (m) |
|--------------|----------------------|-------|----------------------|-------|------------------|
|              | kg/m <sup>2</sup>    | kg/ml | kg/m <sup>2</sup>    | kg/ml |                  |
| 10.0         | 60.0                 | 36.6  | 72.0                 | 43.9  | 4.0              |
| 12.5         | 75.0                 | 45.8  | 90.0                 | 54.9  | 5.0              |
| 15.0         | 90.0                 | 54.9  | 108.0                | 65.9  | 6.0              |
| 17.5         | 105.0                | 64.1  | 126.0                | 76.9  | 6.0              |
| 20.0         | 120.0                | 72.3  | 144.0                | 87.8  | 6.0              |
| 25.0         | 150.0                | 91.5  | 180.0                | 109.8 | 6.0              |
| 30.0         | 180.0                | 109.8 | 216.0                | 131.8 | 6.0              |

Nota: Los paneles para muro de fachada están diseñados para soportar únicamente cargas laterales.

Tabla 3: Pesos de diseño y claros máximos de paneles Hebel para muro.

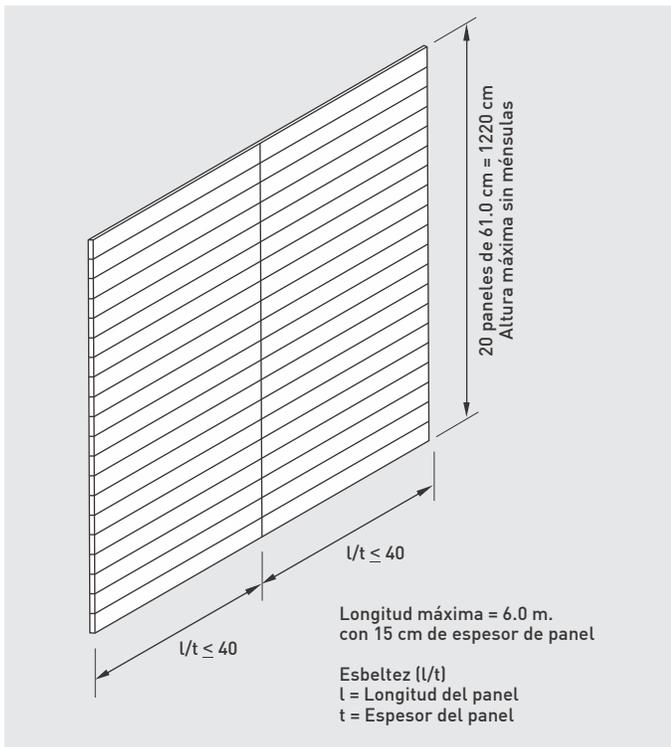


Fig. 3: Arreglo horizontal de paneles Hebel para muro.

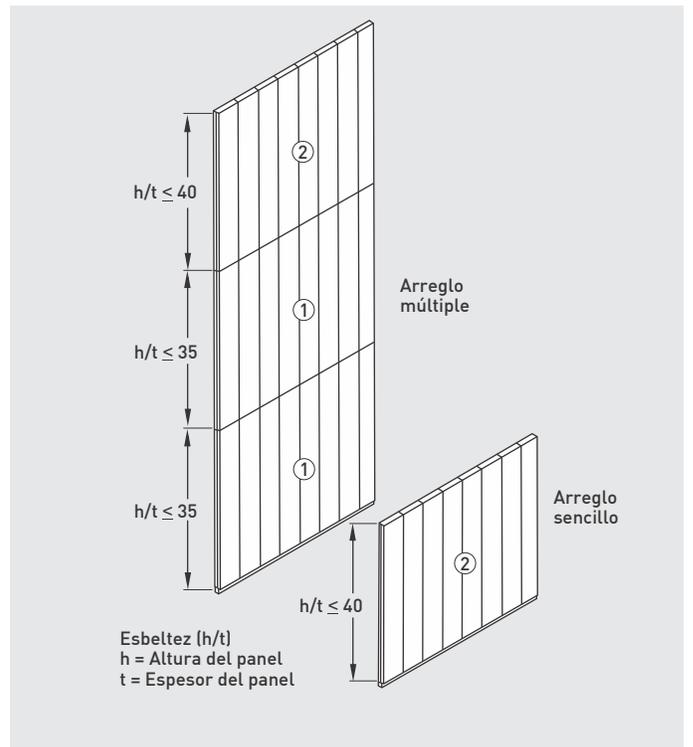


Fig. 4: Arreglo vertical de paneles Hebel para muro.

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <p><b>Tipo A:</b><br/>Tipo A-15 y A-20:<br/>Para fijación de paneles en arreglo horizontal (conector oculto), incluye ángulo, gancho y 4 clavos RG7. (HC63815-M)</p> | <p><b>Tipo B:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo vertical (extremo inferior), incluye 3 clavos RG7. (HC63817-I3)</p>          | <p><b>Tipo C:</b><br/>Tipo C-15 y C-20 para la fijación de paneles en arreglo horizontal o vertical (conector visible), incluye 3 clavos RG7. (HC63836 Y HC63837)</p> | <p><b>Tipo D:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo vertical (esquinas), incluye 6 clavos RG7. (HC63816)</p> | <p><b>Tipo E:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo vertical y elementos metálicos, incluye 3 clavos RG7. (HC63825)</p>   |
| <p><b>Tipo F:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo múltiple vertical (uniones intermedias), incluye 6 clavos RG7. (HC63826)</p>                            | <p><b>Tipo G:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo múltiple vertical (traslape intermedio), incluye 4 clavos RG7. (HC63827)</p> | <p><b>Tipo H:</b><br/>Para la fijación de paneles en arreglo vertical (extremo superior), incluye 3 clavos RG7. (HC63817-S1)</p>                                      | <p><b>Clavo RG7:</b><br/>Clavo Redondo Galvanizado para conector (Long = 178 mm, Diám. = 7 mm) (HC63800)</p>          | <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones en mm.</li> <li>- Acero ASTM A-36 en soleras y clavos.</li> <li>- Acero ASTM A-50 en redondo liso para gancho de conector Tipo A.</li> <li>- Placa de conectores de 3 mm de espesor.</li> <li>- Utilizar soldadura serie AWS E-70 XX.</li> <li>- Todos los elementos del conector deben ser galvanizados.</li> <li>- Conectores E, F, G y H sobre pedido.</li> </ul> |

Tabla 4: Panel Hebel para muro.

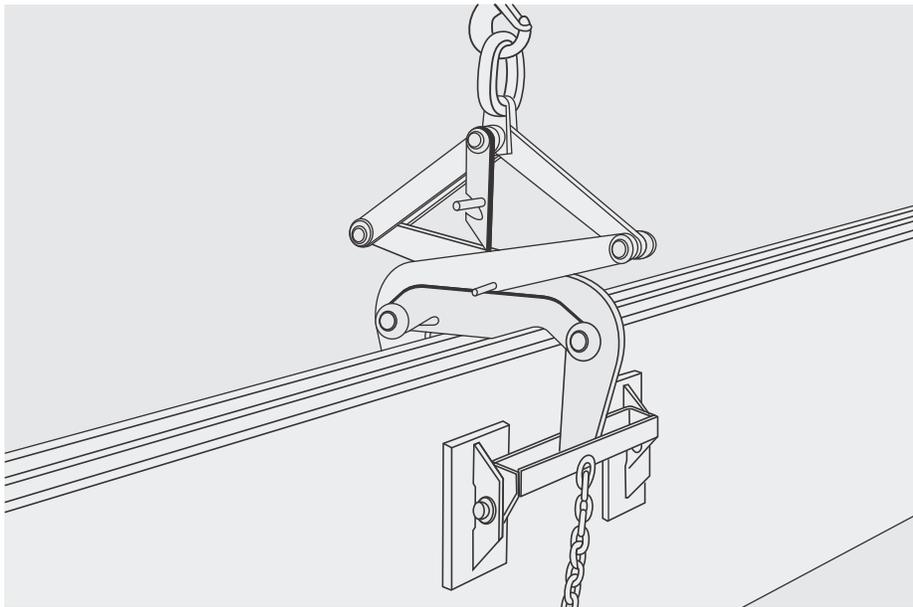


Fig. 6a: Tenaza Tijera para montaje de panel en posición horizontal.

### Revisar la logística de instalación

- Dibujo Hebel aprobado para construcción (última revisión) con despiece e identificación de paneles.
- Plan de montaje de paneles para definir el orden de instalación según los dibujos de ingeniería.
- Tipo y tiempo de grúa a contratar.
- Mortero cemento-arena para la nivelación de la primera carrera de panel.
- Mano de obra requerida.
- Verificación física de estructura y paneles.
- Inspección visual de la estructura de soporte (soldadura, tornillería, plomo, contraventeo, etc.)
- Verificar la cantidad y dimensión de los paneles (posición y longitud).
- Verificar la alineación de los elementos de apoyo y posibles descuadres. Siempre se debe garantizar el apoyo mínimo de los paneles.
- Verificar las distancias entre ejes de la estructura de soporte en el caso de paneles horizontales o la altura del elemento de apoyo en el caso de paneles verticales.

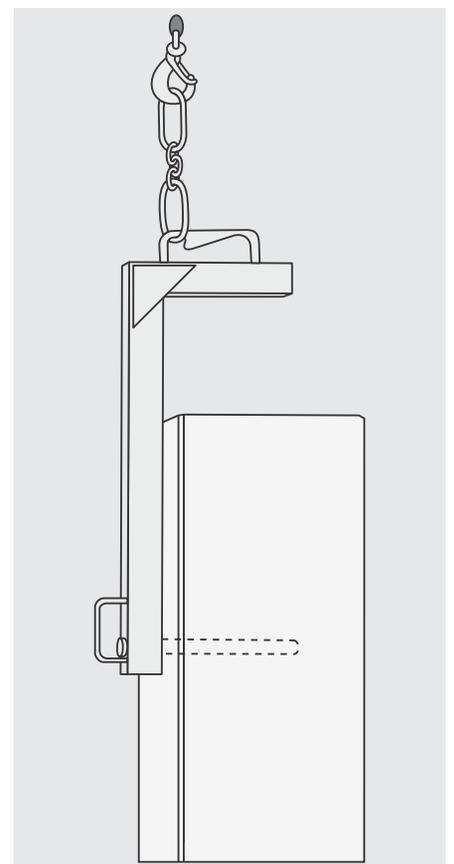


Fig. 6b: Gancho G90 para montaje de panel en posición vertical.

## 2 Guía de Instalación.

### 2.1 Introducción

Los paneles se entregan a la obra en paquetes de varias piezas flejadas entre sí. Se descargan mediante grúa o montacargas y se almacenan sobre barrotes o tarimas de madera en una zona plana de terreno. Cada panel se puede identificar mediante la información que se localiza en un extremo y determinar su número de posición en el muro de acuerdo a los dibujos de ingeniería (Ver Fig. 5). Un panel no se debe cortar en obra salvo autorización expresa de Xella Mexicana. El montaje se realiza con una grúa y de acuerdo a los requerimientos de cada proyecto.

En caso de requerirse fachadas lisas (Tableros sin juntas visibles entre paneles en arreglo horizontal o vertical), favor de contactar al Depto. Técnico de Litecrete S.A. de C.V..

### 2.2 Actividades previas al montaje de paneles

**Despejar el área de descarga y almacenamiento provisional de paneles.**

- Definir superficies planas para la descarga de los paquetes, buscando localizarlos lo más cercano posible a su ubicación final.
- Colocar los paquetes de paneles sobre barrotes de madera.
- Proteger el material de la lluvia y lodo.

**Verificación de existencia de accesorios de acero.**

- Marcos de acero (CPS, Placas, etc.) para estructuración de huecos de puertas, ventanas y pasos de ductos.
- Accesorios de acero para apoyo de paneles.
- Conectores Metálicos para la fijación de paneles Hebel y esquineros.

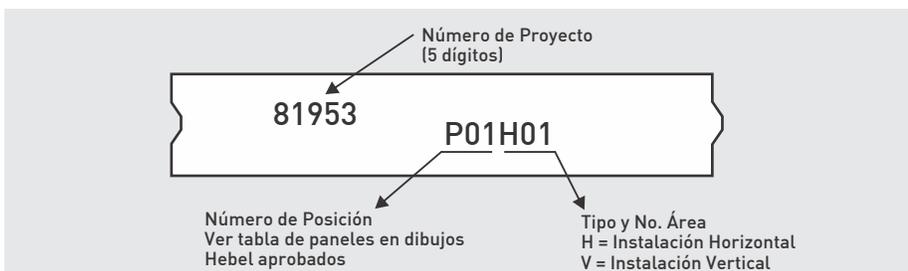


Fig. 5: Identificación de Panel Hebel para muro.



Fig. 7: Desbastar la sección macho en los extremos del panel.

### 2.3 Procedimiento Constructivo Instalación horizontal

#### Instalación:

1. Previo al montaje, en caso de usarse conector tipo "A", se deben fijar los ángulos de conexión a la estructura (acero o concreto) a una separación de acuerdo a lo indicado en los dibujos de ingeniería.
2. Preparar mortero cemento-arena proporción 1:4 para la nivelación de la primera carrera de paneles únicamente.
3. Desflejar el paquete de paneles a utilizar con un martillo de uña.
4. Desbastar en los extremos del panel, la sección macho que interfiere con la colocación del conector metálico (25 cm aprox.), asimismo eliminar cualquier rebaba de material que impida el buen contacto macho-hembra entre paneles (Ver Fig. 7). En el caso del conector tipo "C" se requiere desbastar la parte de la sección hembra del panel inmediato superior que quedará en contacto con el conector.



Fig. 9: Colocar el conector e hincar los clavos RG7 mediante golpe de martillo (ejemplo: conector Tipo "C").



Fig. 8a / 8b: Colocar la tenaza al centro del panel y moverlo a la posición de instalación.

5. Colocar la tenaza tijera al centro de la longitud del panel (lado macho), liberar el seguro de la tenaza, izar y mover el panel a su posición de instalación. Colocar el panel sobre una capa semi-seca de mortero cemento-arena (sólo para el panel de desplante). Verificar el apoyo mínimo y la correcta nivelación del panel, si es necesario se puede utilizar calzas temporales de plástico o madera.
6. Sujetar provisionalmente el panel contra la columna o elemento de soporte utilizando sargentos metálicos.
7. Si se utiliza conector Tipo "A", colocar la solera metálica al centro del panel e insertar la grapa metálica en el ángulo pre-instalado en columna y la perforación central de la solera. La solera deberá estar al centro del ancho del panel y paralela al paño del muro. Hincar 2 clavos RG7 por extremo del panel. En el caso de conector Tipo "C", simplemente se coloca éste en posición definitiva y se hincan 3 clavos RG7 por extremo del panel (Ver Fig. 9).



Fig. 10: Instalación del siguiente panel del tablero.



No deberá quedar espacio u holgura entre el Panel Hebel y la columna o elemento de soporte.

8. Repetir el procedimiento de instalación para el resto de paneles hasta completar el tablero -paso 4 en adelante- (Ver Fig. 10 al 13). En caso de muros corta fuego, se deberá aplicar Mortero Adhesivo Hebel en la junta machihembrada, a todo el espesor del panel y antes de la instalación del panel superior.

9. Resanar despostilladuras utilizando el Mortero Resanador Hebel o acabados tipo estucos.

10. Perfilar y sellar la junta vertical exterior entre tableros con backer rod y un sellador base poliuretano (Sikaflex 1A o similar).

11. Sellar las juntas horizontales exteriores entre paneles (junta chaflanada) con un sellador base poliuretano (Sikaflex 1A o similar). Es opcional el sellado de la juntas horizontales por el lado interior.



**Precaución:**  
Usar equipo de seguridad: casco, lentes, guantes, faja, arnés, cuerda de vida, etc.



Fig. 11: Checar la alineación de la junta horizontal y la uniformidad de junta vertical entre tableros contiguos.



Fig. 12: Vista del conector "C" por el lado interior del muro.

### Precauciones:

Manejar los paneles con cuidado para evitar dañarlos. Proteger los paneles de caídas o golpes por el impacto de objetos pesados.

Realizar resaques, cortes y perforaciones en el panel antes del montaje (Ver sección 2.5).

Los paneles deben estar perfectamente en contacto con la estructura. El conector debe confinar el panel contra la columna o elemento de apoyo. El panel no debe quedar "bailando" o con una fijación floja.

Verificar que las boquillas o juntas entre paneles estén alineadas y coincidan entre tableros contiguos.



Fig. 13: Avance de la instalación.

## 2.4 Procedimiento Constructivo Instalación vertical

### Instalación:

1. Preparar mortero cemento-arena (1:4) para la nivelación de la primera carrera de paneles -únicamente- y desflejar con cuidado el paquete de paneles a utilizar (ver Fig. 19).

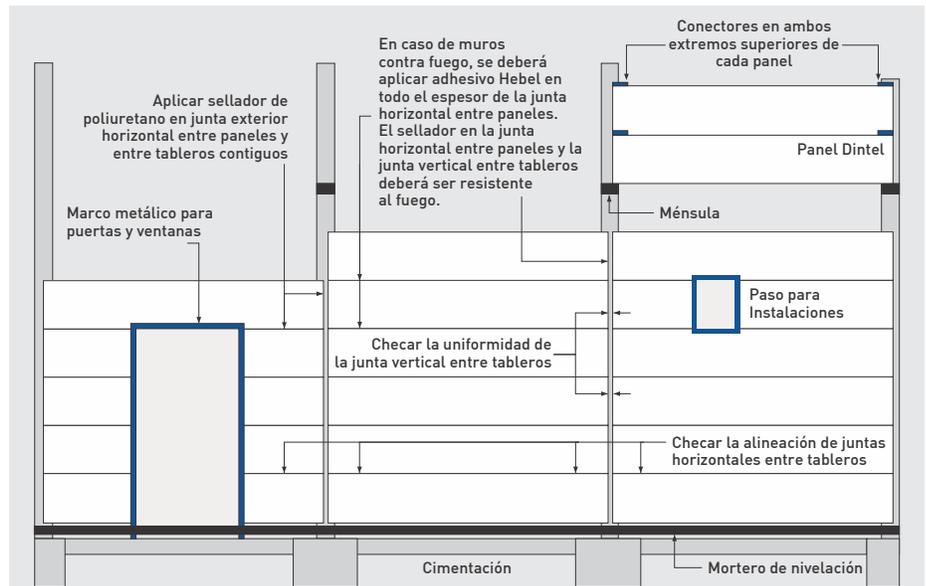


Fig. 14: Tableros tipo con arreglo horizontal de paneles para muro sobre estructura de acero.

2. Trazar y colocar hilo reventón para la correcta alineación de los paneles y muro.

3. Desbastar en los extremos del panel, la sección macho que interfiere con la colocación del conector metálico (25 cm aprox.), asimismo eliminar cualquier rebaba de material que impida el buen contacto macho-hembra entre paneles. En el caso del conector tipo "C" se requiere desbastar la parte de la sección hembra del panel inmediato lateral que quedará en contacto con el conector.

4. Voltrear el panel 90° sobre barrotes de madera.

5. Montar el gancho Hebel G90 a la grúa e introducir el brazo del gancho en el orificio lateral del panel. (Ver. Fig. 15).

6. Izar el panel y con el lado macho del panel en el sentido de la instalación, colocarlo sobre la capa de mortero cemento-arena para nivelarlo a su posición definitiva, verificar la alineación de la junta horizontal superior (Ver. Fig. 16 y 17).

7. Revisar la alineación y plomo de cada panel (Ver. Fig. 23).

No se deberá retirar el gancho G90 hasta que el panel esté sujeto en el extremo superior.

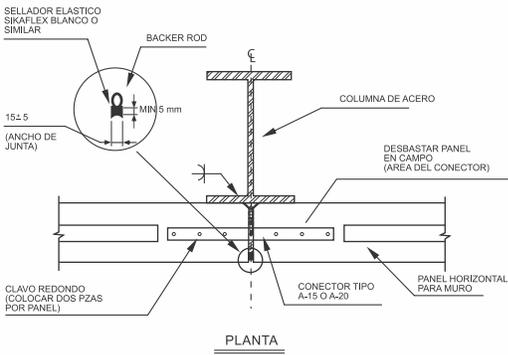
8. En el extremo inferior y por el lado macho, fijar el conector tipo "B" mediante pistola de fulminantes (2 clavos) a la trabe de apoyo de concreto y al panel con 3 clavos tipo RG7 -clavados mediante golpe de martillo- (Ver. Fig. 18, 19 y Det. 7).



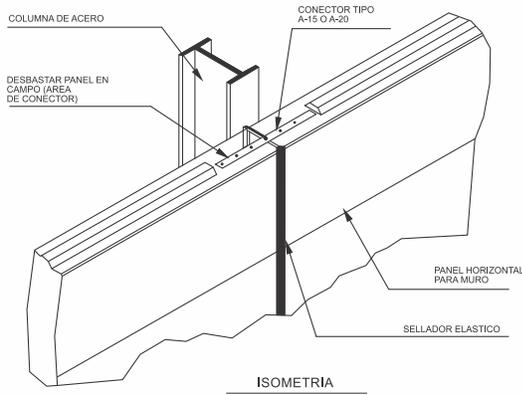
Fig. 15: Colocación del gancho G90 por el lado macho.



Fig. 16: Izar lentamente el panel hasta la posición de instalación.

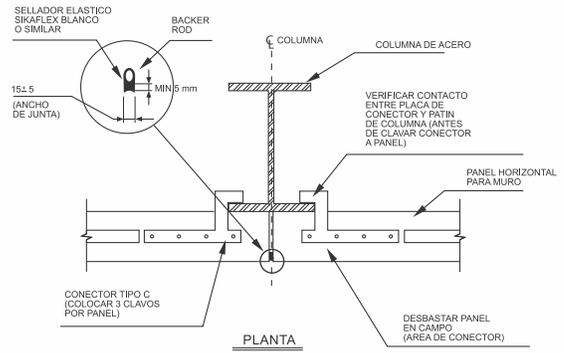


PLANTA

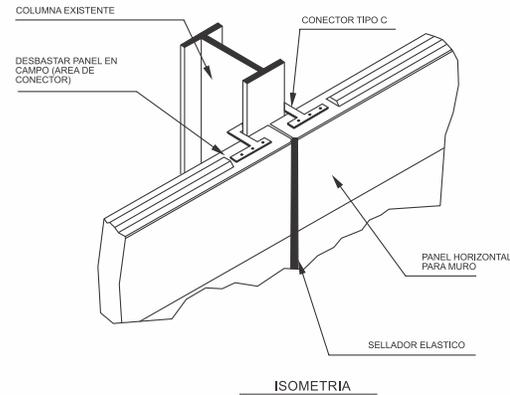


ISOMETRIA

Detalle 1: Fijación de paneles horizontales para muro a estructura de acero con Conector Tipo "A".

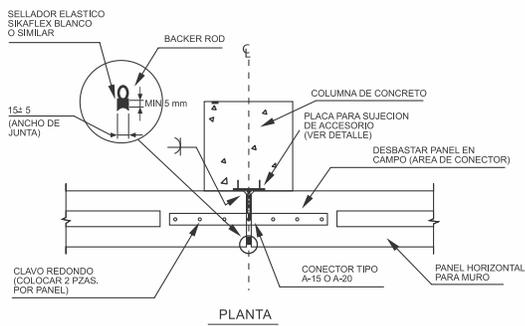


PLANTA

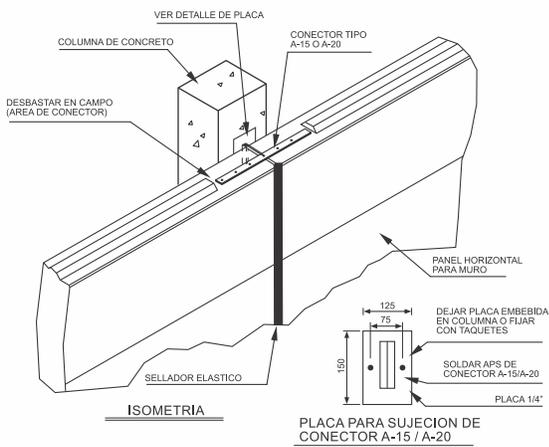


ISOMETRIA

Detalle 2: Fijación de paneles horizontales para muro a estructura de acero con Conector Tipo "C".

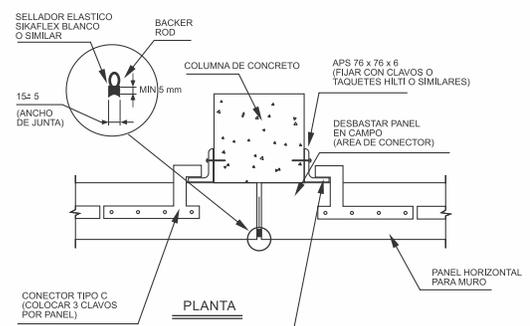


PLANTA

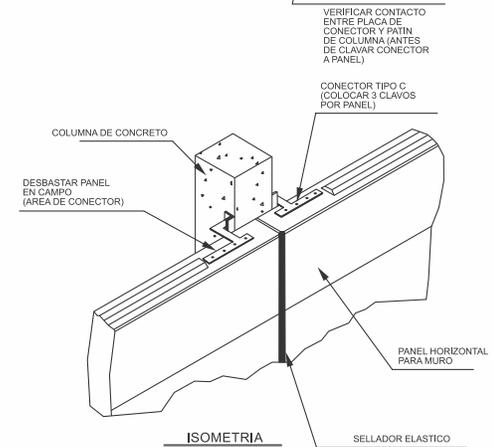


ISOMETRIA

Detalle 3: Fijación de paneles horizontales para muro a estructura de concreto con Conector Tipo "A".

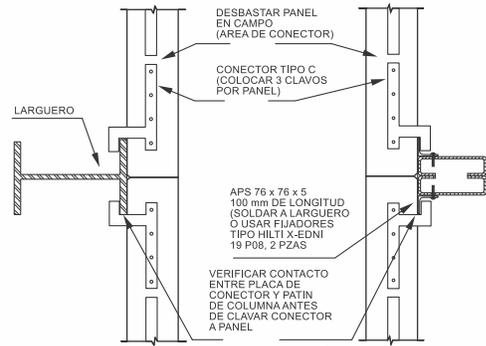


PLANTA

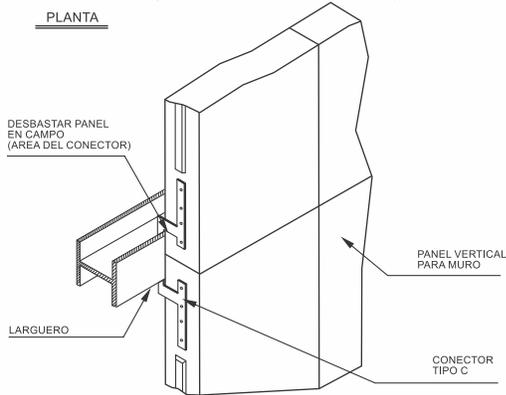


ISOMETRIA

Detalle 4: Fijación de paneles horizontales para muro a estructura de concreto con Conector Tipo "C".

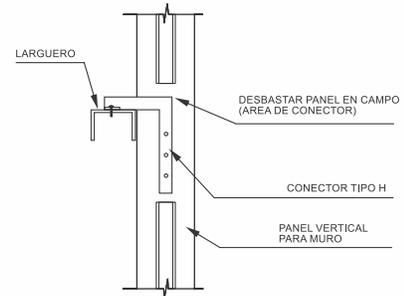


PLANTA

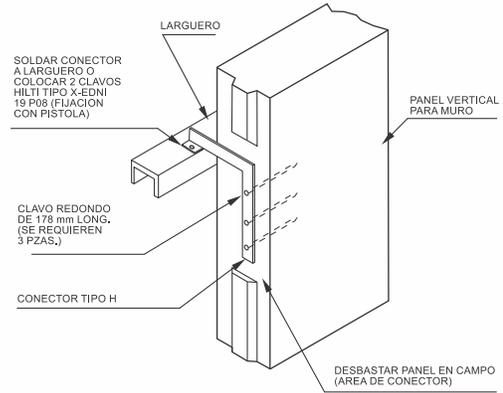


ISOMETRIA

Detalle 5: Fijación de paneles verticales para muro a estructura de acero con conector Tipo "C".

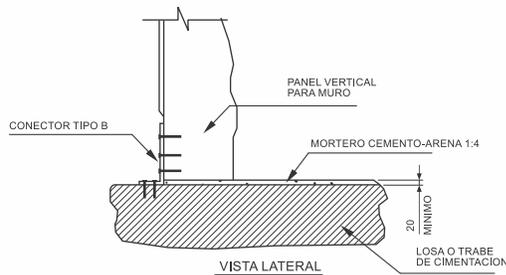


VISTA LATERAL

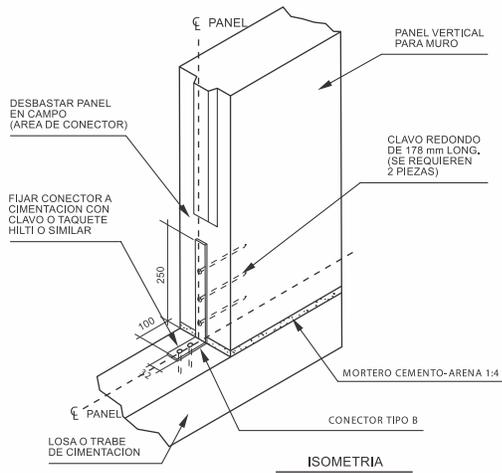


ISOMETRIA

Detalle 6: Fijación de paneles verticales para muro a estructura de acero con conector Tipo "H".

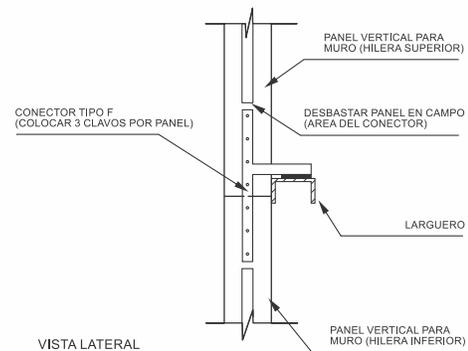


VISTA LATERAL

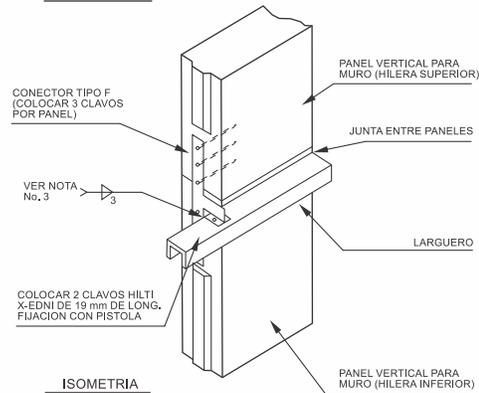


ISOMETRIA

Detalle 7: Fijación de paneles verticales a trabe de concreto con conector Tipo "B".



VISTA LATERAL



ISOMETRIA

Detalle 8: Fijación de paneles verticales para muro a estructura de acero con conector Tipo "F".



Fig. 17: Nivelar, alinear y plomear cada panel.

9. En el extremo superior y por el lado macho, fijar el conector tipo "C", "H" o intermedio tipo "F" (en caso de arreglo múltiple) a la estructura de soporte y al panel con los clavos RG7 (Ver Fig. 20, 21 y Det. 5, 6 y 8). Los conectores a utilizarse están definidos en los dibujos constructivos autorizados.

10. Este procedimiento se repite para el resto de los paneles hasta completar el tablero -paso 3 en adelante- (Ver Fig. 22).

11. Resanar despostilladuras mediante el Resanador Hebel o materiales tipo estuco.

12. En el caso de arreglo múltiple, resanar la junta exterior horizontal entre carreras de panel con



Fig. 20: Conector tipo "C" en extremo superior de panel.



Fig. 18: Fijar el conector al panel con clavos RG7.



Fig. 19: Fijar el conector a la viga de apoyo de concreto.

Resanador Hebel o materiales tipo estuco. Lijar en caso de topes.

13. Sellar las juntas verticales exteriores entre paneles con un sellador elástico de base poliuretano (pintable) tipo Sikaflex 1A o similar; es opcional sellar por el lado interior (Ver Fig. 24, 25 y 26).

**Precauciones:**

Manejar los paneles con cuidado para evitar dañarlos. Izar lentamente el panel para evitar golpes o excesivas deflexiones.

Realizar los resagues, cortes y perforaciones necesarios antes del montaje.

Los paneles deben estar perfectamente en contacto con la estructura. El conector debe confinar el panel contra la viga o elemento de apoyo.



Fig. 21: Avance de la instalación de paneles en primera carrera.



Fig. 22: Vista interior de panel en arreglo vertical.

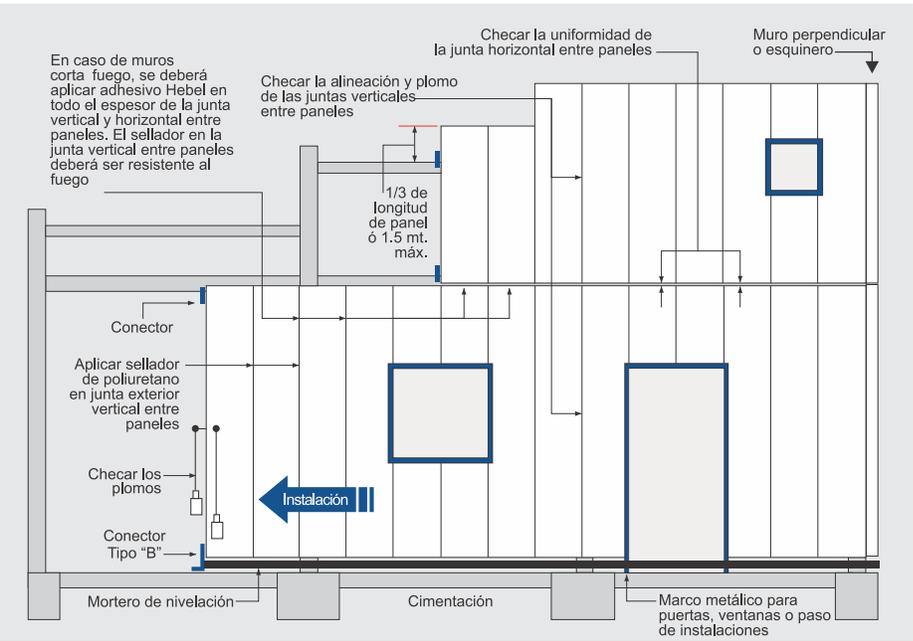


Fig. 23: Tablero tipo con arreglo vertical de paneles para muro sobre estructura de acero.

El panel no debe quedar “bailando” o con una fijación floja u holgura entre paneles contiguos.

Antes de retirar el gancho, verificar que ya se instaló el conector superior de fijación.

Verificar que las boquillas o juntas entre paneles estén alineadas y coincidan entre carreras de paneles.

Utilizar el equipo de seguridad (casco, guantes, faja, lentes, etc.) para evitar accidentes.



Fig. 24: Sellado de junta vertical exterior entre paneles.



Fig. 25: Junta exterior vertical entre paneles.



Fig. 26: Vista exterior antes del acabado final.

| Paneles Hebel para Muro   | Clasificación Resistencia al Fuego (Horas) | No. de Diseño UL (UL Fire Resistance Directory 1998) |
|---|--|--|
| Panel para muro no cargador, clase AAC-4 ó AAC-6 de 10 cm de espesor o mayor, en arreglo vertical u horizontal. | 4  | U920   |

Nota: Pruebas realizadas en Underwrites Laboratories, Inc. Northbrook, IL bajo la norma ASTM E119 (ANS/UL 263) “Fire Test of Building Construction and Materials”. Mayor información en: [www.ul.com](http://www.ul.com) - certifications - Litecrete S.A. de C.V..

Tabla 5: Propiedades de resistencia al fuego.

| Paneles Hebel para Muro                         | STC | OITC |
|---|-----|------|
| Panel para Muro de 15.0 cm, AAC-4, sin acabados | 44  | 38   |
| Panel para Muro de 20.0 cm, AAC-4, sin acabados | 47  | 41   |
| Panel para Muro de 20.0 cm, AAC-6, sin acabados | 50  | 44   |
| Panel para Muro de 25.0 cm, AAC-4, sin acabados | 50  | 44   |

Notas: Pruebas realizadas en Acoustic Systems, Inc. Austin TX de acuerdo a la norma ASTM E90-90 “Standard Method for Laboratory Measurement of Airbone Sound Transmission Loss of Building Partitions”, y ASTM E1332-90 “Classification for Determination of Outdoor-Indoor Transmission Class”. STC=Sound Transmission Class, OITC=Outdoor-Indoor Transmission Class.

Tabla 6: Propiedades acústicas.

| Panel Hebel para Muro<br>Rendimiento Promedio de Instalación |                      |                   |   |
|--|----------------------|-------------------|---|
| Concepto   | Rendimiento Promedio | Fuerza de Trabajo | Observaciones   |
| Panel Horizontal   | 50 Pza./Jor          | 2 Of + 4 Aytes.   | Rendimiento para tramos continuos o fachadas ciegas.                          |
|  | 35 Pza./Jor          | 2 Of + 4 Aytes.   | Rendimiento para tramos continuos o con interferencias de puertas y ventanas. |
| Panel Vertical   | 40 Pza./Jor          | 2 Of + 4 Aytes.   | Rendimiento para primera carrera de paneles.                                  |
|  | 60 Pza./Jor          | 2 Of + 4 Aytes.   | Rendimiento para segunda o carreras superiores de paneles.                    |

Notas: Rendimiento promedio en instalación de panel Hebel para muro (arreglo horizontal o vertical) sobre elementos de acero. Conector tipo “C” en arreglo horizontal y tipo “C” y “B” en arreglo vertical. Se considera el uso de grúa tipo Titán de 8 ó 14 ton. No incluye el acarreo de materiales. El rendimiento puede variar en función de la densidad de puertas y ventanas, espesor y longitud del panel e interferencias.

Tabla 7: Rendimiento Panel Hebel para Muro.



Fig. 27: Corte de panel con equipo portátil eléctrico o a gasolina.

## 2.5 Corte de Paneles

Los cortes a lo largo del panel o transversalmente están en función de la modulación de acuerdo a las dimensiones del proyecto. Verificar en los planos constructivos que los paneles estén especificados para ser cortados en campo.

### Equipo de corte:

Opción 1: Esmeriladora angular (pulidor) de 9" de diámetro con disco de pasta o metálico para corte de metal y guarda protectora.

Opción 2: Sierra Circular de 8 1/4" de diámetro o mayor, con disco de pasta o metálico para corte de metal y guarda protectora.

Opción 3: Equipo de corte portátil a gasolina Marca STIHL Mod TS-400 o similar con disco de corte de 12" ó 14" de diámetro y guarda protectora (Ver Fig. 27).

### IMPORTANTE:

Utilizar siempre equipo de seguridad (protector facial) contra el impacto de partículas a alta velocidad, mascarilla contra polvos y guarda protectora en el equipo.

Antes de realizar cualquier corte que afecte la longitud y ancho del panel, favor de consultarlo con un asesor técnico de Litecrete S.A. de C.V..

### Procedimiento de Corte:

1. Preparar una superficie plana para cortes.

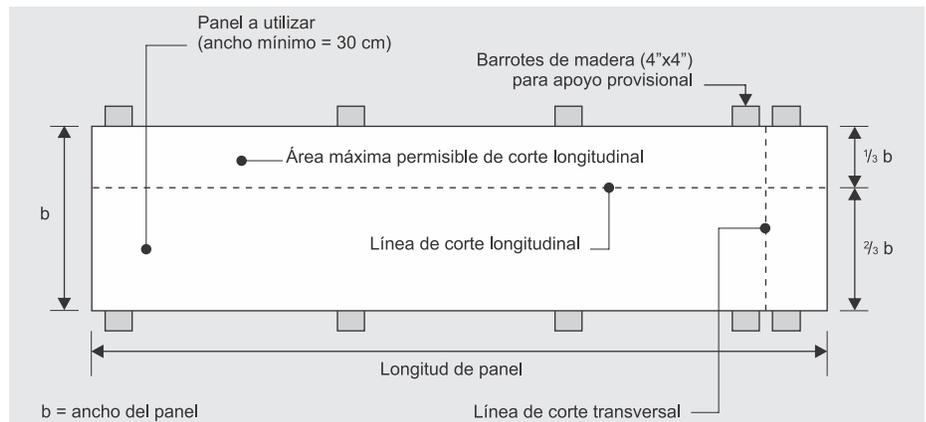


Fig. 28: Área permisible de corte.

2. Verificar en campo las dimensiones del corte a realizar.

3. Para cortes transversales se deben colocar barros de apoyo en los extremos del panel y a ambos lados de la línea de corte.

4. Para cortes longitudinales se deben colocar barros (4"x4") a una distancia entre ellos no mayor a 1.0 m.

5. Revisar que la totalidad de la superficie de todos los barros estén en contacto con el panel, de lo contrario se deberá calzar el panel hasta lograr el contacto deseado.

6. Identificar el centro del panel para cortes equidistantes transversales (cortes en ambos extremos del panel). Utilizar tiralíneas para trazar los cortes.

7. Proceder con el corte del panel verificando que se cumplan con las especificaciones.

8. Opcionalmente, los cortes transversales se pueden realizar con el panel de canto utilizando como apoyo el lado hembra. Para cortar el total del espesor del panel se debe efectuar un corte por cada lado.

9. Los cortes longitudinales se deben hacer con el panel en posición acostada. Para cortar el total del espesor de panel se debe efectuar un corte por cada lado.

10. Los cortes longitudinales se podrán efectuar parcialmente a todo lo largo del panel y dentro de un área que no exceda un tercio del ancho del panel (Ver Fig. 28).

11. Aplicar anticorrosivo al acero de refuerzo expuesto después del corte.

## 2.6 Puertas y Ventanas

Para la solución de puertas, ventanas, paso de instalaciones o ductos, ventilas, etc., se utilizan marcos a base de perfiles de acero como canales CPS (sencillos o dobles), ángulos, placas soldadas, etc. En los planos constructivos se detallan perfiles y dimensiones (Ver Fig. 29).



Fig. 29: Marco para vano de puertas o ventanas.

## 3 Resanes y Acabados

### Resanes:

Para resanar ranuras de instalaciones, despostilladuras por instalaciones, despostilladuras por transporte o montaje, raspaduras e imperfecciones del material, se puede utilizar el Mortero Reparador Hebel o materiales tipo estuco (color blanco). El producto se aplica con llana metálica o espátula, uniformizando la superficie con una flota (llana-esponja) y tratando de restaurar la textura original (ver las instrucciones al reverso del saco). No se deberán hacer reparaciones si la temperatura ambiente es igual a 5° C, y con tendencia a la baja.

### Acabados:

El acabado debe ser durable y resistente a la intemperie, teniendo como objetivo el facilitar y resaltar la estética de los proyectos, así como uniformizar el color y textura del muro. El acabado debe impedir el paso de la lluvia y humedad, además debe ser permeable el vapor de agua, permitiendo que el muro respire. El acabado debe tener una buena adherencia y ser mecánicamente compatible con Hebel. La resistencia a la compresión de los acabados no debe exceder de 80 Kg/cm<sup>2</sup>.

La junta exterior chaflanada entre paneles, ya sea en arreglo horizontal o vertical, no debe ocultarse con materiales de acabado y sólo deberá sellarse con un producto elástico base poliuretano (pintable) que impida el paso de agua de lluvia.



Fig. 30: Panel Hebel para muro en proyectos comerciales.

En caso de requerirse fachadas lisas (tableros sin juntas visibles entre paneles en arreglo horizontal o vertical), favor de contactar al Depto. Técnico de Litecrete S.A. de C.V..

Los paneles para muros Hebel deben recubrirse con acabados tipo pastas o texturas acrílicas (en aplicación manual o con equipo neumático), estucos acrílicos o base cemento, pinturas elastoméricas o vinil-acrílicas, losetas cerámicas, fachaletas de ladrillo, mármol, granito, cantera, etc. Para mayor información sobre acabados, favor de consultar el Depto. Técnico de Litecrete S.A. de C.V..



**Precaución:** Usar equipo de seguridad: casco, guantes, lentes o protector facial, arnés anticaída, protector auditivo, etc. Usar protector facial y mascarilla para evitar la inhalación excesiva de polvo al cortar paneles Hebel.

## 4 Requerimientos para la Instalación

### Herramientas:

- Martillo hacha o uña
- Cepillo de ixtle
- Llana lija
- Llana dentada
- Cubeta de plástico
- Nivel de mano
- Cuchara de albañil
- Cinta métrica
- Espátulas
- Tiralíneas
- Hilo reventón
- Barrotes de madera (4" x 4")
- Escuadra metálica
- Llana esponja
- Calzas de plástico o madera



Fig. 31: Vista interior de panel para muro en arreglo vertical con acabado final.

### Materiales:

- Clavo Hilti X-DNI-37 P8 (concreto) y Hilti X-EDNI-19-P8 (acero)
- Mortero Reparador Hebel
- Adhesivo Hebel
- Estuco Hebel (Color Blanco)
- Backer Rod
- Sellador elástico de poliuretano en cartucho tipo Sikaflex 1A o similar
- Mortero cemento-arena (1:4)
- Pasta acrílica marca Comex, Bexel, etc.
- Pintura anticorrosiva
- Esquineros Hebel

### Accesorios:

- Conectores para fijación de paneles (Ver Tabla 4)
- Laminillas conectoras Hebel

### Equipo:

- Sierra Circular 8 1/4" ó Esmeriladora (Pulidor) de 9" de diám. con guarda protectora.
- Disco metálico o de pasta para corte de metal.
- Tenaza Tijera (TT 10-20 o TT 20-30) 30) para panel en arreglo horizontal.
- Gancho (G90) para panel en arreglo vertical.
- Grúa Telescópica tipo Titán o similar.
- Pistola de fulminantes HILTI Modelo DX-E72 ó similar.

## 5 Fijaciones en Hebel®

### Taquetes:

Los taquetes a utilizar en el Concreto Celular Hebel (AAC) deberán ser de plástico (nylon). No se recomiendan los taquetes de madera, fibra, plomo, metálicos tipo expansores o para paneles de yeso. La perforación para el taquete se realiza mediante taladro y utilizando el diámetro de broca recomendado en la tabla No. 8.

Se recomienda no utilizar percusión al taladrar, ni invertir el sentido de rotación. El taquete debe penetrar ajustado en la perforación (Ver tabla No. 8) para evitar que rote durante la colocación del tornillo.

Entre los taquetes comerciales disponibles en centros de autoservicio, están las Marcas: Anclo, Thorsman, Avierto, Hilti y a través de Litecrete S.A. de C.V., los taquetes para Concreto Celular Marca Fischer (GB y S10H).



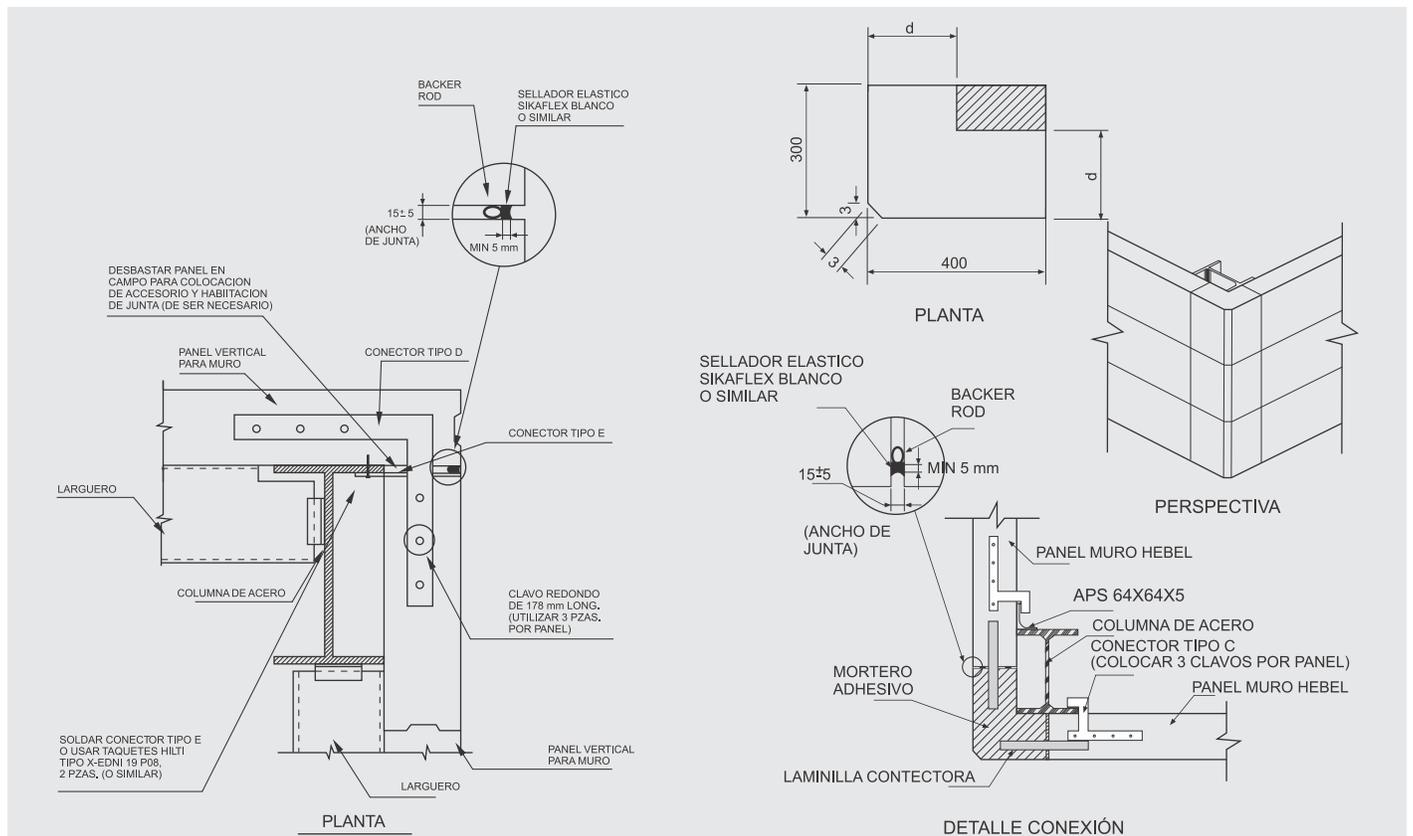
Fig. 32: Taquetes recomendados para Concreto Celular Hebel.

### Clavo Piramidal:

Los clavos piramidales Hebel galvanizados para Concreto Celular están especialmente diseñados para garantizar una fijación definitiva en el material. Los clavos Hebel se hincan con martillo directamente en el material sin necesidad de una perforación preliminar.

### Capacidades de carga:

Para mayor información sobre la capacidad de carga y recomendaciones sobre fijaciones en Concreto Celular Hebel, favor de consultar la guía técnica disponible en nuestra página web, sección (campo): Construyendo con Hebel - Fijaciones en Hebel, o contactar al Depto. Técnico de Litecrete S.A. de C.V..



Detalle 9: Conector "D" en extremo superior de paneles verticales de esquina.

Detalle 10: Anclaje de remates en esquinas.

| Tablas de Fijaciones en Hebel<br>Clavos y Taquetes <sup>[1]</sup><br>Ficha Técnica. |  | Taquetes / Clavos |        | Broca<br>para Concreto  | Tornillo  | Capacidad de Carga<br>a la Extracción* |                |
|---|--|-------------------|--------|---|---|--|----------------|
|   |  | Long              | Ø Diám |  |  | AAC-4<br>Block                         | AAC-6<br>Panel |
|   |  | mm                | mm     | Øpulg   | Ø mm  | kg                                     | kg             |
|    | <b>Clavo Piramidal Hebel</b>                               |                   |        | Disponible en Litecrete, S.A. de C.V.   |   |  |                |
|   | <b>Clavo Piramidal 100</b>                                 | 100               | 5 x 5  | Anclaje directo<br>mediante golpe<br>de martillo                                    | No<br>Requiere  | 23                                     | 40             |
|   | Hincado Mínimo de 75 mm                                    |                   |        |   |   |  |                |
|   | <b>Clavo Piramidal 150</b>                                 | 150               | 6 x 6  |   | No<br>Requiere  | 40                                     | 62             |
| Hincado Mínimo de 125 mm  |  |                   |        |   |   |  |                |
|    | <b>Tornillo para Tablaroca</b>                             |                   |        | Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción                             |   |  |                |
|   | <b>Rosca Gruesa, 8 x 2½"</b>                               | 64                | -      | Instalación<br>directa sin<br>perforación previa                                    | No<br>Requiere  | 15                                     | 20             |
|   | <b>Rosca Gruesa, 8 x 3"</b>                                | 76                | -      |   |   | 16                                     | 26             |
|    | <b>ANCLO® - Taquete Gris de Plástico</b>                   |                   |        | Disponible en Ferreterías   |   |  |                |
|   | <b>Taquete TP 14 - 1/4"</b>                                | 30                | 6.3    | 1/4"  | #10   | 10                                     | 12             |
|   | <b>Taquete TP 56 - 5/16"</b>                               | 40                | 7.9    | 5/16"   | #12   | 12                                     | 14             |
|   | <b>Taquete TP 38 - 3/8"</b>                                | 50                | 9.5    | 5/16"   | 1/4"  | 20                                     | 28             |
|   | Taquete Tipo Anker Mca. Anclo.                             |                   |        |   |   |  |                |
|   | <b>THORSMAN®</b>   |                   |        | Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción                             |   |  |                |
|   | <b>Taquete Rojo TP 2X <sup>[2]</sup></b>                   | 35                | 6.3    | 3/16"   | #8  | 17                                     | ---            |
|   |  |                   |        | 1/4"  | #10   | ---                                    | 19             |
|   | <b>Taquete Café TP 2B</b>                                  | 40                | 7.9    | 1/4"  | #10   | 22                                     | 28             |
|   | <b>Taquete Azul TP 3</b>                                   | 45                | 9.5    | 5/16"   | #12   | 33                                     | 38             |
|  | <b>AVIERTO®</b>  |                   |        | Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción                             |   |  |                |
|   | <b>Taquete Avierto 1/4" <sup>[2]</sup></b>                 | 38                | 6.3    | 3/16"   | #10   | 19                                     | ---            |
|   |  |                   |        | 1/4"  | #10   | ---                                    | 19             |
|   | <b>Taquete Avierto 5/16"</b>                               | 38                | 7.9    | 5/16"   | #12   | 24                                     | 29             |
|   | <b>Taquete Avierto 3/8"</b>                                | 38                | 9.5    | 3/8"  | #14   | 26                                     | 36             |
|  | <b>HILTI® Anclajes Plásticos</b>                           |                   |        | Disponible en Hilti Mexicana  |   |  |                |
|   | <b>Taquete HUD-1 (10x50)</b>                               | 50                | 9.5    | 3/8"  | 5/16"   | 32                                     | 41             |
|   | <b>Taquete HUD-1 (12x60)</b>                               | 60                | 12.7   | 7/16"   | 3/8"  | 58                                     | 84             |
|   | Taquete Hilti HUD-1 (12x60) sobre pedido en sucursal Hilti |                   |        |   |   |  |                |
|  | <b>FISCHER®</b>  |                   |        | Disponible en Litecrete, S.A. de C.V.   |   |  |                |
|   | <b>Taquete GB 10 <sup>[2]</sup></b>                        | 50                | 10     | 3/8"  | 1/4"  | 57                                     | ---            |
|   |  |                   |        | 1/2"  | 1/4"  | ---                                    | 47             |
|   | <b>Taquete GB 14</b>                                       | 75                | 14     | 5/8"  | 3/8"  | 75                                     | 102            |
|   | <b>Taquete S10H80R</b>                                     | 80                | 10     | 3/8"  | 5/16"   | 56                                     | 68             |

Notas:

(1) Los taquetes no incluyen tornillos u otros accesorios.

(2) Cambia el diámetro de la broca y/o tornillo entre clase AAC-4 y AAC-6

\*Factor de Seguridad [FS]=5

IMPORTANTE:

Los datos de diámetro de broca y tornillos fueron adaptados para utilizarse en Concreto Celular Hebel (AAC) y pueden variar con respecto a lo recomendado por el proveedor del taquete y tornillo.

Tabla 8 : Taquetes recomendados para AAC

## Contáctanos:

### Litecrete S.A. de C.V.

#### Corporativo en Monterrey

Miguel Hidalgo y Costilla #1267 Pte.  
Entre Venustiano Carranza  
y Martín de Zabala  
Centro de Monterrey  
Nuevo León, México  
C.P. 64000  
Tel. 81 8399 2400, 24 y 62

### Oficinas Guadalajara

Puerto Alegre #590  
Colonia Miramar  
Zapopan, Jalisco, México  
C.P. 45060  
Tel. 33 2003 0644

### Planta

Carretera a Dulces Nombres Km 9.1  
Pesquería, Nuevo León, México  
C.P. 66650  
Tel. 81 8369 1515

### Ventas y Servicio al Cliente

Tels. 81 8399 2400, 24, 64 y 62  
800 00 HEBEL (43235)  
ventasmexico@hebel.mx

[www.hebel.mx](http://www.hebel.mx)



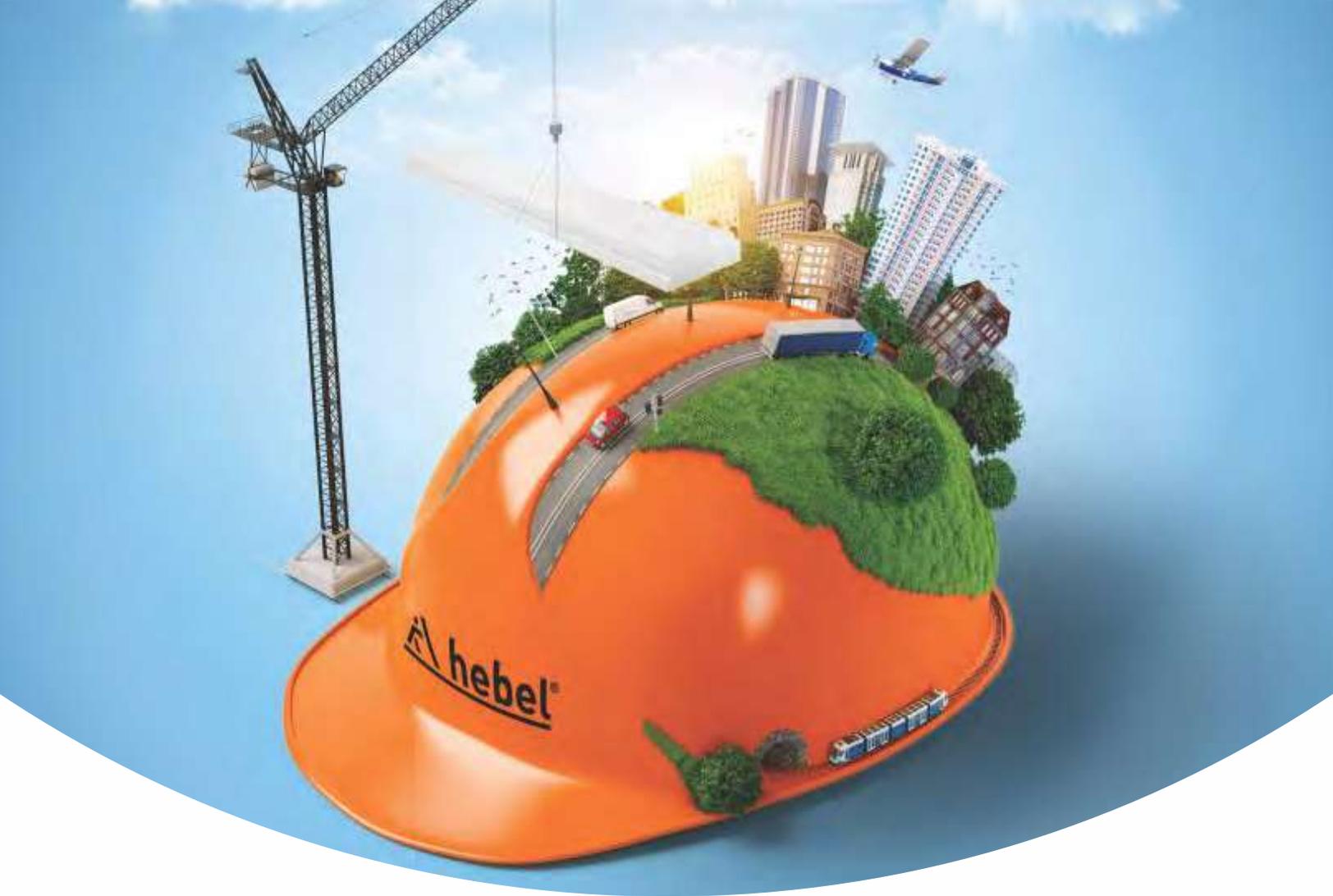
/Hebel Sistemas Constructivos



Sistema constructivo  
**Block Hebel® Practimuro**  
para muros interiores

 Tecnología  
alemana

 hebel®



## Somos Hebel®

Hebel® es una marca registrada de Grupo Xella, Alemania, en México formamos parte de Grupo Bexel Internacional, fabricando los productos de Concreto Celular Autoclaveado. Seguimos los más elevados estándares de calidad. En Hebel® ofrecemos la más eficiente solución en sistemas constructivos, más de 80 años en el mercado de la construcción nos respaldan, con presencia en América desde 1994.

La tecnología del concreto celular curado en autoclave fue creada en 1924 y patentada por J.A. Eriksson. Hebel, marca y apellido de su fundador, Joseph Hebel, inauguró la primera fábrica de concreto celular autoclaveado en 1943 con producción de paneles prefabricados para instalarse en muros y techos industriales.

El objetivo: agilizar y contar con una obra terminada en el menor tiempo posible, para poder reconstruir las ciudades destruidas después de la 2ª Guerra Mundial.

Por sus cualidades los productos Hebel® cuentan con certificaciones reconocidas nacional e internacionalmente, su proceso de fabricación es monitoreado cuidadosamente en todas sus etapas, con el fin de garantizar la mejor calidad para nuestros clientes. Sus propiedades llevan a cualquier proyecto a una categoría superior, logrando construir una mejor calidad de vida, confort y ahorros para toda la vida.

En Hebel® ofrecemos una experiencia integral con un servicio 360 para cada proyecto.

La Planta de Hebel® en México se encuentra ubicada en Pesquería, Nuevo León, contamos con cobertura en todo México y parte de Estados Unidos.

# Concreto Celular Hebel® :

## Propiedades únicas en un solo material.

### Grandes Beneficios



#### Aislamiento térmico

**Protección contra el frío o calor**, sin necesidad de materiales adicionales. Único sistema que no requiere capas adicionales de aislamiento térmico. Además proporciona hasta un **35% de ahorro de por vida en el consumo de energía** en sistemas de climatización.



#### Resistencia estructural

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® es un material de construcción **totalmente sólido y resistente a las cargas pesadas**.



#### Resistencia al fuego

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® no alimenta la flama y por lo tanto **evita que el fuego se propague**. Cumple con la máxima clasificación de resistencia al fuego otorgada por UL, (Underwriters Laboratories), hasta por 4 horas.



#### Material ligero

El Concreto Celular Autoclaveado de Hebel® es hasta **4 veces más ligero que el concreto tradicional**. Lo cual proporciona rapidez de construcción, ahorro en estructura y cimentación.



#### Aislamiento acústico

Los sistemas constructivos Hebel®, al ser 100% sólidos, **reducen el ruido exterior o interior**.



#### Resistencia a la humedad

Tus obras siempre estarán protegidas contra la humedad. **Permite el paso de vapor de agua, reduciendo la condensación**.



#### Ecológico y sustentable

La planta de Hebel® cuenta con un sistema de recolección de excedentes y desperdicios a lo largo de todo el proceso de fabricación.

- **Material ecológico.**
- **Reciclable, inerte y no es tóxico.**
- **No contamina el medio ambiente.**
- **Alto ahorro de energía de por vida.**



#### Versátil

Fácil de manejar e instalarse. Rapidez en construcción.

### Ventajas constructivas

- Rápido y fácil de instalar - reduce el tiempo de construcción.
- Sólido, permiten una alta capacidad de carga.
- Precisión en materiales - exactitud dimensional.
- A diferencia de otros materiales, no es necesario una capa adicional de aislamiento térmico.
- Mínimo en costos en la aplicación de acabados.
- Ligereza, 4 veces más ligero que el tradicional.
- Obras limpias.
- Es versátil y fácil de maniobrar - se puede cortar, lijar, ranurar, perforar, etc.
- Durabilidad - no se degradan con el tiempo como otros materiales tradicionales.
- Disminución en materiales tradicionales: acero, concreto y cimbras.

### Certificaciones y normatividad aplicable:



# Índice

## Introducción a sistema constructivo Block Hebel® Practimuro para muros interiores

|                   |   |
|-------------------|---|
| Descripción ..... | 3 |
| Ventajas .....    | 3 |

### 1. Ficha técnica

|  |   |
|--|---|
| 1.1 Block Hebel® Practimuro para muros interiores .. | 5 |
|--|---|

### 2. Guía de instalación

|  |   |
|--|---|
| 2.1 Introducción .....                                       | 6 |
| 2.2 Actividades preliminares .....                           | 6 |
| 2.3 Preparación del adhesivo Hebel .....                     | 6 |
| 2.4 Desplante de muros.<br>Desplante de primera hilada ..... | 7 |
| 2.5 Hiladas subsecuentes.....                                | 8 |
| 2.6 Dinteles prefabricados .....                             | 9 |
| 2.7 Sujeción superior del muro .....                         | 9 |
| 2.8 Espuma de poliuretano<br>(PUR) en junta superior .....   | 9 |

### 3. Instalaciones de servicios .....

10

### 4. Rendimiento .....

11

### 5. Recubrimientos y acabados .....

11

### 6. Fijaciones en Hebel® .....

12



## Sistema constructivo Block Hebel® Practimuro para muros interiores.

Hebel, marca alemana líder en Concreto Celular a nivel mundial, ofrece sistemas constructivos que llevan a cualquier tipo de edificio a un nivel superior de calidad, innovación, durabilidad, y para quien los habita, un alto grado de confort y un alto ahorro de energía en sistemas de climatización.

### ¿Qué es el sistema constructivo Block Hebel® Practimuro para muros interiores?

Son muros interiores a base de blocks Hebel unidos con una capa delgada de adhesivo Hebel, que en su instalación no requieren refuerzo interior o confinamiento de castillos ni cerramientos. Es un muro interior no cargador totalmente solido que proporciona flexibilidad en la colocación de objetos pesados, como repisas, estantes o pantallas de televisión sin necesidad de refuerzos adicionales, aunado a los beneficios únicos del concreto celular Hebel.

### Aplicación:

- Comercial
- Residencial
- Industrial

### Certificaciones: NOM-018/ONNCCCE

Este producto es amigable al medio ambiente, ecológico, no tóxico y sustentable; y además aporta en la obtención de puntos LEED.

### Los beneficios principales de construir con Block Hebel® Practimuro para muros interiores:

- Solidez y ligereza.
- Aislamiento acústico.
- Resistencia al fuego y a la humedad.
- Fácil y rápida instalación.
- Resistencia para colgar objetos pesados.
- Ahorro en el tiempo y costos de construcción.
- Mínimo desperdicio y obra más limpia.



Saqqara Residences  
Monterrey, México  
por Foster + Partners.



Sistema constructivo  
**Block Hebel® Practimuro**  
para muros interiores

Tecnología  
alemana 

 hebel®

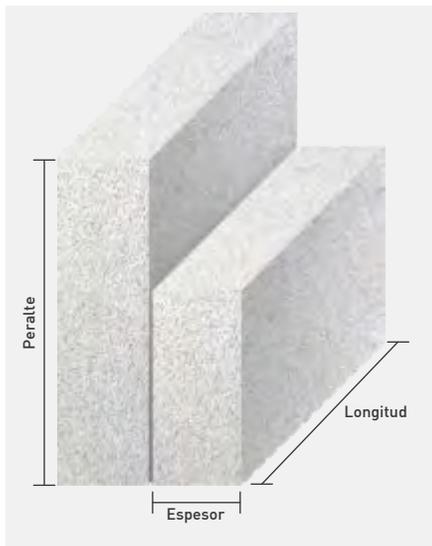


Fig.1: Block Hebel para Practimuro

# 1 Ficha técnica.

## 1.1 Block Hebel® Practimuro para muros interiores.

### Descripción:

Son muros Hebel divisorios interiores no estructurales, elaborados a base de block Hebel de Concreto Celular Autoclaveado (AAC -Autoclaved Aerated Concrete) los cuales no requieren refuerzo interior ni confinamiento con castillos y cerramientos.

Los muros están aislados perimetralmente mediante espuma de poliuretano Hebel (PUR) lo cual le permite absorber las deformaciones de la estructura principal de la edificación, pero sin dañar el muro.

Adicionalmente se ancla a la losa mecánicamente por medio de laminillas conectoras metálicas que se distribuyen a lo largo de la parte superior de los muros.

### Usos:

Se utilizan como muros divisorios exclusivamente para interiores (no cargadores) en todo tipo de obras tanto del sector residencial, como en oficinas y apartamentos de edificaciones verticales. Su solidez permite fijar objetos pesados sin necesidad de refuerzos o preparaciones adicionales.

| Dimensiones | Block             |       |              |       | Dintel No-Reforzado |
|-------------|-------------------|-------|--------------|-------|---------------------|
|             | Semi-Jumbo        |       | Jumbo        |       |                     |
| Clase       | AAC-4             | AAC-6 | AAC-3        | AAC-4 | AAC-6               |
| Espesor     | 10 / 12.5 / 15 cm |       | 10 / 12.5 cm |       | 10 / 12.5 / 15 cm   |
| Peralte     | 40 cm             |       | 60 cm        |       | 40 cm               |
| Longitud    | 61 cm             |       | 60 cm        |       | 120 cm              |

Tolerancia +/- 1.5 mm en espesor, alto y longitud fabricación conforme a la norma ASTM C1693.

Tabla 1: Dimensiones

| Características                      | Unidad             | AAC-3              | AAC-4              | AAC-6              |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Resistencia a la compresión (f'ac)   | kg/cm <sup>2</sup> | 30.6               | 40.8               | 61.2               |
| Densidad nominal                     | kg/m <sup>3</sup>  | 400                | 500                | 600                |
| Densidad aparente                    | kg/m <sup>3</sup>  | 420.12             | 465.03             | 592.34             |
| Peso de diseño                       | kg/m <sup>3</sup>  | 480                | 600                | 720                |
| Contracción por secado               | mm/m               | 0.20               | 0.20               | 0.20               |
| Coefficiente de expansión térmica    | 1/K                | 8x10 <sup>-6</sup> | 8x10 <sup>-6</sup> | 8x10 <sup>-6</sup> |
| Conductividad térmica                | W/m·K              | 0.1002             | 0.1005             | 0.1186             |
| Permeabilidad al vapor de agua       | ng/Pa·s·m          | 0.236              | 0.292              | 0.228              |
| Adsorción de humedad                 | %masa              | 4.339              | 6.577              | 4.784              |
|                                      | %vol.              | 1.840              | 3.049              | 2.852              |
| Módulo de elasticidad                | kg/cm <sup>2</sup> | 17,514             | 20,800             | 26,500             |
| Módulo de ruptura                    | kg/cm <sup>2</sup> | 7.04               | 8.10               | 10.0               |
| Esfuerzo de aplastamiento permisible | kg/cm <sup>2</sup> | 18.36              | 24.50              | 36.8               |

Tabla 2: Propiedades físicas y mecánicas.

| Resistencia al fuego de Hebel Practimuro |                  |                            |
|--|------------------|----------------------------|
|  | Espesor (cm)     | Clasificación contra fuego |
| Hebel Practimuro                         | 10.0, 12.5, 15.0 | 1 Hr PUR Estándar          |
| Hebel Practimuro                         | 10.0, 12.5, 15.0 | 2 Hr PUR Ignífugo          |

Tabla 3: Resistencia al fuego.

| Propiedades acústicas de Hebel Practimuro |             |           |
|---|-------------|-----------|
|   | Valores STC |           |
|   | AAC-4/500   | AAC-6/600 |
| Practimuro 10.0 cm*                       | 35          | 37        |
| Practimuro 12.5 cm*                       | 42          | 44        |
| Practimuro Doble 12.5 - 5 - 12.5 cm**     | 53          | 55        |
| Practimuro 15.0 cm*                       | 46          | 48        |

\*Incluye acabado de yeso de 8 mm, en ambos lados y sello acústico por ambos lados.

\*\*Espacio de aire 5 cm relleno con fibra de vidrio Aishogar 2" y sello acústico Sono Lock 2.5 cm de profundidad en juntas perimetrales al muro.

Tabla 4: Aislamiento Acústico.

### Consideraciones de diseño

Altura máxima para muros divisorios interiores sistema Practimuro de acuerdo a Regiones Sísmicas de la República Mexicana:

| Espesor | Regiones A y B | Regiones C | Regiones D |
|---------|----------------|------------|------------|
| 10.0 cm | 3.60 m         | 3.40 m     | 2.90 m     |
| 12.5 cm | 4.50 m         | 3.90 m     | 3.30 m     |
| 15.0 cm | 5.40 m         | 4.40 m     | 3.80 m     |

Clase AAC-4 (40.8 k/cm<sup>2</sup>). Carga lateral ≤ 25 kg/m<sup>2</sup> ó Carga Sísmica correspondiente. Muro sin refuerzo diseñado según ACI 530-13. Sujeción superior mediante láminas conectoras a cada dos juntas verticales entre blocks y sellado perimetral mediante inyección de espuma de poliuretano. Para Practimuro en clase AAC-3 y AAC-6 consultar al Departamento Técnico de Litecrete S.A. de C.V.

Tabla 5: Alturas máximas permisibles.

# 2 Guía de Instalación

## 2.1 Introducción

Cada pallet de block Hebel se entrega sobre tarima de madera, con envoltura plástica y está identificado según clase y dimensiones – longitud, peralte y espesor –. Se descarga con grúa o montacargas y se almacena en una superficie plana y cercana al firme o losa de desplante.

Los blocks Hebel Practimuro para mampostería se utilizan para la construcción de muros interiores no cargadores (divisorios) y están diseñados considerando una carga lateral de 25 Kg/m<sup>2</sup> (Ref: IBC Muros Interiores y Divisorios 1607.13), y la región sísmica donde se localice la construcción.

El espesor y altura máxima del Practimuro varía en función de la región sísmica del proyecto (ver Tabla 5).

## 2.2 Actividades preliminares

### Proporcionar un área para descarga y almacenamiento provisional de los pallets.

Definir superficies planas para la descarga de los pallets, preferentemente lo más cerca posible al área de trabajo.

No almacenar material (en pallets o suelto) al centro del claro en losa de entrepiso o azotea, siempre deberá apoyarse sobre muros o elementos cargadores; un pallet de block puede llegar a pesar hasta 2.0 ton. Proteger el material de la lluvia y lodo.

### Revisar la disponibilidad de información

Revisar la distribución de los muros y detalles constructivos, hojas técnicas del Practimuro, y dibujos actualizados del proyecto (cuando aplique).

| Espesor (cm) | Peso de Diseño (Kg/m <sup>2</sup> ) |       |       | Peso por Pieza            |                      |                        |                   | Tarima                 |                   |
|--------------|-------------------------------------|-------|-------|---------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|              | ACC-3                               | ACC-4 | ACC-6 | Block Semi-Jumbo (kg/pza) | Block Jumbo (kg/pza) | Block Semi-Jumbo (pza) | Block Jumbo (pza) | Block Semi-Jumbo (pza) | Block Jumbo (pza) |
| 10.0         | 48                                  | 60    | 72    | 14.64                     | 17.57                | 17.28                  | 21.60             | 90                     | 60                |
| 12.5         | 60                                  | 75    | 90    | 18.30                     | 21.96                | 21.60                  | 27.00             | 72                     | 48                |
| 15.0         | -                                   | 90    | 108   | 21.96                     | 26.35                | -                      | -                 | 60                     | -                 |

Tabla 6: Peso de Diseño y Empaquetado de Hebel Practimuro.

### \*Herramienta básica:

- Cuchara Hebel del mismo espesor del Practimuro.
- Cubeta Hebel 19 lt.
- Mazo de goma de 24 oz (mín).
- Atomizador de agua.
- Nivel de mano.
- Cepillo de ixtle.
- Lana lija para desbaste ligero.
- Espátula flexible o laines.
- Martillo-hacha (opcional).
- Cinta métrica (flexómetro).
- Hilo reventón.
- Ranurador circular (62 y 80 mm diám.) para taladro.
- Escuadra metálica.

### \*Equipo:

- Batidor para preparación de adhesivo Hebel.
- Taladro eléctrico de ½" diám. de baja velocidad RPM.
- Serrucho Hebel.
- Ranurador manual para instalaciones.
- Sierra Banda Hebel eléctrica para cortes (opcional).
- Ranurador eléctrico para Mampostería marca Macroza, Modelo M90 ó similar.
- Pistola de fulminantes marca Hilti o similar.

### \*Accesorios:

- Lámina conectora Hebel.
- Malla de fibra de vidrio Hebel.
- Espuma de poliuretano (PUR) Hebel, estándar o ignífuga (según aplique).
- Calzas de poliestireno alta densidad.
- Clavo Hilti de 2.54 cm, (X-DNI-22-P8) y clavo para madera de 6.4 cm. (2 ½").

\*El listado de herramienta básica, equipos y accesorios es sólo informativo. Los requerimientos reales dependerán de cada proyecto en particular.

## 2.3 Preparación de Adhesivo Hebel.

En una cubeta Hebel se deberá vaciar aproximadamente 4.2 litros\* de agua limpia o hasta la marca indicada, posteriormente se agrega, poco a poco, el polvo de medio saco de adhesivo (11 Kg), y utilizando el batidor para adhesivo conectado a un taladro de ½" diámetro de baja RPM, se agita por unos minutos hasta obtener una mezcla homogénea (ver Fig. 2).

La boquilla resultante deberá ser de 2 mm. de espesor máximo. Una vez preparada la mezcla se podrá utilizar por un tiempo de 4 horas máximo, permitiéndose agregar agua para mantener la trabajabilidad durante ese período y compensar la pérdida de humedad por evaporación. La mezcla no debe ser preparada o utilizada si la temperatura ambiente es menor o igual a 5°C (41°F).

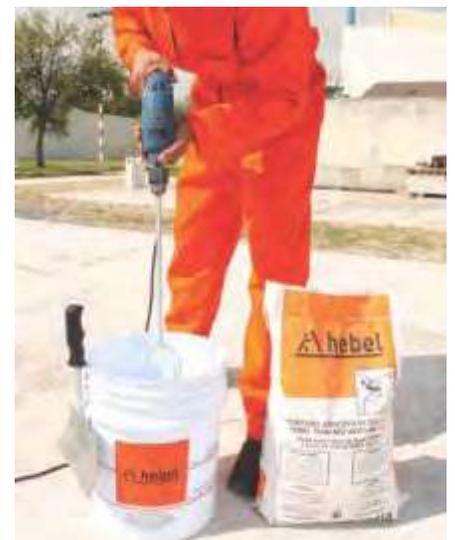


Fig. 2: Preparación de Adhesivo Hebel.

\*La cantidad de agua para la mezcla puede variar (+0.5 lt/bto) dependiendo de la dureza del líquido.

## 2.4 Desplante de muros

### Desplante de primera hilada:

- Limpiar el área de desplante.
- Trazar y verificar las distancias entre ejes principales, rectificar escuadras, ubicar juntas de control de acuerdo a dibujos.
- “Correr” niveles para identificar ondulaciones y el punto más alto del firme, losa o área de desplante.
- Colocar puentes e hilo reventón a nivel (42 cm sobre el punto más alto) y a plomo (ver Fig. 3).
- Con la ayuda del cepillo de ixtle, limpiar el polvo de la superficie de cada pieza donde se aplicará el adhesivo Hebel.
- Iniciar el desplante siguiendo el trazo, coloque las calzas de poliestireno de alta densidad en una separación tal que permita apoyar los extremos de los blocks sobre media calza.
- Coloque la primera pieza separada 2 cm del muro colindante.
- Colocar adhesivo Hebel en la cara vertical del block siguiente y así sucesivamente hasta completar la primera hilada.
- Con la ayuda del nivel de mano y mazo de goma verifique la correcta nivelación y plomo de la primera hilada de block. Aplique ligeros golpes en la junta vertical expuesta del block para cerrar la junta vertical contra el block adyacente. (ver Fig. 4).
- En interferencias con mangueras flexibles para el suministro eléctrico, únicamente realice cortes al block de primera hilada (ver Fig.14).



Fig. 3: Trazo y plomo para desplante.

- En hiladas superiores, flexione la manguera fuera del paño del muro para continuar sin interferencias - no aplica para tuberías o mangueras rígidas.
- Con la ayuda de un atomizador de agua, humedezca la junta inferior de desplante del Practimuro. La humedad permite la expansión de la espuma de poliuretano.
- Agite por unos segundos el bote de espuma de poliuretano (PUR). Invierta la posición de bote (de cabeza) para realizar la colocación de la espuma y sellar la junta de desplante y junta lateral de primera hilada. Aplicar un cordón al centro para espesores de 12.5 o menores, y dos cordones a los tercios para el Practimuro de 15 cm. (ver Fig. 5).
- Permita la expansión y secado de la espuma para continuar con la siguiente hilada (1 a 2 hrs.). La espuma expandida debe cubrir todo el ancho del espesor del block. (ver Fig. 6).



Fig. 4: Iniciar el desplante, colocando calzas.



Fig. 5: Espuma Hebel en cara vertical.



Fig. 6: Expansión de espuma de poliuretano en desplante.

### Juntas de control

Las juntas de control son aberturas verticales que interrumpen la continuidad del muro (a todo el espesor y altura del muro) con el propósito de absorber contracciones. El ancho de la junta de control será de 2 cm. y el espaciamiento máximo en muros ciegos o con huecos será a cada 4.50 m para muros de 3.30 m de altura y 6.0 m para alturas de 2.5 m. en ningún caso el área será mayor a 15 m<sup>2</sup> sin junta de control (ver Fig. 7).

En muros a escuadra habilite la junta de control en la esquina. No se debe traslapar el Hebel Practimuro en la esquina. La junta de control será de 2 cm de ancho y a toda la altura del muro.

Humedezca la junta de control con agua limpia e inyecte la espuma de poliuretano (PUR) (ver Fig. 7).

### 2.5 Hiladas sub-secuentes

Limpiar la superficie de contacto de los blocks Hebel para eliminar polvo y garantizar así una buena adhesión del mortero.

En la cara horizontal y vertical donde se colocará el siguiente block, se aplicará adhesivo Hebel en cantidad suficiente para colocar no más de un block a la vez. Utilizando la cuchara Hebel, el espesor de la boquilla deberá ser de 2 mm máximo (Ver Fig. 8).

Cada block se debe asentar, alinear y nivelar con la ayuda del mazo de goma y nivel de mano. No deberá haber topes entre piezas, así como boquillas horizontales y verticales sin adhesivo (abiertas).

Verifique alineamiento y plomo del block Hebel Practimuro que se vaya colocando.

Retire el exceso de adhesivo Hebel en boquillas con ayuda de una espátula. Este sobrante sirve para resanes en el muro. No es necesario emboquillar (es opcional).



Fig. 7: Junta de control a cada 15 m<sup>2</sup> de muro.

El acomodo de blocks en hiladas sucesivas se hará traslapando la mitad de la longitud del block preferentemente (30.5 cm) o mínimo 10 cm entre boquillas verticales de diferentes hiladas.

Para los ajustes, los blocks Hebel se pueden cortar manualmente con la ayuda del serrucho y escuadra Hebel o utilizando la sierra eléctrica Hebel, la cual permite precisión y rapidez en los cortes (ver Fig. 9).

Para verificar la aplicación del adhesivo, se recomienda no emboquillar los muros. Para realizar desbastes en los blocks o uniformizar las superficies de los muros se utiliza la llana lija, en ambos casos se deberá limpiar el polvo o residuos con el cepillo de ixtle.

Humedezca las juntas verticales entre muros con agua limpia e inyecte la espuma de poliuretano (PUR) (ver Fig. 7).



Fig. 9: Corte con serrucho Hebel.



Fig. 8: Aplicación de Adhesivo Hebel.

## 2.6 Dinteles prefabricados

Para cubrir el claro de puertas o aberturas interiores con un ancho igual o inferior a 90 cm, se puede hacer uso del Dintel Hebel Prefabricado No-Reforzado, y en el caso de vanos mayores a 90 cm, se deberá utilizar Dinteles Hebel Prefabricados Reforzados diseñados de acuerdo a la carga y claro requerido.

El apoyo mínimo del Dintel Hebel es 15 cm en ambos extremos, y en muros que se interconectan por un Dintel Hebel, el apoyo será el espesor del muro perpendicular o mínimo 10 cm y en este caso el dintel e hiladas superiores del Practimuro se deberán traslapar.

### Dintel habilitado en obra

En caso de no disponer en obra de Dinteles Hebel Prefabricados, se podrá opcionalmente habilitar un Dintel de acuerdo al siguiente procedimiento (solo aplica para 10 cm mínimo de espesor y sólo para claros y aberturas igual o inferior a 90 cm).

- 1) Mediante serrucho realizar una ranura centrada de 4 cm de ancho por 3 cm de profundidad a lo largo de dos piezas de block Hebel.
- 2) Alinear y unir dos piezas de block Hebel aplicando adhesivo Hebel en la junta vertical entre piezas.
- 3) Colocar una varilla #4 (1/2") a lo largo de la ranura y rellenar con mortero cemento-arena (1:3), la varilla deberá quedar embebida en el mortero (ver Fig. 13).
- 4) Esperar mínimo 72 hr de fraguado (secado) para invertir la posición del Dintel y colocarlo sobre los apoyos a ambos lados de la pieza. Apoyo mínimo de 15 cm en cada extremo

En todos los casos se deberá colocar mortero adhesivo para la instalación del Dintel.

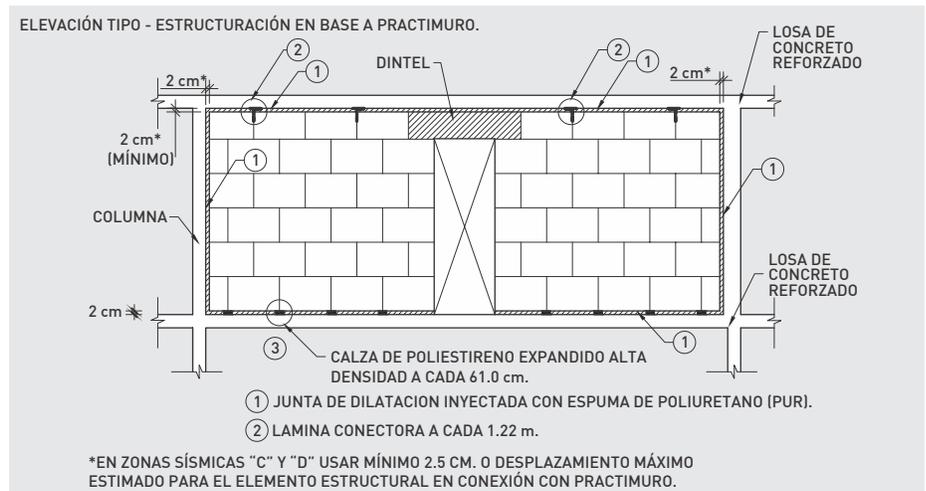


Fig. 10: Tablero tipo de Practimuro

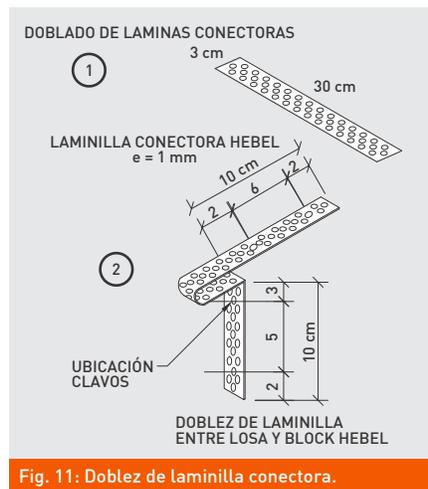


Fig. 11: Doble de laminilla conectora.

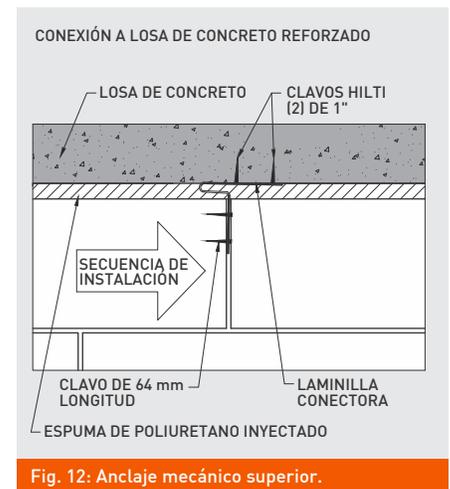


Fig. 12: Anclaje mecánico superior.

## 2.7 Sujeción superior del Practimuro

Se deberá usar laminillas conectoras Hebel para la conexión entre el Practimuro Hebel y la losa superior. Habilite una junta de 2 cm (2.5 cm en regiones sísmicas "C" y "D") entre el block de la última hilada y el elemento estructural del techo (losa o viga). En el espacio de la junta coloque laminillas conectoras a cada dos block de Hebel Practimuro (122 cm) dobladas y sujetas al block mediante clavos y al elemento estructural del techo utilizando clavos Hilti colocados con pistola de fulminantes, taquetes o clavo para concreto según sea el caso (ver Figs. 10, 11 y 12).

## 2.8 Espuma de Poliuretano (PUR) en junta superior

Después de la fijación superior del

muro, espere 72 horas mínimo para la aplicación de la espuma de poliuretano (PUR) en la junta superior del muro. Previamente y con la ayuda del atomizador de agua, humedezca la junta para facilitar la expansión del PUR.

Al día siguiente, corte el exceso de poliuretano con cuchillo o navaja.



Fig. 13: La Ranura del Dintel va hacia abajo.

### 3 Instalaciones de servicios

#### Tuberías y mangueras

Las instalaciones en muros con tuberías o mangueras de diámetros pequeños para los servicios eléctrico, hidrosanitario o de gas se realizan mediante el corte y ranurado del block Hebel. La profundidad de la ranura no debe exceder un tercio del espesor del block y, en el caso de ranuras horizontales en muros cargadores, éstas no deberán exceder 1 m de longitud (ver Fig. 14).

En la primera hilada se habilitará un resaque al block para permitir el paso de tuberías y mangueras; dicho resaque se logra mediante cortes sucesivos con el serrucho o sierra eléctrica Hebel. El material seccionado se rompe o quiebra utilizando el costado del serrucho o bien una llana metálica.

En las siguientes hiladas, se traza la trayectoria de la instalación y se ranura directamente sobre el muro Hebel mediante el ranurador manual de instalaciones, o un ranurador

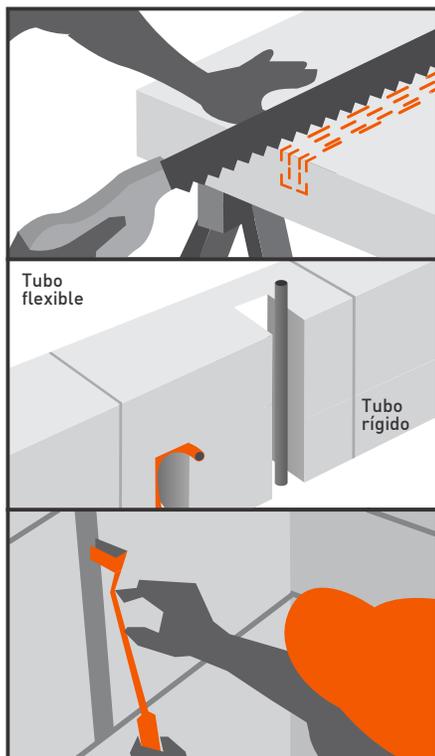


Fig. 14: Tuberías y mangueras

eléctrico; no utilizar herramientas de impacto (ver Fig. 16).

Una vez colocada la tubería o manguera, se deben resanar las ranuras utilizando el mortero reparador Hebel, en caso de que la profundidad o espesor del resane sea mayor a 4 cm, deberá utilizarse mortero cemento-arena y en caso de exceder 7 cm utilizar concreto tradicional.

Las tuberías de diámetros mayores, tales como bajantes sanitarios o pluviales, se alojan en los muros realizando cortes en el block o incluso interrumpiendo la continuidad del muro. Se deberá reforzar la separación entre muros con grapas

de alambón por ambos lados y a cada dos hiladas. Los espacios entre la tubería y el hueco se rellenan con mortero cemento-arena o concreto tradicional. Se recomienda un mínimo de 15 mm de recubrimiento alrededor de las tuberías para lograr un aislamiento acústico adecuado (ver Fig 15).

#### Contactos y registros eléctricos

El hueco para alojar cajas de salidas eléctricas se traza sobre el muro y se hace una perforación inicial con una broca o ranurador circular Hebel (62 x 100 mm) adaptado a un taladro eléctrico, posteriormente se perfila el hueco a su forma final con un cincel pequeño. Las cajas se fijan con la ayuda de mortero adhesivo Hebel o similar.

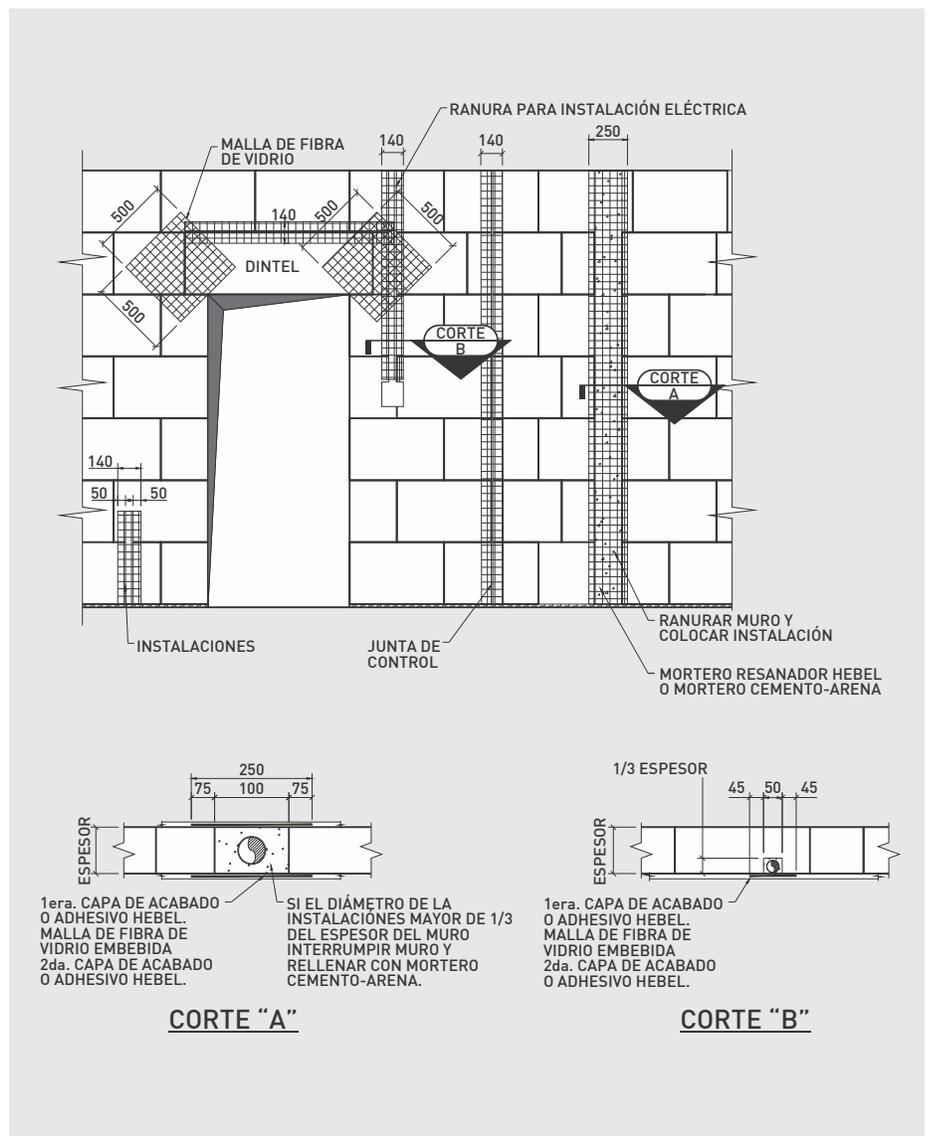


Fig. 15: Detalle de instalaciones y colocación de malla de fibra de vidrio.



Fig. 16: Ranurador eléctrico Macroza.

## 4 Rendimiento

| Espesor (cm) | Rendimiento Promedio de Instalación (m <sup>2</sup> /Jornada) |                         |
|--------------|---|-------------------------|
|              | Block   |                         |
|              | Semi-Jumbo AAC-4  | Block Jumbo AAC-3 AAC-4 |
| 10.0         | 20  | 30                      |
| 12.5         | 20  | 25                      |
| 15.0         | 18  | -                       |

Rendimiento promedio de instalación por cuadrilla de oficial albañil y ayudante para muros rectos entre habitaciones y 3.20 m de altura. El rendimiento puede variar para muros en áreas de baños y closets por interferencias con instalaciones de servicios o densidad de aberturas. No incluye elevación, acarreo y traspaso de material, y para lo cual deberá considerarse ayudantes adicionales de acuerdo a la logística de instalación para cada proyecto.

Tabla 7: Rendimiento de instalación.

## 5 Recubrimientos y acabados

Las opciones incluyen los acabados Hebel tipo estuco, yeso directo sobre el muro, o la combinación de una capa base (estuco Hebel o yeso) y pastas acrílicas (textura), e incluso la fijación directa de paneles de yeso. El espesor total mínimo recomendado es 6 mm.

Previamente, y en el caso de ligeros topes o imperfecciones entre piezas, se puede lijar la superficie del muro para evitar acabados de mayor espesor; utilice la llana lija Hebel para esta actividad.

### Malla de refuerzo para acabados

En zonas donde existen concentraciones de esfuerzos, así como en la unión entre concreto celular y otros materiales de construcción (excepto elementos de acero) o en juntas de control y dilatación, el uso de la malla de fibra de vidrio ayuda a prevenir agrietamientos en el acabado (yeso, estuco, textura).

La tira o sección de malla se coloca en el muro sobre una capa base de acabado o adhesivo Hebel de 3 mm de espesor (mínimo); posteriormente se aplica una segunda capa hasta lograr un espesor total de 4 a 5 mm (mínimo). La malla debe quedar completamente embebida en el espesor del acabado o adhesivo y sin pliegues, no deberá ser clavada o colocarse en contacto directo con la superficie del block del muro (ver Fig. 15 y 18).

La malla se instala por ambos lados del muro. Para una mayor supervisión y evitar omitir la colocación de la malla, se recomienda pre-instalarla (antes de la colocación de acabado final), verificando la correcta instalación.

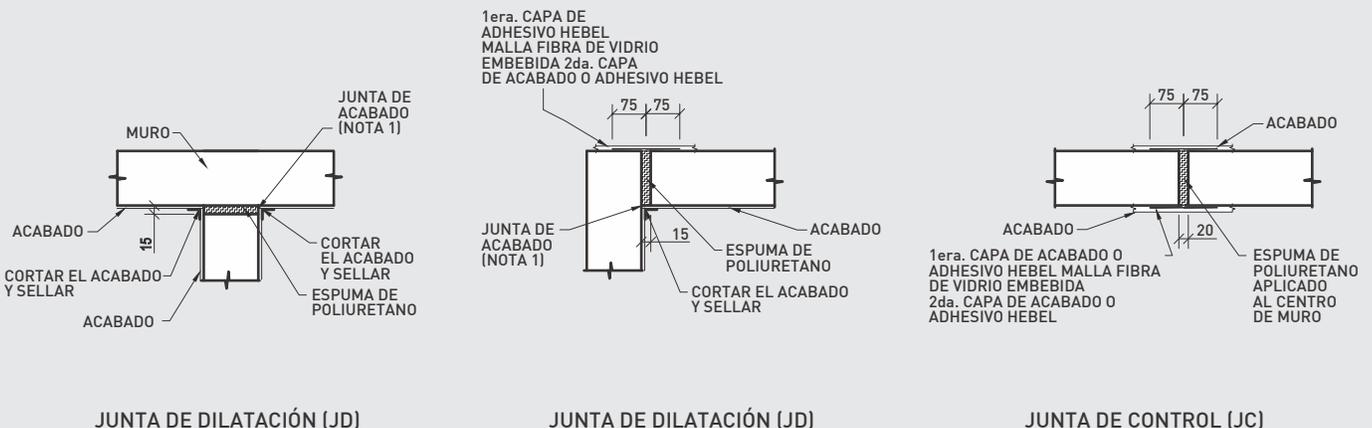
### Madera

Los recubrimientos de madera nunca se deben colocar en contacto directo con el concreto celular Hebel. Se recomienda dejar un espacio y rejilla para la circulación de aire y ventilación.



Fig. 17: Dintel y juntas de dilatación.

### SECCIONES EN PLANTA



NOTA 1: ALTERNATIVAMENTE COLOCAR MALLA DE FIBRA DE VIDRIO EMBEBIDA EN ACABADO O ADHESIVO HEBEL.

Fig. 18: Acabados en juntas de dilatación y control.

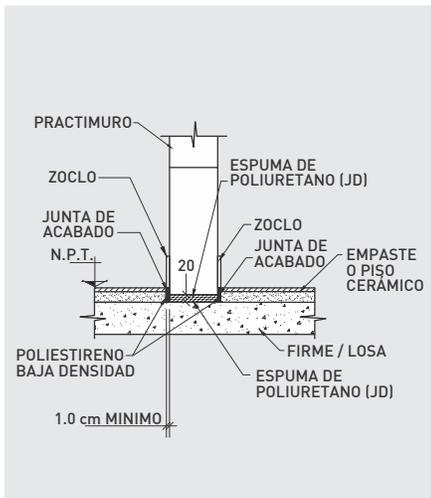


Fig. 19: Remate contra empastado.

### Empastados y Pisos

En el caso de empastados para la nivelación del acabado en piso, éste deberá quedar aislado de muro mediante una tira de un material compresible (poliestireno) que permita amortiguar las deformaciones por movimientos propios de la estructura de soporte, o eventos sísmicos (ver Fig. 19).

### Tratamiento de uniones entre diferentes materiales

Previendo las deformaciones propias de la estructura de soporte o por eventos sísmicos, el acabado en la unión a escuadra entre Hebel y elementos de concreto (columnas y vigas de concreto reforzado), deberá cortarse durante su aplicación, habilitando una junta de 3 mm (mín.) entre los paños de los acabados, y posteriormente sellarse con un producto elástico base acrílico o poliuretano.

### Colocación de azulejos, mármol o cantera

El concreto celular Hebel debe protegerse adecuadamente en zonas expuestas a humedad constante o excesiva, tales como cocinas y baños. Un acabado cerámico correctamente ejecutado proporciona protección contra la humedad, sin embargo puede cambiar a través del tiempo, por lo que se deberá prever una mayor protección con la aplicación previa de productos impermeables.

Los azulejos o recubrimientos cerámicos para baños y cocinas se adhieren directamente a los muros y superficies del concreto celular Hebel utilizando los adhesivos disponibles en el mercado y sin necesidad de una capa previa de acabado o soporte adicional.

En caso de recubrimientos de mayor peso por pieza, como mármol y cantera, el proveedor del producto deberá generar la recomendación del tipo de fijación sugerida, ya sea mediante adhesivos, anclaje mecánico o ambos. Consulte con un Asesor Técnico Hebel para mayor información.

### Pintura

La pintura a utilizarse como acabado final sobre el concreto celular Hebel debe ser de tipo vinil-acrítica ó 100% acrílicas (elastoméricas). Previo a la aplicación de la pintura se debe aplicar un sellador (primario), verificando que los muros estén secos al tacto, libres de polvo y partículas sueltas. No se recomienda utilizar pinturas base aceite por ambos lados del muro, ya que ésta no permite la transpiración del concreto celular Hebel.

## 6 Fijaciones en Hebel®

### Taquetes

Los taquetes a utilizar en el concreto celular Hebel deberán ser de plástico (nylon). No se recomiendan los taquetes de madera, fibra, plomo o metálicos tipo expansores. La perforación para el taquete se realiza mediante taladro y utilizando brocas para acero o concreto (en caso de recubrimientos base cemento) del diámetro recomendado en la Tabla 8.



Fig. 20: Taquetes y Clavos Hebel.

No se debe utilizar percusión al taladrar, ni invertir el sentido de rotación (ver Fig. 20). El orificio de perforación se debe limpiar para eliminar polvo y partículas sueltas. Para garantizar la máxima sujeción, el taquete debe penetrar ajustado en la perforación para evitar que rote durante la colocación del tornillo.

En el caso del taquete Fischer GB, se deberá retirar el acabado superficial alrededor de la perforación para permitir que el taquete penetre directamente hasta el paño del muro (ver Fig. 21).

El tornillo a utilizar debe ser del diámetro recomendado en la Tabla 8 y su longitud (mínima) está definida por la longitud del taquete más el espesor del acabado y elemento a fijar (Long. tornillo = long. taquete + espesor del elemento a fijar).

El espaciamiento entre taquetes debe ser de por lo menos 10 cm. El valor de capacidad de carga mostrado en la Tabla 8 se refiere a la extracción directa. Las capacidades de carga fueron determinadas mediante ensayos realizados por Xella Mexicana y se aplicó un factor de seguridad de 5 (FS=5). En los ensayos se emplearon tornillos metálicos atornillados a toda la profundidad del taquete.

Se recomienda que los valores de capacidad de carga sean utilizados únicamente como guía y que se realicen ensayos de campo de acuerdo a los requerimientos de cada proyecto.



Fig. 21: Taquete Fischer para concreto celular AAC.

| Tablas de Fijaciones en Hebel<br>Clavos y Taquetes <sup>[1]</sup><br>Ficha Técnica. |   | Taquetes / Clavos |        | Broca para Concreto  | Tornillo  | Capacidad de Carga a la Extracción* |       |       |
|---|---|-------------------|--------|--|---|-------------------------------------|-------|-------|
|   |   | Long              | Ø Diám |  |  | AAC-3                               | AAC-4 | AAC-6 |
|   |   | mm                | mm     | Ø pulg   | Ø mm  | kg                                  | kg    | kg    |
|    | <b>Clavo Piramidal Hebel</b> <span style="float: right;">Disponible en Litecrete, S.A. de C.V.</span>                     |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Clavo Piramidal 100</b>  | 100               | 5 x 5  | Anclaje directo mediante golpe de martillo   | No Requiere   | 10                                  | 23    | 40    |
|   | Hincado Mínimo de 75 mm   |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Clavo Piramidal 150</b>  | 150               | 6 x 6  |  | No Requiere   | 20                                  | 40    | 62    |
| Hincado Mínimo de 125 mm  |   |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|    | <b>Tornillo para Tablaroca</b> <span style="float: right;">Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción</span> |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Rosca Gruesa, 8 x 2½"</b>  | 64                | -      | Instalación directa sin perforación previa   | No Requiere   | 11                                  | 15    | 20    |
|   | <b>Rosca Gruesa, 8 x 3"</b>   | 76                | -      |  |   | 13                                  | 16    | 26    |
|    | <b>ANCLO® - Taquete Gris de Plástico</b> <span style="float: right;">Disponible en Ferreterías</span>                     |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Taquete TP 14 - 1/4"</b>   | 30                | 6.3    | 1/4"   | #10   | 8                                   | 10    | 12    |
|   | <b>Taquete TP 56 - 5/16"</b>  | 40                | 7.9    | 5/16"  | #12   | 8                                   | 12    | 14    |
|   | <b>Taquete TP 38 - 3/8"</b>   | 50                | 9.5    | 5/16"  | 1/4"  | 15                                  | 20    | 28    |
|   | Taquete Tipo Anker Mca. Anclo.  |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>THORSMAN®</b> <span style="float: right;">Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción</span>               |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Taquete Rojo TP 2X <sup>[2]</sup></b>  | 35                | 6.3    | 3/16"  | #8  | 13                                  | 17    | ---   |
|   |   |                   |        | 1/4"   | #10   | 10                                  | ---   | 19    |
|   | <b>Taquete Café TP 2B</b>   | 40                | 7.9    | 1/4"   | #10   | 9                                   | 22    | 28    |
|   | <b>Taquete Azul TP 3</b>  | 45                | 9.5    | 5/16"  | #12   | 21                                  | 33    | 38    |
|  | <b>AVIERTO®</b> <span style="float: right;">Disponible en Ferreterías y Centros de Autoconstrucción</span>                |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Taquete Avierto 1/4" <sup>[2]</sup></b>  | 38                | 6.3    | 3/16"  | #10   | 11                                  | 19    | ---   |
|   |   |                   |        | 1/4"   | #10   | 9                                   | ---   | 19    |
|   | <b>Taquete Avierto 5/16"</b>  | 38                | 7.9    | 5/16"  | #12   | 12                                  | 24    | 29    |
|   | <b>Taquete Avierto 3/8"</b>   | 38                | 9.5    | 3/8"   | #14   | 13                                  | 26    | 36    |
|  | <b>HILTI® Anclajes Plásticos</b> <span style="float: right;">Disponible en Hilti Mexicana</span>                          |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Taquete HUD-1 (10x50)</b>  | 50                | 9.5    | 3/8"   | 5/16"   | 21                                  | 32    | 41    |
|   | <b>Taquete HUD-1 (12x60)</b>  | 60                | 12.7   | 7/16"  | 3/8"  | 33                                  | 58    | 84    |
|   | Taquete Hilti HUD-1 (12x60) sobre pedido en sucursal Hilti  |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|  | <b>FISCHER®</b> <span style="float: right;">Disponible en Litecrete, S.A. de C.V.</span>                                  |                   |        |  |   |                                     |       |       |
|   | <b>Taquete GB 10 <sup>[2]</sup></b>   | 50                | 10     | 3/8"   | 1/4"  | 35                                  | 57    | ---   |
|   |   |                   |        | 1/2"   | 1/4"  | 29                                  | ---   | 47    |
|   | <b>Taquete GB 14</b>  | 75                | 14     | 5/8"   | 3/8"  | 45                                  | 75    | 102   |
|   | <b>Taquete S10H80R</b>  | 80                | 10     | 3/8"   | 5/16"   | 40                                  | 56    | 68    |

Notas:

(1) Los taquetes no incluyen tornillos u otros accesorios.

(2) Cambia el diámetro de la broca y/o tornillo entre clase AAC-4 y AAC-6

\*Factor de Seguridad [FS]=5

IMPORTANTE:

Los datos de diámetro de broca y tornillos fueron adaptados para utilizarse en Concreto Celular Hebel (AAC) y pueden variar con respecto a lo recomendado por el proveedor del taquete y tornillo.

Tabla 8 : Taquetes recomendados para AAC

## Contáctanos:

### Litecrete S.A. de C.V.

#### Corporativo en Monterrey

Miguel Hidalgo y Costilla #1267 Pte.  
Entre Venustiano Carranza  
y Martín de Zabala  
Centro de Monterrey  
Nuevo León, México  
C.P. 64000  
Tel. 81 8399 2400, 24 y 62

### Oficinas Guadalajara

Puerto Alegre #590  
Colonia Miramar  
Zapopan, Jalisco, México  
C.P. 45060  
Tel. 33 2003 0644

### Planta

Carretera a Dulces Nombres Km 9.1  
Pesquería, Nuevo León, México  
C.P. 66650  
Tel. 81 8369 1515

### Ventas y Servicio al Cliente

Tels. 81 8399 2400, 24, 64 y 62  
800 00 HEBEL (43235)  
ventasmexico@hebel.mx

[www.hebel.mx](http://www.hebel.mx)



/Hebel Sistemas Constructivos



Ministerio  
de Vivienda  
y Ordenamiento Territorial



### DECLARACIÓN JURADA GENERAL DE SCNT

El SCNT ESTRUCTURA DE ACERO-COMPOSITE DECK-PANELES HEBEL-BLOCK HEBEL (HOMIGON CELULAR) propuesto por la empresa SATEC URUGUAY S.A. es consistente y cumple en forma integral, más allá de cumplir con cada estándar por separado, con los Estándares de desempeño y Requisitos para la vivienda de interés social del Mvot, según RM 553/2011.

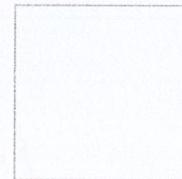
Los ensayos y/o cálculos que acompañan las declaraciones juradas de cada estándar de desempeño, corresponden al SCNT propuesto en forma idéntica y en la totalidad de sus componentes.

*CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD Y FIRMAS: Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.*

Firma y aclaración representante Legal  
PATRICIO URRUTIA SIVORI

Firma y aclaración representante técnico  
MARTIN DULCINI

Timbre Profesional





Factura: 002-002-000062530



20221701065D01660

**DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMAS N° 20221701065D01660**

Ante mí, NOTARIO(A) PEDRO OLMEDO CASTRO FALCONÍ de la NOTARÍA SEXAGÉSIMA QUINTA , comparece(n) PATRICIO PEDRO JESUS URRUTIA SIVORI portador(a) de CÉDULA 1717881427 de nacionalidad CHILENA, mayor(es) de edad, estado civil CASADO(A), domiciliado(a) en QUITO, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; quien(es) declara(n) que la(s) firma(s) constante(s) en el documento que antecede DECLARACIÓN JURADA GENERAL DE SCNT, es(son) suya(s), la(s) misma(s) que usa(n) en todos sus actos públicos y privados, siendo en consecuencia auténtica(s), para constancia firma(n) conmigo en unidad de acto, de todo lo cual doy fe. La presente diligencia se realiza en ejercicio de la atribución que me confiere el numeral noveno del artículo dieciocho de la Ley Notarial -. El presente reconocimiento no se refiere al contenido del documento que antecede, sobre cuyo texto esta Notaría, no asume responsabilidad alguna. – Se archiva un original. QUITO, a 11 DE OCTUBRE DEL 2022, (12:03)

PATRICIO PEDRO JESUS URRUTIA SIVORI  
CÉDULA: 1717881427



NOTARIO(A) PEDRO OLMEDO CASTRO FALCONI  
NOTARÍA SEXAGÉSIMA QUINTA DEL CANTÓN QUITO

