

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

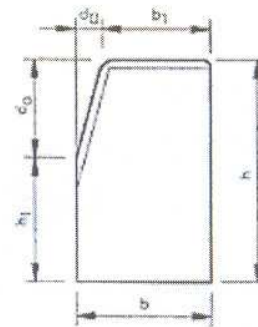
Expediente: 1/4285/004/004

EXPEDIENTE : 1/4285/004/004  
PETICIONARIO : PRECRISMO, S.L.  
O B R A : ENSAYOS DE BORDILLOS  
CONTRATISTA :  
D. TECNICA :

**BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON**  
**(UNE EN 1340:2004 – UNE 127340:2006)**

R/L : 2911848  
DIMENSION NOMINAL (cm) :

|           |     |      |
|-----------|-----|------|
| LONGITUD: |     | 50,0 |
| ANCHURAS  | b:  | 20,0 |
|           | b1: | 4,0  |
| ALTURAS   | h:  | 21,5 |
|           | h1: | 11,5 |
| CHAFLAN   | d0: | 10,0 |
|           | da: | 16,0 |



DESIGNACION COMERCIAL : **BORDILLO RECTO DC C7 22\*20**  
**UNE-EN 1340:2004 Y UNE 127340:2006**

FABRICANTE : **PRECISMO, S.L.**

FECHA DE FABRICACION : **6-04-2009.**

**1.- ANTECEDENTES**

El peticionario solicitó de CEMOSA la realización de los ensayos sobre bordillos de hormigón que se indican

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

## **2.- TOMA DE MUESTRAS**

Con fecha 22 de abril de 2009, el fabricante toma en planta una muestra de bordillo que facilita a CEMOSA, constituida por 10 bordillos de hormigón.

## **3.- TRABAJO REALIZADO**

Los ensayos de laboratorio realizados han sido:

- Determinación de las dimensiones totales (Anexo C UNE EN 1340:2004)
- Determinación de la conicidad perimetral (Anexo C UNE EN 1340:2004)
- Determinación de la planicidad y rectitud de las caras vistas (Anexo C UNE EN 1340:2004)
- Determinación del espesor de la capa superficial (Anexo C UNE EN 1340:2004)
- Determinación de la resistencia a compresión (UNE 83304:84)

## **4.- RESULTADOS**

### **4.1.-DIMENSIONES TOTALES**

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

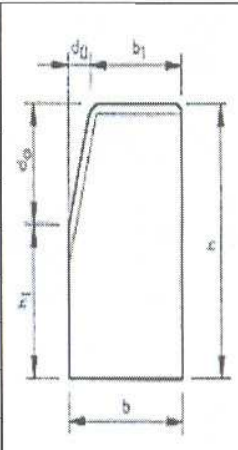
| R/L<br>2911848                     | Alto (mm)      |                |            |            | Alto (mm)      |                |            |            |
|------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------|----------------|----------------|------------|------------|
|                                    | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | Media      | Diferencia | h <sub>1</sub> | h <sub>2</sub> | Media      | Diferencia |
| 1                                  | 213,6          | 213,0          | 213,3      | 0,6        | 116,8          | 116,8          | 116,8      | 0,0        |
| 2                                  | 210,6          | 211,9          | 211,3      | 1,3        | 111,5          | 111,6          | 111,6      | 0,1        |
| 3                                  | 210,1          | 212,0          | 211,1      | 1,9        | 110,1          | 111,2          | 110,7      | 1,1        |
| 4                                  | 212,4          | 211,7          | 212,1      | 0,7        | 112,8          | 112,0          | 112,4      | 0,8        |
| 5                                  | 211,4          | 212,0          | 211,7      | 0,6        | 113,4          | 113,6          | 113,5      | 0,2        |
| 6                                  | 213,0          | 212,8          | 212,9      | 0,2        | 112,8          | 112,5          | 112,7      | 0,3        |
| 7                                  | 211,4          | 210,7          | 211,1      | 0,7        | 111,0          | 111,4          | 111,2      | 0,4        |
| 8                                  | 212,4          | 212,6          | 212,5      | 0,2        | 110,7          | 110,6          | 110,7      | 0,1        |
| <b>Valor medio</b>                 | 211,9          | 212,1          | <b>212</b> | 0,8        | 112,4          | 112,5          | <b>112</b> | 0,4        |
| <b>Desviación estándar</b>         | 1,119          | 0,683          | 0,807      | 0,533      | 1,988          | 1,846          | 1,901      | 0,360      |
| <b>Coefficiente de variación %</b> | 0,528          | 0,322          | 0,381      | 68,809     | 1,769          | 1,641          | 1,691      | 95,917     |
| <b>Varianza</b>                    | 1,252          | 0,466          | 0,651      | 0,284      | 3,954          | 3,407          | 3,614      | 0,129      |

| R/L<br>2911848                     | Ancho (mm)     |                |            |            | Ancho (mm)     |                |           |            |
|------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------|------------|
|                                    | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | Media      | Diferencia | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | Media     | Diferencia |
| 1                                  | 199,9          | 200,0          | 200,0      | 0,1        | 40,0           | 40,2           | 40,1      | 0,2        |
| 2                                  | 200,4          | 200,8          | 200,6      | 0,4        | 41,0           | 40,2           | 40,6      | 0,8        |
| 3                                  | 199,8          | 200,3          | 200,1      | 0,5        | 41,7           | 41,9           | 41,8      | 0,2        |
| 4                                  | 199,9          | 200,5          | 200,2      | 0,6        | 41,5           | 40,7           | 41,1      | 0,8        |
| 5                                  | 200,0          | 200,9          | 200,5      | 0,9        | 40,8           | 40,6           | 40,7      | 0,2        |
| 6                                  | 199,8          | 200,3          | 200,1      | 0,5        | 40,5           | 40,9           | 40,7      | 0,4        |
| 7                                  | 200,9          | 200,4          | 200,7      | 0,5        | 40,4           | 40,7           | 40,6      | 0,3        |
| 8                                  | 199,7          | 199,3          | 199,5      | 0,4        | 40,8           | 40,3           | 40,6      | 0,5        |
| <b>Valor medio</b>                 | 200,1          | 200,3          | <b>200</b> | 0,5        | 40,8           | 40,7           | <b>41</b> | 0,4        |
| <b>Desviación estándar</b>         | 0,377          | 0,468          | 0,357      | 0,209      | 0,527          | 0,518          | 0,468     | 0,238      |
| <b>Coefficiente de variación %</b> | 0,189          | 0,233          | 0,178      | 42,829     | 1,290          | 1,274          | 1,149     | 56,114     |
| <b>Varianza</b>                    | 0,143          | 0,219          | 0,127      | 0,044      | 0,277          | 0,269          | 0,219     | 0,057      |

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

| R/L                                | Longitud (mm) |       |            |            | $d_a$<br>(mm) | $d_0$<br>(mm) |
|------------------------------------|---------------|-------|------------|------------|---------------|---------------|
|                                    | $L_1$         | $L_2$ | Media      | Diferencia |               |               |
| 2911848                            |               |       |            |            |               |               |
| 1                                  | 500,6         | 500,6 | 500,6      | 0,0        | 96,5          | 159,9         |
| 2                                  | 500,8         | 500,7 | 500,8      | 0,1        | 99,7          | 160,0         |
| 3                                  | 500,6         | 500,8 | 500,7      | 0,2        | 100,4         | 158,3         |
| 4                                  | 500,3         | 500,7 | 500,5      | 0,4        | 99,7          | 159,1         |
| 5                                  | 500,9         | 501,0 | 501,0      | 0,1        | 98,2          | 159,8         |
| 6                                  | 500,3         | 500,5 | 500,4      | 0,2        | 100,3         | 159,4         |
| 7                                  | 500,7         | 500,8 | 500,8      | 0,1        | 99,9          | 160,1         |
| 8                                  | 501,0         | 500,7 | 500,9      | 0,3        | 101,9         | 159,0         |
| <b>Valor medio</b>                 | 500,7         | 500,7 | <b>501</b> | 0,2        | <b>100</b>    | <b>159</b>    |
| <b>Desviación estándar</b>         | 0,240         | 0,139 | 0,169      | 0,120      | 1,490         | 0,591         |
| <b>Coefficiente de variación %</b> | 0,048         | 0,028 | 0,034      | 68,512     | 1,496         | 0,370         |
| <b>Varianza</b>                    | 0,057         | 0,019 | 0,029      | 0,014      | 2,219         | 0,349         |



**Croquis**

## ESPECIFICACIONES

Los valores de las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se indican a continuación:

Longitud:  $\pm 1\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 4 mm, sin exceder de 10 mm.

Otras dimensiones, excepto el radio:

Para las caras vistas:  $\pm 3\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 5 mm

Para otras partes:  $\pm 5\%$  al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 10 mm

La diferencia entre dos medidas de una misma dimensión de un bordillo debe ser  $\leq 5$  mm.

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

#### 4.2.- CONOCIDAD PERIMETRAL

El ensayo se realiza sobre piezas:

- Enteras
- Mitades

| R/L                                    | CONOCIDAD PERIMETRAL<br>(mm) |
|--|------------------------------|
| 2911848                                |                              |
| 1                                      | 1,5                          |
| 2                                      | 0,9                          |
| 3                                      | 1,0                          |
| 4                                      | 1,0                          |
| 5                                      | 1,1                          |
| 6                                      | 1,2                          |
| 7                                      | 1,0                          |
| 8                                      | 0,9                          |
| <b>Valor medio</b>                     | <b>1</b>                     |
| <b>Desviación estándar</b>             | <b>0,192</b>                 |
| <b>Coefficiente de<br/>variación %</b> | <b>18,035</b>                |
| <b>Varianza</b>                        | <b>0,037</b>                 |

#### ESPECIFICACIONES

Cuando se compruebe la conicidad perimetral en ningún caso será superior a 10 mm cuando se determine como la separación entre las dos caras laterales de dos bordillos yuxtapuestos, ni superior a 5 mm cuando se determine como la separación entre dos mitades de un bordillo sometido al ensayo de rotura a flexión (según norma UNE-EN 1340).

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

### 4.3.-PLANEIDAD Y RECTITUD DE LAS CARAS VISTAS

| R/L<br>2911848                         | FLECHA EN LA CARA VISTA<br>(mm) |
|--|---------------------------------|
| 1                                      | 0,20                            |
| 2                                      | 0,25                            |
| 3                                      | 0,40                            |
| 4                                      | 0,30                            |
| 5                                      | 0,20                            |
| 6                                      | 0,35                            |
| 7                                      | 0,20                            |
| 8                                      | 0,25                            |
| <b>Valor medio</b>                     | <b>0,27</b>                     |
| <b>Desviación estándar</b>             | <b>0,070</b>                    |
| <b>Coefficiente de<br/>variación %</b> | <b>26,208</b>                   |
| <b>Varianza</b>                        | <b>0,005</b>                    |

### OBSERVACIONES

Criterio de signos:

- Cónca ( + )
- Convexa ( - )

### ESPECIFICACIONES

Para caras descritas como planas y bordes descritos como rectos, las tolerancias admisibles respecto a la planeidad y a la rectitud se indican en la tabla.

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

### Tolerancias admisibles respecto a la planeidad y la rectitud.

| Longitud del dispositivo de medida (mm) | Tolerancia admisible respecto a la planeidad y la rectitud. (mm) |
|---|--|
| 300                                     | ± 1,5  |
| 400                                     | ± 2,0  |
| 500                                     | ± 2,5  |
| 800                                     | ± 4,0  |
| 1000                                    | ± 5,0  |

### 4.3.- ESPESOR DE LA CAPA SUPERFICIAL

Se realiza la medida en el punto donde por inspección visual el valor sea mínimo.

| R/L<br>2911848                   | ESPEOR DE LA CAPA SUPERFICIAL (mm) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1                                | 16                                 |
| 2                                | 15                                 |
| 3                                | 14                                 |
| 4                                | 15                                 |
| 5                                | 15                                 |
| 6                                | 15                                 |
| 7                                | 14                                 |
| 8                                | 14                                 |
| <b>Valor medio</b>               | <b>15</b>                          |
| <b>Desviación estándar</b>       | <b>0,644</b>                       |
| <b>Coficiente de variación %</b> | <b>4,378</b>                       |
| <b>Varianza</b>                  | <b>0,415</b>                       |

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

## ESPECIFICACIONES

Cuando los bordillos sean fabricados con doble capa, o capa superficial, esta medida de acuerdo con el anexo C, debe tener un espesor mínimo de 4 mm sobre el área que el fabricante declare como cara vista. Se deben ignorar las partículas aisladas de áridos que puedan quedar introducidas en la capa superficial. La capa superficial debe ser considerada como integrante del bordillo.

### 4.4.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN

El ensayo de compresión se realiza sobre probetas testigo extraídas de cada bordillo, utilizando para ello una sonda rotativa marca HILTI, provista de corona de diamante impregnado de 75 mm de diámetro

La muestra de bordillos ha sido sumergida en agua a  $20 \pm 5$  °C durante 24 horas.

Los resultados se indican en la siguiente tabla:

| Fecha de rotura                    | R/L     | Medidas(cm) |          | Densidad (g/cm <sup>3</sup> ) | Carga de rotura (kp) | Resistencia a Compresión |             |
|------------------------------------|---------|-------------|----------|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------|
|                                    |         | Altura      | Diámetro |                               |                      | (kp/cm <sup>2</sup> )    | (MPa)       |
| 5-05-09                            | 2911848 |             |          |                               |                      |                          |             |
|                                    | 1       | 14,8        | 7,5      | 2,39                          | 12338                | 279                      | 27,4        |
|                                    | 2       | 14,9        | 7,5      | 2,38                          | 15144                | 343                      | 33,6        |
|                                    | 3       | 14,8        | 7,5      | 2,37                          | 14405                | 326                      | 32,0        |
|                                    | 4       | 14,9        | 7,5      | 2,41                          | 14582                | 330                      | 32,4        |
|                                    | 5       | 14,8        | 7,5      | 2,39                          | 16125                | 365                      | 35,8        |
|                                    | 6       | 14,9        | 7,5      | 2,37                          | 15761                | 357                      | 35,0        |
|                                    | 7       | 15,0        | 7,5      | 2,41                          | 17082                | 387                      | 37,9        |
| 8                                  | 14,9    | 7,5         | 2,40     | 16024                         | 363                  | 35,6                     |             |
| <b>Valor medio</b>                 |         | 14,875      | 7,5      | <b>2,39</b>                   | 15183                | <b>344</b>               | <b>33,7</b> |
| <b>Desviación estándar</b>         |         | 0,066       | 0,000    | 0,014                         | 1350,785             | 30,575                   | 2,999       |
| <b>Coefficiente de variación %</b> |         | 0,445       | 0,000    | 0,589                         | 8,897                | 8,897                    | 8,897       |
| <b>Varianza</b>                    |         | 0,004       | 0,000    | 0,000                         | 1824619,984          | 934,858                  | 8,997       |



C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Expediente: 1/4285/004/004

## ESPECIFICACIONES

Cuando los bordillos, debido a su geometría, no puedan ser ensayados de acuerdo a lo establecido en esta norma (UNE-EN 1340), serán considerados de la misma clase que los bordillos ensayados según esta norma siempre y cuando sean fabricados con un hormigón de la misma resistencia.

Málaga, 6 de mayo de 2009

**cemosa**



Fdo.: Elena Frade Viano  
Director técnico de laboratorio  
Lda. Ciencias Químicas



Fdo.: Manuel Gil Romero  
Responsable ensayos físicos  
Ldo. Ciencias Químicas