

DOCUMENTO DE CLASSIFICAÇÃO

Megasider Zaragoza, S.A.U.
PTR José López Soriano
Av. de José López Soriano, 100
50720 La Cartuja Baja, Zaragoza
ESPAÑA
tel.: +34 976 466 171
www.megasa.com

MEGASA 500SD – ZARAGOZA (A500 NR DE DUCTILIDADE ESPECIAL)

ESTRUTURAS
STRUCTURES

JANEIRO DE 2023

O presente Documento de Classificação anula e substitui o DC 382, de maio de 2022.

A situação de validade deste Documento de Classificação deve ser verificada no portal do LNEC (www.lnec.pt).

1 OBJETO

O presente Documento de Classificação classifica os varões de aço de ductilidade especial MEGASA 500SD – ZARAGOZA, do tipo A500 NR SD segundo a Especificação LNEC E 460-2017 – “Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação”, para efeitos do seu emprego como armaduras em estruturas de betão armado e pré-esforçado, de acordo com a legislação em vigor.

2 CARACTERIZAÇÃO

Os varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA são obtidos diretamente por laminagem a quente e são fornecidos em comprimentos retos, nos diâmetros indicados no Quadro 1. Estes varões apresentam duas nervuras longitudinais contínuas, diametralmente opostas entre si, bem como duas séries opostas de nervuras transversais de secção variável, oblíquas em relação ao eixo longitudinal dos varões e simétricas em relação ao plano longitudinal que inclui os eixos das duas nervuras longitudinais.

Em ambas as séries opostas de nervuras transversais, cada uma das nervuras tem uma inclinação, em relação ao eixo do varão, diferente da inclinação das duas nervuras que lhe são adjacentes e igual à inclinação da nervura que precede ou que se segue a cada uma das referidas nervuras adjacentes. O espaçamento entre os centros de nervuras transversais adjacentes é sempre o mesmo e igual nas duas séries.

A disposição das nervuras e as características geométricas dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA são indicadas na Figura 1 e no Quadro 1.

O comprimento dos varões deve ser acordado entre o fabricante e o comprador. O comprimento habitual dos varões é de 12 m. As tolerâncias do comprimento dos varões devem ser acordadas entre o fabricante e o comprador.

Os desvios admissíveis da massa por metro linear dos varões são de $\pm 4,5\%$, em relação aos respetivos valores nominais.

A altura das nervuras longitudinais, a_l (ver Figura 1), não deve ser superior a $0,15\phi$, em que ϕ é o valor do diâmetro nominal do varão.

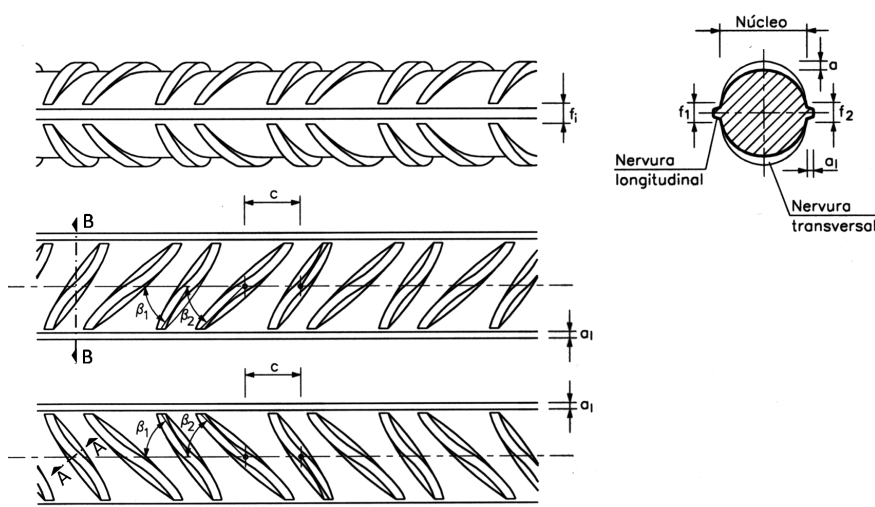


Figura 1 – Disposição das nervuras transversais e longitudinais num varão MEGASA 500SD – ZARAGOZA

QUADRO 1

Características geométricas dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

Diâmetro nominal (mm)	Área da secção transversal			Massa nominal (kg/m)	Nervuras transversais				
					Altura das nervuras transversais $a^{(1)}$ (mm)	Afastamento das nervuras transversais		Perímetro sem nervuras transversais $\Sigma f_i^{(2)}$ (mm)	Área relativa das nervuras transversais $f_R^{(1)}$
	$S_o^{(1)}$ (mm ²)	Valor nominal (mm ²)	$S_o^{(2)}$ (mm ²)			$c^{(1)}$ (mm)	$c^{(2)}$ (mm)		
10	≥ 75,0	78,5	≤ 82,0	0,617	≥ 0,65	≥ 5,5	≤ 7,5	≤ 6,3	≥ 0,052
12	≥ 108	113	≤ 118	0,888	≥ 0,78	≥ 6,1	≤ 8,3	≤ 7,5	≥ 0,056
16	≥ 192	201	≤ 210	1,58	≥ 1,04	≥ 8,2	≤ 11,0	≤ 10,1	≥ 0,056
20	≥ 300	314	≤ 328	2,47	≥ 1,30	≥ 10,2	≤ 13,8	≤ 12,6	≥ 0,056
25	≥ 469	491	≤ 513	3,85	≥ 1,63	≥ 12,8	≤ 17,3	≤ 15,7	≥ 0,056
32	≥ 768	804	≤ 840	6,31	≥ 2,08	≥ 16,3	≤ 22,1	≤ 20,1	≥ 0,056

(1) Valor característico referente ao quantilho de 5%

(2) Valor característico referente ao quantilho de 95%

O ângulo β_1 das nervuras transversais de maior inclinação deve ser, no máximo, de 75° e o ângulo β_2 das nervuras transversais de menor inclinação deve ser, no mínimo, de 45°. A diferença $\beta_1 - \beta_2$ deve ser, em qualquer caso, superior ou igual a 10°.

O ângulo α de inclinação dos flancos das nervuras transversais dos varões deve ser superior ou igual a 45° em ambas as séries opostas de nervuras transversais.

As características geométricas dos varões podem ser consideradas conformes com a Especificação LNEC E 460-2017 se o valor característico referente ao quantilho de 5% da área relativa das suas nervuras transversais, f_R , calculada de acordo com esta Especificação, não for inferior ao respetivo limite mínimo, que se indica no Quadro 1 do presente Documento de Classificação.

Os valores mínimos anteriormente referidos para as características geométricas dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA devem ser considerados como limites mínimos dos valores característicos referentes ao quantilho de 5% das respetivas distribuições estatísticas. Por sua vez, os valores máximos devem ser entendidos como limites máximos dos valores característicos

referentes ao quantilho de 95% das respetivas distribuições estatísticas.

A identificação da origem e do fabricante destes varões deve ser efetuada através de um código (0+7+42) que é materializado através do engrossamento de certas nervuras transversais, numa das séries opostas de nervuras transversais, conforme indicado na Figura 2.

O início da identificação e o sentido de leitura são assinalados pela inexistência de nervuras transversais normais entre duas nervuras transversais engrossadas, que se situarão à esquerda do observador. A partir da segunda nervura engrossada existe uma série de nervuras transversais, com sete nervuras normais seguidas de outra nervura engrossada, que identifica o país de origem do produto. A seguir aparece a identificação do fabricante, através de duas séries de nervuras transversais constituídas, respetivamente, por quatro e por duas nervuras normais entre duas nervuras engrossadas. Este código deve ser repetido periodicamente ao longo do varão com um intervalo não superior a 1,50 m.

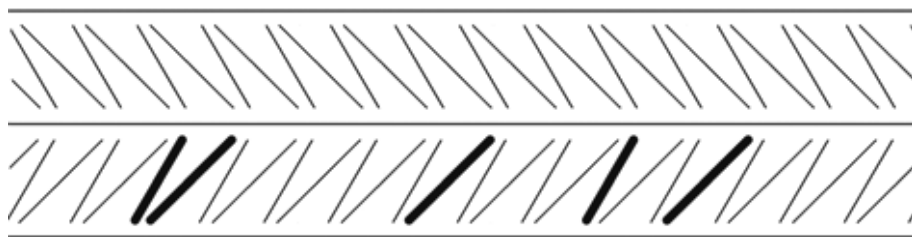


Figura 2 – Código de identificação dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

Os varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA podem apresentar uma alteração local da morfologia das nervuras transversais que corresponde à introdução da inscrição “MEGASA” em relevo, em substituição de seis nervuras transversais na mesma série da identificação do fabricante e do país de origem. As letras da inscrição “MEGASA” são arredondadas e não apresentam arestas vivas. Esta inscrição repete-se periodicamente ao longo do comprimento dos varões. A inscrição “MEGASA” é ilustrada na Figura 3 e na Figura 4, e possui as características indicadas no Quadro 2, em função do diâmetro nominal dos varões.



Figura 3 – Inscrição “MEGASA” em relevo nos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA



Figura 4 – Parâmetros geométricos da inscrição “MEGASA” nos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

QUADRO 2

Valores dos parâmetros geométricos da inscrição “MEGASA” nos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

Diâmetro nominal (mm)	a_L (mm)	A		H/A
		Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)	
10	$\geq 0,45$	3,9	5,3	$\geq 1,0$
12	$\geq 0,50$	4,8	6,5	
16	$\geq 0,65$	5,7	7,7	
20	$\geq 0,80$	6,8	9,3	
25	$\geq 1,00$	9,5	12,8	
32	$\geq 1,30$	10,7	14,5	

Simbologia:

- H altura de cada letra da inscrição MEGASA;
 A comprimento de cada letra da inscrição MEGASA;
 S afastamento entre letras da inscrição MEGASA;
 a_L altura do relevo das letras da inscrição MEGASA.

No Quadro 3 apresentam-se os limites máximos especificados para os teores dos elementos químicos aí indicados, que integram a composição química do aço dos varões, referente à análise do produto final.

QUADRO 3

Teores de elementos da composição química do aço dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

C (%)	P (%)	S (%)	N (%)	Cu (%)	C _{eq} (%)
$\leq 0,24$	$\leq 0,055$	$\leq 0,055$	$\leq 0,014$	$\leq 0,85$	$\leq 0,52$

Os varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA devem possuir características mecânicas que satisfaçam os requisitos da Especificação LNEC E 460–2017, nomeadamente no que se refere à sua aptidão à dobragem, resistência à fadiga e resistência a ações cíclicas.

Em particular, os valores característicos das características mecânicas do aço destes varões, determinadas nos ensaios de tração, devem satisfazer os limites mínimos ou máximos indicados no Quadro 4.

QUADRO 4

Características mecânicas do aço dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA

$R_{eH}^{(1)}$ (MPa)	$R_m/R_{eH}^{(2)}$	$R_m/R_{eH}^{(3)}$	$R_{eH}/500^{(3)}$	$A_{gt}^{(2)}$ (%)
≥ 500	$\geq 1,15$	$\leq 1,35$	$\leq 1,20$	$\geq 8,0$

- (1) Valor característico referente ao quantilho de 5%
(2) Valor característico referente ao quantilho de 10%
(3) Valor característico referente ao quantilho de 90%

3 CLASSIFICAÇÃO

Para todos os efeitos inerentes ao emprego dos varões MEGASA 500SD – ZARAGOZA como armaduras em estruturas de betão armado e pré-esforçado, estes varões serão considerados como pertencendo ao tipo designado por A500 NR SD, segundo a Especificação LNEC E 460–2017, sendo-lhes portanto aplicáveis os requisitos indicados nesta Especificação e todas as disposições estabelecidas na legislação em vigor para este tipo de varões.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em janeiro de 2023.

O CONSELHO DIRETIVO

Laura Caldeira
Presidente



Descritores: Varão para betão armado / Varão nervurado / Ductilidade / Documento de classificação
Descriptors: Reinforced concrete bar / Ribbed bar / Ductility / Classification document