

# **BARRAFERROS**



PERFIS EM AÇO GALVANIZADO ENFORMADO A FRIO  
*COLD-FORMED GALVANIZED STEEL SECTIONS*

**Janeiro / January 2020**

## BARRAFERROS, Lda.

Sede / Headquarters  
IC2 – Barracão  
2420 – 195 Leiria

Fábrica / Factory  
Rua Bartolomeu Dias, 8  
Parque Industrial Manuel da Mota  
3100 – 254 Pombal

Tel: +351 236 212 418  
E-Mail: [geral@barraferros.com](mailto:geral@barraferros.com)  
Website: [www.barraferros.com](http://www.barraferros.com)  
Portugal



A informação contida neste documento é propriedade da Barraferros, Lda não podendo a mesma ser reproduzida, divulgada ou publicada por qualquer meio sem autorização prévia.

*The information contained in this document is property of Barraferros, Lda and may not be reproduced, disclosed or published by any means without prior authorization.*

**ÍNDICE / CONTENT**

<b>DESCRIÇÃO / DESCRIPTION</b>	4
<b>SÍMBOLOS / SYMBOLS</b>	5
<b>SOLUÇÕES / SOLUTIONS</b>	6
<b>PERFIS / SECTIONS</b>	
Estrutura de suporte para Painéis Fotovoltaicos	8
<i>Support structure for Photovoltaic Panels</i>	

## DESCRIÇÃO

Este documento apresenta as propriedades dos perfis em aço galvanizado enformado a frio fabricados pela **Barraferros, Lda**.

Os valores de cálculo dos esforços resistentes e os valores máximos de carga foram determinados para aço S220GD+Z ( $f_{yb} = 220 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 300 \text{ N/mm}^2$ ) de qualidade estrutural revestido a zinco por imersão a quente em contínuo (EN 10346). Os valores do peso por metro (P) indicados são teóricos e podem variar de acordo com as tolerâncias do fornecedor (siderurgia).

As propriedades da secção transversal bruta e efetiva, os valores de cálculo dos esforços resistentes e os valores máximos de carga foram determinados de acordo com as especificações do Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço (EN 1993) e partes correspondentes para secções de classe 3 e 4. A verificação das secções ao Estado Limite Último tem em conta a influência da Encurvadura Lateral.

Os valores máximos de carga ( $Q_z$ ) determinados na verificação ao Estado Limite Último (ELU) têm em conta o peso próprio do perfil (G) majorado por  $\gamma_G=1,35$  para cargas descendentes e  $\gamma_G=1,00$  para cargas ascendentes. As cargas Q (sobrecargas, restantes cargas permanentes, vento, etc.) são majoradas por  $\gamma_Q=1,50$ . Os valores máximos de carga ( $Q_z$ ) determinados na verificação ao Estado Limite de Serviço (ELS) consideram o peso próprio do perfil (G) majorado por  $\gamma_G=1,0$ . O valor limite de deformação é igual a  $\frac{L}{200}$  para carregamentos descendentes e  $\frac{L}{150}$  para carregamentos ascendentes. A restrição dada pelas chapas de cobertura não foi considerada para cargas ascendentes.

Os perfis podem ser fabricados em aço S220GD+Z ( $f_{yb} = 220 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 300 \text{ N/mm}^2$ ), S280GD+Z ( $f_{yb} = 280 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$ ), S320GD+Z ( $f_{yb} = 320 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 390 \text{ N/mm}^2$ ) e S350GD+Z ( $f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 420 \text{ N/mm}^2$ ) de qualidade estrutural revestido a zinco por imersão a quente em contínuo (EN 10346).

## DESCRIPTION

*This document presents the properties of the cold-formed galvanized steel sections manufactured by **Barraferros, Lda**.*

*The values of the tensile stresses and the maximum values of load were determined in from S220GD+Z ( $f_{yb} = 220 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 300 \text{ N/mm}^2$ ) continuous hot dip zinc coated carbon steel of structural quality (EN 10346). The values of weight per meter (P) are theoretical and may vary according to the steel supplier tolerances.*

*The properties of the gross and effective cross section, the design values of resistance and the maximum loads were determined according to the specifications of Eurocode 3 – Design of steel structures (EN 1993) and corresponding parts for class 3 and 4 cross sections. The verification to the Ultimate Limit State (ULS) takes into account the influence of Lateral Buckling.*

*The maximum loads ( $Q_z$ ) determined from the verification to the Ultimate Limit State (ULS) consider the self-weight of the section (G) multiplied by  $\gamma_G=1.35$  for descendent loads and  $\gamma_G=1.00$  for ascendant loads. The loads Q (overload, finishing, wind, etc.) are multiplied by  $\gamma_Q=1.50$ . The maximum loads ( $Q_z$ ) determined from the verification to the Serviceability Limit State (SLS) consider the self-weight of the section (G) multiplied by  $\gamma_G=1.00$ . The deformation limit  $\delta$  is equal to  $\frac{L}{200}$  for descendent loads and  $\frac{L}{150}$  for ascendant loads. The roof sheeting restrain was not considered for ascendant loads.*

*The cold-formed galvanized steel sections may be manufactured in S220GD+Z ( $f_{yb} = 220 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 300 \text{ N/mm}^2$ ), S280GD+Z ( $f_{yb} = 280 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$ ), S320GD+Z ( $f_{yb} = 320 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 390 \text{ N/mm}^2$ ) and S350GD+Z ( $f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u = 420 \text{ N/mm}^2$ ) continuous hot dip zinc coated carbon steel of structural quality (EN 10346).*

## SÍMBOLOS / SYMBOLS

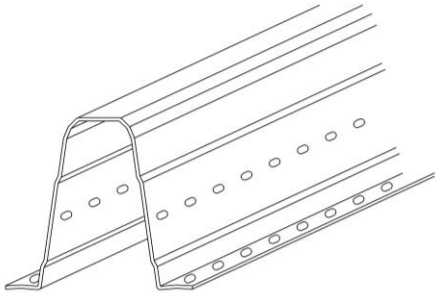
A	Área da secção bruta / <i>Gross section área</i>
$A_{eff}$	Área da secção efetiva / <i>Effective section área</i>
$I_y / I_z$	Momento de inércia / <i>Second moment of area</i>
$I_{eff,y} / I_{eff,z}$	Momento de inércia da secção efetiva / <i>Second moment of area of the effective section</i>
$I_t$	Constante de torção / <i>Torsional constant</i>
$I_w$	Constante de empenamento / <i>Warping constant</i>
L	Comprimento do elemento / <i>Member length</i>
$L_{cr}$	Comprimento de encurvadura / <i>Buckling length</i>
$M_{c,Rd,y+}$	Momento fletor resistente (compressão fibras superiores) / <i>Resistance to bending moment (compression in upper fibres)</i>
$M_{c,Rd,y-}$	Momento fletor resistente (compressão fibras inferiores) / <i>Resistance to bending moment (compression in lower fibres)</i>
$M_{c,Rd,z+}$	Momento fletor resistente (compressão fibras da esquerda) / <i>Resistance to bending moment (compression in left fibres)</i>
$M_{c,Rd,z-}$	Momento fletor resistente (compressão fibras da direita) / <i>Resistance to bending moment (compression in right fibres)</i>
$N_{c,Rd}$	Esforço normal resistente à compressão / <i>Resistance to compression</i>
$N_{b,Rd}$	Esforço normal resistente à encurvadura de um elemento à compressão / <i>Buckling resistance of a compression member</i>
$N_{t,Rd}$	Esforço normal resistente à tração / <i>Resistance to tension</i>
P	Peso por metro / <i>Weight per metre</i>
$R_{w,Rd}$	Esforço transverso local da alma: C1 – Categoria 1; C2 – Categoria 2; C2,Sob – Categoria 2 com sobreposição <i>Local transverse resistance of the web: C1 – Category 1; C2 – Category 2; C2,Sob – Category 2 with overlap</i>
$V_{b,Rd}$	Esforço transverso resistente / <i>Resistance to shear</i>
$W_y / W_z$	Módulo de flexão / <i>Section modulus</i>
$W_{eff,y,+}$	Módulo de flexão da secção efetiva (compressão fibras superiores) / <i>Section modulus of the effective section (compression in upper fibres)</i>
$W_{eff,y,-}$	Módulo de flexão da secção efetiva (compressão fibras inferiores) / <i>Section modulus of the effective section (compression in lower fibres)</i>
$W_{eff,z,+}$	Módulo de flexão da secção efetiva (compressão fibras esquerda) / <i>Section modulus of the effective section (compression in left fibres)</i>
$W_{eff,z,-}$	Módulo de flexão da secção efetiva (compressão nas fibras direita) / <i>Section modulus of the effective section (compression in right fibres)</i>
$f_{yb}$	Tensão de cedência base / <i>Basic yield strength</i>
$f_u$	Tensão última / <i>Ultimate strength</i>
p	Carga distribuída / <i>Distributed load</i>
$y_G / z_G$	Posição do centro de gravidade / <i>Position of the centre of gravity</i>
$y_{eff,G} / z_{eff,G}$	Posição do centro de gravidade secção efetiva (compressão uniforme) / <i>Position of the centre of gravity of the effective section (uniform compression)</i>
$y_s / z_s$	Posição do centro de corte / <i>Position of the shear centre</i>

## SOLUÇÕES / SOLUTIONS

### 1. MADRES para edifícios industriais

#### 1. PURLINS for industrial buildings

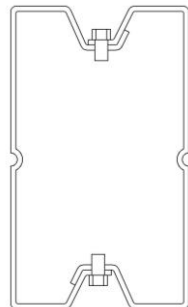
- OMEGA OB 50, 100, 145, 180, 200, 220, 250
- OMEGA
- OMEGA R
- C
- Z



OMEGA OB permite sobreposição vertical do perfil.  
*OMEGA OB allows vertical overlap.*

### 2. TUBULAR

Aplicação como viga e pilar para a execução de pisos, escadas e coberturas.  
*Application as beam and column for the execution of floors, stairs and roofs.*

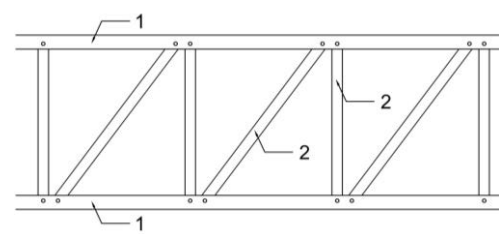


BARRAFERROS, LDA.

### 3. VIGA EM TRELIÇA

#### 3. TRUSS BEAM

Execução de pisos, coberturas e platibandas (edifícios industriais).  
*Execution of floors, roofs and parapets (industrial buildings).*

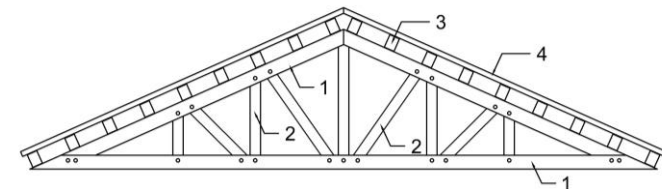


1 – CP, 2 – UB 60  
1 – RBF, 2 – UB 40



### 4. COBERTURAS para edifícios residenciais

#### 4. ROOFS for residential buildings



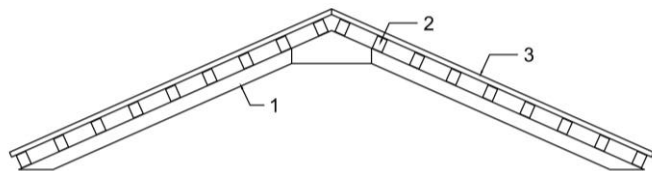
1 – RBF, 2 – UB 40, 3 – OMEGA OB 40/20, OB 70/30,  
4 – OMEGA OB 20/10, OB 30/10, OMEGA 20/20



## SOLUÇÕES / SOLUTIONS

### 5. COBERTURAS para edifícios residenciais

#### 5. ROOFS for residential buildings

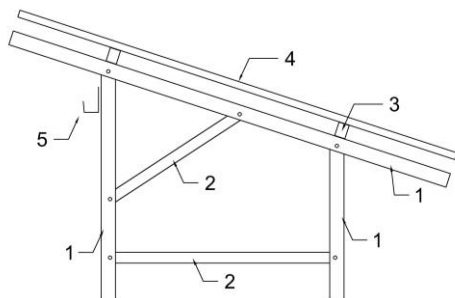


1 – RBF, RBF + OB 35/40, RBF + UB 120, TUBULAR,  
VIGA EM TRELIÇA / TRUSS BEAM, 2 – OMEGA OB 40/20, OB 70/30  
3 – OMEGA OB 20/10, OB 30/10, OMEGA 20/20



### 6. ESTRUTURA DE SUPORTE para Painéis Fotovoltaicos

#### 6. SUPPORT STRUCTURE for Photovoltaic Panels



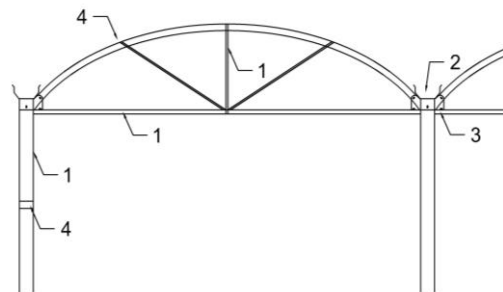
1 – RBF, 2 – UB 40, 3 – UF 40/40, USF 34/45,  
4 – Painel Fotovoltaico, 5 – CF



BARRAFERROS, LDA.

### 7. ESTUFAS

#### 7. GREEN HOUSES

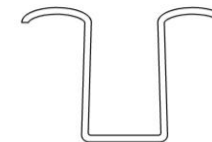


1 – Tubo / Tube, 2 – CALEIRO, 3 – SUPORTE / SUPPORT CALEIRO,  
4 – ABRAÇADEIRAS / CLAMPS

PERFIS PARA CLIPAR PLÁSTICO / SECTIONS TO CLIP PLASTIC



HE 40/38



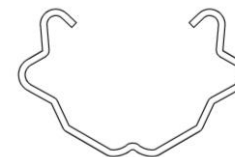
UE 40/25



CE 18/28

### 8. ESTACA AGRÍCOLA

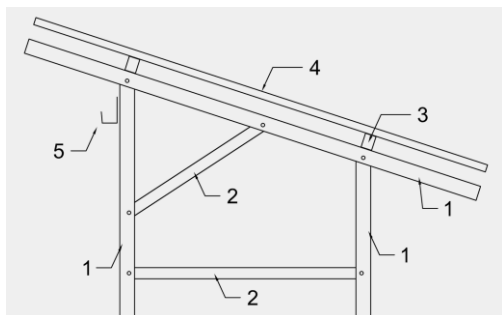
#### 8. PLANTING STAKE



ESTACA / STAKE



## Estrutura de suporte para Painéis Fotovoltaicos Support structure for Photovoltaic Panels



1 – RBF, 2 – UB 40,  
3 – UF 40/40, USF 34/45,  
4 – Painel Fotovoltaico, 5 – CF

### UF 40/40

Banzo inferior preparado para receber porca M10 com mola para fixar perfil intermédio de ligação aos painéis fotovoltaicos. Furos ovais 24x9 mm no banzo inferior com 50 mm de afastamento.

*Lower flange prepared to receive M10 nut with spring to fix intermediate section of connection to the photovoltaic panels. Oval holes 24x9 mm in the lower flange with 50 mm spanning.*

### USF 34/45

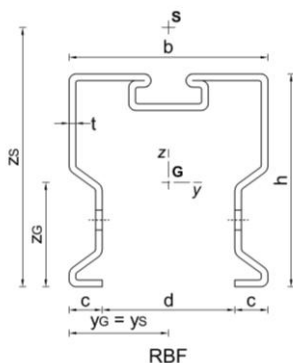
Ligação entre duas secções UF 40/40 para garantir a continuidade do perfil. Furos ovais 24x9 mm no banzo inferior com 50 mm de afastamento.

*Connection between two UF 40/40 sections to guarantee continuity. Oval holes 24x9 mm in the lower flange with 50 mm spanning.*

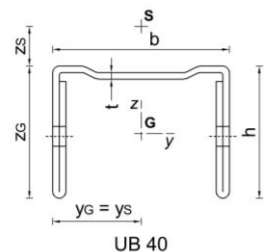
### CF

Perfil para passagem de cabos. A configuração do perfil garante a sobreposição vertical. Furos ovais 13x9 mm nas almas com 50 mm de afastamento.

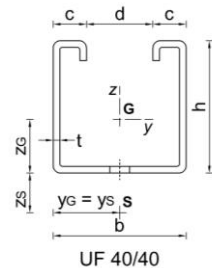
*Section for cable routing. The section configuration allows vertical overlap. Oval holes 13x9 mm in the webs with 50 mm spanning.*



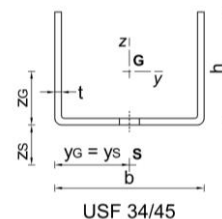
RBF



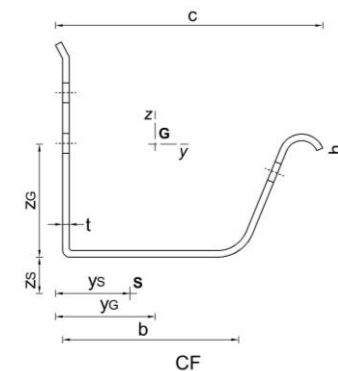
UB 40



UF 40/40



USF 34/45



CF

### 1. Propriedades da secção bruta

#### 1. Properties of the gross section

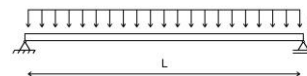
Secção Section	h (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	P (kg/m)	y <sub>G</sub> (mm)	z <sub>G</sub> (mm)	I <sub>y</sub> (mm <sup>4</sup> )	W <sub>y</sub> (mm <sup>3</sup> )	I <sub>z</sub> (mm <sup>4</sup> )	W <sub>z</sub> (mm <sup>3</sup> )	y <sub>s</sub> (mm)	z <sub>s</sub> (mm)	I <sub>t</sub> (mm <sup>4</sup> )	I <sub>w</sub> (mm <sup>6</sup> )
RBF	64.1	60.0	10.0	40.0	2.0	459.5	3.6	30.0	38.5	208632	5417	226552	7552	30.0	87.6	676	171952194
UB 40	30.0	40.0	--	--	1.5	212.3	1.7	20.0	12.6	19290	1061	62931	3147	20.0	40.5	569	5565121
UF 40/40	40.0	40.0	10	20.0	2.0	266.7	2.1	20.0	17.3	51110	2251	66101	3305	20.0	21.7	373	33022429
USF 34/45	34.0	45.0	--	--	2.0	215.4	1.7	22.5	11.4	25261	2211	70094	3115	22.5	12.6	291	8501238
CF	70.0	52.0	86.4	--	1.2	217.8	1.7	31.7	21.0	86758	1786	183180	3339	15.7	18.5	102	20997566



**Estrutura de suporte para Painéis Fotovoltaicos**  
**Support structure for Photovoltaic Panels**

2. Valores de cálculo dos esforços resistentes e propriedades da secção efetiva																
2. Design values of resistance and properties of the effective section																
Secção Section	N <sub>t,Rd</sub> (kN)	y <sub>G,eff</sub> (mm)	z <sub>G,eff</sub> (mm)	N <sub>c,Rd</sub> (kN)	W <sub>eff,y,+</sub> (mm <sup>3</sup> )	M <sub>c,Rd,y+</sub> (kNm)	W <sub>eff,y,-</sub> (mm <sup>3</sup> )	M <sub>c,Rd,y-</sub> (kNm)	W <sub>eff,z,+</sub> (mm <sup>3</sup> )	M <sub>c,Rd,z+</sub> (kNm)	W <sub>eff,z,-</sub> (mm <sup>3</sup> )	M <sub>c,Rd,z-</sub> (kNm)	V <sub>b,Rd,y</sub> (kN)	V <sub>b,Rd,z</sub> (kN)	R <sub>w,Rd,z</sub> (kN)	
															C1	C2
RBF	115.72	30.0	38.5	97.92	5417	1.19	5417	1.19	7552	1.66	7552	1.66	29.69	41.15	7.17	26.59
UB 40	57.34	20.0	12.9	46.18	1061	0.23	1061	0.23	3147	0.69	3147	0.69	3.90	11.20	--	--
UF 40/40	65.49	20.0	17.3	55.41	2251	0.50	2251	0.50	3305	0.73	3305	0.73	9.70	19.40	7.86	29.13
USF 34/45	50.38	22.5	10.5	44.06	1072	0.24	1072	0.24	2972	0.65	2972	0.65	10.97	0.00	7.86	--
CF	48.62	33.5	20.4	43.09	1786	0.39	1780	0.39	3247	0.71	3339	0.73	7.75	14.83	2.87	--

3. Valores máximos de carga (Q <sub>z</sub> ) não majorada (kN/m)										
3. Maximum load (Q <sub>z</sub> ) without enhancement factors (kN/m)										
Secção Section	L (m)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		RBF	D ↓	1.38	0.39	0.15	0.07	0.03	0.01	--
	A ↑	1.11	0.43	0.21	0.13	0.09	0.07	--	--	--
UF 40/40	D ↓	0.33	0.09	0.03	0.01	--	--	--	--	--
	A ↑	0.67	0.31	0.18	0.11	--	--	--	--	--



$$p = \gamma_G \times G + \gamma_Q \times Q$$

□ ELU / ULS  
 ■ ELS / SLS

D – Carga descendente / Descendent load; A – Carga ascendente / Ascendant load