# Alloy 59 – UNS N06059

## Liga níquel-cromo-molibdênio de baixíssimo carbono, sem tungstênio

**LIGA DE NÍQUEL** **PREN (Cr + 3,3 Mo, indicativo): ≈ 75** Liga Ni-Cr-Mo com cerca de 23% Cr e 16% Mo, carbono até 0,010% e ferro até 1,5%. Resiste a meios oxidantes e redutores, a pites e frestas em cloretos e à corrosão sob tensão. É uma das ligas da família C com maior resistência geral e mantém a zona soldada resistente sem tratamento após a solda.

### DESIGNAÇÕES

| | |
|---|---|
| **UNS** | N06059 |
| **W.Nr./EN** | 2.4605 – NiCr23Mo16Al |
| **DIN** | NiCr23Mo16Al |
| **Comercial** | Alloy 59; nomes comerciais de fabricantes (ex.: VDM Alloy 59, Nicrofer 5923 hMo) são marcas desses fabricantes |

### NORMAS POR FORMA

| | |
|---|---|
| **Barra** | ASTM B574 |
| **Forjado** | ASTM B564 |
| **Chapa** | ASTM B575 |
| **Tubo** | ASTM B622 (sem costura), B619 e B626 (soldado) |
| **Conexões** | ASTM B366 |
| **Consumível** | AWS A5.14 ERNiCrMo-13 |

### COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM B574 (UNS N06059)

| Ni | Cr | Mo | Fe | Al | Co | Mn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| restante | 22,0 – 24,0 | 15,0 – 16,5 | ≤ 1,5 | 0,1 – 0,4 | ≤ 0,3 | ≤ 0,5 |
| **Si** | **C** | **P** | **S** | | | |
| ≤ 0,10 | ≤ 0,010 | ≤ 0,015 | ≤ 0,010 | | | |

### PROPRIEDADES MECÂNICAS solubilizado (ASTM B574 / B564)

| | |
|---|---|
| **Limite de escoamento (0,2%)** | ≥ 310 MPa |
| **Resistência à tração** | ≥ 690 MPa |
| **Alongamento** | ≥ 45% |

### PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

| | |
|---|---|
| **Densidade** | 8,6 g/cm³ |
| **Faixa de fusão** | 1.310 – 1.360 °C* |
| **Módulo de elasticidade** | 210 GPa* |
| **Condutividade térmica (20 °C)** | 10,4 W/m·K* |
| **Expansão térmica (20–100 °C)** | 11,9 µm/m·K* |

### PROCESSAMENTO E USO

| | |
|---|---|
| **Temperatura de serviço** | Liga para corrosão aquosa, do criogênico até cerca de 425 °C nas tabelas de tensão admissível do ASME (II-D)*. Evitar exposição prolongada entre 600 e 1.000 °C, faixa de precipitação de fases intermetálicas. |
| **Tratamento térmico** | Solubilização entre 1.100 e 1.180 °C* com resfriamento rápido (água ou ar forçado). Não é endurecível por envelhecimento. |
| **Soldagem** | Boa soldabilidade, sem pré-aquecimento nem tratamento após a solda. Consumíveis: AWS A5.14 ERNiCrMo-13 (TIG e MIG) e AWS A5.11 ENiCrMo-13 (eletrodo revestido). Aporte térmico baixo e interpasse até 150 °C. |
| **Usinagem** | Difícil: encrua rápido; usar metal duro, baixa velocidade, avanço constante sem parar na peça e refrigeração abundante. |

### APLICAÇÕES

- Reatores e trocadores de calor da indústria química
- Dessulfurização de gases (FGD) e lavadores
- Branqueamento em papel e celulose
- Farmacêutica e química fina
- Tratamento de efluentes e incineração
- Componentes em água do mar e salmouras quentes
- Revestimento soldado (overlay)

**Alternativas:** Hastelloy C-276 e C-22 em boa parte dos mesmos meios; Inconel 625 em meios moderados, com custo menor; Hastelloy B-2 em ácido clorídrico concentrado e quente.

**Fornecimento Dustre:** barras, chapas, forjados sob desenho e peças usinadas, com certificado de matéria-prima EN 10204 3.1. Serviços próprios de corte, forjamento, usinagem, tratamento térmico e ensaios (tração, dureza, impacto).
**NCM (Brasil):** barra forjada 7505.12.10 · chapa 7506.20.00. Classe fiscal: liga de níquel; confirme com seu despachante.

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece. * Valor a conferir na edição vigente da norma.