ENGINEERED BY • Aperam INNOVATION LAB • ENGINEERED BY

aperam

Acero Inoxidable Austenítico

Aperam 316A

Acero inoxidable bajo en carbono con una combinación de molibdeno y silicio. Una alternativa innovadora, rentable y «plug-and-play» al 316L, con una baja huella de carbono.

Composición química

Elementos (%)	C	Si	Cr	Ni	Mo	N
316A	0,025	1,00	18,00	9,50	0,50	0,065

Valores típicos

Designación de la calidad	Designación europea	Designación americana	IMDS Nr
316A	X2CrNiSi18-10/1.4682 (1)	UNS 30416	1165152410

(1) Según EN 10088-2

Esta calidad cumple con:

- Ficha de seguridad sobre material de Aperam Stainless Europe: aceros inoxidables
- Directiva europea 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil y modificaciones posteriores
- Norma NFA 36 711 «Acero inoxidable destinado a ser utilizado en contacto con alimentos, productos y bebidas para consumo humano y animal (acero no para envasado)», con fecha de agosto de 2021
- Norma internacional NSF/ANSI 51 para «Materiales para equipos alimentarios» y de la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos) relativa a los materiales utilizados para el contacto con alimentos, con fecha de 2023
- Decreto francés nº 2007-766, de 10 de mayo de 2007, y Reglamento nº. 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos (por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE)
- Documento normativo francés de 13 de enero de 1976 relativo a los materiales y objetos de acero inoxidable en contacto con productos alimenticios
- EN 10088-4:2009 para aplicaciones de construcción.
- 1.4682, según la norma precisa que se utilice, puede aplicarse fácilmente, por ejemplo, para la construcción según el código ASME o para los depósitos de almacenamiento API 620 o API 650, mientras se inicia la incorporación de la calidad específica en las distintas normas y códigos propiamente dichos.
- Este grado cumple con la norma EN 10028-7 para aplicaciones a presión bajo la designación 1.4307. La norma se encuentra actualmente en proceso de revisión para incluir directamente el grado 1.4682, pero la versión revisada aún no ha sido publicada.

Características principales

Las principales características de nuestra calidad 316A son:

- Una alternativa única y rentable al 316L (1.4404)
- Mayor resistencia a la corrosión en ácidos y medios que contengan cloruros, así como a la corrosión por picaduras, fisuras e intergranular, incluso después de la soldadura
- Excelente soldabilidad y pulido
- Alta ductilidad
- Buena estirabilidad

Aplicaciones

- Calefacción: intercambiadores de calor, conductos de humos, bombas de calefacción
- Equipos mecánicos, industria papelera, bombas
- Transporte: ingeniería naval, transporte por carretera (cisternas OMI, cajas móviles y remolques)
- Industrias química y farmacéutica
- Industria del petróleo y del gas
- Industria del agua, industria alimentaria
- Edificación y construcción, tubos
- ...

Gama de productos

	Bobinas	Chapas	Discos	Flejes de precisión			Chapas de precisión		Tubos
Espesor (mm)	0,30 hasta 15*	0,30 hasta 15*	0,38 hasta 2,50	0,30 hasta 2,5	0,06 hasta 2,5	0,075 hasta 2	0,30 hasta 2,5	0,15 hasta 2	0,40 hasta 2
Ancho (mm)	hasta 2.000*	80 hasta 2.000*	Ø 15 hasta 1.000	5 hasta 700			100 hasta 680		Ø 8 hasta 80
Acabado	2R / 2B / 2D / 1D	2R / 2B / 2D / 1D	2R / 2B / 2D / 1D	2B / 2D	2H	2R	2B / 2D	2R / 2H	2B / 2D

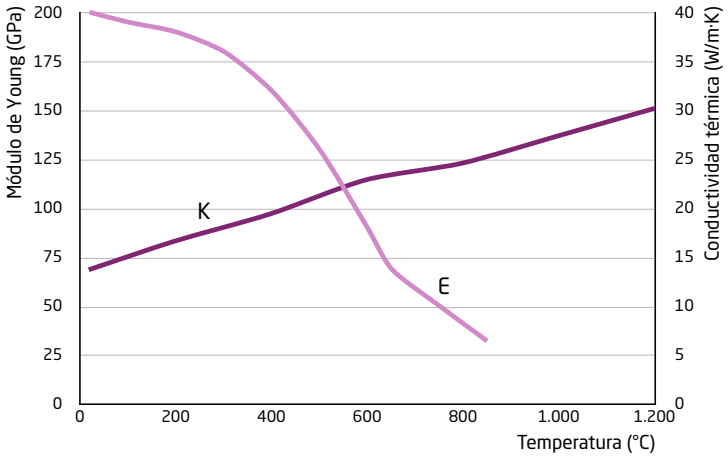
*Espesor de 15 mm o anchura de 2.000 mm: disponibilidad sujeta a las cantidades solicitadas. Consúltenos.
Para pletina o cualquier otra dimensión, consúltar con nosotros.

Propiedades físicas

Chapa laminada en frío y recocida

Densidad	d	kg/dm³	20°C	7,9
Temperatura de fusión		°C	Liquidus	1.440
Calor específico	c	J/kg.K	20°C	475
			600°C	600
			1.200°C	660
Conductividad térmica	k	W/m.K	20°C	14
			600°C	23
Coeficiente medio de dilatación térmica	α	10^{-6}/K	20-100°C 100-300°C 300-500°C	18 18,5 19,5
Resistividad eléctrica	ρ	Ω mm²/m	20°C	0,76
Permeabilidad magnética	μ	a 0.8 kA/m DC o AC	20°C	1,005
Módulo de Young	E	GPa	20°C	200

Coeficiente de Poisson: 0.30



Propiedades mecánicas

Pieza de ensayo

Longitud = 50 mm (espesor < 3 mm)
Longitud = 5.65 √ S_o (espesor ≥ 3 mm)
Laminada en frío

En estado recocido

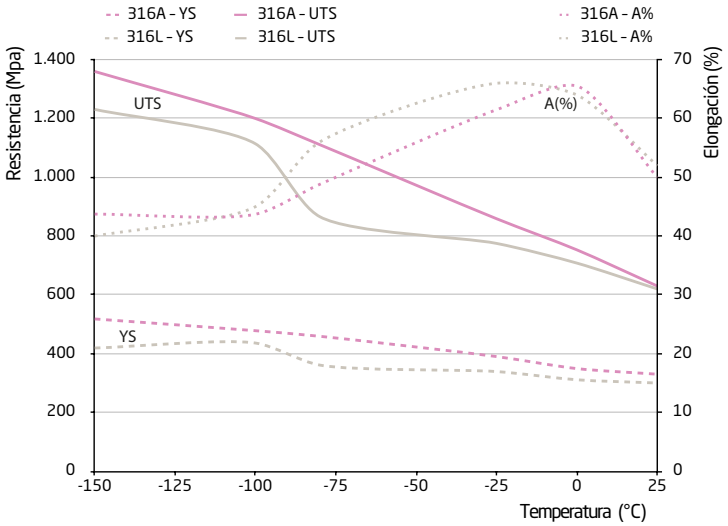
Conforme con la norma ISO-EN10088-2
Pieza de ensayo perpendicular a la dirección de laminación.

Calidades	Designación europea	ASTM A240	UTS[1] (MPa)	YS[2] (MPa)	A%[3]	n[4]	r[5]
304L	1.4307	304L	650	300	54	0,42	0,8
316L	1.4401 1.4404	316/316L	620	300	52	0,42	1,05
316A	**1.4682**	**UNS30416**	**630**	**330**	**50**	**0,37**	**0,9**
K44	1.4521	444	520	370	29	0,17	1,6
DX2205	1.4462	2205	840	620	29	0,14	0,6

1 MPa = 1 N/mm² - Valores típicos
[1] Resistencia última a la tracción (UTS) - [2] Límite elástico (YS) - [3] Alargamiento (A%)
[4] Coeficiente de endurecimiento - [5] Coeficiente de Lankford

Propiedades mecánicas criogénicas

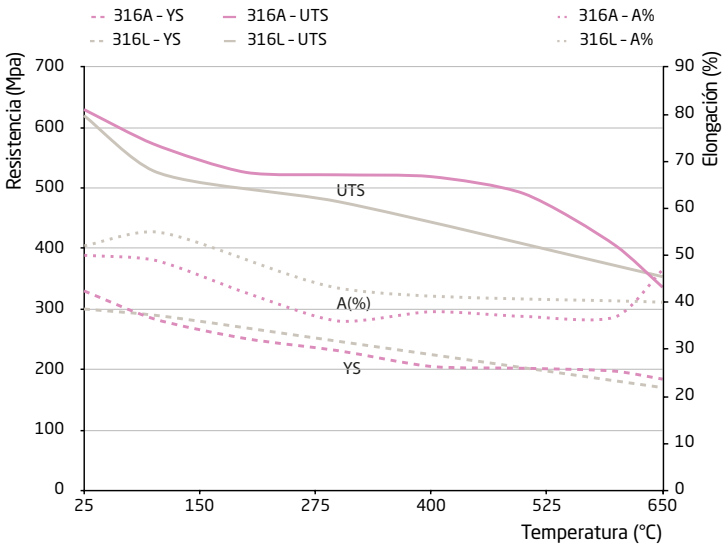
Mejor resistencia mecánica del 316A en comparación con el 316L, con casi la misma elongación a la fractura.



Método: muestra de 10·80
Precarga = 50 MPa / Velocidad elástica = 8,8·10-5s-1
Velocidad plástica = 6,47·10-4·s-1.

Propiedades mecánicas a alta temperatura desde RT hasta 650 °C

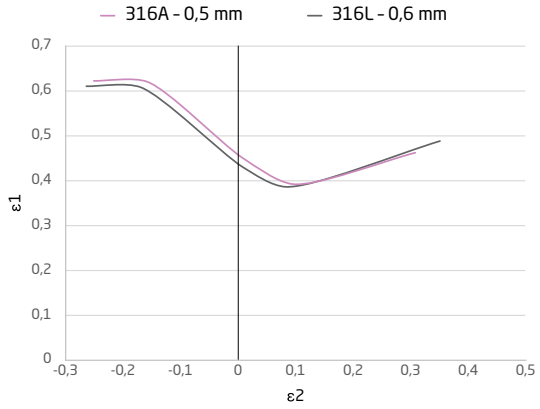
Mayor resistencia mecánica del 316A en comparación con el 316L, con casi la misma elongación a la fractura.
Menor elongación del 316A frente al 316L.

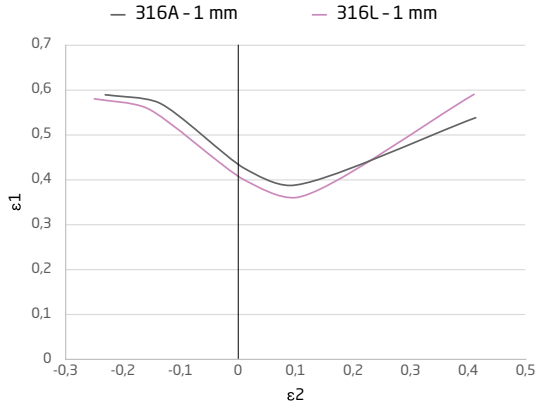


Método: muestra de 10·27
Precarga = 30 MPa / Índice elástico = 0,5 %·min-1
Índice plástico = 2 %·min-1

Conformado

En estado recocido, nuestra calidad 316A puede conformarse fácilmente en frío utilizando todos los procesos estándares (doblado, conformado de contornos, embutición, embutición profunda, torneado por estirado y estirado).





Embutición profunda (prueba Swift)

La prueba Swift se utiliza para determinar la relación de embutición límite (LDR). El LDR se define como la relación máxima entre el diámetro de la pieza en bruto (variable) y el diámetro del punzón (fijo) que permite realizar con éxito la operación de embutición.

Designación	Espesor (mm)	rN	LDR
316A	**0,5**	**1,17**	**2,14**
	1	**1,06**	**2,17**
316L	0,6	1,10	2,21
	1	1,14	2,14

Estiramiento (ensayo Erichsen)

El comportamiento de estiramiento se caracteriza por la altura de la cúpula (h) del ensayo Erichsen, también conocido como índice «EI».

Designación	Espesor (mm)	Índice Erichsen
316A	**0,5**	**11,7**
	1	**12,3**
316L	0,6	11,2
	1	11,9

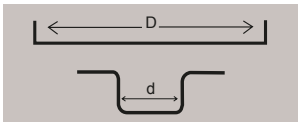
Flexión

Nuestro 316A tiene una buena capacidad de flexión hasta 180°, con radios de flexión muy pequeños para espesores inferiores a 0,8 mm. Para espesores mayores, se recomienda un radio de curvatura de al menos la mitad del espesor de la chapa. Al doblar el material, debe tenerse siempre en cuenta el springback elástico.

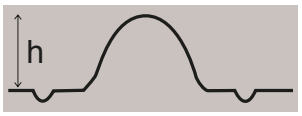
Designa-ción	Designación europea	ASTM A240	LDR*	EI** (mm)
304L	1.4307	304L	1,91	11,4
316L	1.4401/1.4404	316/316L	2,01	11,5
316A	**1.4682**	**UNS30416**	**2,2**	**12,0**
K44	1.4521	444	2,10 - 2,15	8,6
DX2205	1.4462	2205	1,9 - 1,95	9,5

* Índice de embutición límite
** Índice Erichsen - Lubricante = Mobilux EP00 - Valores típicos ensayos realizados en espesores de 0,8 mm.

$$LDR = \frac{D_{max}}{d}$$



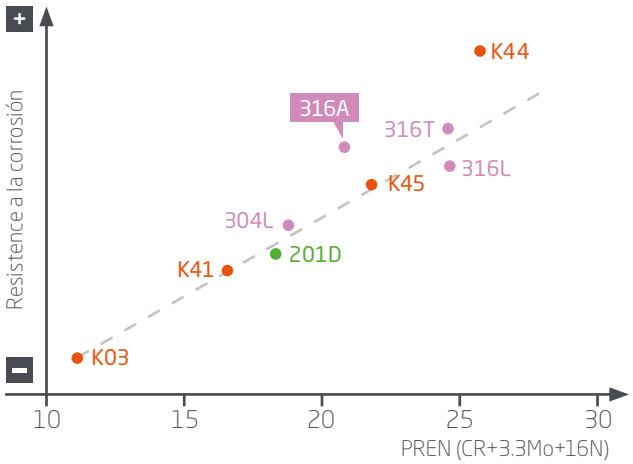
$$EI =$$



Resistencia a la corrosión

Al ofrecer una excelente resistencia en soluciones ácidas y una buena resistencia en medios que contienen cloruros, nuestra calidad 316A es muy adecuada para la fabricación de piezas que entran en contacto con agua de mar a bajas temperaturas.

Corrosión por picadura



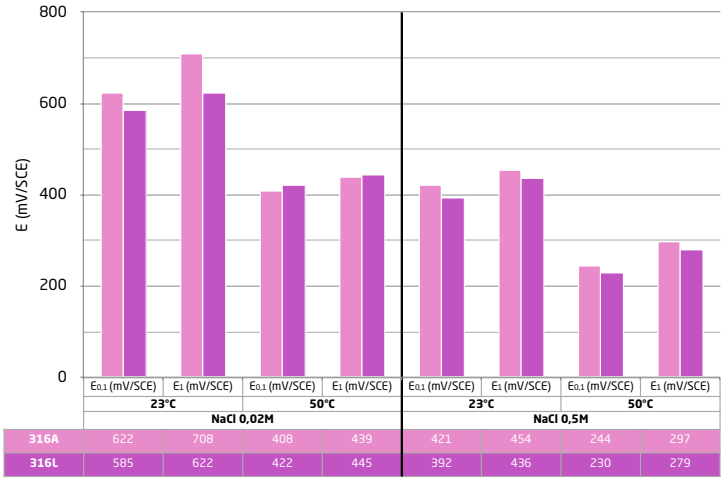
El PREN basado en la composición no refleja su resistencia real a la corrosión. El PREN equivalente real es 24.

Potencial de picadura

En variaciones según la temperatura y la concentración de cloruro.

Designación	NaCl 0,02M/23°C	NaCl 0,02M/50°C
316A	**625 mV**	**410 mV**
304L	540 mV	385 mV
316L	585 mV	425 mV

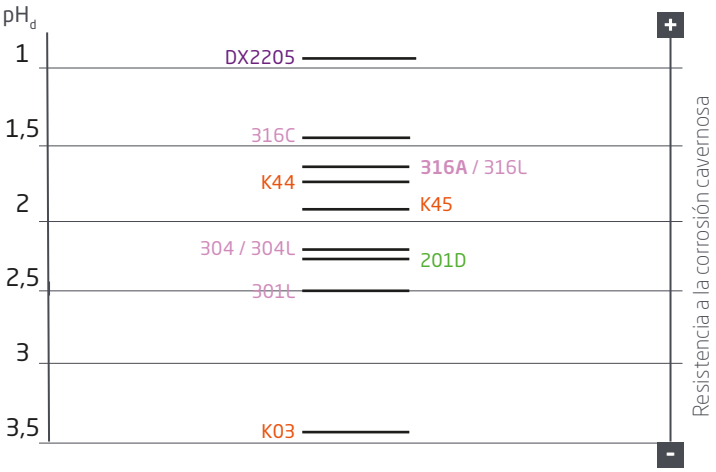
Valores típicos



	$E_{0.1}$ (mV/SCE)	E_t (mV/SCE)	$E_{0.1}$ (mV/SCE)	E_t (mV/SCE)	$E_{0.1}$ (mV/SCE)	E_t (mV/SCE)	$E_{0.1}$ (mV/SCE)	E_t (mV/SCE)
	23°C		50°C		23°C		50°C	
	NaCl 0,02M				NaCl 0,5M			
316A	622	708	408	439	421	454	244	297
316L	585	622	422	445	392	436	230	279

Corrosión por intersticios

pH de desgasificación en un medio NaCl 2M desgasificado a 23 °C



La corrosión por intersticios se produce en dos etapas. Durante la primera etapa (iniciación), el cloruro se acumula y comienza la acidificación. Esto acaba provocando la despasivación en la zona de la grieta. El pH de despasivación es la condición crítica para la ruptura de la pasividad.

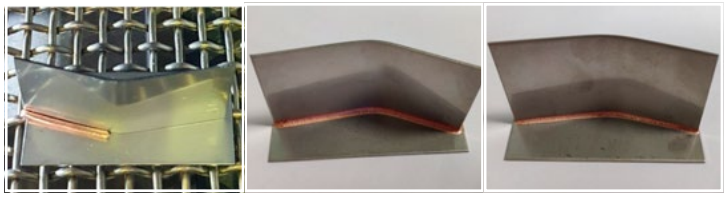
El metal comienza a disolverse durante la segunda etapa (propagación). Este proceso puede ralentizarse utilizando calidades que contengan molibdeno y níquel, ya que se sabe que ambos elementos disminuyen la velocidad de propagación.

Corrosión intergranular

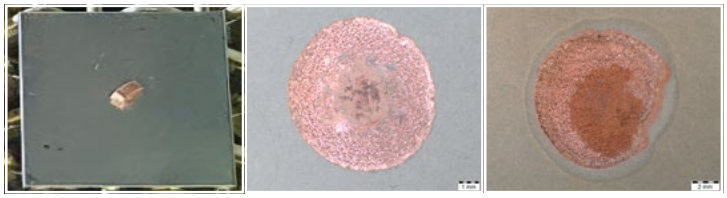
Esta calidad se recomienda cuando existe riesgo de corrosión intergranular siempre que se cumplan los siguientes requisitos de las pruebas estándar de corrosión intergranular: EN ISO 3651-2 (tratamientos de sensibilización T1 y T2), ASTM A 262, ex-DIN 50914.

Brasado

El 316A demuestra un excelente comportamiento en la soldadura fuerte con cobre, garantizando una humectación y capilaridad bien controladas en la unión de soldadura fuerte. Al igual que el 316L, presenta una penetración mínima del cobre a lo largo de los límites de grano.



Ensayo de soldadura fuerte en T | 316A | 316L



Sessile Test | 316A | 316L

Soldadura

Proceso de soldadura	Sin material de aportación	Con metal de aportación			Gas de protección
	Espesores típicos	Espesores	Material de aportación		
			Varilla	Alambre	
Resistencia: punto, cordón	≤ 2 mm				
TIG	< 1,5 mm	> 0,5 mm	ER 316 L	ER 316 L	Ar Ar + 5% H_2 Ar + He
PLASMA	< 1,5 mm	> 0,5 mm		ER 316 L	Ar Ar + 5% H_2 Ar + He
MIG		> 0,8 mm		ER 316 L (Si)	Ar + 2% CO_2 Ar + 2% O_2 Ar + 2% CO_2 + 1% H_2 Ar + 2% CO_2 + He
SAW		> 2 mm		ER 316 L	
Electrodo		Reparaciones	E 316 L		
Laser	< 5 mm				Ar En determinadas circunstancias: N_2

En general, el tratamiento térmico no es necesario después de la soldadura. Sin embargo, para restaurar completamente la resistencia a la corrosión del metal, las soldaduras deben desincrustarse y pasivarse mecánicamente o químicamente. En caso de aplicaciones a temperaturas superiores a 500°C, debe utilizarse un material de aportación específico para garantizar un nivel de ferrita inferior al 8 % en la soldadura.

Tratamiento térmico y acabado

Recocido

Tras la conformación en frío (endurecimiento por deformación) y la soldadura, un tratamiento de recocido durante un par de minutos a 1.050 ± 25 °C, seguido de enfriamiento por aire o enfriamiento con agua, restablecerá la microestructura (recristalización y disolución de carburos) y eliminará las tensiones internas .
Tras el recocido, es necesario el decapado, seguido de la pasivación.

Decapado

- Mezcla de ácido nítrico-hidrofluórico (10 % HNO_3 + 2 % HF) a temperatura ambiente o hasta 60 °C
- Mezcla de ácido sulfúrico-nítrico (10 % H_2SO_4 + 0,5 % HNO_3) a 60 °C
- Utilizar pastas desincrustantes para las zonas de soldadura.

Pasivación

- Solución de HNO_3 al 20-25 % (36° Baumé) a 20 °C
- Utilizar pastas pasivantes para las zonas de soldadura

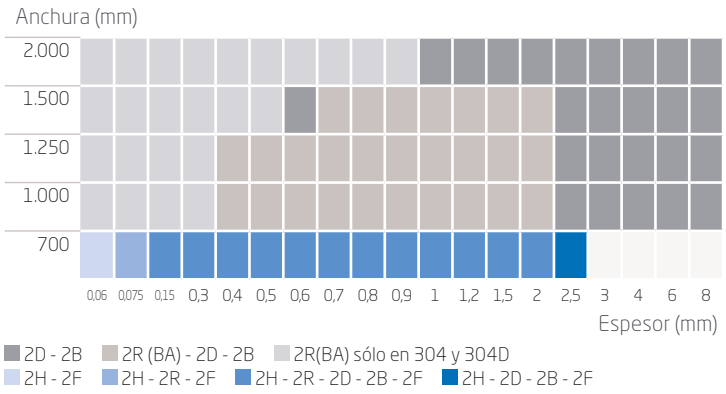
Pulido

La superficie de 316A es apta para todo tipo de pulido (granallado, scotchbrite, electropulido).

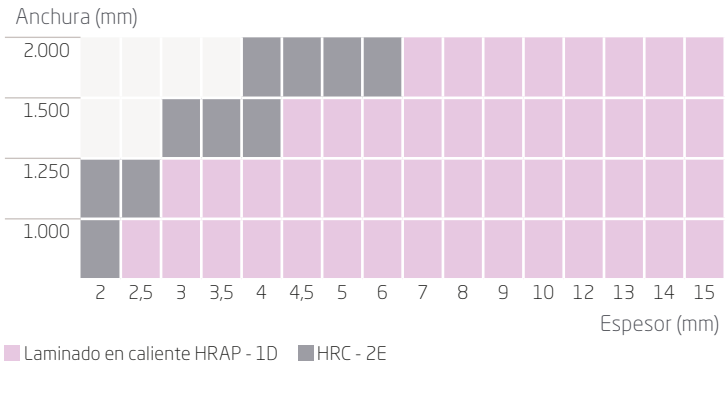
Dimensiones disponibles

Nuestra gama dimensional se basa en nuestras capacidades de producción. Ponte en contacto con nosotros para obtener la información más reciente sobre las calidades que ofrecemos.

Laminado en frío (cold rolled)



Laminado en caliente y HRC



© 2026 Aperam Stainless Europe FT_316A es. Hemos aportado el máximo cuidado para que las informaciones contenidas en esta publicación sean lo más exactas posibles, pero Aperam Stainless Europe, como cualquier otra sociedad del grupo Aperam no puede garantizar el carácter exhaustivo ni la ausencia de errores. **www.arthemis.eu**

www.aperam.com
stainless@aperam.com
YouTube

Aperam Stainless Europe