

# INOXIDABLES

ACERO



**CEDINOX**

Centro para la investigación  
y desarrollo de  
Acero Inoxidable

N.º 6 Diciembre 1987

## ACERO INOXIDABLE

Es una publicación cuatrimestral de CEDINOX, Asociación para la investigación, desarrollo y aplicaciones del acero inoxidable.  
Via Augusta, 13-15 Despacho 108  
08006 Barcelona  
Teléfono: (93) 218 96 00 - 218 93 04

### Asociados:

#### ACERINOX

Fabricante de bobinas y chapas laminadas en frío y caliente de acero inoxidable.  
C/ Doctor Fleming, 51 Madrid 28036  
Teléfono: (91) 457 86 50  
Télex: 23271 y 45156

#### AUSTINOX

Fabricante de tubería soldada en acero inoxidable. Válvulas de bola en acero inoxidable.  
Carretera de Calafell, Km. 9,3 Sant Boi de Llobregat (Barcelona)  
Teléfono: (93) 661 04 50  
Télex: 52448 AINOX-E

#### ROLDAN

Fabricante de barras y alambre de acero inoxidable.  
C/ Félix Boix, 3 Madrid 28036  
Teléfono: (91) 259 15 86  
Télex: 47429 ROLAN-E

#### TORBESA (Tornillería del Besós S.A.)

Fabricante de tornillería de acero inoxidable.  
C/ San Eloy, 6 Barcelona 08004  
Teléfono: (93) 331 83 62  
Télex: 50266 TNOX-E

#### INCO International Nickel Corporation

Primer productor mundial de níquel.  
Thames House-Millbank  
Londres SW1P 4QP



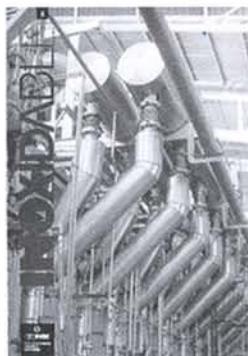
### Centro de Información

Teléfono: (93) 218 96 00  
Los Asociados y CEDINOX ofrecen gratuitamente su colaboración a toda persona que necesite información sobre las características, manipulación y aplicaciones del acero inoxidable.

Autorizada la publicación de cualquier información, tanto parcial como total, citando la fuente.

### Portada

Calorifugado del circuito de recuperación de calor en la línea de recocido de la factoría Acerinox en Algeciras.



## Editorial

A través de estas líneas quiero dejar claro y bien sentado que la revista ACERO INOXIDABLE que edita CEDINOX es el órgano principal para promover y desarrollar las aplicaciones de los aceros inoxidables y en ningún caso dar publicidad o favorecer a ningún fabricante de una forma preferencial. Nuestras páginas están abiertas a todos ellos, nacionales o no, siempre y cuando los productos presentados estén total o parcialmente fabricados en acero inoxidable y, al menos en primera instancia, tengan un carácter de novedoso, innovador o a juicio de la redacción de la revista merezcan ser presentados a nuestros lectores.

El mercado europeo es muy extenso y tiene numerosos productos que pueden representar una oportunidad para los fabricantes españoles. Desde ACERO INOXIDABLE queremos mostrarlos poco a poco; y esperamos que en ningún momento, si ya están en fabricación regular, pueda sentirse perjudicada ninguna empresa española. De todas formas si esto es así reitero el ofrecimiento de la revista para aquellos que quieran contestar a la oferta europea y por supuesto para aquellos que no quieran encontrarse en este trance.

El departamento de redacción de CEDINOX a través de la Srta. Eva Blanco de Alba tramitará todas sus propuestas. (Tel. (93) 218 96 00).

Jaime Blanch

### Fe de erratas

En el artículo «Submarino Teledirigido» de ACERO INOXIDABLE N.º 5 publicamos equivocadamente que el «Ictineo» de Narcís Monturiol presta todavía hoy servicios en aguas de Gibraltar cuando en realidad se trata del modelo BATS (Brazos Articulados Televisión Submarina), predecesor del SOPRO I; queremos también aclarar a nuestros lectores que primero fue botado el «Ictineo» en 1859, y más tarde el submarino «Peral» en 1888.

# Tubos para Interior de Chimeneas



El tubo flexible para interior de chimeneas se fabrica en acero inoxidable AISI 316 y sirve para proteger las paredes de obra, quedando éstas totalmente libres de humos y suciedad.

Su instalación es muy sencilla, ya que debido a la flexibilidad del tubo éste se adapta fácilmente al recorrido.

El diámetro máximo es de 500 mm., esta amplia salida favorece la circulación de humos, minimizando así la corrosión; por otro lado la adición de molibdeno en la composición del acero inoxidable utilizado en la fabricación del tubo (2 % aproximadamente) aumenta la resistencia a la corrosión y contribuye a alargar la vida de la chimenea.

Este elemento combinado con accesorios (tes, codos, reducciones, etc...) es la solución definitiva para los conductos de humo que debido al paso del tiempo se encuentran comunicados o por las incrustaciones presentes en las paredes se acusa una notable pérdida del tiro.

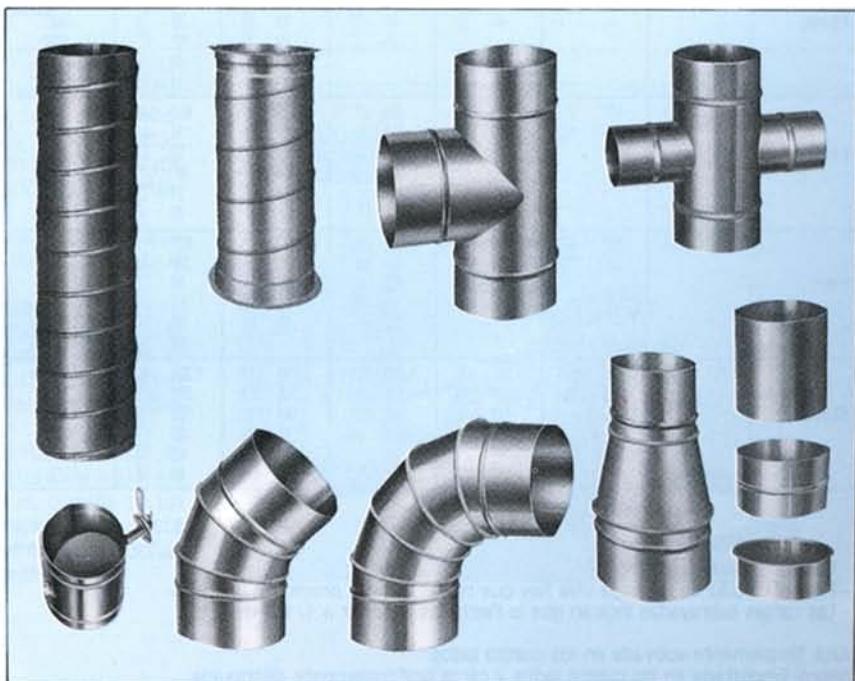


Fabricante: KAMINO FLEX  
Heinkelstrasse, 15.  
D-7730 VS-SCHWENNINGEN  
R.F.A.  
Tel. 0049/7720 63024

## Conducción de Humos

Para seleccionar el tipo de acero inoxidable adecuado para cada aplicación, resulta imprescindible conocer las propiedades de los elementos que van a estar en contacto con el material. El acero inoxidable AISI 304 (18Cr/8Ni) es el tipo indicado para la construcción de conductos de ventilación. Debido a su contenido de níquel, este material es capaz de resistir la presencia del SO<sub>2</sub>.

Aparte de tubos de conducción en acero inoxidable que se fabrican con acabado BA (brillante), también se encuentra en el mercado español gran variedad de productos en AISI 304 para instalaciones de ventilación, tubo helicoidal sin soldadura, codos, derivaciones, manguitos de unión, compuertas regulación, cruces, tapas, caperuzas, soportes, y también tubo helicoidal de doble pared con aislamiento; todos estos productos se fabrican en distintos ángulos y diámetros **completamente en acero inoxidable**.



Fabricante: CONVESA  
Pol. Industrial N.º 1  
P.º Arroyomolinos, 17  
MOSTOLES (Madrid)  
Tel: (91) 613 55 56

# Suelos Antideslizantes



**En los últimos meses viene incrementándose notablemente la utilización del inoxidable en la instalación de superficies antideslizantes**

Las ventajas que supone utilizar acero inoxidable son principalmente: ausencia de mantenimiento, resistencia al desgaste, resistencia a la corrosión y facilidad de limpieza, cosa que permite calificarlo como higiénico.

Además del material debe también tenerse en cuenta que la disposición y perfil de las protuberancias debe ser tal que asegure la adherencia en todas las direcciones de circulación tanto a peatones como vehículos.

## Propiedades físicas y mecánicas

		AISI 304
Módulo de elasticidad	(N/mm <sup>2</sup> )	193,00
Peso específico	(Kg/dm <sup>3</sup> )	8,00
Dilatación térmica entre 0 y 100° C	(°C <sup>-1</sup> ) x 10 <sup>-6</sup>	17,30
Conductibilidad térmica a 100° C	(W/m° C)	16,33
Límite elástico	(N/mm <sup>2</sup> )	216
Carga de rotura	(N/mm <sup>2</sup> )	490-486
Alargamiento	(%)	50

Tabla de valores aproximados de las principales características físicas y mecánicas de la chapa antideslizante en AISI 304.

Los sectores que están utilizando este nuevo producto de acero inoxidable son: plantas químicas de proceso, plantas de tratamiento de leche, de cerveza, refinerías, alimentaria, hospitales, zonas de descontaminación de plantas nucleares, aplicaciones marinas, pasarelas de camión cisterna y cualquier otra situación donde se requiera la resistencia a la corrosión y el desgaste junto con la facilidad de limpieza e higiene. Los espesores con que se están fabricando las chapas de acero inoxidable antideslizante, tanto por la dimensión propia de la protuberancia (1,5 a 2,2 mm.) como por la resistencia al peso que han de ofrecer oscilan entre los 3 y 10 mm.

Las calidades o tipos de inoxidable utilizadas son AISI 304, AISI 316, AISI 321, AISI 316Ti, AISI 316L.

Una propiedad singular derivada del uso del acero inoxidable austenítico es la baja permeabilidad que tienen dichos suelos; punto este muy importante en los locales donde se necesitan suelos antiestáticos, como por ejemplo en quirófanos o en zonas donde se manejan productos químicos de bajo punto de fusión.

A continuación reproducimos una tabla de cargas admisibles de los suelos antideslizantes de acero inoxidable.

Luz (mm)	200	400	600	800	1.000	1.200	Ancho (mm)		
3 mm.	156 142	113 93 40 36	113 81 20 18	113 69 28 24 17 15 14 11	113 57 28 22 15 13 12 10	113 45 28 21 15 11 11 8	200 400 600 800		
	4,5 mm.	351 319	253 210 88 80	253 182 40 36	253 155 63 52 33 30 25 22	253 128 63 49 39 26 21 19 18 15	253 100 63 46 28 24 18 16 16 14 14 11	200 400 600 800 1.000 1.200	
		6 mm.	623 567	450 373 156 142	450 324 69 63	450 275 113 93 58 49 40 36	450 227 113 87 52 41 34 31 27 25	450 178 113 81 50 41 30 27 24 22 20 18	200 400 600 800 1.000 1.200
			8 mm.	1.101 1.008	800 662 227 252	800 576 123 112	800 490 00 166 102 86 69 63	800 403 200 155 92 74 60 52 45 41	800 317 200 144 89 74 53 41 40 36 33 29
10 mm.				1.731 1.575	1.250 1.035 433 394	1.250 900 331 259 192 175	1.250 765 313 295 160 135 108 98	1.250 630 313 242 144 115 94 82 69 63	1.250 495 313 225 139 115 83 65 62 52 48 44

- Cargas admisibles en KN/m<sup>2</sup>.
- Para el cálculo de la chapa viva hay que restar el peso propio de la chapa.
- Las cargas subrayadas indican que la flecha es superior a 1/100 de la luz.

Azul: Simplemente apoyada en los cuatro lados.  
Negro: Empotrada en los cuatro lados y carga uniformemente distribuida.

## Accesorios para Puertas

El acero inoxidable AISI 304 (18/8) resulta el tipo adecuado para la fabricación de manillas, asas, tiradores y bocallaves.

Todos estos accesorios para puertas encuentran su máxima ventaja en la durabilidad que les confiere el material, ofreciendo por otra parte una estética agradable.

Se fabrican en acabado mate o brillante en distintos diámetros y dimensiones.



Fabricante: TALLERES R. SABATE  
c/ Zamora, 45-47.  
08006 BARCELONA.  
Tel. (93) 309 52 97.

# Tubos de Escape

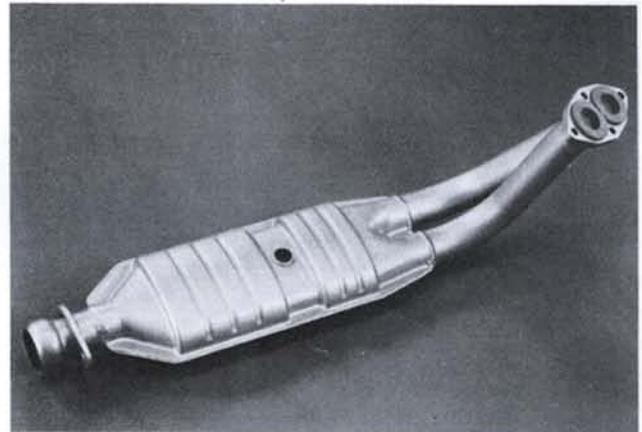
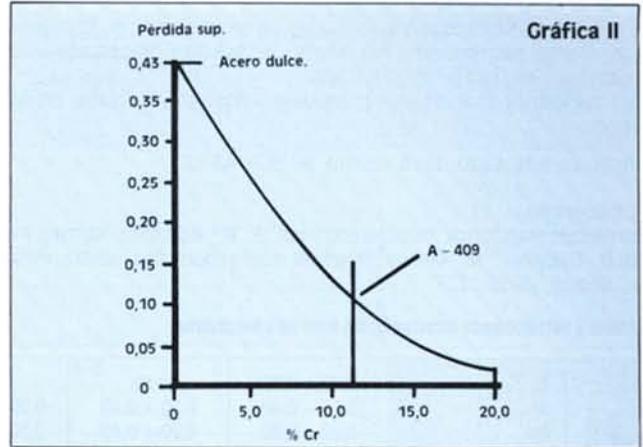
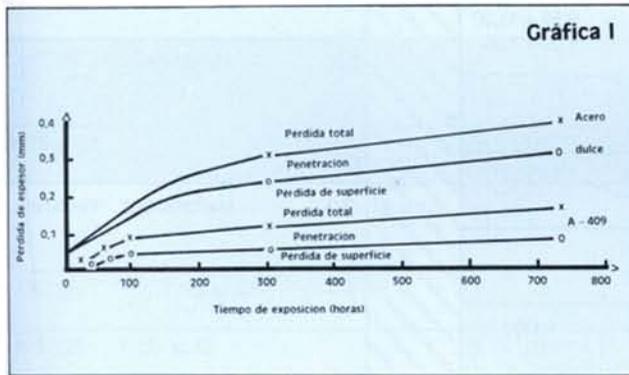


La aplicación del acero inoxidable en silenciosos, catalizadores y tubos de escape no deja de ser novedosa aunque haga ya tres años aproximadamente que en nuestro país ciertos modelos de coche (Escort, Fiesta, Passat, Málaga, Polo e Ibiza) lo lleven incorporado.

El tipo AISI 409, perteneciente al grupo de los aceros inoxidables férricos, reúne las características necesarias para este tipo de ambiente; entre ellas una buena soldabilidad, cualidad que le confiere el Titanio, una resistencia a la corrosión especialmente buena en este tipo de aplicación, y una resistencia a la oxidación a altas temperaturas dada por su contenido en Cromo (11,5 %).

En la gráfica I podemos comparar la resistencia a la oxidación del tipo AISI 409 a 600 °C en función del tiempo, con un acero dulce en una mezcla de aire y gases de combustión.

En la gráfica II ofrecemos el resultado de la experiencia de 30 días de exposición a 600 °C en una mezcla de gases de combustión y aire. En ella podemos observar el efecto del cromo frente a la oxidación para un acero dulce y el AISI 409.



Fabricante: SITUBSA, P.º Bonanova, 28, bajos, 08022 BARCELONA  
Tel. (93) 247 38 01 Tlx. 93425

# Bombas Centrífugas

Presentamos a continuación dos modelos de bombas centrífugas en acero inoxidable que debido a sus especiales características han desbancado las bombas tradicionales. Su versatilidad y rendimiento las hacen adecuadas para todo tipo de riegos domésticos, vaciados, trasvases u otras aplicaciones derivadas, a partir de un pozo, río, cisterna o estanque.

Para la fabricación de estas bombas se utiliza acero inoxidable AISI tipo 304 de 1, 1'2 y 1'25 mm. y AISI tipo 420 con diámetros de 20 y 22 mm.

El material ha sido seleccionado por sus prestaciones mecánicas, acabado, nobleza y durabilidad, esta última debido a la resistencia que opone el material al agua y demás líquidos, lo que le confiere a la bomba una vida útil de 7 a 15 años. Más del 60 % de la misma está fabricado en inoxidable: tubos exteriores, turbina, varillas, tornillos, ejes y cuerpo.

La serie ACUARIA debido a su exclusiva ingeniería de construcción permite aspiraciones con un mínimo de altura de agua; sin embargo, la serie ASPIRA, bomba de superficie, consta de un sistema jet incorporado que le permite aspiraciones de hasta 9 m. de altura. Ambas series forman una gama de pequeñas bombas domésticas compactas de acero inoxidable.



Fabricante: BOELSA  
Ctra. de Mieras, s/n. BANYOLES (Girona)  
Tel. (972) 57 06 62. Telex 57218

# Normas elementales para la Transformación de los Aceros Inoxidables Austeníticos (III)

En la Tabla I se recogen los valores recomendados de los parámetros de **torneado** de los aceros austeníticos. Así mismo se señalan materiales adecuados para las herramientas y el fluido recomendado.

En la Figura I se indican los ángulos a los que después, en la Tabla II, se hace referencia.

Artículo adaptado de la revista INOXIDABLE

Bibliografía:

a) Metals Handbook "Machining" vol. 3, 8.<sup>a</sup> ed. ASM, Metals Park (USA) 1967.

b) B. Dagallier, M. Maroy "Manuel technique des aciers inoxydables", Pyc Edition/Semas, Paris 1977.

Análisis y correspondencia aproximados del acero para herramientas.

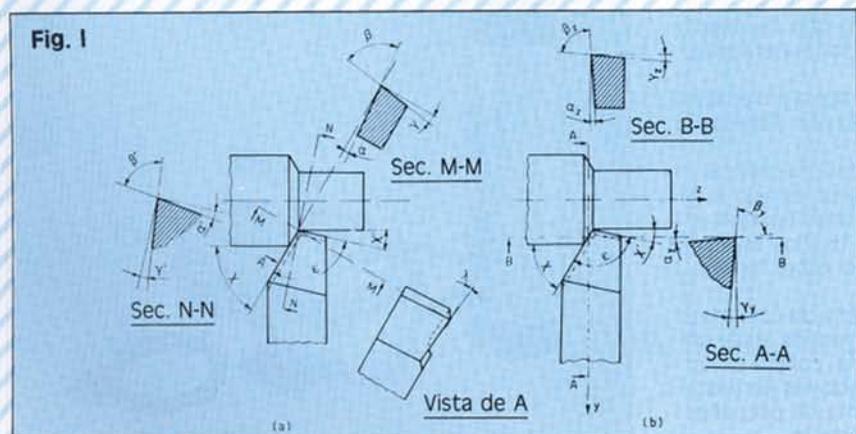
Análisis químico orientativo %	Análisis químico orientativo %			
	C	Si	Mn	Co
C	0,70 + 0,80	1,50	1,10	1,20 + 1,35
Si	0,20 + 0,40	0,20 + 0,40	0,20 + 0,40	0,45 max
Mn	0,20 + 0,40	0,20 + 0,40	0,20 + 0,40	0,40 max
Co	4,25 + 5,75	5,00	8,00	10,00 + 11,00
Cr	3,75 + 4,50	4,00	3,75	3,80 + 4,50
Mo	0,70 + 1,00	-	9,50	3,50 + 4,00
W	17,25 + 18,75	12	1,50	9,50 + 11,00
V	0,80 + 1,20	5	1,15	3,00 + 3,50

Designación y correspondencia aproximada	AISI Ed. 1970	T 4	T 15	M 42	
	UNI 2955-68	X 78 WCo 18 05 KU	X 150 WCoV 1305 05 KU		
	UNE 36073-75	F 5530	F 5563	F 5617	
	DIN Wb 320-69	1.3255	1.3202	1.3247	1.3207
	AFNOR A 35 590-1970	18.0.1.5	12.0.5.5.	2.9.1.8	

Tipos de fluido de corte

A	Aceite de corte emulsionado con agua al 5 + 10 %
B	Aceite de corte sin emulsión activada



Representación esquemática de útiles para torneado con indicación de los ángulos característicos indicados en la Tabla I.

a: ángulos según a.

b: ángulos según b.

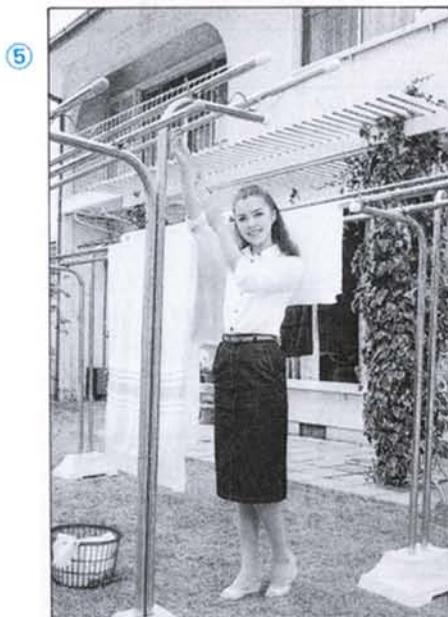
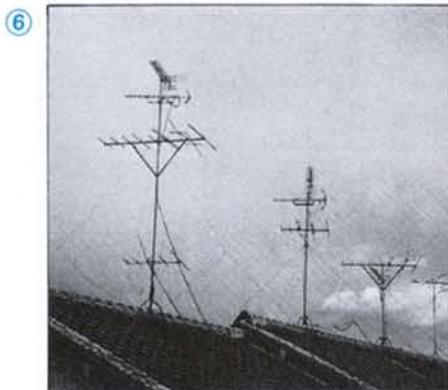
Tabla I

Designación AISI	Tipo	Estado
303	Austenítico de fácil mecanización	Solubilizado
		Acabado duro
304	Austenítico	Solubilizado
		Acabado duro
316	Austenítico	Solubilizado
410	Martensítico	Recocido
		Bonificado
420	Martensítico	Recocido
		Bonificado
430	Ferrítico	Recristalizado
430F	Ferrítico con trabajo mejorado	Recristalizado
431	Martensítico	Recocido
		Bonificado



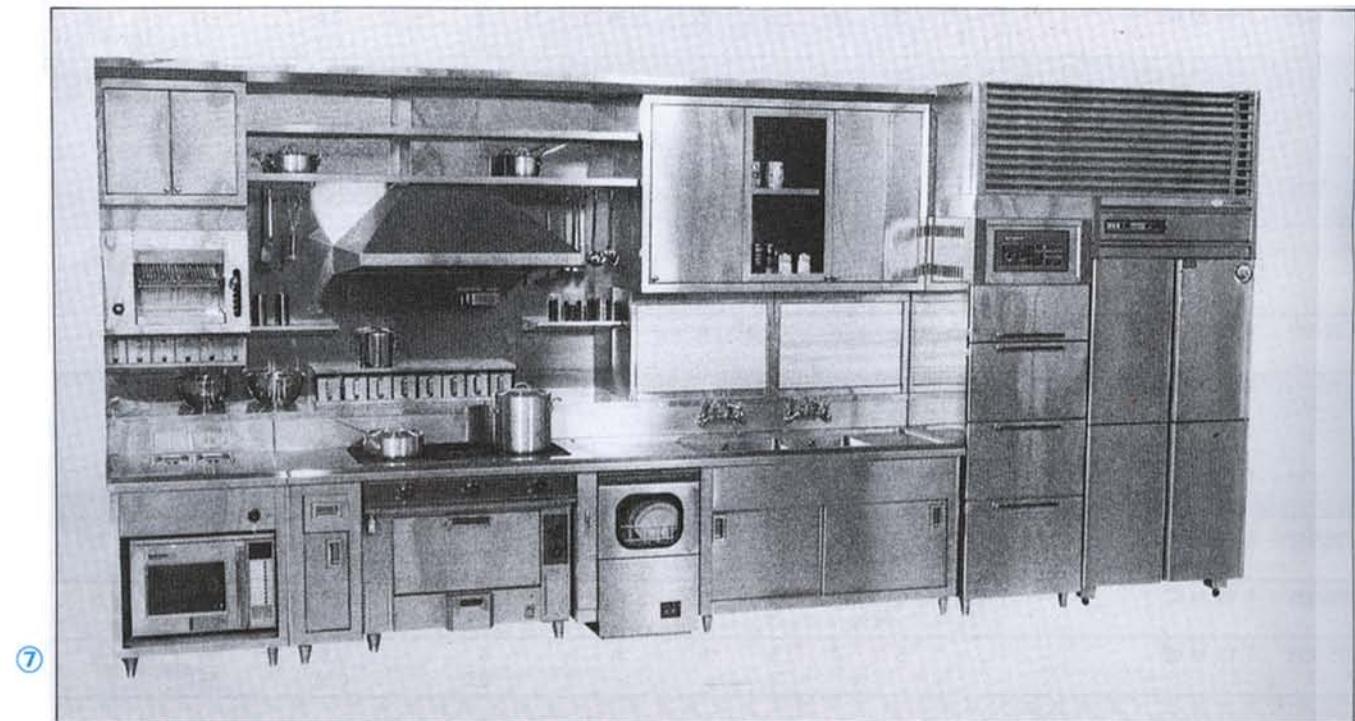
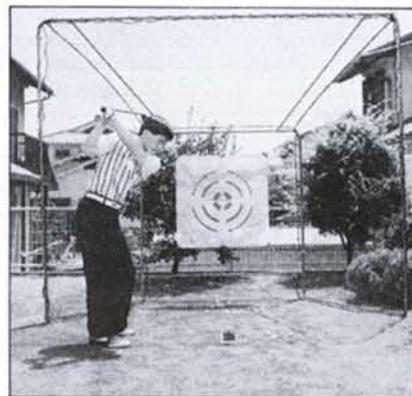
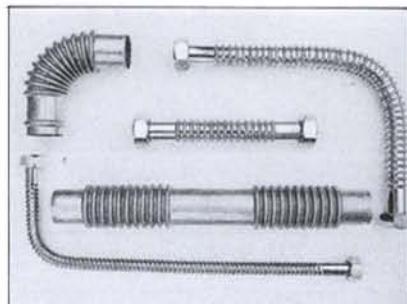
Dureza HB	Herramientas							Tipo de fluido de corte	Parámetros de corte			Fuente
	Material AISI	Angulos característicos (ver fig. a) (ver fig. b)							Profundidad de pasada mm	Velocidad de avance mm/giro	Velocidad de corte m/min	
		$\alpha^{\circ}$	$\nu^{\circ}$	$\alpha_r$	$\nu_r^{\circ}$	$\alpha_2^{\circ}$	$\nu_2^{\circ}$					
	M 42;	5 + 8	10 + 15	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	23/28 28/33 37/42	a
135/185	T 15; M 42	-	-	6	5	6	8	A	4 0,5	0,4 0,2	29 35	b
225/275	T 15; M 42	-	-	6	5	6	8	A	4 0,5	0,4 0,2	27 33	b
	M 42;	5 + 8	12 + 17	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	13/18 20/25 26/31	a
135/185	T 15; M 42	-	-	6	0	6	15	A	4 0,5	0,4 0,2	24 30	b
225/275	T 15; M 42	5 + 8	12 + 17	-	-	-	-	A	4 0,5	0,4 0,2	23 29	b
	M 42; (1)	-	-	6	0	6	15	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	11/16 18/23 25/30	a
135/185	T 15; M 52	-	-	6	0	6	15	A	4 0,5	0,4 0,2	21 27	b
	T 4; M 42	5 + 8	12 + 17	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	23/28 29/34 36/41	a
135/185	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,4 0,2	34 40	b
175/225	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,4 0,2	30 36	b
200/235	T 4; T 15; M 42	5 + 8	12 + 17	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	21/26 27/32 34/39	a
275/325	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,4 0,2	18 23	b
375/425	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,4 0,2	12 15	b
	T 4; M 42	5 + 8	12 + 17	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	22/27 27/32 34/39	a
255/295	T 4; T 15; M 42	3 + 6	12 + 17	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	11/16 16/21 25/30	a
	T 4; T 15; M 42	5 + 8	10 + 15	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	22/27 28/33 34/39	a
35/185	T 15; M 42	-	-	6	5	6	8	A	4 0,5	0,4 0,2	33 40	b
	T 4; T 15; M 42	5 + 8	8 + 13	-	-	-	-	A-B	6 3 1	0,5 0,4 0,2	35/40 43/48 49/54	a
35/185	T 15; M 52	-	-	6	5	6	8	A	4 0,5	0,4 0,2	46 52	b
225/275	T 15; M 42	-	-	6	0	6	15	A	4 0,5	0,4 0,2	46 26	b
275/325	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,4 0,2	17 24	b
375/425	T 15; M 42	-	-	5	0	5	15	A	4 0,5	0,3 0,15	12 15	b

# Inox Made in Japan



La utilización del acero inoxidable en el Japón es sensiblemente superior a la de los países europeos. En esta página hemos querido publicar un artículo con más imágenes que palabras en el que el lector curioso encontrará numerosas sugerencias de fácil introducción en nuestro mercado.

1. Tubo articulado para conducción de líquidos o gases.
2. Termo irrompible con vaso interior de inoxidable.
3. Estante para jardín construido con tubos de sección circular y rectangular.
4. Soporte de red para la práctica de golf.
5. Tendedor.
6. Mástiles de antena.
7. Cocina doméstica todo-inox.



# Anclajes y Fijaciones

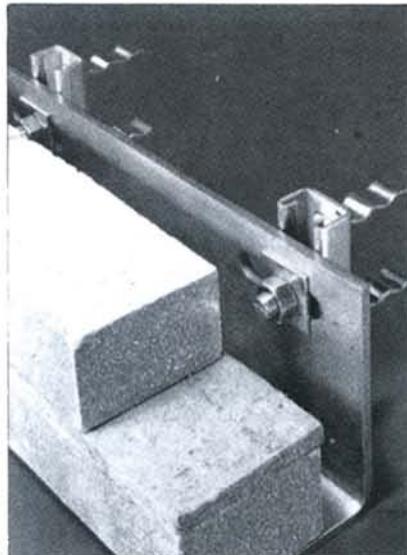


En todo el mundo, a medida que van actualizándose las normativas y tecnologías, cada vez son más los arquitectos que empiezan a utilizar los anclajes de acero inoxidable para obtener fiabilidad en las estructuras que construyen.

Tradicionalmente se ha argumentado que el acero inoxidable representaba un coste considerablemente superior. Hoy en día empieza a aceptarse ampliamente que las ventajas del uso del acero inoxidable superan el coste adicional del material, coste que por otra parte sólo representa una fracción del total del edificio.

Para aplicaciones en general es suficiente utilizar el tipo **AISI 304** (18 % de cromo y 8 % de níquel).

En las atmósferas industriales y marinas donde el riesgo de corrosión es superior se recomienda la utilización del tipo **AISI 316** que con su contenido de níquel algo superior y un 2,5 % de promedio de molibdeno, presenta una resistencia a la corrosión suficiente en ese tipo de ambientes.



Los cambios en la tecnología de la construcción, así como las normativas más exigentes en el capítulo de seguridad han llevado a desarrollar una nueva generación de elementos de acero inoxidable. Entre ellos están los diseñados para los revestimientos. Hoy en día los revestimientos es una técnica ampliamente utilizada, con ella se consigue cubrir grandes y a menudo antiestéticas superficies de hormigón. La piedra, el mármol, la pizarra y otros materiales decorativos que se utilizan con éxito pueden sujetarse, también, a la estructura con anclajes de acero inoxidable.

En arquitectura tradicional los enladrillados interiores y exteriores se unen utilizando acero inoxidable.

Los elementos de unión se empotran en el hormigón por ambos extremos.

Cuando una fachada de ladrillo debe sujetarse a una estructura metálica o de hormigón hay que cambiar el procedimiento. En esta situación la estructura debe mantener su integridad cara a resistir por un lado acciones exteriores: viento; y por otro lado el peso propio del enladrillado que llega a través de los anclajes.

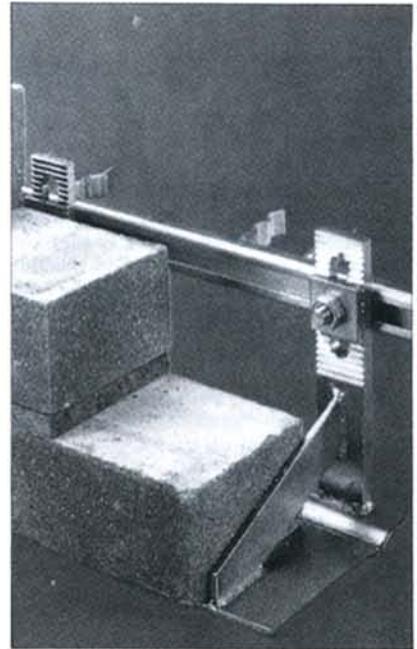
Dado que la superficie exterior no es impermeable, en la cavidad interior se dan unas condiciones de corrosión que el elemento de fijación debe soportar, por lo menos, a lo largo de la vida del edificio.

Para esta aplicación concreta se han diseñado unos sistemas de fijación en forma de canal que aseguran la resistencia mecánica a largo plazo, a la vez que son de fácil y rápida construcción.

Los principios básicos de los anclajes son los siguientes:

- \* Canales de sección o longitud corta empotrados o fijados a la superficie de hormigón.

La instalación se realiza sujetando el perfil en forma de U al andamio para quedar listo una vez colado el hormigón y retirado el andamio.



- \* El canal se puede sujetar también utilizando tacos de exposición. El canal permite atornillarle las escuadras o ángulos de acero inoxidable que son los elementos que ha de soportar la mampostería.

En edificios de gran altura se acostumbra a colocar los soportes cada dos pisos.

Las principales constructoras del mundo han utilizado estos sistemas en viviendas, edificios convencionales, proyectos marinos industriales, así como en la construcción de túneles.

Actualmente se está utilizando en los pantalanes del Támesis así como en un extenso programa que va desde los nuevos edificios de apartamentos hasta los comerciales, pasando por la restauración.

## Indicadores Magnéticos de Nivel

La utilización del acero inoxidable en este tipo de mecanismos resuelve los problemas de corrosión debidos tanto a la naturaleza de los líquidos con que están en contacto como a las condiciones ambientales fuertemente contaminadas.

Para estos conjuntos se ha seleccionado el tipo AISI 316 (18/8/2) para cubrir un abanico más amplio de aplicaciones.

Algunos de los sectores que ya hoy en día se están aprovechando de las excelencias del acero inoxidable son: industria química, petroquímica y alimentaria.



Fabricante: MAREG, Apdo. Correos 7079, 08080 BARCELONA  
Tel. (93) 451 82 22 Tlx. 52734

## Menaje Inox

La utilización del acero inoxidable en los artículos de menaje es cada vez más extensa. Las amas de casa exigen la máxima limpieza en el menor tiempo posible, y ello tan sólo se consigue utilizando un material de fácil mantenimiento. Las jarras-termos con botella de vidrio de doble pared en el interior y una cámara de vacío que proporciona el máximo aislamiento, están recubiertas en la parte externa con acero inoxidable AISI 316 (18/8/2).

Fabricante: COMERCIAL VALIRA, S.A.  
Apdo. Correos, 360  
43205 REUS (Tarragona)  
Telf. (977) 31 36 66  
Tlx. 56880



## El Txakolí de Acero Inoxidable

Reproducimos la noticia aparecida en EL CORREO ESPAÑOL - EL PUEBLO VASCO en la sección de gastronomía Sábado a Sábado del 1 de Agosto de 1987.

La añada de 1986 del famoso txakolí blanco de Guetaria Txomin Echániz ha sido elaborado en su mitad en las viejas barricas, y el otro cincuenta por ciento en flamantes depósitos de **acero inoxidable**. Concretamente en cuatro recipientes de 7.800 l., en dos de 5.000 l. y en uno de 2.500 l.

El txakolí de **inoxidable** se muestra más aromático, con un cuerpo más ligero y unos sabores más limpios y finos. Mientras que el de barrica tiene las fragancias menos nítidas, su forma se siente algo más robusta y sus sabores son fuertes, complejos y con aportaciones derivadas de la madera. En fin, hay ciertas diferencias entre el txakolí de madera y el nuevo de **acero inoxidable**.

## Canalones y Bajantes

En toda Europa ya es costumbre la utilización del acero inoxidable para la fabricación de canalones y bajantes. Su resistencia mecánica y la corrosión sumada a la facilidad de manejo en los espesores que se aconsejan lo hacen el mejor material para este tipo de instalaciones.

Como toda nueva aplicación el éxito pasa por una correcta selección del material a emplear. En este caso el AISI 304 (18Cr/8Ni) es el idóneo para ambientes urbanos y rurales, y el AISI 316 (18Cr/8Ni/2Mo) para ambientes costeros o industriales fuertemente contaminados. El AISI 430 (18Cr) es totalmente apto para ser utilizado si bien al poco tiempo de su implantación toma una tonalidad oscura sin perjudicar a sus características.

Para que el lector llegue a comprender la diferencia de comportamiento frente a la corrosión entre el cobre, por ejemplo, y los aceros inoxidables exponemos unos convincentes resultados en la tabla I.

El acabado más apropiado es el mate conocido como 2B aunque también pueden recomendarse acabados satinados o brillantes e incluso pintados, prestando mucha atención al tipo de pintura y proceso de pintado.

El límite elástico de los aceros inoxidables recomendado es doble que el aluminio y un 50 % superior al cobre; lo cual permite escoger espesores más bajos para igual estado de sollicitaciones.

Designación AISI	Radio mínimo de plegado a 180° (mm)	Plegado a 90°	
		Radio de plegado (mm)	Angulo de sobreplegado
304	0,5 e	e	2°
		6e	4°
		20e	15°
316	0,5 e	e	2°
		6e	4°
		20e	15°
430	e	e	1°
		6e	2°
		20e	9°

Tabla I.- Valor indicativo del radio mínimo de plegado a 180° y de los ángulos de sobreplegado, para plegado a 90°, en función de los radios de curvado.

e = espesor de la chapa en mm.

De la tabla II puede sacarse las relaciones de peso de los diferentes materiales en función del espesor.

Durante el manejo hay que tener conocimiento de los siguientes aspectos:

- Los aceros inoxidables tienen una constante de recuperación elástica superior a los aceros al carbono, por lo que cuando se doblan necesitan ser llevados bastante más allá de la posición deseada para que al cesar la fuerza de deformación queden en la posición adecuada.

	Peso de 1 m <sup>2</sup> de chapa (kg)					
	AISI 304	AISI 316	AISI 430	ALUMINIO	LAMINA GALVANIZADA	COBRE
e=0,4 mm	3,20	3,20	3,10	1,08	3,12	3,58
e=0,5 mm	4,01	4,01	3,87	1,35	3,90	4,48
e=0,6 mm	4,81	4,81	4,65	1,62	4,68	5,38
e=0,8 mm	6,41	6,41	6,20	2,16	6,24	7,17
e=1,0 mm	8,02	8,02	7,75	2,70	7,80	8,96

Tabla II.- Peso por m<sup>2</sup> de chapa de algunos materiales.

e = espesor

La tabla III recoge valores concretos del radio de plegado y del ángulo de sobreplegado para diferentes espesores.

- En el corte hay que procurar mantener el mínimo juego posible y se aconseja un 10 % del espesor de la chapa.

- Para la soldadura es necesario utilizar un soldador **bastante más ancho** que el normalmente utilizado con otros materiales metálicos, ya que los aceros inoxidables no son buenos conductores de calor y si no se procede como indicamos no llega a producirse una buena soldadura capaz de resistir unos esfuerzos mínimos.

La temperatura del soldador será la misma que para otros materiales metálicos, ya que lo que se pretende es fundir el material de aportación y no el material base. **Nunca se resolverá el problema utilizando un soldador convencional a mayor temperatura.**

Mientras no se sobrepasen los 6 m de longitud no es necesario disponer juntas de dilatación.

Como fundente se aconseja una mezcla de ácido fosfórico y agua al 50 % y para la varilla de aportación 50 % estaño, 50 % plomo.

- Para eliminar los residuos de soldadura se aconseja utilizar agua con 100 g por litro de carbonato sódico.

- Cuando sea necesario taladrar el material se hará con brocas bien afiladas y 140° de apertura marcando sin deformar la chapa. Y cuando sea necesario realizar uniones con remache, tornillos o clavos, éstos se tomarán de inoxidable o aleaciones de igual resistencia a la corrosión.

	Pérdida en peso (mg/dm <sup>2</sup> /año)			
	Urbano-Industrial	Marino	Rural	Fuente
AISI 304	5,4	14,7	0,9	(1)
AISI 316	1,2	13,5	0,7	(1)
AISI 430	6,4	29,4	1,3	(1)
COBRE (*)	92	229	n.d.	(2)

**Tabla III.**— Pérdida de peso por corrosión generalizada, del acero inoxidable y el cobre expuestos en atmósfera "tipo", expresada en miligramos por decímetro cuadrado y año.

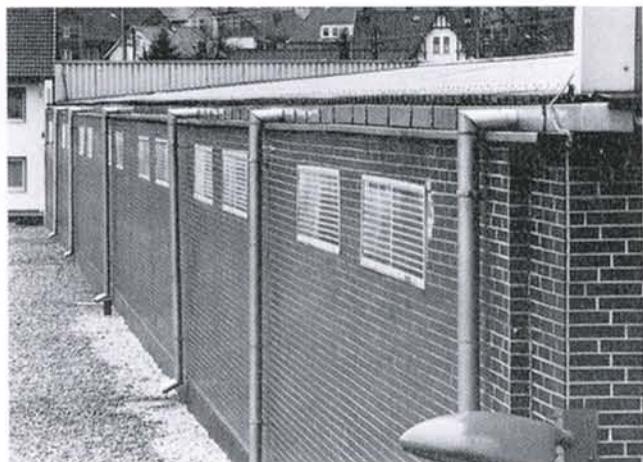
(\*) ASTM B 152 (Cu = 99,9%)

n.d.: dato no disponible

(1) Estudio realizado por el Centro Experimental Metalúrgico de Castel Romano: "Corrosione atmosferica di acciai inossidabili e di acciai debolmente legati" 1971 - 1972

(2) Autores Varios: "Corrosion in natural environments", ASTM-STP 558 Philadelphia 1974. Las exposiciones han sido efectuadas en las zonas de:

New Haven (atmósfera urbano-industrial)  
Daytona Beach (atmósfera marina)



## Mobiliario Urbano



Para la estructura metálica de las marquesinas instaladas en Barcelona durante el pasado año se ha utilizado acero inoxidable AISI 316 (18/8/2) en combinación con cristal y plástico endurecido. El acero inoxidable en forma de chapa y tubo se ha seleccionado por su resistencia a la corrosión en ambientes contaminados así como por su resistencia a los factores climáticos. El espesor del material es de 1,2 mm, exceptuando el poste delantero que debido al peso que debe soportar es de 2 mm y el diámetro de 60,3 mm.

En los paneles publicitarios de doble cara también se ha utilizado acero inoxidable AISI 316: el espesor del marco lateral es de 1,2 mm y de 5 mm para los apoyos. El Ayuntamiento ha llevado a cabo el plan de renovación de marquesinas con 1.160 unidades de modelo exclusivo para esta ciudad.



LUMIN, S.A.  
Avda. del Olivar, 8  
P.I. La Postura  
28304 Valdemoro  
MADRID



## Inox Coloreado

La firma Poligrat Innoxcolor de Waldürn (RFA) se dedica al coloreado de acero inoxidable, utilizando un proceso mejorado y patentado del ya conocido procedimiento INCO.

Los colores que más éxito están obteniendo son: azul cobalto, azul acero, oro, bronce y bronce oro, pudiéndose además cambiar todos ellos con diferentes acabados superficiales obtenidos por agresión mecánica o ataque químico (grabados). Las diferentes coloraciones se obtienen a base de sumergir las chapas en unos baños de ácidos y jugando con el tiempo de permanencia.

Hemos querido traer a la contraportada de nuestra revista por la singularidad de la aplicación el uso de chapas de acero inoxidable AISI 316 coloreadas en azul cobalto para señalar las calles de piscinas.

La diferencia de coste frente al sistema tradicional de pintado es obvia, si bien hecha de esta forma la necesidad de mantenimiento es totalmente nula durante toda la vida de la instalación.



Editor: CEDINOX  
Via Augusta, 13-15  
08006 Barcelona  
Tels. (93) 218 96 00 - 218 93 04  
Telex 99018 CDNX E

Director: Jaime Blanch  
Redactor: Eva Blanco  
Distribución gratuita

Diseño: Estudi ST  
Fotocomposición: Fotoletra, S.A.  
Compaginación: Emili Bargañés  
Imprime: Edigraf, S.A.  
Depósito Legal: B. 32.952-1985