

CINTA | STRIP



Índice / Contents

SOMOS VBT / ABOUT VBT	5
■ RECUBRIMIENTOS / COATINGS	6
■ TIPOS DE EMPAQUE / TYPES OF PACKAGING	6
■ CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN / PRODUCTION CAPACITIES	7
■ DATOS Y DEFINICIÓN TÉCNICA / DATA AND TECHNICAL DEFINITIONS	8
■ ACERO DE ALTO CONTENIDO EN CARBONO / HIGH-CARBON STEEL	12
■ ACERO DE BAJO CONTENIDO EN CARBONO / LOW-CARBON STEEL	16
■ ACERO INOXIDABLE / STAINLESS STEEL	32
■ NO FÉRRICOS / NON FERROUS	39
■ ALUMINIO / ALUMINIUM	48







Somos VBT

Nos gusta lo que hacemos.

VBT Industrial es suministrador industrial que destaca por su dinamismo, por evolucionar anticipándose al desarrollo del mercado y por ser capaz de satisfacer a todos sus clientes.

Cuenta con cuatro líneas de negocio diferenciadas:

Cinta metálica y corte de tiras estrechas garantizando pequeñas tolerancias, desde espesores de 0,10mms. a 6mms. y anchos de 3mms. a 1.250mms. Adicionalmente empaque de cinta encarretada y cinta cortada a la longitud de la hoja.

Alambre ferroso y no ferroso para todas las aplicaciones generales y especiales (cuadrado, plano y enderezado) de Ø0,10 mms. a 22 mms. para todas las aplicaciones generales y especiales. Formato redondo, cuadrado, plano y varilla.

Metales no férricos: productos semitransformados de cobre aleado, CuCr1Zr, CuNi2SiCr, CuCo2Be, Cu C11000, latón, bronce, aluminio y alloys.

Sistemas de fijación, taquetes, tornillos y abrazaderas de INDEX Fixing Systems™, fabricante europeo de anclajes referente en el sector.

VBT se consolida en el sector como una empresa seria, sólida y solvente, con el fin de mantener e inspirar el más alto nivel de confianza a través de la calidad en nuestros servicios y productos, un amplio portfolio de productos y un trato personalizado.

Tenemos una clara filosofía de servicio, de orientación al cliente y de mejora continua, que conseguimos materializar gracias a un entregado equipo de personas.

Nos gusta lo que hacemos. Y por eso lo hacemos bien.

About VBT

VBT Industrial is an industrial supplier that stands out for its energy and drive, its capacity to evolve by anticipating market developments and its ability to satisfy all of its customers.

It has four different lines of business:

Metal strip which is cut into narrow strips, thus guaranteeing small tolerances, from 0.10 mm to 6 mm thick and 3 mm to 1,250 mm wide. We specialise in strip which is cut into narrow strips, thus guaranteeing small tolerances. We also offer spooled strip packaging and strip cut to sheet length.

Ferrous and non-ferrous wire for all general and specific uses (square, flat and straightened) of Ø0.10 mm to 22 mm for all general and specific uses, with our main clients coming from the spring manufacturing industry. We also supply square, flat and rod wire (with the latter up to Ø12 mm and 4,300 mm long).

Non-ferrous metals: semi-finished copper alloy, CuCr1Zr, CuNi2SiCr, CuCo2Be, Cu C11000, brass, bronze, aluminium and alloy products.

Fixing systems, rawlplugs, screws and clamps INDEX Fixing Systems™, a European manufacturer of anchors which is a leader in the sector.

VBT has earned the reputation of being reliable, stable and trustworthy in the sector and we aim to keep on inspiring the highest possible level of confidence through the quality of our services and products, with a wide range of products and customised service.

We have a clear service philosophy, we are customer oriented and strive for continuous improvement, which is made possible thanks to our dedicated team of people.

We like what we do. And that's why we do it well.

RECUBRIMIENTOS / COATINGS

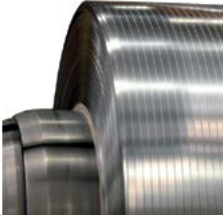
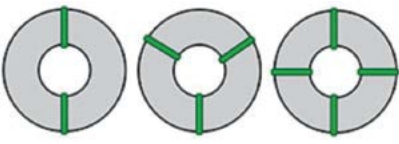









A parte de los recubrimientos definidos en Normas Internacionales, VBT posibilita el suministro de cinta con los siguientes recubrimientos no sujetos a Norma: In addition to the coatings defined in International Standards, VBT can supply strips with the following coatings that are not subject to any standards:

								
Latonado Brass plating	Cobreado Copper plating	Niquelado Nickel plating	Oro Gold	Plateado Silver plating	Pre-Pintado / Lacado Pre-Painted / Lacquered	Estañado Tinning	Se posibilita el recubrimiento selectivo Selective coating is possible	Electrozincado Electro-zinc plated

Nota: Los recubrimientos bajo Norma se encuentran detallados dentro del apartado "acabados" de las fichas técnicas de cada producto concreto. Note: The coatings that are subject to standards are detailed in the "finishes" section of the technical data sheets of each specific product.


TIPOS DE EMPAQUE / TYPES OF PACKAGING

FORMATO / FORMAT

GALLETA - ROLLO / STRIP - ROLL					ENCARRETADO / SPOOLING
FLEJADO / STRAPPING					
Por disposición / By arrangement			Por material / By material		
					
Radial (Se da opción de definir el nº de cintas) Radial (You can choose the no. of strips)		Perimetral - Circunferencial Perimeter - Circumferential	Plástico / Plastic	Metálico / Metal	
Sentido de desenrollado / Unwinding direction			Tipo / Type		
					
Horario / Clockwise	Antihorario / Anticlockwise	Sobre núcleo de cartón (con/sin) On cardboard core (with/without)	Rebaba interior Inner Burr	Rebaba exterior Outer Burr	

PALETIZADO / PALLETISING

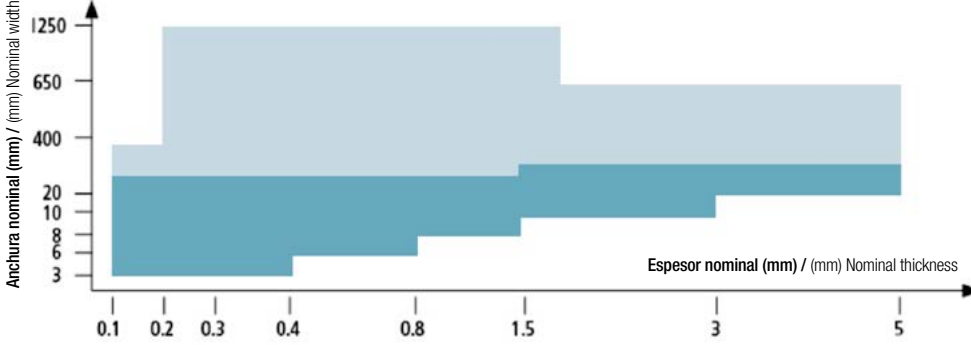
Tipo de pallet / Type of pallet				Orientación del eje de las bobinas Direction of the axis of the coils	
					
Pallet cuadrado / Square pallet	Pallet redondo / Round pallet	Pallet a medida / Custom pallet	Europallet	Eje horizontal / Horizontal axis	Eje vertical / Vertical axis

Protección / Protection					
				Cantoneras / Corner guards	
Caja / Box	Tapa / Cover	Tacos intermedios de cartón Intermediate cardboard wedges	Tacos intermedios de madera Intermediate wooden wedges		
					
Saco plástico antipolvo / Bag	Papel VCI antihumedad VCI anti-humidity paper	Plástico VCI antihumedad VCI anti-humidity plastic	Empaque fitosanitario Phytopsanitary packaging	Empaque marítimo Seaworthy packaging	Sacos antihumedad Anti-humidity Bags

CAPACIDADES PRODUCTIVAS / PRODUCTION CAPACITIES

RANGO DE CORTE / CUTTING RANGE

Somos especialistas en el corte de tiras estrechas y tolerancias de precisión en espesor y anchura.
We are specialists in cutting narrow strips and precision thickness and width tolerances.



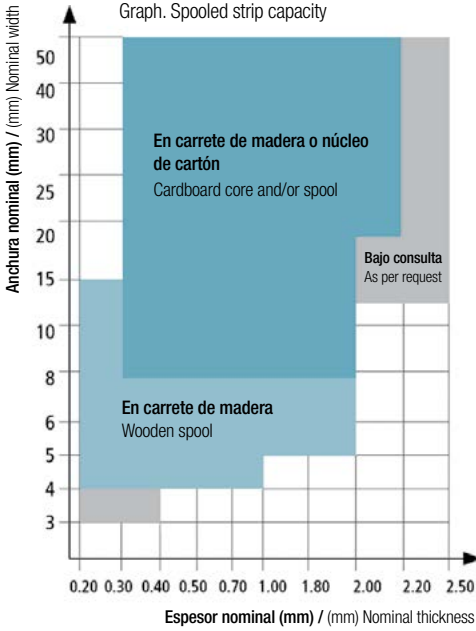
Nota: Para ciertos materiales y anchuras es posible llegar a 6 mm de espesor. No deje de consultar otras combinaciones de anchura - espesor.

Note: For certain materials and widths it is possible to achieve a thickness of 6 mm. Make sure that you check other width - thickness combinations.

Gráfico. Rango de producción en corte
Graph. Production cutting range

CINTA ENCARRETADA / SPOOLED STRIP

Gráfico. Capacidad de cinta encarretada
Graph. Spooled strip capacity



Disponemos de líneas de encarretado para la fabricación de cinta en bobinas de hasta 2000 kg. Estos formatos ofrecen como ventajas competitivas:

- Incremento de productividad por eliminación del número de cambios de máquina.
- Reducción del número de ajustes.
- Mayor aprovechamiento de material.
- Mayor fiabilidad en el proceso gracias a la alta uniformidad de la cinta

We have spooling lines to supply strips in coils of up to 2,000 kg. These formats offer the following advantages:

- Increased productivity by eliminating the number of machine changes.
- A reduction in the number of adjustments.
- Better use of materials.
- More reliable processes thanks to the highly uniform strips.

Tipos de bobinas. Dimensiones y capacidad / Types of reel. Dimensions and capacity

	Peso máximo Maximum weight	Ø interior mín. Min. inside Ø	Ø exterior máx. Max. outside Ø.
Madera / Wooden	1500 kg	300 / 400 / 500 mm	760 mm
Metálico / Metal	-	-	-
Plástico / Plastic	-	-	-
Sobre núcleo de cartón / Cardboard core	2000 kg	300 / 400 / 500 mm	1200 mm

CINTA EN FORMATO HELYCOIL / STRIPS IN HELYCOIL FORMAT

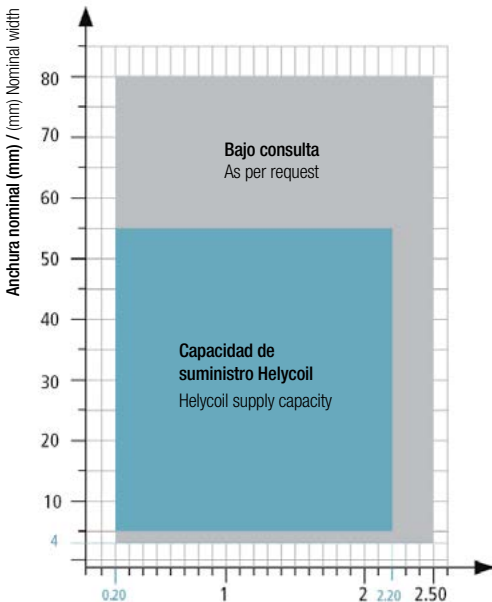


Gráfico. Capacidad de Helycoil
Graph. Helycoil capacity

Ofrecemos asimismo la opción de entrega del cinta en esta configuración de alta productividad.
We have spooling lines to supply strips in coils of up to 2,000 kg.



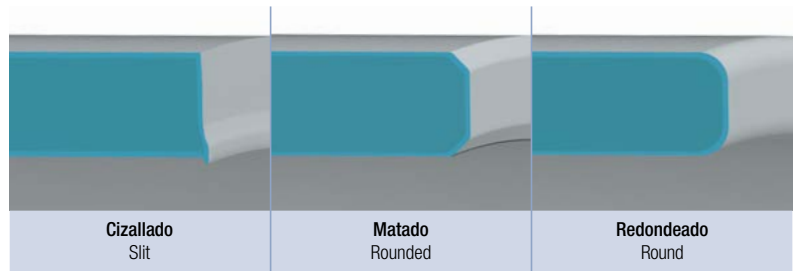
Espesor nominal (mm) / (mm) Nominal thickness

CAPACIDADES PRODUCTIVAS / PRODUCTION CAPACITIES

TIPOS DE CANTO-BORDE / TYPES OF EDGES-RIMS

Tenemos la posibilidad de suministrar el cinta con bordes cizallados (GK) o especiales (SK). Para cantos especiales existe la opción de Laminación (con cantos redondeados) o por arranque de viruta (cantos mecanizados).

We can supply the strip with sheared edges (GK) or special edges (SK). For special edges, Rolling is an option (with rounded edges), as is chip removal (machined edges). For coated strips, it may also be possible for the edge to be coated, depending on the type and width.

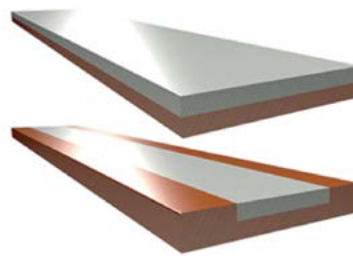


CINTA PERFILADA / PROFILED STRIP



Disponemos de capacidad para la entrega de cinta perfilada según plano de cliente. We are able to supply profiled strips according to specifications in the customer's drawing.

CINTA PLAQUEADA / BONDED STRIP



Ofrecemos la posibilidad de suministro de cinta insertada y plaqueada. We offer the option of supplying the strips embedded and bonded.

DATOS Y DEFINICIONES TÉCNICAS / DATA AND TECHNICAL DEFINITIONS

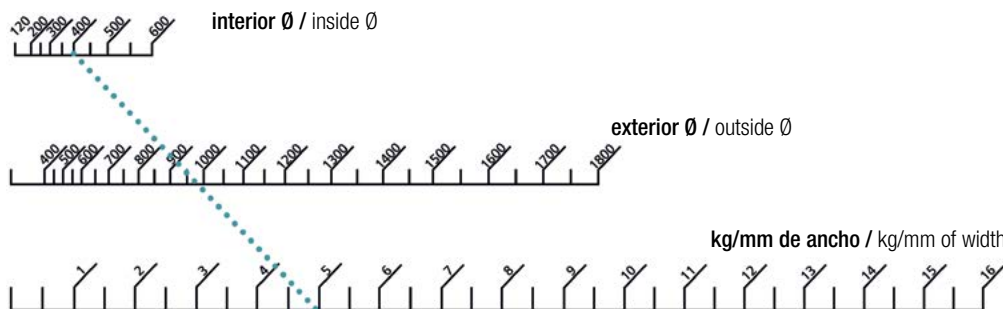
DENSIDADES APROXIMADAS / APPROXIMATE DENSITIES

Se presentan a continuación las densidades aproximadas de los materiales más habituales suministrados por VBT. Estos datos son válidos para cualquier formato en que sean entregados (cinta o alambre).

The approximate densities of the materials most commonly supplied by VBT are presented below. These data are valid for any format in which they are supplied (strip or wire).

Aceros (alto y bajo carbono) Steel (high and low-carbon)	Aceros inoxidables Stainless steel	Aluminio Aluminium	Cobre Copper	Latón Brass	Alpaca Nickel silver	Bronce Bronze
7,85 kg/dm ³	7,85 kg/dm ³	2,7 kg/dm ³	8,9 kg/dm ³	8,4 - 8,8 kg/dm ³	8,7 kg/dm ³	8,8 - 8,9 kg/dm ³

Peso y dimensiones del rollo (ACERO) / WEIGHT AND DIMENSIONS OF THE ROLL (STEEL MATERIALS)



El peso (la masa) por cada milímetro de anchura de un cinta viene dado por el diámetro interior y exterior del mismo, así como por el material del que se trata.

The weight (mass) per millimetre of width of strip is determined by its inner and outer diameter and by the material in question.

Fórmula de cálculo para el peso del rollo:

Ejemplo:

Un rollo con Ø interior = 400 mm y Ø exterior = 1 000 mm, pesará 5,20 kg/mm de ancho.

Formula for calculating the weight of the roll:

Example:

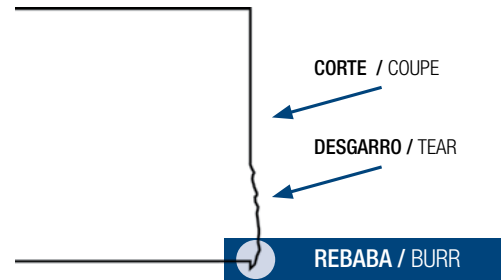
A roll with an inside Ø = 400 mm and outside Ø = 1 000 mm, will weigh 5.20 kg/mm of width.

DATOS Y DEFINICIONES TÉCNICAS / DATA AND TECHNICAL DEFINITIONS

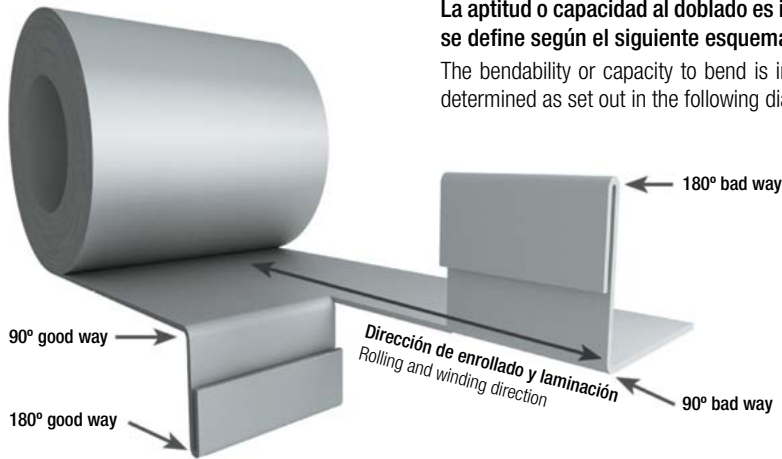
BORDE-CANTO CIZALLADOS / SHEARED EDGE-RIM

En todo proceso de corte por cizalladura se da un tramo de corte puro y otro de desgarro. En función del material, su espesor y propiedades mecánicas, la proporción de corte y desgarro varía. Siempre existe al menos una mínima rebaba en el corte que puede ser acotada bajo acuerdo comercial.

In any shear cutting process, one section is given a pure cut and the other is torn. The proportions that are cut and torn vary, depending on the material, its thickness and mechanical properties. There is always at least one small burr in the cut which can be reduced subject to a commercial agreement.



DOBLADO / BENDING



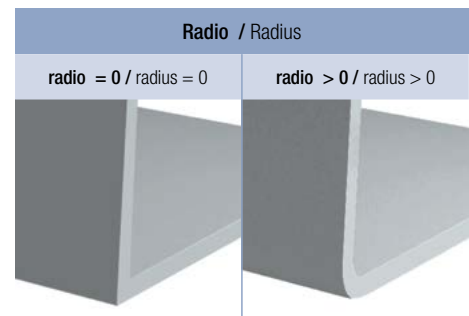
La aptitud o capacidad al doblado es importante en la fabricación de ciertas piezas. Conceptualmente se define según el siguiente esquema:

The bendability or capacity to bend is important in the manufacturing of certain parts. Conceptually, this is determined as set out in the following diagram:

Capacidad al doblado Capacity to bend	
Good way	Sentido favorable Favorable direction
Bad way	Sentido desfavorable Unfavorable direction

Adicionalmente al ángulo de doblado, debe considerarse el parámetro de radio de dicho doblado (habitualmente vinculado al espesor del cinta).

In addition to the bend angle, the bend radius parameter must be considered (normally associated with the thickness of the strip).



FLECHA / EDGE CAMBER

La flecha es el arqueado que presentan las tiras de cinta a lo largo de una longitud determinada.

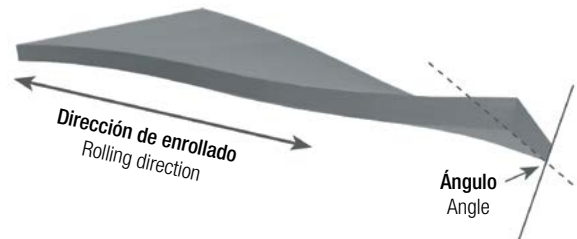
The edge camber is the arching that occurs along a given length of the strips.



ALABEO / TWIST

El alabeo es un giro del cinta sobre sí mismo y en la dirección de enrollado.

A twist is where the strip rotates back on itself and in the winding direction.



DATOS Y DEFINICIONES TÉCNICAS / DATA AND TECHNICAL DEFINITIONS

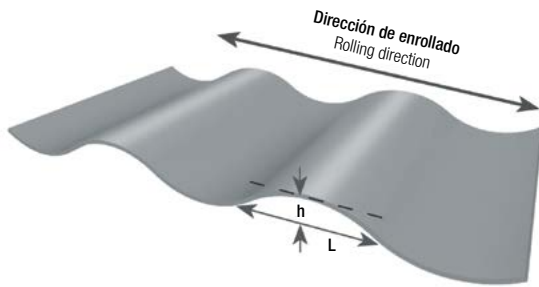
ONDULACIÓN / RIPPLE

Ondulación / Planitud longitudinal

La ondulación es una sucesión de zonas cóncavas y convexas en sentido longitudinal. Es más visible en cintas anchos y espesores finos que en cintas estrechas y espesores gruesos. Puede darse en la totalidad de la anchura o en alguno de sus bordes.

Ripple / longitudinal flatness

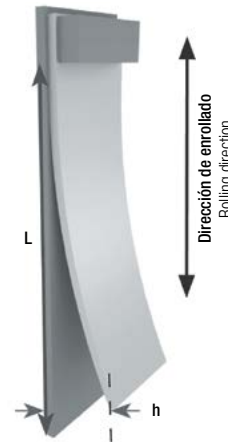
A ripple is a series of concave and convex areas in the longitudinal direction. It is more visible on wide, thin strips than on narrow, thick strips. It can occur along the entire width or on certain edges.



DEFLEXIÓN / DEFLECTION

La deflexión recibe también otras designaciones como “memoria de enrollado” o “coil set”. El material mantiene parte de la curvatura procedente de la forma que tome en la bobina.

Deflection is also known as the “coiled memory” and “coil set”. The material maintains some of the curvature derived from the form it takes in the coil.



PLANITUD TRANSVERSAL / TRANSVERSE FLATNESS

Queda definida la planitud transversal como la altura que presenta una cinta en sentido transversal al sentido de enrollado. También se conoce como “teja”.

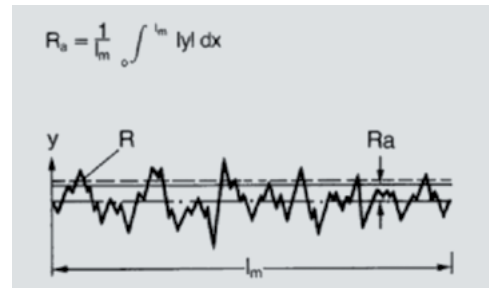
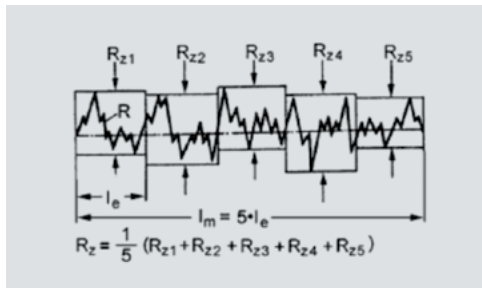
Transverse flatness is defined as the height of a strip crosswise in the winding direction.



RUGOSIDAD / ROUGHNESS

La rugosidad mide el acabado superficial de los materiales. Existen distintos parámetros de medición según se indica seguidamente.

Roughness measures the surface finish of the materials. There are various parameters to measure this, as indicated below.



Parámetros de uso común para la rugosidad: / Parameters commonly used for roughness:

Ra	Media aritmética de la suma de todos los valores del perfil de rugosidad. Arithmetic average of the sum of all roughness profile values.
Rz	Valor medio calculado en base a cinco valores individuales Rzi tomados en cinco longitudes de ensayo (le) consecutivas sobre la longitud de ensayo total (lm). Average value calculated from five individual Rzi values taken from five consecutive gauge lengths (gl) on the total gauge length (tl).
Rzi	Suma de la altura del pico más alto y la profundidad del valle más bajo dentro de la longitud de ensayo (le). The sum of the height of the highest peak and the depth of the deepest valley within the gauge length (gl).
Rt	Suma de la altura de el pico más alto y de la profundidad del valle más bajo dentro de la longitud total (lm). The sum of the height of the highest peak and the depth of the deepest valley within the total length (lm).

EQUIVALENCIA RESISTENCIA-DUREZA / TENSILE STRENGTH-HARDNESS EQUIVALENCE

Relación resistencia/dureza. Referencia orientativa según norma DIN 5015. Datos aproximados para el **acero**.

Conversion of hardness values for metallic materials according to Estándar DIN 50150; the conversion performed is for guidance purposes for **steel materials**.

Resistencia a la tracción Tensile strength	VICKERS (F>=98N)	BRINELL $\left(0,102 \cdot \frac{F}{D^2} = 30 \frac{N}{mm^2}\right)$	ROCKWELL							
			HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR15N	HR30N	HR45N
255	80	76	-	-	-	-	-	-	-	-
270	85	80,7	41	-	-	-	-	-	-	-
285	90	85,5	48	82,6	-	-	-	-	-	-
305	95	90,2	52	-	-	-	-	-	-	-
320	100	95	56,2	87	-	-	-	-	-	-
335	105	99,8	-	-	-	-	-	-	-	-
350	110	105	62,3	90,5	-	-	-	-	-	-
370	115	109	-	-	-	-	-	-	-	-
385	120	114	66,7	93,6	-	-	-	-	-	-
400	125	119	-	-	-	-	-	-	-	-
415	130	124	71,2	96,4	-	-	-	-	-	-
430	135	128	-	-	-	-	-	-	-	-
450	140	133	75	99	-	-	-	-	-	-
465	145	138	-	-	-	-	-	-	-	-
480	150	143	78,7	101,4	-	-	-	-	-	-
495	155	147	-	-	-	-	-	-	-	-
510	160	152	81,7	103,6	-	-	-	-	-	-
530	165	156	-	-	-	-	-	-	-	-
545	170	162	85	105,5	-	-	-	-	-	-
560	175	166	-	-	-	-	-	-	-	-
575	180	171	87,1	107,2	-	-	-	-	-	-
595	185	176	-	-	-	-	-	-	-	-
610	190	181	89,5	108,7	-	-	-	-	-	-
625	195	185	-	-	-	-	-	-	-	-
640	200	190	91,5	110,1	-	-	-	-	-	-
660	205	195	92,5	-	-	-	-	-	-	-
675	210	199	93,5	111,3	-	-	-	-	-	-
690	215	204	94	-	-	-	-	-	-	-
705	220	209	95	112,4	-	-	-	-	-	-
720	225	214	96	-	-	-	-	-	-	-
740	230	219	96,7	113,4	-	-	-	-	-	-
755	235	223	-	-	-	-	-	-	-	-
770	240	228	98,1	114,3	20	60,7	40,3	69,6	41,7	19,9
785	245	233	-	-	21,3	61,2	41,1	70,1	42,5	21,1
800	250	238	99,5	115,1	22,2	61,6	41,7	70,6	43,4	22,2
820	255	242	-	-	23,1	62	42,2	71,1	44,2	23,2
835	260	247	-101	-	24	62,4	43,1	71,6	45	24,3
850	265	252	-	-	24,8	62,7	43,7	72,1	45,7	25,2
865	270	257	-102	-	25,6	63,1	44,3	72,6	46,4	26,2
880	275	261	-	-	26,4	63,5	44,9	73	47,2	27,1
900	280	266	-104	-	27,1	63,8	45,3	73,4	47,8	27,9
915	285	271	-	-	27,8	64,2	46	73,8	48,4	28,7
930	290	276	-105	-	28,5	64,5	46,5	74,2	49	29,5
950	295	280	-	-	29,2	64,8	47,1	74,6	49,7	30,4
965	300	285	-	-	29,8	65,2	47,5	74,9	50,2	31,1
995	310	295	-	-	31	65,8	48,4	75,6	51,3	32,5
1030	320	304	-	-	32,2	66,4	49,4	76,2	52,3	33,9
1060	330	314	-	-	33,3	67	50,2	76,8	53,6	35,2
1095	340	323	-	-	34,4	67,6	51,1	77,4	54,4	36,5
1125	350	333	-	-	35,5	68,1	51,9	78	55,4	37,8
1155	360	342	-	-	36,6	68,7	52,8	78,6	56,4	39,1
1190	370	352	-	-	37,7	69,2	53,6	79,2	57,4	40,4
1220	380	361	-	-	38,8	69,8	54,4	79,8	58,4	41,7
1255	390	371	-	-	39,8	70,3	55,3	80,3	59,3	42,9
1290	400	380	-	-	40,8	70,8	56	80,8	60,2	44,1
1320	410	390	-	-	41,8	71,4	56,8	81,4	61,1	45,3
1350	420	399	-	-	42,7	71,8	57,5	81,8	61,9	46,4
1385	430	409	-	-	43,6	72,3	58,2	82,3	62,7	47,4
1420	440	418	-	-	44,5	72,8	58,8	82,8	63,5	48,4
1455	450	428	-	-	45,3	73,3	59,4	83,2	64,3	49,4
1485	460	437	-	-	46,1	73,6	60,1	83,6	64,9	50,4
1520	470	447	-	-	46,9	74,1	60,7	83,9	65,7	51,3
1555	480	455	-	-	47,7	74,5	61,3	84,3	66,4	52,2
1595	490	466	-	-	48,4	74,9	61,6	84,7	67,1	53,1
1630	500	475	-	-	49,1	75,3	62,2	85	67,7	53,9
1665	510	485	-	-	49,8	75,7	62,9	85,4	68,3	54,7
1700	520	494	-	-	50,5	76,1	63,5	85,7	69	55,6
1740	530	504	-	-	51,1	76,4	63,9	86	69,5	56,2
1775	540	513	-	-	51,7	76,7	64,4	86,3	70	57
1810	550	523	-	-	52,3	77	64,8	86,6	70,5	57,8
1845	560	532	-	-	53	77,4	65,4	86,9	71,2	58,6
1880	570	542	-	-	53,6	77,8	65,8	87,2	71,7	59,3
1920	580	551	-	-	54,1	78	66,2	87,5	72,1	59,9
1955	590	561	-	-	54,7	78,4	66,7	87,8	72,7	60,5
1995	600	570	-	-	55,2	78,6	67	88	73,2	61,2
2030	610	580	-	-	55,7	78,9	67,5	88,2	73,7	61,7
2070	620	589	-	-	56,3	79,2	67,9	88,5	74,2	62,4
2105	630	599	-	-	56,8	79,5	68,3	88,8	74,6	63

COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Composición química % / Chemical Composition %								
			C	Si	Mn	P máx. / Max. P	S máx. / Max. S	Cr	Mo	V	Ni
C10E	1.1121	EN 10132-2	0,07 - 0,13	máx. 0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,035	máx. 0,40	-	-	-
C15E	1.1141	EN 10132-2	0,12 - 0,18	máx. 0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,035	máx. 0,40	-	-	-
16MnCr5	1.7131	EN 10132-2	0,14 - 0,19	máx. 0,40	1,00 - 1,30	0,035	0,035	0,80 - 1,10	-	-	-
C22E	1.1151	EN 10132-3	0,17 - 0,24	máx. 0,40	0,40 - 0,70	0,035	0,035	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C35E	1.1181	EN 10132-3	0,32 - 0,39	máx. 0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,035	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C45E	1.1191	EN 10132-3	0,42 - 0,50	máx. 0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,035	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
25CrMo4	1.7218	EN 10132-3	0,22 - 0,29	máx. 0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-	-
42CrMo4	1.7225	EN 10132-3	0,38 - 0,45	máx. 0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-	-
C55S	1.1204	EN 10132-4	0,52 - 0,60	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C60S	1.1211	EN 10132-4	0,57 - 0,65	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C67S	1.1231	EN 10132-4	0,65 - 0,73	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C75S	1.1248	EN 10132-4	0,70 - 0,80	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C90S	1.1217	EN 10132-4	0,85 - 0,95	0,15 - 0,35	0,40 - 0,70	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C100S	1.1274	EN 10132-4	0,95 - 1,05	0,15 - 0,35	0,30 - 0,60	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
51CrV4	1.8159	EN 10132-4	0,47 - 0,55	máx. 0,40	0,70 - 1,10	0,025	0,025	0,90 - 1,20	máx. 0,10	0,10 - 0,25	máx. 0,40
80CrV2	1.2235	EN 10132-4	0,75 - 0,85	0,15 - 0,35	0,30 - 0,50	0,025	0,025	0,40 - 0,60	máx. 0,10	0,15 - 0,25	máx. 0,40

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR

A) Tolerancias de espesor especificado para cintas laminadas en frío y cintas en tiras obtenidas de cintas de precisión de ancho de laminación w. Según Norma EN 10140:2006.

THICKNESS TOLERANCES

A) Specified thickness tolerances for cold rolled strip and strip obtained strapping wide precision rolling w. According to the EN 10140:2006 Standard.

Espesor nominal Nominal Thickness		Tolerancias en el espesor EN 10140 para anchuras nominales w de Thickness tolerances according to EN 10140 for nominal widths w of					
		<125			≥ 125 y < 600 / ≥ 125 and <600		
>	≤	A normal A normal	B fino B fine	C precisión C precision	A normal A normal	B fino B fine	C precisión C precision
-	0,10	± 0,008	± 0,006	± 0,004	± 0,010	± 0,008	± 0,005
0,10	0,15	±0,010	± 0,008	± 0,005	± 0,015	± 0,012	± 0,010
0,15	0,25	±0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010
0,25	0,40	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012
0,40	0,60	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,025	± 0,015
0,60	1,00	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,035	± 0,030	± 0,020
1,00	1,50	± 0,035	± 0,030	± 0,020	± 0,040	± 0,035	± 0,025
1,50	2,50	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030
2,50	4,00	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,060	± 0,050	± 0,035
4,00	6,00	± 0,060	± 0,050	± 0,035	± 0,070	± 0,055	± 0,040

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en anchura para cintas con bordes cizallados Width tolerances for strips with sheared edges		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10140 de: Width tolerances according to the EN 10140 Standard for nominal widths of:					
Espesor nominal t Nominal thickness t		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 y <250 ≥ 125 and <250		≥250 y <600 ≥250 and <600	
≥	<					A	B	A	B	A	B
0,1	0,4	± 0,075 ²⁾	± 0,075 ²⁾	± 0,075 ²⁾	± 0,10 ²⁾	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,4	0,7	± 0,085	± 0,09	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,7	1	± 0,085 ³⁾	± 0,09 ³⁾	± 0,10 ³⁾	± 0,12 ³⁾	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1	1,5	± 0,10 ⁴⁾	± 0,10 ⁴⁾	± 0,10 ⁴⁾	± 0,15 ⁴⁾	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,5	2,5	bajo consulta on request	± 0,13 ⁵⁾	± 0,15 ⁵⁾	± 0,16 ⁵⁾	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,5	2,6	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,6	4,1	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,1	6,1	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other closer dimensional tolerances are possible under a commercial agreement.

2) Incluido el valor t= 0,4. / Including the value t= 0,4.

3) Incluido el valor t= 1. / Including the value t= 1.

4) Incluido el valor t= 1,5. / Including the value t= 1,5.

5) Incluido el valor t= 2,5. / Including the value t= 2,5.

TOLERANCIAS EN LONGITUD / LENGTH TOLERANCES

Tolerancias en longitud Length tolerances	Tolerancias restringidas factibles bajo acuerdo comercial Closer tolerances are possible under a commercial agreement	Tolerancia positiva respecto a la longitud nominal según Norma EN 10140 para la Positive tolerance in relation to the nominal length, according to the EN 10140 Standard for the	
Longitud nominal L Nominal length L		Clase A Class A	Clase B Class B
L ≤ 1000	+ 2	+ 10	+ 6
1000 < L ≤ 2500	+0,002 L	+ 0,01 L	+ 6
L > 2500	+0,002 L	+ 0,01 L	+ 0,003 L

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes restringidas factibles bajo acuerdo comercial Closer edge curve tolerances possible under a commercial agreement		Tolerancias según Norma EN 10140 en el curvado de bordes Edge curve tolerances according to the EN 10140 Standard	
	Desviación máxima 1000 mm / Maximum deviation 1000 mm			
	Espesor (t) / Thickness (t)		Clase A (Normal) (Desviación máxima) Class A (Normal) (maximum deviation)	Clase B (FS) (Reducida) (Desviación máxima) Class B (FS) (Reduced) (maximum deviation)
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm		
3 ≤ W < 6	2,50	4,00	-	-
6 < W ≤ 10	2,00	3,00	-	-
10 < W ≤ 20	1,00	1,50	5,00	2,00
20 < W < 25	1,00	1,50	5,00	2,00
25 ≤ W < 40	1,00	1,50	3,50	1,50
40 ≤ W < 125	1,00	1,50	2,50	1,25
125 ≤ W ≤ 350	1,00	1,50	2,00	1,00
350 < W < 600	-	-	2,00	1,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

El valor absoluto de la tolerancia se puede dividir dentro de dicho rango. / The absolute value of the tolerance can be divided within that range.

ONDULACIÓN - PLANITUD LONGITUDINAL / RIPPLE - LONGITUDINAL FLATNESS

La tolerancia de planicidad de las cintas en tiras en la dirección de laminación debe ser de 10 mm como máximo sobre 1000 mm. Cualquier otro requisito sobre la planicidad debe ser objeto de acuerdo al hacer el pedido.

The flatness tolerance of the strips in cut lengths in the direction of rolling must be a maximum of 10 mm over 1000 mm. Any other flatness requirement must be agreed when placing the order.

Recocido (+LC) / Annealed (+LC)

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza. Condición de suministro recocido y skin-passed (+LC) Mechanical properties and hardness requirements. Delivery condition annealed and skin-passed (+LC)				Valores de dureza Rockwell ¹⁾ de los aceros para muelles. Recocido y skin-passed (+LC) Rockwell hardness values ¹⁾ of steel for springs. Annealed and skin-passed (+LC)
			Rp _{0.2} N/mm ² máx.	Rm N/mm ² máx.	A ₅₀ % mín.	HV máx.	HRB máx.
C10E	1.1121	EN 10132-2	345	430	26	135	-
C15E	1.1141	EN 10132-2	360	450	25	140	-
16MnCr5	1.7131	EN 10132-2	420	550	21	170	-
C22E	1.1151	EN 10132-3	400	500	22	155	78
C35E	1.1181	EN 10132-3	430	540	19	170	86
C45E	1.1191	EN 10132-3	455	570	18	180	88
25CrMo4	1.7218	EN 10132-3	440	580	19	175	87
42CrMo4	1.7225	EN 10132-3	480	620	15	195	90
C55S	1.1204	EN 10132-4	480	600	17	185	90
C60S	1.1211	EN 10132-4	495	620	17	195	91
C67S	1.1231	EN 10132-4	510	640	16	200	92
C75S	1.1248	EN 10132-4	510	640	15	200	93
C90S	1.1217	EN 10132-4	545	680	14	215	94
C100S	1.1274	EN 10132-4	550	690	13	220	95
51CrV4	1.8159	EN 10132-4	550	700	13	220	94
80CrV2	1.2235	EN 10132-4	580	720	12	225	95

1) Valores orientativos.

Nota: posibilidad de especificar los valores de dureza o resistencia a la tracción, pero no los dos. Si no se especifica ninguno de los dos valores, el valor deducido es el de resistencia a la tracción.

La especificación de resistencia/dureza debe encontrarse en un rango de 150 N/mm² o 50 HV, salvo acuerdo comercial expreso.

1) Approximate values.

Note: it is possible to specify the hardness values or the tensile strength values, but not both. If neither of the two values is specified, the tensile strength value is calculated.

The hardness/tensile strength specification must fall within a range of 150 N/mm² or 50 HV, unless stated otherwise in the commercial agreement.

Con dureza de laminación (+CR) / With rolling hardness (+CR)

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza Mechanical properties and hardness requirements	
			Laminado en frío (+CR) / Cold rolling (+CR)	
			Rm N/mm ² máx.	HV máx.
C45E	1.1191	EN 10132-3	1020	290
C67S	1.1231	EN 10132-4	1140	315
C75S	1.1248	EN 10132-4	1170	320

Nota: posibilidad de especificar los valores de dureza o resistencia a la tracción, pero no los dos. Si no se especifica ninguno de los dos valores, el valor deducido es el de resistencia a la tracción.

La especificación de resistencia/dureza debe encontrarse en un rango de 150 N/mm² o 50 HV, salvo acuerdo comercial expreso.

Note: it is possible to specify the hardness values or the tensile strength values, but not both. If neither of the two values is specified, the tensile strength value is calculated.

The specification for tensile strength/hardness must fall within a range of 150 N/mm² or 50 HV, unless expressly stated otherwise in the commercial agreement.

ACABADOS (+LC) y (+CR) / FINISHES (+LC) and (+CR)

EN 10132

- Los requisitos relativos a la rugosidad pueden ser acordados en el momento de solicitud de la oferta o de pedido.
- Las cintas laminadas en frío deben tener un acabado superficial final brillante, conforme a lo que se obtiene durante el laminado.

EN 10132

- The requirements regarding roughness can be agreed when requesting the quote or placing the order.
- Cold-rolled strips should have a bright surface finish, as obtained during rolling or annealing in a controlled atmosphere.

Templado martensítico (+QT) / Martensitic hardened (+QT)

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza. Templado y revenido (+QT) / Mechanical properties and hardness requirements. Tempered and quenched (+QT)		Valores de dureza Rockwell de los aceros para muelles. Templado y revenido (+QT) / Rockwell hardness values of steel for springs. Tempered and quenched (+QT)
			Rm N/mm ²	HV	
C60S	1.1211	EN 10132-4:2000	1150 - 1750	345 - 530	35 - 51,5
C67S	1.1231	EN 10132-4:2000	1200 - 1900	370 - 580	38,5 - 54
C75S	1.1248	EN 10132-4:2000	1200 - 1900	370 - 580	38,5 - 54
51CrV4	1.8159	EN 10132-4:2000	1200 - 1800	370 - 550	38,5 - 52,5

Nota: posibilidad de especificar los valores de dureza o resistencia a la tracción, pero no los dos. Si no se especifica ninguno de los dos valores, el valor deducido es el de resistencia a la tracción.

La especificación de resistencia/dureza debe encontrarse en un rango de 150 N/mm² o 50 HV, salvo acuerdo comercial expreso.

Note: it is possible to specify the hardness values or the tensile strength values, but not both. If neither of the two values is specified, the tensile strength value is calculated. The specification for tensile strength/hardness must fall within a range of 150 N/mm² or 50 HV, unless expressly stated otherwise in the commercial agreement.

Templado bainítico / Bainitic hardened

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Simbólica / Symbols	Númerica / Numerical	EN	
C60S	1.1211	EN 10132-4	<ul style="list-style-type: none"> Las características mecánicas no se encuentran especificadas en ninguna norma a fecha de publicación de esta información. Las propiedades mecánicas deben ser acordadas en el momento de cursar el pedido. Los valores típicos se encuentran en el rango 900-1400 N/mm². La especificación de resistencia/dureza se encuentra en un rango de 150 N/mm² o 50 HV, salvo acuerdo comercial expreso. The mechanical properties are not specified in any standard on the date of publication of this information. The mechanical properties must be agreed when placing the order. The typical values fall within the range of 900-1400 N/mm². The hardness/tensile strength specification must fall within a range of 150 N/mm² or 50 HV, unless stated otherwise in the commercial agreement.
C67S	1.1231	EN 10132-4	
C75S	1.1248	EN 10132-4	

ACABADOS (+QT) y Bainítico / FINISHES (+QT) and Bainitic

EN 10132-4

Acabado / Finish	Descripción / Description
Óxido gris/azul / Rust grey/blue	No pulido / Unpolished
Templado brillante / Bright tempered	No pulido / Unpolished
Pulido / Polished	Obtenido por un amolado fino, un cepillado abrasivo u otros procedimientos. Obtained through fine grinding, abrasive brushing or other procedures.
Pulido y coloreado / Polished and coloured	De color azul o amarillo debido a la oxidación por el tratamiento térmico. Blue or yellow in colour due to oxidation caused by heat treatment.
Bainítico Bainitic	Los requisitos relativos a la rugosidad pueden ser acordados en el momento de solicitud de la oferta o de pedido. The requirements regarding roughness can be agreed when requesting the quote or placing the order.

Graphique estándar RESISTENCIA - ESPESOR según DUREZA / Standard STRENGTH-THICKNESS chart, depending on HARDNESS

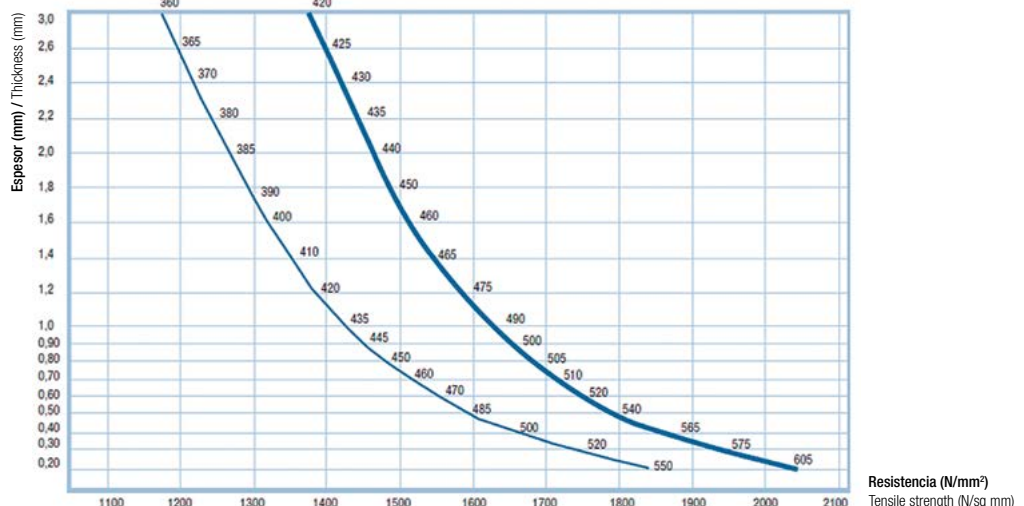
A modo informativo, se detalla a continuación la siguiente tabla donde se refleja la diferencia entre temple bainítico y temple martensítico.

For information purposes, the table below shows the difference between bainitic hardened and martensitic hardened.

DUREZA HV / HV HARDNESS ———— Mín.
————— Máx.

Valores / Values

Martensítico / Martenistic	1000-2400 Nmm ²
Bainítico / Bainitic	900-1600 Nmm ²



COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Tipos de recubrimientos disponibles Types of coatings available	Composición química % / Chemical Composition %								
				C	Si	Mn	P	S	N máx.	Ti	Al	Nb

Laminado en caliente - Decapado / Hot-rolled - Pickled

DD11	1.0332	EN 10111	-	≤ 0,12	-	≤ 0,60	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-	-	-
DD13	1.0335	EN 10111	-	≤ 0,08	-	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	-	-	-	-
DD14	1.0389	EN 10111	-	≤ 0,08	-	≤ 0,35	≤ 0,025	≤ 0,025	-	-	-	-
S235JR	1.0037	EN 10025	-	≤ 0,17	-	≤ 1,40	≤ 0,045	≤ 0,045	0,009	-	-	-
S355JO	1.0553	EN 10025	-	≤ 0,20	≤ 0,55	≤ 1,60	≤ 0,040	≤ 0,040	0,009	-	-	-

Laminado en frío y Electrozincado (+ZE) / Cold-rolled and Electrolytic zinc coated Low-carbon Steel (+ZE)

DC01	1.0330	EN 10130 EN 10139	- / +ZE	≤ 0,12	-	≤ 0,60	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-	-	-
DC03	1.0347	EN 10130 EN 10139	- / +ZE	≤ 0,10	-	≤ 0,45	≤ 0,035	≤ 0,035	-	-	-	-
DC04	1.0338	EN 10130 EN 10139	- / +ZE	≤ 0,08	-	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,03	-	-	-	-
DC05	1.0312	EN 10130 EN 10139	-	≤ 0,06	-	≤ 0,35	≤ 0,025	≤ 0,025	-	-	-	-
DC06	1.0873	EN 10130 EN 10139	-	≤ 0,02	-	≤ 0,25	≤ 0,020	≤ 0,020	-	≤ 0,30	-	-
HC260LA	1.0480	EN 10268	-	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	-	≤ 0,15	≥ 0,015	-
HC420LA	1.0556	EN 10268	-	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,025	≤ 0,025	-	≤ 0,15	≥ 0,015	≤ 0,09
11SMn30	1.0715	EN 10087	-	≤ 0,14	≤ 0,05	0,90 - 1,30	≤ 0,110	0,27 - 0,33	-	-	-	-

Recubrimiento en continuo por inmersión en caliente. Galvanizado ^{a)} / Continuous hot dip coating. Galvanised ^{a)}

DX51D	1.0226	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,18	≤ 0,50	≤ 1,20	≤ 0,12	≤ 0,045	-	≤ 0,30	-	-
DX52D	1.0350	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,10	≤ 0,045	-	≤ 0,30	-	-
DX53D	1.0355	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,10	≤ 0,045	-	≤ 0,30	-	-
DX54D	1.0306	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,10	≤ 0,045	-	≤ 0,30	-	-
DX56D	1.0322	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,10	≤ 0,045	-	≤ 0,30	-	-
HX300LAD	1.0932	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,11	≤ 0,50	≤ 1,00	≤ 0,03	≤ 0,025	-	≤ 0,15	≤ 0,100	≤ 0,09
HX420LAD	1.0935	EN 10346	+Z +ZA +AZ	≤ 0,11	≤ 0,50	≤ 1,40	≤ 0,03	≤ 0,025	-	≤ 0,15	≥ 0,015	≤ 0,09

Estañado / Tinning

TS230	1.0371	EN 10202	-
TS245	1.0372	EN 10202	-
TS260	1.0379	EN 10202	-
TS275	1.0375	EN 10202	-
TH415	1.0377	EN 10202	-
TH620	1.0374	EN 10202	-

La composición química no queda especificada en Norma
The chemical composition is not specified in standards

Nota: Existe la posibilidad de suministro de cintas con recubrimientos +ZF (Cinc-Hierro) y+AS (Aluminio-Silicio).
Note: Can also be supply strips with +ZF (zinc-iron) and +AS (Aluminium-silicon) coatings.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza / Mechanical properties and hardness requirements						Garantía de las características mecánicas ¹⁾ Mechanical properties guaranteed ¹⁾
			R _{el} N/mm ²		R _m máx. N/mm ²	Alargamiento mínimo % / Minimum elongation %			
			1,5 ≤ e < 2	2 ≤ e ≤ 5		L ₀ = 80 mm		L ₀ = 5,65 √S ₀	
		1,5 ≤ e < 2	> 2 ≤ e < 3	3 ≤ e ≤ 5					
DD11	1.0332	EN 10111	170 - 360	170 - 340	440	23	24	28	1 mes / 1 month
DD13	1.0335	EN 10111	170 - 330	170 - 310	400	28	29	33	6 meses / 6 months
DD14	1.0389	EN 10111	170 - 310	170 - 290	380	31	32	36	6 meses / 6 months

1) La garantía y características mecánicas hacen referencia a la fecha de producción del material y en ningún caso esta vinculado a la fecha de suministro.

1) The guarantee and mechanical properties relate to the date on which the material was produced and in no case relate to the delivery date.

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Límite elástico mínimo, ReH, en N/mm ² Minimum yield strength, ReH, in N/mm ²	Resistencia a la tracción, Rm, en N/mm ² Tensile strength, Rm, in N/mm ²	Alargamiento mínimo % / Minimum elongation %						
					Espesor nominal, en mm Nominal thickness, in mm			L ₀ = 80 mm ; Espesor nominal, en mm			L ₀ = 5,65 √S ₀ ; Espesor nominal, en mm Nominal thickness, in mm
			≤ 5	< 3	≥ 3 ≤ 5	≤ 1	> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 < 3	≥ 3
S235JR	1.0037	EN 10025	235	360 - 510	340 - 470	17	18	19	20	21	26
						15	16	17	18	19	24
S355JO	1.0553	EN 10025	355	510 - 680	490 - 630	14	15	16	17	18	22
						12	13	14	15	16	20

ACABADOS / FINISHES

- Debe de tomarse como referencia la EN10111.
- El tipo de recubrimiento debe de indicarse en el momento de realizar el pedido.
- According to Standar EN10111.
- The type of coating must be indicated when placing the order.

Laminado en caliente - Decapado / Hot-rolled - Pickled

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

Espesor nominal / Nominal thickness		Tolerancias en el espesor según EN 10051, para anchuras nominales de Thickness tolerances according to EN 10051 for nominal widths of	
>	≤	≤ 1200	> 1200 ≤ 1500
-	2,00	± 0,13	± 0,14
2,00	2,50	± 0,14	± 0,16
2,50	3,00	± 0,15	± 0,17
3,00	4,00	± 0,17	± 0,18
4,00	5,00	± 0,18	± 0,20
5,00	6,00	± 0,20	± 0,21

Tolerancias en espesor de la LÁMINA/pletina de acero con resistencia a la deformación normal a temperaturas elevadas (categoría A).
Sizes in mm. Thickness tolerances for sheets/plates made of steel with a normal deformation resistance at elevated temperatures (category A).

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en anchura para cintas con bordes cizallados Width tolerances for strips with sheared edges		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en el espesor para anchuras nominales s/ EN 10051 de Thickness tolerances according to EN 10051 for nominal widths of	
Espesor nominal t / Nominal thickness t		3-15	15-50	50-150	>150	≤ 1200	> 1200 ≤ 1500
>	≤						
-	2	bajo consulta on request	± 0,13	± 0,15	± 0,16	± 0,17	± 0,19
2	2,5	bajo consulta on request	± 0,13	± 0,15	± 0,16	± 0,18	± 0,21
2,5	3	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,20	± 0,22
3	4	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,22	± 0,24
4	6	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,24	± 0,26

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other closer dimensional tolerances under a commercial agreement.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial / Edge curve tolerances under commercial agreement	
	Desviación máxima 2000 mm Espesor (t) / Maximum deviation 2000 mm Thickness (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm
3 ≤ W < 6	10,00	15,00
6 < W ≤ 10	8,00	12,00
10 < W ≤ 20	4,00	6,00
20 < W ≤ 350	2,00	4,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

Para tolerancias de flecha según EN 10051 para cintas laminadas en caliente decapados será acordada a la hora de hacer el pedido.
Edge camber tolerances according to EN 10051 for pickled hot-rolled strips will be agreed when placing the order.

ONDULACIÓN - PLANITUD LONGITUDINAL / RIPPLE - LONGITUDINAL FLATNESS

La tolerancia de planicidad de las cintas en tiras en la dirección de laminación debe ser de 10 mm como máximo sobre 1000 mm. Cualquier otro requisito sobre la planicidad debe ser objeto de acuerdo al hacer el pedido.

The flatness tolerance of the strips in cut lengths in the direction of rolling must be a maximum of 10 mm on 1000 mm. Any other flatness requirement must be agreed when placing the order.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Propiedades mecánicas y requisitos de dureza EN 10130 / EN 10139 2)

MECHANICAL PROPERTIES AND HARDNESS REQUIREMENTS EN 10130 / EN 10139 2)

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Condición de suministro Delivery condition	Símbolo Symbol	Re N/mm ¹	Rm N/mm ¹	Alargamiento de rotura (% min) Elongation at break (min. %)		Dureza HV	
						A ₈₀	min.	máx.	
DC01	1.0330	Ligera pasada de temperado Lightly tempered	LC	máx. 280	270 - 410 ³⁾	28 ¹⁾³⁾	-	115 ³⁾	
		Temperado Tempered	C290	200 - 380	290 - 430	18	95	125	
			C340	mín. 250	340 - 490	-	105	155	
			C390	mín. 310	390 - 540	-	117	172	
			C440	mín. 360	440 - 590	-	135	185	
			C490	mín. 420	490 - 640	-	155	200	
			C590	mín. 520	590 - 740	-	185	225	
DC03	1.0347	Ligera pasada de temperado Lightly tempered	LC	máx. 240 ³⁾	270 - 370 ³⁾	34 ¹⁾³⁾	-	110 ³⁾	
		Temperado Tempered	C290	210 - 355	290 - 390	22	95	117	
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130	
			C390	mín. 330	390 - 490	-	117	155	
			C440	mín. 380	440 - 540	-	135	172	
			C490	mín. 440	490 - 590	-	155	185	
			C590	mín. 540	mín. 590	-	185	-	
DC04	1.0338	Ligera pasada de temperado Lightly tempered	LC	máx. 210 ³⁾	270 - 350 ³⁾	38 ¹⁾³⁾	-	105 ³⁾	
		Temperado Tempered	C290	220 - 325	290 - 390	24	95	117	
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130	
			C390	mín. 350	390 - 490	-	117	155	
			C440	mín. 400	440 - 590	-	135	172	
			C490	mín. 460	490 - 590	-	155	185	
			C590	mín. 560	590 - 690	-	185	215	
DC05	1.0312	Ligera pasada de temperado Lightly tempered	LC	máx. 180 ³⁾	270 - 330 ³⁾	40 ¹⁾	-	100 ³⁾	
DC06	1.0873	Ligera pasada de temperado Lightly tempered	LC	máx. 180 ³⁾	270 - 350 ³⁾	38 ¹⁾³⁾	-	-	

NOTA 1 - Para espesores 0,5 mm < e ≤ 0,7 mm, se permite disminuir en 2 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura. Para espesores entre 0,2 mm < e ≤ 0,5 mm, se permite disminuir en 4 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura. Para e ≤ 0,2 mm, se permite disminuir en 6 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura.

NOTA 2 - Para espesores inferiores a 1,5 mm, se permite un valor máximo del límite elástico de 235 N/mm².

NOTA 3 - Los valores indicados en la tabla se aplican solo a superficies con aspectos MA. Para superficies con aspectos MB y MC, los valores del límite elástico y la resistencia a la tracción se aumentan en 20 N/mm² y los valores del alargamiento de rotura se disminuyen en 2 unidades. Asimismo el valor de HV se aumenta en 5 unidades.

NOTE 1 - For thicknesses of 0.5 mm < and ≤ 0.7 mm, the minimum elongation at break value may be decreased by 2 units. For thicknesses between 0.2 mm < and ≤ 0.5 mm, the minimum elongation at break value may be decreased by 4 units. For e ≤ 0.2 mm, the minimum elongation at break value may be decreased by 6 units.

NOTE 2 - For thicknesses below 1.5 mm, a maximum yield strength value of 235 N/mm² is permitted.

NOTE 3 - The values specified on the table are only applicable to surfaces with MA appearances. For surfaces with MB and MC appearances, the yield strength and tensile strength values increase by 20 N/mm² and the elongation at break values decrease by 2 units. Additionally, the HV value increases by 5 units.

PROPIEDADES MECÁNICAS Y REQUISITOS DE DUREZA EN 10268

MECHANICAL PROPERTIES AND HARDNESS REQUIREMENTS EN 10268

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Dirección / Direction									
		L				T					
		Espesor (mm) / Thickness (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A ₈₀ (%)	Espesor (mm) / Thickness (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A ₈₀ (%)
HC260LA	1.0480	0,5 - 0,7		240 - 310	340 - 420	≥ 25	0,5 - 0,7		260 - 330	350 - 430	≥ 24
		0,7 - 3,0				≥ 27	0,7 - 3,0				≥ 26
HC420LA	1.0556	0,5 - 0,7		400 - 500	460 - 580	≥ 16	0,5 - 0,7		420 - 520	470 - 590	≥ 15
		0,7 - 3,0				≥ 18	0,7 - 3,0				≥ 17

PROPIEDADES MECÁNICAS Y REQUISITOS DE DUREZA EN 10087

MECHANICAL PROPERTIES AND HARDNESS REQUIREMENTS EN 10087

11Smn30	1.0715	Propiedades mecánicas deben ser acordadas al cursar el pedido o solicitar la oferta / Mechanical properties to be agreed when placing the order or requesting the quote								
---------	--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

ACERO DE BAJO CONTENIDO EN CARBONO / LOW-CARBON STEEL

Laminado en frío / Cold-rolled

ACABADOS / FINISHES

EN 10139:1997

El acabado superficial puede ser "rugoso", "mate", "normal" o "brillante".

Los productos con aspecto superficial MA y MB se suministran generalmente con acabado superficial "normal" (RL). Si se solicita acabado superficial "rugoso" (RR) o "mate" (RM), se debe indicar el símbolo correspondiente en la designación.

El aspecto superficial MC se debe suministrar con un acabado superficial "brillante" (RN).

Se debe tener en cuenta para las condiciones de suministro C290 a C690 una posible influencia de la relajación de tensiones o de recristalización por la acción de temperaturas elevadas, sobre las características mecánicas del producto.

EN 10139:1997

The surface finish can be "rough", "matt", "normal" or "bright".

Products with MA and MB surface appearances are generally supplied with a "normal" surface finish (RL). If a "rough" (RR) or "matt" (RM) surface finish is requested, the respective symbol must be indicated in the description.

The MC surface appearance must be supplied with a "bright" surface finish (RN).

For delivery conditions C290 to C690, the possible impact on the product's mechanical properties of stress relaxation or recrystallization due to the action of high temperatures must be taken into account.

Aspecto superficial / Surface appearance			Acabado superficial especial Special Surface Finish	Aptitud al cromado y otros recubrimientos Suitability for chrome plating and other coatings
Símbolo Symbol	Características Properties	Campo de aplicación Field of application		
MA	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, pequeños defectos y arañazos. Bright surface, metallicly clean. Pores, small defects and scratches are allowed.	Todos los espesores y todos los tratamientos térmicos All thicknesses and all heat treatments	RR, RM, RL	-
MB	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías, en la medida que a simple vista no se aprecie que el aspecto liso y uniforme se modifique. Bright surface, metallicly clean. Pores, small defects and scratches are allowed, provided that no change to the smooth and even appearance is visible to the naked eye.	Espesores $\leq 2,0$ mm. Thicknesses ≤ 2.0 mm.	RM, RL	Media / Alta Medium / High
MC	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías, en la medida que no afecte al aspecto brillante de la superficie. Bright surface, metallicly clean. Pores, small defects and scratches are allowed, provided that they do not affect the bright appearance of the surface.	Espesores $\leq 1,0$ mm. Thicknesses ≤ 1.0 mm.	RN	Alta High

Los diferentes acabados superficiales se caracterizan por los siguientes valores de referencia de la rugosidad media Ra:

The different surface finishes are characterised by the following average roughness (Ra) reference values:

Acabado / Finish	Rugosidad / Roughness	
Rugoso / Rough	RR	Ra ≥ 1.5 μ m
Mate / Matt	RM	0.6 μ m > Ra ≤ 1.8 μ m
Normal / Normal	RL	Ra ≤ 0.6 μ m
Brillante / Bright	RN	Ra ≤ 0.2 μ m

EN 10268:2006

Aspecto superficial: Estos productos sólo pueden suministrarse con el aspecto superficial A especificado en la Norma Europea EN 10130. - son admisibles algunos defectos como poros, ligeras rayas, pequeñas marcas, o ligeras coloraciones que no afecten a la conformabilidad o a la adherencia de los recubrimientos superficiales.

Acabado superficial: El acabado superficial de estos productos debe cumplir los requisitos de la Norma Europea EN 10130 para productos con ancho de laminación ≥ 600 mm, y los requisitos de la Norma Europea EN 10139 para productos con ancho de laminación < 600 mm.

EN 10268:2006

Surface appearance: The products covered by this European standard can only be supplied with surface appearance A, as defined in European Standard EN 10130. - some defects are allowed such as pores, light scratches, small marks or slight discolouration when they do not affect the formability or adhesion of surface coatings.

Surface finish: The surface finish of products covered by this European standard must meet the requirements of European Standard EN 10130 for products with a rolling width ≥ 600 mm, and the requirements of the EN 10139 European Standard for products with a rolling width < 600 mm.

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

Espesor nominal Nominal Thickness		Tolerancias en el espesor para anchuras nominales según EN 10140 de (W) en mm. ¹⁾ Thickness tolerances according to EN 10140 for nominal widths (W) in mm. ¹⁾						EN 10131
		<125			≥ 125 y < 600 ≥ 125 and < 600			600 ≥ W ≥ 1200
>	≤	A	B	C	A	B	C	A
		Normal	fino fine	Preciso Precision	Normal	fino fine	Preciso Precision	Normal
-	0.10	± 0.008	± 0.006	± 0.004	± 0.010	± 0.008	± 0.005	-
0.10	0.15	± 0.010	± 0.008	± 0.005	± 0.015	± 0.012	± 0.010	-
0.15	0.25	± 0.015	± 0.012	± 0.008	± 0.020	± 0.015	± 0.010	-
0.25	0.35	± 0.020	± 0.015	± 0.010	± 0.025	± 0.020	± 0.012	-
0.35	0.40	± 0.020	± 0.015	± 0.010	± 0.025	± 0.020	± 0.012	± 0.040
0.40	0.60	± 0.025	± 0.020	± 0.012	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.040
0.60	0.80	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.035	± 0.030	± 0.020	± 0.050
0.80	1.00	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.035	± 0.030	± 0.020	± 0.060
1.00	1.20	± 0.035	± 0.030	± 0.020	± 0.040	± 0.035	± 0.025	± 0.070
1.20	1.50	± 0.035	± 0.030	± 0.020	± 0.040	± 0.035	± 0.025	± 0.090 ²⁾
1.50	2.00	± 0.045	± 0.035	± 0.025	± 0.050	± 0.040	± 0.030	± 0.110 ³⁾
2.00	2.50	± 0.045	± 0.035	± 0.025	± 0.050	± 0.040	± 0.030	± 0.130
2.50	3.00	± 0.050	± 0.040	± 0.030	± 0.060	± 0.050	± 0.035	± 0.150
3.00	4.00	± 0.050	± 0.040	± 0.030	± 0.060	± 0.050	± 0.035	-
4.00	6.00	± 0.060	± 0.050	± 0.035	± 0.070	± 0.055	± 0.040	-
6.00	8.00	± 0.075	± 0.060	± 0.040	± 0.085	± 0.065	± 0.045	-
8.00	10.00	± 0.090	± 0.070	± 0.045	± 0.100	± 0.075	± 0.050	-

Dimensiones en mm.

1) Material templado o bajo acuerdo comercial.

2) Espesor nominal >1.20 a 1.60

3) Espesor nominal >1.60 a 2.00

Sizes in mm.

1) Material hardened by cold rolling or under a commercial agreement

2) Nominal Thickness >1.20 to 1.60

3) Nominal Thickness >1.60 to 2.00

Laminado en frío / Cold-rolled

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en anchura para cintas con bordes cizallados Width tolerances for strips with sheared edges		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10140 de: Width tolerances according to the EN 10140 Standard for nominal widths of:					
Espesor nominal t Nominal thickness t		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 y <250 ≥ 125 and <250		≥250 y <600 ≥250 and <600	
≥	<					A	B	A	B	A	B
0,1	0,4	± 0,075 ²⁾	± 0,075 ²⁾	± 0,075 ²⁾	± 0,10 ²⁾	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,4	0,7	± 0,085	± 0,09	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,7	1	± 0,085 ³⁾	± 0,09 ³⁾	± 0,10 ³⁾	± 0,12 ³⁾	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1	1,5	± 0,10 ⁴⁾	± 0,10 ⁴⁾	± 0,10 ⁴⁾	± 0,15 ⁴⁾	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,5	2,5	bajo consulta on request	± 0,13 ⁵⁾	± 0,15 ⁵⁾	± 0,16 ⁵⁾	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,5	2,6	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,6	4,1	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,1	6,1	bajo consulta on request	bajo consulta on request	± 0,16	± 0,175	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other closer dimensional tolerances are possible under a commercial agreement.

2) Incluido el valor t= 0,4. / Including the value t= 0,4.

3) Incluido el valor t= 1. / Including the value t= 1.

4) Incluido el valor t= 1,5. / Including the value t= 1,5.

5) Incluido el valor t= 2,5. / Including the value t= 2,5.

TOLERANCIAS EN LONGITUD / LENGTH TOLERANCES

Tolerancias en longitud Length tolerances	Tolerancias restringidas factibles bajo acuerdo comercial Closer tolerances are possible under a commercial agreement	Tolerancia positiva respecto a la longitud nominal según Norma EN 10140 para la Positive tolerance in relation to the nominal length, according to the EN 10140 Standard for the	
Longitud nominal L Nominal length L		Clase A Class A	Clase B Class B
L ≤ 1000	+ 2	+ 10	+ 6
1000 < L ≤ 2500	+ 0,002 L	+ 0,01 L	+ 6
L > 2 500	+ 0,002 L	+ 0,01 L	+ 0,003 L

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza Mechanical properties and hardness requirements		
			Límite elástico Yield strength	Resistencia a la tracción Tensile strength	Alargamiento Elongation
			Re Mpa	Rm MPa	A ₈₀ ¹⁾ % mín.
DX51D	1.0226	EN 10346:2009	-	270 - 500	22
DX52D	1.0350	EN 10346	140 - 300	270 - 420	26
DX53D	1.0355	EN 10346:2009	140 - 260	270 - 380	30
DX54D	1.0306	EN 10346:2009	120 - 220	260 - 350	36
DX56D	1.0322	EN 10346:2009	120 - 180	260 - 350	39

1) Los valores mínimos de alargamiento disminuyen 4 unidades para espesores $t \leq 0,50$ mm y 2 unidades para espesores entre $0,50 \text{ mm} < t \leq 0,70$ mm.
1) The minimum elongation values are decreased by 4 units for thicknesses $t \leq 0.50$ mm and 2 units for thicknesses between $0.50 \text{ mm} < t \leq 0.70$ mm.

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza Mechanical properties and hardness requirements		
			Límite convencional a Rp _{0,2} MPa Conventional limit at Rp _{0,2} MPa	Resistencia a la tracción Rm Mpa Tensile strength Rm Mpa	Alargamiento A ₈₀ ¹⁾ , mín. Elongation A ₈₀ ¹⁾ , mín.
HX300LAD	1.0932	EN 10346	300 - 380	380 - 480	23
HX420LAD	1.0935	EN 10346	420 - 520	470 - 590	17

1) Los valores mínimos de alargamiento disminuyen 4 unidades para espesores $t \leq 0,50$ mm y 2 unidades para espesores entre $0,50 \text{ mm} < t \leq 0,70$ mm.
1) The minimum elongation values are decreased by 4 units for thicknesses $t \leq 0.50$ mm and 2 units for thicknesses between $0.50 \text{ mm} < t \leq 0.70$ mm.

ACABADOS / FINISHES

CALIDAD SUPERFICIAL / SURFACE QUALITY

CARACTERÍSTICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS / PROPERTIES OF THE COATINGS

ACERO GALVANIZADO SEGÚN EN 10142 / GALVANISED STEEL ACCORDING TO EN 10142

MASA DE REVESTIMIENTO / COATING DENSITY

Designación del recubrimiento Designation of the coating	Masa total mínima de recubrimiento, ambas superficies g/m ² Total minimum coating density, both surfaces g/m ²		Valores indicativos teóricos para el espesor del recubrimiento por superficie en el ensayo en un punto μm Theoretical reference values for the surface coating thickness in the one-point test (μm)		Densidad g/cm ³ Density g/cm ³
	Ensayo de tres puntos Three-point test	Ensayo de un punto One-point test	Valor habitual Normal value	Rango Range	
Z100	100	85	7	5 - 12	7,1
Z140	140	120	10	7 - 15	7,1
Z275	275	235	20	15 - 27	7,1
Z450	450	385	32	24 - 42	7,1
ZA095	95	80	7	5 - 12	6,9
ZA185	185	155	14	10 - 20	6,9
AZ100	100	85	13	9 - 19	3,8
AZ150	150	130	20	15 - 27	3,8



ACERO DE BAJO CONTENIDO EN CARBONO / LOW-CARBON STEEL



Recubrimiento en continuo por inmersión en caliente. Galvanizado / Continuous hot dip coating. Galvanised

ACABADO DEL RECUBRIMIENTO / COATING FINISH

Producto / Product	Tipo / Type	Descripción / Description
Productos galvanizados (Z) Galvanised products (Z)	Floreado normal (N) Normal spangle (N)	<p>Este acabado resulta de la solidificación natural del recubrimiento de cinc. Dependiendo de las condiciones de galvanización puede no obtenerse floreado u obtenerse cristales de cinc de tamaño y floreado diferentes. Esto no afecta a la calidad del recubrimiento. Si se desea un floreado acusado, debe indicarse expresamente en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido.</p> <p>This finish is the result of the natural solidification of the zinc coating. Depending on the conditions under which galvanising occurs, spangle may not be obtained or zinc crystals of a different size and spangle may be obtained. This does not affect the quality of the coating. If you want a pronounced spangle, this must be explicitly stated when requesting the quote and placing the order.</p>
	Floreado mínimo (M) Minimum spangle (M)	<p>Este acabado se obtiene mediante el control adecuado del proceso de solidificación. La superficie verá reducido su floreado, en algunos casos no visible a simple vista. Púese solicitarse este acabado si el floreado normal (N) no satisface los requisitos de apariencia de la superficie.</p> <p>This finish is obtained by adequately controlling the solidification process. The spangle on the surface will be reduced, sometimes invisible to the naked eye. You can request this finish if normal spangle (N) does not meet the surface appearance requirements.</p>
	Sin floreado (SF) Spangle-Free (SF)	<p>Fuera de Norma existe la capacidad de suministro sin flor.</p> <p>We are able to supply spangle-free, which is not subject to any standards.</p>
Productos recubiertos con aleación de cinc-aluminio (ZA) Products coated with zinc-aluminium (ZA)		<p>El acabado del recubrimiento tiene un lustre metálico que es resultado del crecimiento libre de los cristales de zinc-aluminio durante la solidificación normal. Pueden aparecer cristales de diferentes tamaños y floreado dependiendo de las condiciones de fabricación. Esto no afecta a la claridad del recubrimiento.</p> <p>The finish of this coating has a metallic sheen which is the result of the free growth of zinc-aluminium crystals during normal solidification. Crystals of different sizes and with different spangles may appear, depending on the manufacturing conditions. This does not affect the clarity of the coating.</p>
Productos recubiertos con aleación de aluminio-cinc (ZA) Products coated with zinc-aluminium (ZA) alloy		<p>Los productos deben suministrarse con un floreado normal. El floreado normal es un acabado superficial, presenta un lustre metálico, que es resultado del crecimiento libre de los cristales de aluminio-cinc durante la solidificación normal.</p> <p>The products must be supplied with normal spangle. Normal spangle is a surface finish, it has a metallic sheen which is the result of the free growth of zinc-aluminium crystals during normal solidification.</p>

CALIDAD SUPERFICIAL / SURFACE QUALITY

Calidad / Quality	Descripción / Description
Acabado ordinario (A) : Normal finish (A):	<p>Las imperfecciones tales como granulados, marcas, estrias, picaduras, variaciones en la apariencia de la superficie, manchas oscuras, marcas de rayas y pequeños defectos de pasivación son admisibles. Pueden aparecer defectos por desniveles por tracción o sobreespesores locales. También es posible la aparición de acostillados en las bobinas y líneas de cedencia.</p> <p>Imperfections such as a grainy surface, marks, grooves, pitting, variations in the surface appearance, dark spots, scratch marks and small passivation defects are allowed. Defects may appear due to tension gradient or local excess thickness. Ribbing may also appear on the coils and yield lines.</p>
Acabado mejorado (B) : Improved finish (B):	<p>La calidad superficial B se obtiene por pasada superficial (skin-pass). Con este acabado superficial, las pequeñas imperfecciones como los defectos por desniveles por tracción, las marcas skin-pass, de ligeras ralladuras, de estructura superficial, sobreespesores así como los ligeros fallos de pasivación pueden ser admisibles. NOTA: para aplicaciones especiales y mediante acuerdo en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido, los productos recubiertos de aluminio-silicio por inmersión en frío (AS) pueden suministrarse con apariencia brillante. En ese caso la superficie es de tipo "B".</p> <p>The B surface quality is obtained through skin passing. For this surface finish, small imperfections such as defects due to tension gradient, skin-pass marks, light scratches, surface structure defects, excess thickness and small passivation defects may be allowed. NOTE: for special applications, subject to an agreement when requesting the quote and placing the order, cold-dipped aluminium-silicon coated products (AS) can be supplied with a bright appearance. The surface is type "B" in this case.</p>
Calidad superior (C) : Superior quality (C):	<p>La calidad superficial C se obtiene por pasada superficial (skin-pass). La superficie controlada debe hacer posible aplicar un acabado de pintura de alta calidad. La otra superficie debe al menos tener las características superficiales de la calidad B.</p> <p>The C surface quality is obtained through skin passing. The controlled surface should make it possible to apply a high-quality paint finish. The other surface must have the surface properties of a B quality finish at a minimum.</p>
Rugosidad Roughness	<p>Debe acordarse, en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido, un rango de rugosidad de la superficie (valores Ra) y su verificación. Esto no es de aplicación a la condición de skin-pass (calidad superficial A).</p> <p>When requesting the quote and placing the order, a surface roughness range (Ra values) must be agreed and verified. This is not applicable to the skin-pass condition (surface quality A).</p>

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE PROTECCIÓN / PROTECTIVE SURFACE TREATMENT

Acabado / Finish	Descripción / Description
Pasivación química (C) Chemical passivation (C)	La pasivación química protege la superficie contra la humedad y reduce el riesgo de formación de productos de corrosión durante el almacenamiento y transporte. Las variaciones locales de color resultantes de este tratamiento son admisibles y no afectan a la calidad. Chemical passivation protects the surface against humidity and reduces the risk of corrosion products forming during storage and transportation. The local variations in colour resulting from this treatment are permitted and do not affect the quality.
Aceitado (O) Oiled (O)	Este tratamiento también reduce el riesgo de formación de productos de corrosión. Debe ser posible retirar la capa de aceite con disolventes desengrasantes apropiados que no afecten negativamente al recubrimiento. This treatment also reduces the risk of corrosion products forming. It should be possible to remove the layer of oil with suitable degreasing solvents which do not have an adverse effect on the coating.
Pasivación química y aceitado (CO) Chemical passivation and Oiled (CO)	Puede alcanzarse un acuerdo sobre la combinación de estos tratamientos superficiales si se requiere aumentar la protección contra la formación de productos de corrosión. An agreement can be signed to combine these surface treatments if it is necessary to increase the protection against the risk of corrosion products forming.
Fosfatado (P) Phosphating (P)	Este tratamiento mejora la adherencia y el efecto protector del recubrimiento aplicado por el encargado del proceso. Reduce también el riesgo de corrosión durante el transporte y el almacenamiento. This treatment improves the adhesion and protective effect of the coating applied by the process manager. It also reduces the risk of corrosion during transportation and storage.
Fosfatado y aceitado (PO) Phosphating and Oiled (PO)	La combinación de fosfatado y aceitado (PO) puede mejorar la capacidad de conformación. The combination of phosphating and oiling (PO) can improve formability
Sellado (S) Sealing (S)	Aplicación de un recubrimiento transparente de película orgánica mediante acuerdo, en una o las dos caras, de aproximadamente 1 g/m ² . Este tratamiento ofrece protección adicional contra la corrosión, dependiendo de su naturaleza, y un incremento de la protección contra marcas de huellas dactilares. Puede mejorar las características de deslizamiento durante las operaciones de conformado y puede utilizarse como imprimación para un proceso de pintado posterior. El recubrimiento tipo S debería acordarse en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido. Subject to an agreement, the application of a transparent organic film coating, on one or both sides, of approximately 1 g/m ² . This treatment offers additional protection against corrosion, depending on the type, and increased protection against fingerprint marks. It can improve sliding properties during forming processes and can be used as a primer for a subsequent painting process. The S-type coating must be agreed when requesting the quote and placing the order.
No tratado (U) Untreated (U)	-

Si el comprador no requiere que las superficies sean aceitadas y/o pasivadas químicamente, esto debe indicarse claramente en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido. If the customer does not require the surfaces to be oiled and/or chemically passivated, this must be clearly indicated when requesting the quote and placing the order.

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR, según EN 10143 para anchuras nominales / Thickness tolerances according to EN 10143 for nominal widths

Espesor nominal t Nominal thickness t	DX51D		DX53D, DX54D, DX56D		HX300LAD, HX420LAD	
	Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for a nominal width w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w	Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for a nominal width w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w	Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for a nominal width w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w
	≤ 1200	≤ 1200	≤ 1200	≤ 1200	≤ 1200	≤ 1200
0,20 < t ≤ 0,35	± 0,05	± 0,035	± 0,04	± 0,030	-	-
0,35 < t ≤ 0,40	± 0,05	± 0,035	± 0,04	± 0,030	± 0,05	± 0,040
0,40 < t ≤ 0,60	± 0,05	± 0,040	± 0,04	± 0,035	± 0,06	± 0,045
0,60 < t ≤ 0,80	± 0,06	± 0,045	± 0,05	± 0,040	± 0,07	± 0,050
0,80 < t ≤ 1,00	± 0,07	± 0,050	± 0,06	± 0,045	± 0,08	± 0,060
1,00 < t ≤ 1,20	± 0,08	± 0,060	± 0,07	± 0,050	± 0,10	± 0,070
1,20 < t ≤ 1,60	± 0,11	± 0,070	± 0,10	± 0,060	± 0,13	± 0,080
1,60 < t ≤ 2,00	± 0,14	± 0,080	± 0,12	± 0,070	± 0,16	± 0,090
2,00 < t ≤ 2,50	± 0,16	± 0,110	± 0,14	± 0,090	± 0,18	± 0,120
2,50 < t ≤ 3,00	± 0,19	± 0,130	± 0,17	± 0,110	± 0,22	± 0,140
3,00 < t ≤ 5,00	± 0,22	± 0,17	± 0,20	± 0,15	± 0,22	± 0,17
5,00 < t ≤ 6,50	± 0,24	± 0,19	± 0,22	± 0,17	± 0,24	± 0,19

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en bandas anchas obtenidas por corte longitudinal de anchura menor de 600 mm

Tolerances on wide strips obtained by longitudinal cutting of a width of less than 600 mm

Espesor nominal / Nominal thickness		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10143 de: Width tolerances according to EN 10143 for nominal widths of:			
Clase de tolerancia Tolerance class	Espesor nominal t Nominal thickness t	3-15	15-50	50-150	> 150	w < 125	125 ≤ w < 250	250 ≤ w < 400	400 ≤ w < 600
Normal Normal	t < 0,6	-	-	-	-	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7	0;+1,0
	0,6 ≤ t < 1,0	-	-	-	-	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,9	0;+1,2
	1,0 ≤ t < 2,0	-	-	-	-	0;+0,6	0;+0,8	0;+1,1	0;+1,4
	2,0 ≤ t ≤ 3,0	-	-	-	-	0;+0,7	0;+1,0	0;+1,3	0;+1,6
	3,0 < t ≤ 5,0	-	-	-	-	0;+0,8	0;+1,1	0;+1,4	0;+1,7
	5,0 < t ≤ 6,5	-	-	-	-	0;+0,9	0;+1,2	0;+1,5	0;+1,8
Restringida (S) Close (S)	0,20 ≤ t < 0,40	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5
	0,40 ≤ t < 0,60	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5
	0,60 ≤ t < 1,00	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6
	1,00 ≤ t < 1,50	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	1,50 ≤ t < 2,00	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	2,00 ≤ t < 2,50	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
	2,50 ≤ t ≤ 3,00	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
	3,00 < t ≤ 5,00	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,7	0;+0,9
5,0 < t ≤ 6,5	-	-	-	-	0;+0,6	0;+0,7	0;+0,8	0;+1,0	

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other, closer dimensional tolerances under a commercial agreement.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) / Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial / Edge curve tolerances under commercial agreement	
	Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) / Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm
3 ≤ W < 6	10,00	15,00
6 < W ≤ 10	8,00	12,00
10 < W ≤ 20	4,00	6,00
20 < W ≤ 350	2,00	4,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

Electrozincado / Electro-zinc plated

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS PRODUCTOS PLANOS DE ACERO RECUBIERTOS DE CINC DE FORMA ELECTROLÍTICA
MECHANICAL PROPERTIES OF FLAT STEEL ELECTROLYTICALLY ZINC-COATED PRODUCTS

Tipo de acero / Type of steel			Límite elástico Yield strength	Resistencia a la tracción Tensile strength	Alargamiento Elongation
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Re N/mm ²	Rm N/mm ²	A ₈₀ % mín.
DC01+ZE	1.0330	EN 10152	-/280	270/410	28
DC03+ZE	1.0347	EN 10152	-/240	270/370	34
DC04+ZE	1.0338	EN 10152	-/220	270/350	37

ACABADOS / FINISHES

ASPECTO SUPERFICIAL / SURFACE APPEARANCE

Aspecto superficial / Surface appearance	Descripción / Description
A	Están permitidos los defectos tales como los poros, ligeras indentaciones, pequeñas marcas, rayas insignificantes y ligeros cambios de coloración que no afecten a la aptitud al conformado o a la adherencia de posteriores recubrimientos superficiales. Some defects are allowed such as pores, slight indentations, small marks, minor scratches and slight discolouration that do not affect the formability or adhesion of subsequent surface coatings.
B	La mejor de las caras no deberá tener ninguna imperfección capaz de perjudicar al aspecto uniforme de un acabado de pintura de alta calidad. En el caso de un recubrimiento de una sola cara, este requisito se aplicará a la cara sin recubrir, a menos que se acuerde lo contrario. La otra cara deberá al menos cumplir con las exigencias de la cara de aspecto A. The best side should have no imperfections that could potentially jeopardise the even appearance of a high-quality paint finish. If only one side is coated, this requirement will be applicable to the uncoated side, unless otherwise agreed. The other side must at least meet the requirements of the side with appearance A.

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES EN 10152 / SURFACE TREATMENTS EN 10152

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Símbolo SURFACE TREATMENTS Symbol	Tipo de tratamiento según EN 10152 Type of treatment According to EN 10152
P	Fosfatado / Phosphated
PC	Fosfatado y sellado químicamente / Phosphated and chemically sealed
C	Pasivado químicamente / Chemically passivated
PCO	Fosfatado, sellado químicamente y aceitado / Phosphated, chemically sealed and oiled
CO	Pasivado químicamente y aceitado / Chemically phosphated and oiled
PO	Fosfatado y aceitado / Phosphated and oiled
O	Aceitado / Oiled
U	Según recubrimiento, es decir sin tratar / Uncoated, i.e. untreated

RECUBRIMIENTOS DE CINC ELECTROLÍTICO / ELECTROLYTIC ZINC COATING

Designación de recubrimiento Coating designation	Valores nominales de la masa de recubrimiento de cinc por cada cara ¹⁾ Nominal values of the zinc coating density for each side ¹⁾		Valores mínimos de la masa del recubrimiento de cinc por cada cara Minimum values of the zinc coating density for each side	
	Esesor µm / Thickness µm	Masa g/m ² / Density g/m ²	Esesor µm / Thickness µm	Masa g/m ² / Density g/m ²
ZE25/25	2,5	18	1,7	12
ZE50/50	5	36	4,1	29

1) Una masa de recubrimiento de 50 g/m² corresponde a un espesor de recubrimiento de aproximadamente 7,1 µm.

1) A coating density of 50 g/m² corresponds to a coating thickness of approximately 7.1 µm.

Electrozincado / Electro-zinc plated

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR, según EN 10131 para anchuras nominales / Thickness tolerances according to EN 10131 for nominal widths

Espesor nominal t Nominal thickness t	Tolerancias dimensionales bajo acuerdo comercial Width tolerances under commercial agreement	DC01		DC03, DC04	
		Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for a nominal width w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w	Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for a nominal width w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w
		1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500
0,35 ≤ t ≤ 0,40	± 0,05	± 0,030	± 0,04	± 0,025	± 0,020
0,40 < t ≤ 0,60	± 0,05	± 0,035	± 0,04	± 0,030	± 0,025
0,60 < t ≤ 0,80	± 0,06	± 0,040	± 0,05	± 0,035	± 0,030
0,80 < t ≤ 1,00	± 0,07	± 0,050	± 0,06	± 0,040	± 0,035
1,00 < t ≤ 1,20	± 0,08	± 0,060	± 0,07	± 0,050	± 0,040
1,20 < t ≤ 1,60	± 0,11	± 0,070	± 0,09	± 0,060	± 0,050
1,60 < t ≤ 2,00	± 0,13	± 0,080	± 0,11	± 0,070	± 0,060
2,00 < t ≤ 2,50	± 0,15	± 0,110	± 0,13	± 0,90	± 0,080
2,50 < t ≤ 3,00	± 0,18	± 0,130	± 0,15	± 0,110	± 0,100

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Espesor nominal / Nominal thickness		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Anchura nominal S/ EN 10131 Nominal width according to EN 10131			
Clase de tolerancia Tolerance class	Espesor nominal t Nominal thickness t	3-15	15-50	50-150	> 150	w < 125	125 ≤ w < 250	250 ≤ w < 400	400 ≤ w < 600
Normal Normal	t < 0,6	-	-	-	-	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7	0;+1,0
	0,6 ≤ t < 1,0	-	-	-	-	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,9	0;+1,2
	1,0 ≤ t < 2,0	-	-	-	-	0;+0,6	0;+0,8	0;+1,1	0;+1,4
	2,0 ≤ t ≤ 3,0	-	-	-	-	0;+0,7	0;+1,0	0;+1,3	0;+1,6
Restringida (S) Close (S)	0,20 ≤ t < 0,40	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5
	0,40 ≤ t < 0,60	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5
	0,60 ≤ t < 1,00	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6
	1,0 ≤ t < 1,50	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	1,5 ≤ t < 2,0	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	2,00 ≤ t < 2,5	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
	2,5 ≤ t ≤ 3,0	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
3,0 ≤ t ≤ 5,0	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	-	-	-	-	

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other, closer dimensional tolerances under a commercial agreement.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) / Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial / Edge curve tolerances under commercial agreement	
	Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) / Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm
3 ≤ W < 6	10,00	15,00
6 < W ≤ 10	8,00	12,00
10 < W ≤ 20	4,00	6,00
20 < W ≤ 350	2,00	4,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

Estañado / Tinned

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza Mechanical properties and hardness requirements			
			Límite elástico a 0,2 % (Rp) N/mm ² Yield strength at 0.2% (Rp) N/mm ²		Resistencia a la tracción (Rm) N/mm ² Tensile strength (Rm) N/mm ²	
			Valores nominales Nominal values	Desv. Dev.	Valores esperados Expected values	Desv. Dev.
TS230	1.0371	EN 10202	230	± 50	325	± 50
TS245	1.0372	EN 10202	245	± 50	340	± 50
TS260	1.0379	EN 10202	260	± 50	360	± 50
TS275	1.0375	EN 10202	275	± 50	375	± 50
TH415	1.0377	EN 10202	415	± 50	435	± 50
TH620	1.0374	EN 10202	620	± 50	625	± 50

ACERO DE BAJO CONTENIDO EN CARBONO / LOW-CARBON STEEL

Estañado / Tinned

ACABADOS / FINISHES

ACABADO SUPERFICIAL EN 10202 / SURFACE FINISH EN 10202

Acabado del producto Product finish	Código Code	Acero Base Base Steel	Rugosidad nominal del acero base $\mu\text{m Ra}$ Nominal roughness of the base steel $\mu\text{m Ra}$	Términos y definiciones Terms and definitions
Brillante Bright	BR	Suave Smooth	$\leq 0,35$	Acabado que resulta de la utilización en el tren de temperado de cilindros de trabajo con un rectificado fino y, en el caso de la hojalata, de la refusión de la capa de estaño. A finish resulting from the use of working rolls in the temper mill, with fine grinding, and, in the case of tin plates, the remelting of the layer of tin.
Piedra fina Fine stone	FS	Piedra fina Fine stone	0,25 - 0,45	Acabado caracterizado por estrías direccionales, que resulta de la utilización en el tren de temperado de cilindros con un rectificado menos fino que el aplicado a los empleados para el acabado brillante, y en el caso de la hojalata, de la refusión de la capa de estaño. A finish characterised by directional grooves, resulting from the use of rolls in the temper mill, with less fine grinding than is used for a bright finish and, in the case of tinplates, the remelting of the layer of tin.
Piedra Stone	ST	Piedra Stone	0,35 - 0,60	Acabado caracterizado por estrías direccionales, que resulta de la utilización en el tren de temperado de cilindros con un rectificado menos fino que el aplicado a los empleados para el acabado brillante, y en el caso de la hojalata, de la refusión de la capa de estaño. A finish characterised by directional grooves, resulting from the use of rolls in the temper mill, with less fine grinding than is used for a bright finish and, in the case of tinplates, the remelting of the layer of tin.
Plata Silver	SG	Granallado Shot blasted	$\geq 0,90$	Producto de hojalata cuya capa de estaño se ha refundido, y que resulta de la utilización en el tren de temperado de cilindros granallados. A tinplate product whose tin layer has been remelted, resulting from the use of shot blasted rolls in the temper mill.
Mate Matt	MM	Granallado Shot blasted	Variable	Producto de hojalata que resulta de la utilización en el tren de temperado de cilindros granallados y de no provocar la refusión de la capa de estaño. A tinplate product resulting from the use of shot blasted rolls in the temper mill and not remelting the tin layer.

RECUBRIMIENTO EN 10202 / COATING EN 10202

Recubrimiento nominal g/m^2 Nominal coating g/m^2	Aplicaciones con soldadura a alta velocidad (HS) Applications with high-speed welding (HS)		Otras aplicaciones (SP) Other applications (SP)	
	g/m^2 mín.	g/m^2 máx.	g/m^2 mín.	g/m^2 máx.
2,80	2,3	3,9	2,3	Sin requisitos técnicos No technical requirements
5,60	4,7	7,2	4,7	Sin requisitos técnicos No technical requirements
8,40	7,15	Sin requisitos técnicos No technical requirements	7,15	Sin requisitos técnicos No technical requirements
11,20	9,55	Sin requisitos técnicos No technical requirements	9,55	Sin requisitos técnicos No technical requirements

Estañado / Tinned

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR

Tolerancias espesor y adelgazamiento de borde según EN 10202

El espesor del material debe de cumplir las siguientes condiciones:

- a) La desviación respecto al espesor acordado, medido en la línea central de la banda, no debe exceder del $\pm 5\%$.
- b) La desviación respecto al espesor acordado, medido en cualquier punto a distancia no inferior a 6 mm del borde cizallado, se debe encontrar entre $+5\%$ y -8% .

THICKNESS TOLERANCES

Thickness tolerances and edge reduction according to EN 10202

The thickness of the material must meet the following requirements:

- a) Deviation from the agreed thickness, measured on the centre line of the strip, must not exceed $\pm 5\%$.
- b) Deviation from the agreed thickness, measured at any point at a distance of no less than 6 mm from the sheared edge, must be between $+5\%$ and -8% .

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en anchura para cintas con bordes cizallados Width tolerances for strips with sheared edges		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾			
Espesor nominal t / Nominal thickness t		3-15	15-50	50-150	>150
>	\leq				
0,2 ²⁾	0,4	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2
0,4	1	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24
1	1,5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3
1,5	2,5	bajo consulta / on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32
2,5	5	bajo consulta / on request	bajo consulta / on request	0;+0,32	0;+0,35

Dimensiones en mm. 2) incluido el valor $t=0.2$ / Sizes in mm. 2) Including the value $t=0.2$.

1) Dato absoluto. Se puede dividir en 2, por $-/+$ en la parte baja (-) o alta (+). Ejemplo: 1mm (espesor) x 10mm (ancho) --> Tolerancia $+0,20$ mm: Se puede especificar como $10 \pm 0,10$ mm; $10 -0,20$ mm; $10+0,20$ mm.

1) Absolute data. It can be divided into 2, by $-/+$ in the bottom part (-) or the top part (+). Example: 1mm (thickness) x 10 mm (width) --> Tolerance $+0.20$ mm: This can be expressed as 10 ± 0.10 mm; $10 -0.20$ mm; $10+0.20$ mm

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) / Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial / Edge curve tolerances under commercial agreement	
	Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) / Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)	
	$t \leq 1,20$ mm	$t > 1,20$ mm
$3 \leq W < 6$	10,00	15,00
$6 < W \leq 10$	8,00	12,00
$10 < W \leq 20$	4,00	6,00
$20 < W \leq 350$	2,00	4,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

EN 10088 APLICACIONES GENERALES / EN 10088 GENERAL APPLICATIONS

EN 10151 para resortes / EN 10151 for springs

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)		Equivalencia Equivalent	Composición química % / Chemical Composition %									
		Aplicaciones generales General Applications	Para resortes For springs		AISI	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Ni
X2CrTi12	1.4512	EN 10088-2	-	409	≤ 0,03	≤ 1	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,015	-	10,50-12,50	-	-	6x(C+N)-0,65
X6Cr17	1.4016	EN 10088-2	EN 10151	430	≤ 0,08	≤ 1	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,015	-	16,00-18,00	-	-	-
X2CrTiNb18 ¹⁾	1.4509	EN 10088-2	-	441	≤ 0,03	≤ 1	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,015	-	17,50-18,50	-	-	0,10 - 0,60
X30Cr13	1.4028	EN 10088-2	EN 10151	420	0,26-0,35	≤ 1	≤ 1,5	≤ 0,04	≤ 0,015	-	12,00-14,00	-	-	-
X7CrNiAl17-7 ^{a)}	1.4568	EN 10088-2	EN 10151	631	≤ 0,09	≤ 0,7	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,015	-	16,00-18,00	-	6,50-7,80	-
X10CrNi18-8	1.4310	EN 10088-2	EN 10151	301	0,05-0,15	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,00-19,00	≤ 0,80	6,00-9,50	-
X10CrNi18-8	1.4310 Mo	EN 10088-2	EN 10151	301 Mo	0,05-0,15	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,00-19,00	≤ 0,80 ³⁾	6,00-9,50	-
X2CrNi18-9	1.4307	EN 10088-2	-	304L	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	17,50-19,50	-	8,00-10,00	-
X5CrNi18-10	1.4301	EN 10088-2	EN 10151	304	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	17,00-19,50	-	8,00-10,50	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	EN 10088-2	-	321	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015	-	17,00-19,50	-	9,00-12,00	5xC-0,70
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	EN 10088-2	-	316	≤ 0,070	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,50-18,50	2,00-2,50	10,00-13,00	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	EN 10088-2	-	316Ti	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	-	16,50-18,50	2,00-2,50	10,50-13,50	5xC-0,70
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	EN 10088-2	EN 10151	316L	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,50-18,50	2,00-2,50	10,00-13,00	-
X12CrMnNi17-7-5	1.4372	EN 10088-2	EN 10151	201	≤ 0,15	≤ 1,00	5,50-7,50	≤ 0,045	≤ 0,015	0,05-0,25	16,00-18,00	-	3,50-5,50	-
X12CrMnNi18-9-5	1.4373	EN 10088-2	-	202	≤ 0,15	≤ 1,00	7,50-10,50	≤ 0,045	≤ 0,015	0,05-0,25	17,00-19,00	-	4,00-6,00	-
X2CrMoTi18-2	1.4521	EN 10088	-	444	≤ 0,025	≤ 1	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,015	-	17,00-20,00	1,80-2,50	-	-
X8CrNi25-21	1.4845	EN 10095	-	310S	≤ 0,1	≤ 1,5	≤ 2	≤ 0,045	≤ 0,015	-	24,00-26,00	-	19,00-22,00	-

X2CrMoTi18-2 1.4521 y X8CrNi25-21 1.4845 disponibles bajo consulta comercial. / X2CrMoTi18-2 1.4521 and X8CrNi25-21 1.4845 available under a commercial agreement.

1) Nb: 3xC+0,30≤Nb≤1,00

2) Otros: Al: 0,70-1,50

3) Valor mínimo bajo acuerdo comercial. Máximo ≤0.80

1) Nb: 3xC+0,30≤Nb≤1,00

2) Others: Al: 0,70-1,50

3) Min to be agreed. Max ≤0.80

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

EN 10088-2 ESTADO RECOCIDO EN 10151 ESTADO ENDURECIDO / EN 10088-2 ANNEALED STATE/ EN 10151 HARDENED STATE

ACEROS MARTENSÍTICOS / MARTENSITIC STEELS

Designación del acero Steel designation			Estado State	Dureza Hardness	Límite elástico Rp _{0,2} Yield strength Rp _{0,2}		Resistencia a la tracción Rm N/mm ² Tensile strength Rm N/mm ²	Alargamiento de rotura Elongation at break			
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	EE.UU. (AISI) US (AISI)			N/mm ² mín. (Longitudinal) N/mm ² mín. (Lengthwise)	N/mm ² mín. (Transversal) N/mm ² mín. (Crosswise)		A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ₈₀ mm < 3 mm thick % min (Lengthwise+crosswise)	A ≥ 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ≥ 3 mm thick % min. (Lengthwise+crosswise)		
X30Cr13	1.4028	420	Recocido Annealed	-	-	235 HV máx.	-	-	740 máx.	15	15
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C700	-	270 - 320 HV	-	-	700 - 850	-	-
				+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard		-	-	850 - 1000	-	-

ACEROS FERRÍTICOS / FERRITIC STEELS

Designación del acero Steel designation			Estado State	Dureza Hardness	Límite elástico Rp _{0,2} Yield strength Rp _{0,2}		Resistencia a la tracción Rm N/mm ² Tensile strength Rm N/mm ²	Alargamiento de rotura Elongation at break	
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	EE.UU. (AISI) US (AISI)			N/mm ² mín. (Longitudinal) N/mm ² mín. (Lengthwise)	N/mm ² mín. (Transversal) N/mm ² mín. (Crosswise)		A ₈₀ mm < 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ₈₀ mm < 3 mm thick % min (Lengthwise+crosswise)	A ≥ 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ≥ 3 mm thick % min. (Lengthwise+crosswise)

Tipos normalizados: / Standardised Types:

X2CrTi12	1.4512	409	Recocido Annealed	-	-	-	210	220	380 - 560	25	25
X6Cr17	1.4016	430	Recocido Annealed	-	-	-	240	260	400 - 600	20	20
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C700	-	200 - 300 HV	-	-	700 - 850	2	2
				+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard		-	-	850 - 1000	1	1
X2CrMoTi18-2	1.4521	444	Recocido Annealed	-	-	-	300	320	420 - 640	20	20

Tipos especiales: / Special types:

X2CrTiNb18	1.4509	441	Recocido Annealed	-	-	-	230	250	430 - 630	18	18
------------	--------	-----	----------------------	---	---	---	-----	-----	-----------	----	----

ACEROS AUSTENÍTICOS / AUSTENITIC STEEL

Designación del acero Steel designation			Estado State	Dureza Hardness	Límite elástico Rp _{0,2} Yield strength Rp _{0,2}		Resistencia a la tracción Rm N/mm ² Tensile strength Rm N/mm ²	Alargamiento de rotura Elongation at break	
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	EE.UU. (AISI) US (AISI)			N/mm ² mín. (Longitudinal) N/mm ² mín. (Lengthwise)	N/mm ² mín. (Transversal) N/mm ² mín. (Crosswise)		A ₉₀ mm < 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ₉₀ mm < 3 mm thick % min (Lengthwise+crosswise)	A ≥ 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ≥ 3 mm thick % min. (Lengthwise+crosswise)

Tipos normalizados: / Standardised Types:

X10CrNi18-8	1.4310	301 301Mo	Recocido Annealed	-	-	-	250	280	600 - 950	40	40
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard	250 - 600 HV	-	-	850 - 1000	25	25
				+C1000	Dureza 1/2 1/2 Hard		-	-	1000 - 1150	20	20
				+C1150	Dureza 3/4 3/4 Hard		-	-	1150 - 1300	15	15
				+C1300	Dureza 4/4 4/4 Hard		-	-	1300 - 1500	10	10
				+C1500	Dureza 5/4 5/4 Hard		-	-	1500 - 1700	5	5
				+C1700	K1		-	-	1700 - 1900	2	2
				+C1900	K2		-	-	1900 - 2200	1	1
+C2100	Bajo consulta / Under request										
X2CrNi18-9	1.4307	304L	Recocido Annealed	-	-	-	220	250	520 - 700	45	45
X5CrNi18-10	1.4301	304	Recocido Annealed	-	-	-	230	260	540 - 750	45	45
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C700	-	220 - 450 HV	-	-	700 - 850	25	25
				+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard		-	-	850 - 1000	12	12
				+C1000	Dureza 1/2 1/2 Hard		-	-	1000 - 1150	5	5
				+C1150	Dureza 3/4 3/4 Hard		-	-	1150 - 1300	3	3
+C1300	Dureza 4/4 4/4 Hard	-	-	1300 - 1500	1	1					
X6CrNiTi18-10	1.4541	321	Recocido Annealed	-	-	-	220	250	520 - 720	40	40
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	316L	Recocido Annealed	-	-	-	240	270	530 - 680	40	40
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	316Ti	Recocido Annealed	-	-	-	240	270	540 - 690	40	40
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	Recocido Annealed	-	-	-	240	270	530 - 680	40	40
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C700	-	220 - 400 HV	-	-	700 - 850	20	20
				+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard		-	-	850 - 1000	10	10
				+C1000	Dureza 1/2 1/2 Hard		-	-	1000 - 1150	4	4
				+C1150	Dureza 3/4 3/4 Hard		-	-	1150 - 1300	1	1
+C1300	Dureza 4/4 4/4 Hard	-	-	1300 - 1500	-	-					

Tipos especiales: / Special types:

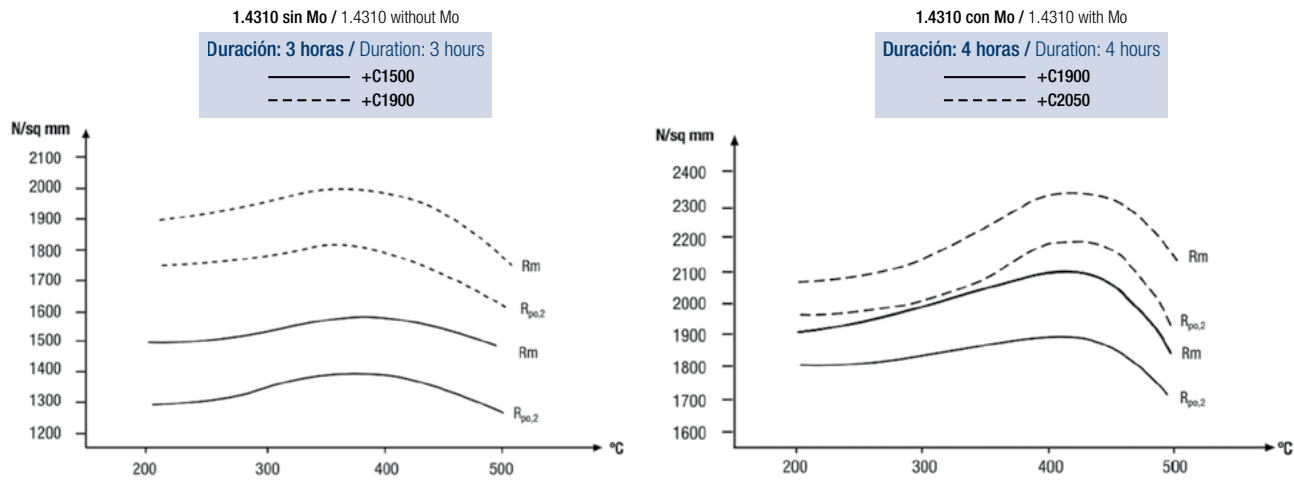
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	201	Recocido Annealed	-	-	-	350	380	680 - 880	45	45
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C850	Dureza 1/4 1/4 Hard	200 - 500 HV	-	-	850 - 1000	25	25
				+C1000	Dureza 1/2 1/2 Hard		-	-	1000 - 1150	13	13
				+C1150	Dureza 3/4 3/4 Hard		-	-	1150 - 1300	5	5
				+C1300	Dureza 4/4 4/4 Hard		-	-	1300 - 1500	2	2
+C1500	Dureza 5/4 5/4 Hard	-	-	1500 - 1700	1	1					
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	202	Recocido Annealed	-	-	-	340	370	680 - 880	45	45

ACEROS ENDURECIDOS POR PRECIPITACIÓN / PRECIPITATION-HARDENED STEEL

Designación del acero Steel designation			Estado State	Dureza Hardness	Límite elástico Rp _{0,2} Yield strength Rp _{0,2}		Resistencia a la tracción Rm N/mm ² Tensile strength Rm N/mm ²	Alargamiento de rotura Elongation at break				
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	EE.UU. (AISI) US (AISI)			N/mm ² mín. (Longitudinal) N/mm ² mín. (Lengthwise)	N/mm ² mín. (Transversal) N/mm ² mín. (Crosswise)		A ₃₀ mm < 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ₃₀ mm < 3 mm thick % mín. (Lengthwise+crosswise)	A ≥ 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ≥ 3 mm thick % mín. (Lengthwise+crosswise)			
X7CrNiAl17-7	1.4568	631	Recocido Annealed	-	-	-	-	-	≤ 1310	19	19	
			Endurecido por laminación en frío Hardened by cold rolling	+C1000	Dureza 1/2 1/2 Hard	300 - 350 HV ¹⁾	-	-	1000 - 1150	-	-	-
				+C1150	Dureza 3/4 3/4 Hard		-	-	1150 - 1300	-	-	-
				+C1300	Dureza 4/4 4/4 Hard		-	-	1300 - 1500	-	-	-
				+C1500	Dureza 5/4 5/4 Hard		-	-	1500 - 1700	-	-	-
				+C1700	K1		-	-	1700 - 1900	-	-	-

1) Valor orientativo. / 1) Approximate value.

GRÁFICAS ORIENTATIVAS PARA CONDICIONES DE ESTABILIZADO (TEMPERADO)
CHARTS FOR GUIDANCE PURPOSES FOR STABILISATION (TEMPERING) CONDITIONS



ACEROS INOXIDABLES REFRACTARIOS / REFRACTORY STAINLESS STEEL

Designación del acero Steel designation			Estado State	Dureza Hardness	Límite elástico Rp _{0,2} Yield strength Rp _{0,2}		Resistencia a la tracción Rm N/mm ² Tensile strength Rm N/mm ²	Alargamiento de rotura Elongation at break			
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	EE.UU. (AISI) US (AISI)			N/mm ² mín. (Longitudinal) N/mm ² mín. (Lengthwise)	N/mm ² mín. (Transversal) N/mm ² mín. (Crosswise)		A ₃₀ mm < 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ₃₀ mm < 3 mm thick % mín. (Lengthwise+crosswise)	A ≥ 3 mm de espesor % mín. (Longitudinal+transversal) A ≥ 3 mm thick % mín. (Lengthwise+crosswise)		
X8CrNi25-21	1.4845	310S	Recocido Annealed	-	-	192 HB máx.	210	-	500 - 700	33	35

X2CrMoTi18-2 1.4521 y X8CrNi25-21 1.4845 disponibles bajo consulta comercial. / X2CrMoTi18-2 1.4521 and X8CrNi25-21 1.4845 available under a commercial agreement.

ACABADOS / FINISHES

TIPO DE RUTA DE PROCESO Y ACABADO SUPERFICIAL DE PLANCHAS Y BOBINAS¹⁾ EN 10088-2
 TYPE OF PROCESS ROUTE AND SURFACE FINISH OF PLATES AND COILS¹⁾ EN 10088-2

Laminado en frío / COLD ROLLING				
Abreviatura ²⁾ Abbreviation ²⁾	Tipo de ruta de proceso Type of process route	Acabado superficial Surface finish	Observaciones Remarks	AISI
2H	Endurecido por deformación en frío Hardened by cold forming	Brillante Bright	Endurecido por deformación en frío, para obtener un nivel de resistencia mecánica más elevado. Hardened by cold forming, to obtain the highest level of mechanical strength.	TR
2B	Laminado en frío, tratado térmicamente, decapado y procesado en Skin pass Cold-rolled, heat treated, pickled and skin passed	Más liso que 2D Smoother than 2D	Acabado habitual para la mayoría de los aceros. Asegura una buena resistencia a la corrosión, lisura y planicidad. También habitual para procesos posteriores. El Skin pass puede sustituirse por un aplanado bajo tensión. Normal finish for most steels. Ensures good corrosion resistance, smoothness and flatness. Also common for subsequent processes. Skin passing can be replaced by tension levelling.	2B
2R	Laminado en frío, recocido brillante Cold-rolled, bright annealed	Liso, brillante y reflectante Smooth, bright and reflective	Acabado más liso y más brillante que 2B. Igualmente habitual para transformación posterior. Smoother and brighter finish than 2B. Also common for subsequent processing.	BA
2J	Cepillado o pulido mate Brushed or polished matt	Más liso que amolado ¹⁾ Smoother than when ground ¹⁾	Puede especificarse el grado de cepillado, tipo de cinta abrasiva o rugosidad superficial. Tiene una textura unidireccional, no muy reflectiva. The brushing grade, type of abrasive belt and surface roughness can be specified. It has a unidirectional texture, not very reflective.	6
1D	Laminado en caliente, tratado térmicamente, decapado Hot rolled, heat treated, pickled	Sin cascarilla Free of scale	Acabado habitual de la mayoría de los aceros con el fin de asegurar una buena resistencia a la corrosión; Acabado igualmente frecuente para los productos que van a sufrir transformaciones posteriores. Marcas de amolado toleradas. Acabado más grosero que 2D o 2B. Normal finish for most steels in order to ensure good corrosion resistance; A finish that is also common for products that are going to undergo subsequent processing. Grinding marks permitted. Coarser finish than 2D or 2B.	1

1) Dentro de la descripción de cada acabado, las características pueden variar y pueden ser necesarias mayores precisiones para especificar correctamente el acabado deseado (por ejemplo grano de abrasivos o rugosidad superficial).

Existe la posibilidad de suministro de cinta estañada (Sn) o niquelada (Ni) bajo acuerdo comercial.

1) Within the description of each finish, the properties may vary and further details may be necessary to correctly specify the desired finish (for example, the abrasive grain or surface roughness).
 Tinned (Sn) or nickel plated strips can be supplied under a commercial agreement.

RUGOSIDAD SUPERFICIAL MEDIA EN 10151:2002
 AVERAGE SURFACE ROUGHNESS EN 10151:2002

La calidad de la superficie de una banda se caracteriza por los siguientes valores aproximados de la rugosidad superficial media:

- Ra < 0,3 µm para niveles de resistencia a la tracción de +C1150 y superior.
- Ra < 0,5 µm para niveles de resistencia a la tracción comprendidos entre +C700 y +C1000.

The quality of the surface of a strip is characterised by the following approximate average surface roughness values:

- Ra < 0.3 µm for tensile strength levels of +C1150 and above.
- Ra < 0.5 µm for tensile strength levels ranging from +C700 to +C1000.

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

A) Tolerancias de espesor especificado para cintas laminadas en frío y cintas en tiras obtenidos de cintas de precisión de ancho de laminación w.

A) Thickness tolerances specified for cold-rolled strips and strips in cut lengths obtained from wide precision rolling w.

Espesor especificado t Specified thickness t	Tolerancia sobre el espesor especificado según EN ISO 9445 para una anchura nominal de Thickness tolerance specified according to EN ISO 9445 for a nominal width of								
	w < 125			125 ≤ w < 250			250 ≤ w < 600		
	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión (P) Precision (P)	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión (P) Precision (P)	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión (P) Precision (P)
0,05 ≤ t < 0,10	± 0,10 t	± 0,06 t	± 0,04 t	± 0,12 t	± 0,10 t	± 0,08 t	± 0,15 t	± 0,10 t	± 0,08 t
0,10 ≤ t < 0,15	± 0,010	± 0,008	± 0,006	± 0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010
0,15 ≤ t < 0,20	± 0,015	± 0,010	± 0,008	± 0,020	± 0,012	± 0,010	± 0,025	± 0,015	± 0,012
0,20 ≤ t < 0,25	± 0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012
0,25 ≤ t < 0,30	± 0,017	± 0,012	± 0,009	± 0,025	± 0,015	± 0,012	± 0,030	± 0,020	± 0,015
0,30 ≤ t < 0,40	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,025	± 0,015
0,40 ≤ t < 0,50	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,020	± 0,015	± 0,035	± 0,025	± 0,018
0,50 ≤ t < 0,60	± 0,030	± 0,020	± 0,014	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,040	± 0,030	± 0,020
0,60 ≤ t < 0,80	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,035	± 0,030	± 0,018	± 0,040	± 0,035	± 0,025
0,80 ≤ t < 1,00	± 0,030	± 0,025	± 0,018	± 0,040	± 0,030	± 0,020	± 0,050	± 0,035	± 0,025
1,00 ≤ t < 1,20	± 0,035	± 0,030	± 0,020	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030
1,20 ≤ t < 1,50	± 0,040	± 0,030	± 0,020	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,060	± 0,045	± 0,030
1,50 ≤ t < 2,00	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,060	± 0,040	± 0,030	± 0,070	± 0,050	± 0,035
2,00 ≤ t < 2,50	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,070	± 0,045	± 0,030	± 0,080	± 0,060	± 0,040
2,50 ≤ t ≤ 3,00	± 0,060	± 0,045	± 0,030	± 0,070	± 0,050	± 0,035	± 0,090	± 0,070	± 0,045

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

B) Tolerancias de espesor para cintas cortadas de material estándar.

B) Thickness tolerances for strips cut from standard material.

Espesor nominal t Nominal thickness t	Tolerancias normales para una anchura nominal w Normal tolerances for nominal width w		Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w Close tolerances (S) for a nominal width w	
	w ≤ 1000	1000 < w ≤ 1300	w ≤ 1000	1000 < w ≤ 1300
t < 0,30	± 0,030	-	± 0,020	-
0,30 ≤ t < 0,50	± 0,040	± 0,040	± 0,025	± 0,030
0,50 ≤ t < 0,60	± 0,045	± 0,050	± 0,030	± 0,035
0,60 ≤ t < 0,80	± 0,050	± 0,050	± 0,035	± 0,040
0,80 ≤ t < 1,00	± 0,055	± 0,060	± 0,040	± 0,045
1,00 ≤ t < 1,20	± 0,060	± 0,070	± 0,045	± 0,045
1,20 ≤ t < 1,50	± 0,070	± 0,080	± 0,050	± 0,055
1,50 ≤ t < 2,00	± 0,080	± 0,090	± 0,055	± 0,060
2,00 ≤ t < 2,50	± 0,090	± 0,10	-	-
2,50 ≤ t ≤ 3,00	± 0,11	± 0,12	-	-
3,00 ≤ t < 4,00	± 0,13	± 0,14	-	-
4,00 ≤ t ≤ 5,00	± 0,14	± 0,15	-	-

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Tolerancias en anchura para cintas laminadas en frío y cintas en tiras obtenidas de estas cintas.
Width tolerances for cold-rolled strips and strips in cut lengths obtained from these strips.

Espesor nominal t Nominal thickness t	Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Anchura especificada w según EN ISO 9445 ⁵⁾ Specified width w according to EN ISO 9445 ⁵⁾											
	3-15	15-50	50-150	>150	w ≤ 40			40 < w ≤ 125			125 < w ≤ 250			250 < w ≤ 600		
					Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión Precision (P)	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión Precision (P)	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión Precision (P)	Normal Normal	Estrecha (F) Fine (F)	De precisión Precision (P)
t < 0,25	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,17	0;+0,13	0;+0,10	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,12	0;+0,25	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,50	0;+0,50	0;+0,40
0,25 ≤ t ≤ 0,40	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,12	0;+0,25	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,30	0;+0,22	0;+0,17	0;+0,60	0;+0,50	0;+0,40
0,40 < t ≤ 0,50	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,12	0;+0,25	0;+0,20	0;+0,15	0;+0,30	0;+0,22	0;+0,17	0;+0,60	0;+0,50	0;+0,40
0,5 ≤ t < 1	0;+0,17 ²⁾	0;+0,18 ²⁾	0;+0,2 ²⁾	0;+0,24 ²⁾	0;+0,25	0;+0,22	0;+0,15	0;+0,25	0;+0,22	0;+0,17	0;+0,40	0;+0,25	0;+0,20	0;+0,70	0;+0,60	0;+0,50
1 ≤ t < 1,50	0;+0,2 ³⁾	0;+0,2 ³⁾	0;+0,2 ³⁾	0;+0,3 ³⁾	0;+0,25	0;+0,22	0;+0,15	0;+0,30	0;+0,25	0;+0,17	0;+0,50	0;+0,30	0;+0,22	0;+1,0	0;+0,70	0;+0,60
1,5 ≤ t < 2,50	bajo consulta on request	0;+0,26 ⁴⁾	0;+0,3 ⁴⁾	0;+0,32 ⁴⁾	-	-	-	0;+0,40	0;+0,25	0;+0,20	0;+0,60	0;+0,40	0;+0,25	0;+1,0	0;+0,80	0;+0,60
2,5 ≤ t ≤ 3	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	-	-	-	0;+0,50	0;+0,30	0;+0,25	0;+0,60	0;+0,40	0;+0,25	0;+1,2	0;+1,0	0;+0,90
3 < t ≤ 5	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial. / Other closer dimensional tolerances are possible under a commercial agreement.

2) Incluido el valor t= 1. / Including the value t= 1.

3) Incluido el valor t= 1,5. / Including the value t= 1,5.

4) Incluido el valor t= 2,5. / Including the value t= 2,5.

5) Mediante acuerdo, la tolerancia puede ser igual en ± o toda -. En ambos casos, el intervalo total de la tolerancia debe ser el que figura en la tabla. / Subject to an agreement, the tolerance can be equal in ± or all -. In both cases, the total tolerance range must be as shown in the table.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes restringidas factibles bajo acuerdo comercial Closer edge curve tolerances possible under a commercial agreement		Tolerancias en la curvatura de los bordes ¹⁾ para longitudes medias de Edge curve tolerances ¹⁾ for average lengths of	
	Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)		Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm	Normal / Normal	Restringida (R) / Close (R)
3 ≤ W < 6	10,00	15,00	-	-
6 < W ≤ 10	8,00	12,00	-	-
10 < W ≤ 20	4,00	6,00	16 ²⁾	6
20 < W < 25	2,00	4,00	16	6
25 ≤ W < 40	2,00	4,00	12	5
40 ≤ W < 125	2,00	4,00	8	4
125 ≤ W < 350	2,00	4,00	6	3
350 ≤ W < 600	-	-	-	-

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Tolerancias en la curvatura de los bordes para cintas laminadas en frío y para cintas en tiras obtenidas a partir de cintas laminadas en frío según EN ISO 9445.

2) Para anchuras nominales de 10 mm incluido.

1) Edge curve tolerances for cold-rolled strips and for strips in cut lengths obtained from cold-rolled strips according to EN ISO 9445.

2) For nominal widths of 10 mm included.

COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Norma europea (EN) European Standard (EN)	Composición en % (fracción másica) / Composition in % (mass fraction)														Total máx. Max. Total	con exclusión de excluding
			Cu	Al	Bi	O	P	Be	Co	Fe	Ni	Mn	Pb	Sn máx. Max. Sn	Zn			

COBRE / COPPER

Cu-ETP	CW004A	EN 1652	≥ 99,90	-	≤ 0,0005	≤ 0,04	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,005	-	-	0,03	Ag, O
Cu-OF	CW008A	EN 1652	≥ 99,95	-	≤ 0,0005	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,005	-	-	0,03	Ag
Cu-PHC	CW020A	EN 13599	≥ 99,95	-	≤ 0,0005	-	≤ 0,001	≥ 0,006	-	-	-	-	-	≤ 0,005	-	-	0,03	Ag, P
Cu-DHP	CW024A	EN 1652	≥ 99,90	-	-	-	0,015-0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CuFe2P	CW107C	EN 1654	Resto Rest	-	-	-	0,015-0,15	-	-	2,1-2,6	-	-	C	-	0,05-0,2	0,2	-	
CuNi2Si	CW111C	EN 1654	Resto Rest	-	-	-	-	-	-	≤ 0,2	-	0,1-1,6	≤ 0,02	0,4-0,8	-	0,3	-	
CuBe2	CW101C	EN 1654	Resto Rest	-	-	-	-	1,8 - 2,1	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,3	-	-	-	-	0,5	-	

LATÓN / BRASS

CuZn10	CW501L	EN 1652	89,0 - 91,0	≥ 0,02	-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	-	≤ 0,05	≤ 0,1	Resto Rest	0,1	-
CuZn15	CW502L	EN 1654 / EN 1652	84,0 - 86,0	≥ 0,02	-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	-	≤ 0,05	≤ 0,1	Resto Rest	0,1	-
CuZn30	CW505L	EN 1654 / EN 1652	69,0 - 71,0	≥ 0,02	-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	-	≤ 0,05	≤ 0,1	Resto Rest	0,1	-
CuZn33	CW506L	EN 1652	66 - 68,0	≥ 0,02	-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	-	≤ 0,05	≤ 0,1	Resto Rest	0,1	-
CuZn37	CW508L	EN 1652	62,0 - 64,0	≥ 0,05	-	-	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,3	-	≤ 0,1	≤ 0,1	Resto Rest	0,1	-
CuZn38Pb2	CW608N	EN 1652	60,0 - 61,0	≥ 0,05	-	-	-	-	-	≤ 0,2	≤ 0,3	-	1,6-2,5	≤ 0,2	Resto Rest	0,2	-
CuZn39Pb2	CW612N	EN 1652	59,0 - 60	≥ 0,05	-	-	-	-	-	≤ 0,3	≤ 0,3	-	1,6-2,5	≤ 0,3	Resto Rest	0,2	-

BRONCE / BRONZE

CuSn4	CW450K	EN 1652/1654	Resto Rest	-	-	-	0,01-0,4	-	-	≤ 0,1	≤ 0,2	-	≤ 0,02	3,5-4,5	≤ 0,2	0,2	-
CuSn6	CW452K	EN 1652/1654	Resto Rest	-	-	-	0,01-0,4	-	-	≤ 0,1	≤ 0,2	-	≤ 0,02	5,5-7	≤ 0,2	0,2	-
CuSn8	CW453K	EN 1652/1654	Resto Rest	-	-	-	0,01-0,4	-	-	≤ 0,1	≤ 0,2	-	≤ 0,02	7,5-8,5	≤ 0,2	0,2	-
CuSn3Zn9	CW454K	EN 1654	Resto Rest	-	-	-	≥ 0,2	-	-	≤ 0,1	≤ 0,2	-	≤ 0,1	1,5-3,5	7,5 - 10	0,2	-

ALPACA / NICKEL SILVER

CuNi12Zn24	CW403J	EN 1654/ EN 1652	63,0 - 66,0	-	-	-	-	-	-	≤ 0,3	≤ 11	13,0-0,5	≤ 0,03	≤ 0,03	Resto Rest	0,2	-
CuNi18Zn20	CW409J	EN 1654/ EN 1652	60 - 63,0	-	-	-	-	-	-	≤ 0,3	≤ 17	19,0-0,5	≤ 0,03	≤ 0,03	Resto Rest	0,2	-
CuNi18Zn27	CW410J	EN 1654/ EN 1652	53,0 - 56,0	-	-	-	-	-	-	≤ 0,3	≤ 17	19,0-0,5	≤ 0,03	≤ 0,03	Resto Rest	0,2	-

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR EN 13599 - EN 1652 / THICKNESS TOLERANCES EN 13599 - EN 1652

Espesor nominal t Nominal thickness t		Tolerancia en espesor para anchuras nominales según EN 13599 / EN 1652 Thickness tolerance for nominal widths according to EN 13599 / EN 1652					
>	≤	10 < y ≤ 200 / 10 < and ≤ 200		200 < y ≤ 350 200 < and ≤ 350	350 < y ≤ 700 350 < and ≤ 700	700 < y ≤ 1000 700 < and ≤ 1000	1000 < y ≤ 1250 1000 < and ≤ 1250
		normal (Clase A) normal (Class A)	especial (Clase B) special (Class B)				
0,05 ¹⁾	0,1	± 10% ²⁾	-	-	-	-	-
0,1	0,2	± 0,010	± 0,007	± 0,015	-	-	-
0,2	0,3	± 0,015	± 0,010	± 0,020	± 0,03	± 0,04	-
0,3	0,4	± 0,018	± 0,012	± 0,022	± 0,04	± 0,05	± 0,07
0,4	0,5	± 0,020	± 0,015	± 0,025	± 0,05	± 0,06	± 0,08
0,5	0,8	± 0,025	± 0,018	± 0,030	± 0,06	± 0,07	± 0,09
0,8	1,2	± 0,030	± 0,022	± 0,040	± 0,07	± 0,09	± 0,10
1,2	1,8	± 0,035	± 0,028	± 0,06	± 0,08	± 0,10	± 0,11
1,8	2,5	± 0,045	± 0,035	± 0,07	± 0,09	± 0,11	± 0,13
2,5	3,2	± 0,055	± 0,040	± 0,08	± 0,10	± 0,13	± 0,17
3,2	4	-	-	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,20
4	5	-	-	± 0,12	± 0,14	± 0,17	± 0,23
5	6	-	-	± 0,14	± 0,16	± 0,20	± 0,26

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Incluido el valor 0,05. / Including the value 0,05.

2) ± 10 % del espesor nominal. / ± 10% of the nominal thickness.

TOLERANCIAS EN ESPESOR (PARA MATERIALES RECUBIERTOS) / THICKNESS TOLERANCES (FOR COATED MATERIAL)

EN 13148. El espesor de la banda estañada debe cumplir la combinación apropiada de tolerancias para el espesor de la banda (tabla anterior) y el intervalo de espesores de los recubrimientos pedidos, para ambas caras.

EN 14436. El espesor de la banda antes del estañado debe estar conforme con las tolerancias aproximadas que se dan en la tabla anterior. La tolerancia para el espesor de la banda estañada debe tener en cuenta los espesores mínimo y máximo del recubrimiento.

EN 13148. The thickness of the tinned strip must meet the required combination of tolerances for the thickness of the strip (table above) and the range of thicknesses of the coatings ordered, for both sides.

EN 14436. The thickness of the strip prior to tinning must be in accordance with the approximate tolerances given in the table above. The thickness tolerance of the tinned strip must take into account the minimum and maximum thicknesses of the coating.

TOLERANCIAS EN ANCHURA DE LAS BANDAS / WIDTH TOLERANCES OF THE STRIPS

Espesor nominal t Nominal thickness t		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según EN 13599 / EN 1654 Width tolerances for nominal widths according to EN 13599 / EN 1654						
<	≤	3-15	15-50	50-150	>150	hasta incluido up to and including 50	mayor que 50, hasta 100 incluido over 50 and up to 100 inclusive	mayor que 100, hasta 200 incluido over 100 and up to 200 inclusive	mayor que 200, hasta 350 incluido over 200 and up to 350 inclusive	mayor que 350, hasta 500 incluido over 350 and up to 500 inclusive	mayor que 500, hasta 700 incluido over 500 and up to 700 inclusive	mayor que 700, hasta 1250 incluido over 700 and up to 1250 inclusive
0,05	0,1	-	-	-	-	0;+0,2 ¹⁾	-	-	-	-	-	-
0,1	0,2	0;+0,15 ³⁾	0;+0,15 ³⁾	0;+0,15 ³⁾	0;+0,2 ³⁾	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
0,2	0,4	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
0,4	1	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
1	1,5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+1,0	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0
1,5	2	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+1,0	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0
2	2,5	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,7	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0	0;+2,5
2,5	3	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+1,0	0;+1,1	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0	0;+2,5	0;+3,0
3	5	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+2,0	0;+2,3	0;+2,5	0;+3,0	0;+4,0	0;+5,0	0;+6,0

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Incluido el valor t= 0,05.

2) Otras tolerancias dimensionales en anchura para cintas con bordes cizallados más restringidas bajo acuerdo comercial.

3) Incluido el valor t= 0,1

1) Including the value t= 0,05.

2) Closer width tolerances for strips with sheared edges possible under commercial agreement.

3) Including the value t= 0,1

TOLERANCIAS EN LONGITUD 13599 / LENGTH TOLERANCES 13599

Tolerancia en la longitud de las LÁMINAS gruesas, LÁMINAS finas y bandas cortadas en tiras de hasta 5000 mm.

Length tolerances of thick sheets, thin sheets and strips in cut lengths of up to 5000 mm.

Longitud / Length	Espesor nominal / Nominal thickness	Tolerancia en longitud / Length tolerance
En bruto de laminación (M) / Without rolling (M)	mayor que 25 incluido / up to & including 25	±50
Longitud fija (F) / Fixed length (F)	mayor que 5 incluido / 5 and above	0; +10
	mayor que 5 hasta 10 incluido / over 5 and up to 10 inclusive	0; +15

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS DE FLECHA / EDGE CAMBER TOLERANCES

Anchura nominal (W) Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial Edge curve tolerances under commercial agreement		Tolerancias según Norma EN 13599 en el curvado de bordes Edge curve tolerances according to the EN 13599 Standard				
	Desviación máxima. 1000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 1000 mm. Thickness (t)		Desviación máxima. 1000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 1000 mm. Thickness (t)				
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm	t ≤ 0,5 mm	0,5 < t ≤ 1,20 mm	1,20 < t ≤ 2,50 mm	2,50 < t ≤ 3,20 mm	3,20 < t ≤ 5,00 mm
3 ≤ W < 6	2,50	4,00	-	-	-	-	-
6 < W ≤ 10	2,00	3,00	-	-	-	-	-
10 < W ≤ 15	1,00	1,50	7,00 ¹⁾	10,00	-	-	-
15 < W ≤ 20	1,00	1,50	4,00	6,00	8,00	-	-
20 < W ≤ 30	0,50	1,00	4,00	6,00	8,00	-	-
30 < W ≤ 50	0,50	1,00	3,00	4,00	6,00	7,00	*bajo acuerdo comercial
50 < W ≤ 350	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	*under a commercial agreement
350 < W ≤ 1250	-	-	2,00	3,00	4,00	5,00	

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Incluida anchura nominal 10 mm. / Including nominal width 10 mm.

ACABADOS / FINISHES

MATERIAL DESNUDO

Las bandas deben estar limpias y exentas de defectos perjudiciales, que deben estar especificados por acuerdo entre el cliente y el suministrador al hacer la petición de la oferta y en el pedido. Normalmente, sobre los productos laminados en frío queda una ligera capa residual de lubricante que se autoriza, salvo indicación en contrario.

BARE MATERIAL

The strips must be clean and free of detrimental defects, which must be specified by agreement between the customer and the supplier when requesting the quote and in the order. Normally, a small residual layer of lubricant is left on cold-rolled products, which is authorised unless otherwise specified.

RUGOSIDAD EN 1654

Debe ser objeto de acuerdo entre el cliente y el suministrador al pasar la petición de oferta y al confirmar el pedido.

ROUGHNESS EN 1654

This must be agreed between the customer and the supplier when requesting the quote and confirming the order.

ESTADO DE LA SUPERFICIE EN 13599

Los productos deben estar limpios y exentos de defectos perjudiciales, que deben estar especificados mediante acuerdo entre el cliente y el suministrador en la petición de ofertas en el pedido. En los productos estirados en frío, normalmente, queda una ligera película residual de lubricante, y esto es aceptable, a menos que se especifique lo contrario. La decoloración es aceptable siempre que no sea perjudicial para la utilización del producto.

SURFACE CONDITION EN 13599

The strips must be clean and free of detrimental defects, which must be specified by agreement between the customer and the supplier in the request for quotes and in the order. Normally, a small residual layer of lubricant is left on cold-drawn products, and this is acceptable unless otherwise specified. Discolouration is acceptable, provided that it is not detrimental to the use of the product.

RECUBRIMIENTOS DE ESTAÑO / TIN COATINGS

Tipe de recubrimiento / Type of coating	Norma / Standard
Electrolítico / Electrolytic	EN 14436
En caliente / Hot dip	EN 13148

ESTAÑO ELECTROLÍTICO EN 14436 / ELECTROLYTIC TINNING EN 14436

**TIPOS DE PROCEDIMIENTO DE ESTAÑO ELECTROLÍTICOS Y TIPOS DE RECUBRIMIENTO DE ESTAÑO O DE ALEACIÓN DE ESTAÑO EN 14436
ELECTROLYTIC TIN PROCESS TYPES AND TYPES OF TIN COATINGS AND TIN ALLOYS EN 14436**

Procedimiento / Process	Descripción / Description
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos mates. Process for matt electrolytic coatings.	Es el acabado estándar de un baño electrolítico tradicional. This is the standard finish of a traditional electrolytic bath.
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos brillantes. Process for bright electrolytic coatings.	Los recubrimientos de aspecto brillante se obtienen utilizando baños que contienen uno o más agentes de abrillantado (abrillantadores) apropiados. Su presencia puede resultar indeseable con respecto a las operaciones posteriores de fusión o de soldado blando. Por otra parte, puede ser beneficiosa con respecto a las propiedades de rozamiento (contactos de bajo rozamiento o deslizantes). Coatings with a bright appearance are obtained using baths that contain one or more suitable brightening agents (brighteners). Their presence may not be desirable in subsequent melting or soft soldering processes. Furthermore, they may be beneficial for frictional properties (low friction or sliding contacts).
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos brillantados por reflujo. Process for flow-brightened electrolytic coatings.	Los recubrimientos abrillantados por reflujo se obtienen calentando un recubrimiento electrolítico mate por encima de su punto de fusión durante unos pocos segundos y, enfriándolo. Los recubrimientos conservan su brillo después de enfriarse. En la práctica, el abrillantado por reflujo sobre banda no se utiliza para recubrimientos de espesores superiores a 5 µm (riesgo de resbalamiento) ni para los recubrimientos que ya son brillantes. Flow-brightened electrolytic coatings are obtained by heating a matt electrolytic coating above its melting point for a few seconds and then cooling it. The coatings preserve their sheen after cooling. In practice, flow brightening is not used for coatings with thicknesses above 5 µm (slip risk) or for coatings that are already bright.

NOTA - Los recubrimientos electrolíticos de estaño pueden verse sometidos a un crecimiento espontáneo de filamentos metálicos (efecto combinado de humedad y de tensiones mecánicas, por ejemplo). Este fenómeno es muy indeseable para las aplicaciones electrotécnicas (riesgo de corto-circuito). El riesgo de que ocurran puede reducirse por el abrillantado por reflujo, utilizando recubrimientos de aleaciones estaño-plomo o insertando una subcapa apropiada.

NOTE - Tin electrolytic coatings may experience a spontaneous growth of metallic filaments (the combined effect of humidity and mechanical stresses, for example). This phenomenon is highly undesirable for electrotechnical applications (risk of short circuit). The risk of this occurring can be reduced by flow brightening, using tin-lead alloy coatings or inserting a suitable sublayer.

COBRE Y ALEACIONES / COPPER AND COPPER ALLOYS

TIPOS DE RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS DE ESTAÑO Y ALEACIONES DE ESTAÑO SEGÚN APLICACIÓN EN 14436

TYPES OF STEEL ELECTROLYTIC COATINGS AND TIN ALLOYS ACCORDING TO APPLICABLE EN 14436

Espesor del recubrimiento / Coating thickness μm		Tipos de recubrimientos / Types of coatings		
mín.	máx.	Sn brillante (Snb) Sn bright (Snb)	Sn mate (Snm) Sn matt (Snm)	Sn abrigantado por reflujo (Snf) Sn flow-brightened (Snf)
	1	As	N/A	As
0,8	1,2	As	N/A	*
1,5	2,5	B	As	B - R
2	4	B - C	R	B - R
3	6	B - C	R	N/A
5	-	B - C	R - C	N/A

NOTA 1: Aplicaciones:

- N/A: no aplicable
- B: mejora de la aptitud para el soldado blando
- *: reducción de fuerzas de rozamiento
- C: resistencia a la corrosión
- R: reducción de la resistencia eléctrica en un contacto
- As: mejora del aspecto

NOTA 2: Estos valores típicos se dan como información, y se pueden sustituir por acuerdo entre el comprador y el suministrador.

NOTE 1: Applications:

- N/A: not applicable
- B: improves the suitability for soft soldering
- *: reduces frictional forces
- C: corrosion resistance
- R: reduction of electrical resistance on a contact
- As: improved appearance

NOTE 2: These typical values are for information purposes and can be replaced by agreement between the customer and the supplier.

COMPOSICIÓN DEL ESTAÑO Y ALEACIONES DE ESTAÑO EN 14436 / COMPOSITION OF THE TIN AND TIN ALLOYS EN 14436

Tipo de recubrimiento Type of coating	Designación del material Designation of the material	Composition, en % (fracción mássica) / Composition in % (mass fraction)	
		Sn mín. / Min. Sn	Otros, total / Others, total
Sn brillante (Snb) Sn bright (Snb)	Sn99	99	Resto Remainder
Sn mate (Snm) o Sn abrigantado por reflujo (Snf) Sn matt (Snm) or Sn flow-brightened (Snf)	Sn99,50	99,5	Resto Remainder

ESTAÑADO EN CALIENTE EN 13148 / HOT DIP EN 13148

ASPECTO EN 13148. ESTAÑADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE

APPEARANCE EN 13148. HOT DIP TINNING

Espesores (valores medios) e intervalos de espesores preferidos para los recubrimientos:

Thicknesses (average values) and preferred thickness ranges for coatings:

Espesor Thickness	Intervalo de espesores Thickness range		Aplicación / Application
	μm		
	valor medio average value	desde from	
1,45	0,7	2,2	Prevención contra oxidación superficial, aspecto decorativo, disminución de las fuerzas de rozamiento. Preventing surface oxidation, decorative appearance, reducing frictional forces.
2	1	3	Prevención contra oxidación superficial, aspecto decorativo, disminución de las fuerzas de rozamiento. Preventing surface oxidation, decorative appearance, reducing frictional forces.
3,5	2	5	Protección contra la corrosión / Preventing corrosion
5	3	7	Aumento de la vida útil / Extending the useful life
7,5	5	10	Ayuda al soldado blando / To aid soft soldering
10	7	13	Ayuda al soldado blando / To aid soft soldering

El aspecto depende del tipo de enfriamiento de la película líquida, del tipo de recubrimiento y de la técnica empleada para eliminar el exceso de metal fundido. El aspecto de la superficie puede ser brillante o mate, o una combinación de ambos. El aspecto del recubrimiento no afecta a la idoneidad del mismo. Si existen requisitos especiales para el aspecto del recubrimiento, estos requisitos deben de ser acordados en el momento de oferta y/o pedido.

The appearance depends on the type of liquid film cooling, the type of coating and the technique used to remove excess molten metal. The surface may have a bright or matt appearance, or a combination of both. The appearance of the coating does not affect its suitability. If there are special requirements for the appearance of the coating, these requirements must be agreed at the time of the quote and/or order.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

PROPIEDADES MECANICAS EN 1652 / MECHANICAL PROPERTIES EN 1652

Designaciones / Designations			Resistencia a la tracción Rm Tensile strength Rm N/mm ²		Límite convencional de elasticidad del 0,2 % Rp _{0.2} Conventional yield strength at 0.2% Rp _{0.2} N/mm ²	Alargamiento / Elongation		Dureza HV HV hardness	
						A ₅₀ mm para espesores de 0,1 mm hasta 2,5 mm incluidos A ₅₀ mm for thicknesses up to 2.5 mm	A para espesores mayores de 2,5 mm % A for thicknesses above 2.5 mm %		
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification	Estado metalúrgico Metallurgical condition	mín.	máx.	N/mm ²	mín.	mín.	mín.	máx.
			Cu-DHP	CW024A		R200	200	250	(max. 100)
H040	-	-			-	-	-	40	65
R220	220	260			(max. 140)	33	42	-	-
H040	-	-			-	-	-	40	65
R240	240	300			(max. 180)	8	15	-	-
H065	-	-			-	-	-	65	95
R290	290	360			(max. 250)	4	6	-	-
H090	-	-			-	-	-	90	110
R360	360	-			(max. 320)	2	-	-	-
H110	-	-			-	-	-	110	-

Nota - Los números entre paréntesis no son requisitos de norma, se dan sólo como información.
NOTE - The numbers in brackets are not standard requirements, they are given for information purposes only.

PROPIEDADES MECANICAS EN 13599 / MECHANICAL PROPERTIES EN 13599

Designaciones / Designations			Espesor nominal t ^{a)} Nominal thickness t ^{a)} mm		Dureza HV HV hardness		Resistencia a la tracción Rm Tensile strength Rm N/mm ²		Límite convencional de elasticidad del 0,2 % Rp _{0.2} Conventional yield strength at 0.2% Rp _{0.2} N/mm ²		Alargamiento / Elongation	
											A ₅₀ para espesores de 0,1 mm hasta 2,5 mm incluidos % A ₅₀ mm for thicknesses from 0.1 to 2.5 mm inclusive %	A para espesores mayores de 2,5 mm % A for thicknesses above 2.5 mm %
Simbólica Symbolic	Numérica Numerical	Estado metalúrgico Metallurgical condition	desde from	hasta incluido up to & including	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.
											Cu-ETP ^{b)} Cu-OF Cu-PHC	CW004A CW008A CW020A
R220 ^{b)}	-	-	-	-	220	260	-	(140)	33	42		
H040	0.20	10	40	65	-	-	-	-	-	-		
R200	-	-	-	-	200	250	-	(100)	-	42		
H065	0,10	10	65	95	-	-	-	-	-	-		
R240	-	-	-	-	240	300	180	-	8	15		
H090	0,10	10	90	110	-	-	-	-	-	-		
R290	-	-	-	-	290	360	250	-	4	6		
H110	0,10	2	110	-	-	-	-	-	-	-		
R360	-	-	-	-	360	-	320	-	2	-		

Nota - Los números entre paréntesis no son requisitos de norma, se dan sólo como información.
a) Para espesores inferiores a 0,10 mm las propiedades mecánicas deben ser acordadas entre cliente y suministrador.
b) Para CU-ETP (CW004A) con espesores comprendidos entre 0,10 mm hasta 0,20 mm incluidos, se deben aplicar los siguientes valores: Rm mín. 200 N/mm² y A50mm mín 28%
NOTE - The numbers in brackets are not standard requirements, they are given for information purposes only.
a) For thicknesses below 0.10 mm the mechanical properties must be agreed between the customer and the supplier.
b) For CU-ETP (CW004A) with thicknesses between 0.10 mm and 0.20 mm, both inclusive, the following values must be applied: Rm mín. 200 N/mm² and A₅₀ mm mín 28%.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

PROPIEDADES MECANICAS EN 1652 - EN 1654 / MECHANICAL PROPERTIES EN 1652 - EN 1654

Designaciones / Designations		Estado metalúrgico Metallurgical condition	Resistencia a la tracción Rm Tensile strength Rm		Límite convencional de elasticidad del 0,2 % Rp _{0,2} Conventional yield strength at 0.2% Rp _{0,2}		Alargamiento ¹⁾ / Elongation ¹⁾		Dureza HV HV hardness	
Material / Material			N/mm ²		N/mm ²		A ₅₀ para espesores hasta 2,5 mm (incluido) % A ₅₀ mm for thicknesses up to 2.5 mm (inclusive) %	A mm para espesores mayores de 2,5 mm % A mm for thicknesses above 2.5 mm %	mín.	máx.
Simbólica Symbolic	Númérica Numerical		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.		
CuZn10	CW501L	R240	240	290	-	(140)	36	45	-	-
		H050	-	-	-	-	-	-	50	80
		R280	280	360	(200)	-	13	20	-	-
		H080	-	-	-	-	-	-	80	110
		R360	350	-	(290)	-	4	8	-	-
		H110	-	-	-	-	-	-	110	-
CuZn15	CW502L	R260	260	310	-	(170)	36	45	-	-
		H055	-	-	-	-	-	-	55	85
		R300	300	370	(150)	-	16	25	-	-
		H085	-	-	-	-	-	-	85	115
		R350	350	420	(250)	-	8	12	-	-
		H105	-	-	-	-	-	-	105	135
		R410	410	490	(360)	-	3	4	-	-
		H125	-	-	-	-	-	-	125	155
		R480	480	560	-	-	-	2	-	-
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	-	-	-	-	-	-	170
CuZn30	CW505L	R350	350	430	(170)	-	21	25	-	-
		H095	-	-	-	-	-	-	95	125
		R410	410	490	-	-	9	12	-	-
		H120	-	-	-	-	-	-	120	155
		R480	480	560	-	-	4	6	-	-
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	640	-	-	-	2	-	-
		H170	-	-	-	-	-	-	170	200
		R630	630	-	-	-	-	-	-	190
CuZn33	CW506L	R280	280	380	-	(170)	40	50	-	-
		H055	-	-	-	-	-	-	55	90
		R350	350	430	(170)	-	23	31	-	-
		H095	-	-	-	-	-	-	95	125
		R420	420	500	(300)	-	6	13	-	-
		H125	-	-	-	-	-	-	126	155
		R500	500	-	(450)	-	-	-	-	-
		H155	-	-	-	-	-	-	155	-
CuZn37	CW508L	R300	300	370	-	(180)	38	46	-	-
		H055	-	-	-	-	-	-	55	95
		R350	350	440	(170)	-	19	28	-	-
		H095	-	-	-	-	-	-	95	125
		R410	410	490	(300)	-	8	12	-	-
		H120	-	-	-	-	-	-	120	155
		R480	480	560	(430)	-	3	-	-	-
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	-	(500)	-	-	-	-	-
CuZn38Pb2	CW608N	R340	340	420	-	(240)	33	43	-	-
		H075	-	-	-	-	-	-	75	110
		R400	400	480	(200)	-	14	23	-	-
		H110	-	-	-	-	-	-	110	140
		R470	470	550	(390)	-	6	12	-	-
		H140	-	-	-	-	-	-	140	170
		R640	540	-	(490)	-	-	-	-	-
		H165	-	-	-	-	-	-	165	-
CuZn39Pb2	CW612N	R360	360	440	-	(270)	30	40	-	-
		H090	-	-	-	-	-	-	90	120
		R420	420	600	(270)	-	12	20	-	-
		H120	-	-	-	-	-	-	120	150
		R490	490	570	(420)	-	-	9	-	-
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R560	560	-	(510)	-	-	-	-	-
		H175	-	-	-	-	-	-	175	-

Nota - Los números entre paréntesis no son requisitos de norma, se dan sólo como información.

1) Los valores presentados son orientativos y están basados en EN1652 y EN1654. Para CuZn15 y CuZn30, los valores de Alargamiento son según la EN1652 espesores mayores a 0,25 mm hasta 1mm incluido.

NOTE - The numbers in brackets are not standard requirements, they are given for information purposes only.

1) The values shown are for guidance purposes and are based on EN1652 and EN1654. For CuZn15 and CuZn30, the elongation values are in accordance with EN1652, thicknesses range from above 0.25 mm to 1mm inclusive.

NO FÉRRICOS / NON FERROUS

BRONCE / BRONZE

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

PROPIEDADES MECANICAS EN 1652 - EN 1654 / MECHANICAL PROPERTIES EN 1652 - EN 1654

Designaciones / Designations			Resistencia a la tracción Rm Tensile strength Rm		Límite convencional de elasticidad del 0,2 % Rp _{0,2} Conventional yield strength at 0.2% Rp _{0,2}	Alargamiento / Elongation		Dureza HV HV hardness	
Material / Material		Estado metalúrgico Metallurgical condition	N/mm ²			A ₅₀ para espesores de 0,1 mm hasta 2,5 mm incluidos % A ₅₀ mm for thicknesses up to 2.5 mm (inclusive) %	A para espesores mayores de 2,5 mm % A mm for thicknesses above 2.5 mm %		
Clasificación simbólica Classification of symbols	Clasificación numérica Numerical classification		mín.	máx.		N/mm ²	mín.	mín.	mín.
CuSn4	CW450K	R290	290	390	(máx. 190)	40	50	-	-
		H070	-	-	-	-	-	70	100
		R390	390	490	(mín. 210)	11	13	-	-
		H115	-	-	-	-	-	115	155
		R480	480	570	(mín. 420)	4	5	-	-
		H150	-	-	-	-	-	150	180
		R540	540	930	(mín. 490)	3	-	-	-
		H170	-	-	-	-	-	170	200
		H190	-	-	-	-	-	190	-
CuSn6	CW452K	R350	350	420	(mín. 300)	45	55	-	-
		H080	-	-	-	-	-	80	110
		R420	420	520	(mín. 260)	17	20	-	-
		H125	-	-	-	-	-	125	165
		R500	500	590	(mín. 450)	8	10	-	-
		H160	-	-	-	-	-	160	190
		R560	560	650	(mín. 500)	5	-	-	-
		H180	-	-	-	-	-	180	210
		R640	640	730	(mín. 600)	3	-	-	-
		H200	-	-	-	-	-	200	230
		H220	-	-	-	-	-	220	-
CuSn8	CW453K	R370	370	450	(máx. 300)	50	60	-	-
		H90	-	-	-	-	-	90	120
		R450	450	550	(mín. 280)	20	23	-	-
		H135	-	-	-	-	-	136	175
		R540	540	630	(mín. 460)	13	16	-	-
		H170	-	-	-	-	-	170	200
		R600	600	690	(mín. 530)	5	7	-	-
		H190	-	-	-	-	-	190	220
		R660	660	750	(mín. 620)	3	-	-	-
		H210	-	-	-	-	-	210	240
		H230	-	-	-	-	-	230	-
CuSn3Zn9	CW454K	R430	430	520	(mín. 330)	6	8	-	-
		H140	-	-	-	-	-	140	170
		R510	510	600	(mín. 430)	3	5	-	-
		H160	-	-	-	-	-	160	190
		R580	580	690	(mín. 520)	-	2	-	-
		H180	-	-	-	-	-	180	210
		H200	-	-	-	-	-	200	8

NOTA 1 - Los valores entre paréntesis no son requisitos de la norma y se dan sólo para información.

NOTE 1 - The numbers in brackets are not requirements of the standard and are given for information purposes only.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

PROPIEDADES MECANICAS EN 1652 - EN 1654 / MECHANICAL PROPERTIES EN 1652 - EN 1654

Designaciones / Designations		Resistencia a la tracción Rm Tensile strength Rm	Límite convencional de elasticidad del 0,2 % Rp _{0,2} Conventional yield strength at 0.2% Rp _{0,2}	Alargamiento ¹⁾ / Elongation ¹⁾		Dureza HV HV hardness			
				A ₅₀ mm					
Material / Material		Estado metalúrgico Metallurgical condition	N/mm ²		para espesores hasta 0,25 mm incluido thicknesses up to 2.5 mm (inclusive) %	para espesores mayores de 0,25 mm A for thicknesses above 2.5 mm %			
Simbólica Symbolic	Númerica Numerical		min.	máx.	N/mm ²	min.	min.	min.	máx.
CuNi12Zn24	CW403J	R360	360	430	(máx. 230)	35	45	-	-
		H080	-	-	-	-	-	80	110
		R430	430	510	(mín. 230)	8	15	-	-
		H110	-	-	-	-	-	110	150
		R490	490	580	(mín. 400)	5	8	-	-
		H150	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	640	(mín. 480)	-	3	-	-
		H170	-	-	-	-	-	170	200
		R620	620	710	(mín. 580)	-	2	-	-
H190	-	-	-	-	-	190	220		
CuNi18Zn20	CW409J	R380	380	450	(máx. 250)	27	37	-	-
		H085	-	-	-	-	-	85	115
		R450	450	520	(mín. 250)	9	18	-	-
		H115	-	-	-	-	-	115	160
		R500	500	590	(mín. 410)	3	5	-	-
		H160	-	-	-	-	-	160	190
		R580	580	670	(mín. 510)	-	2	-	-
		H180	-	-	-	-	-	180	210
		R640	640	730	(mín. 600)	-	-	-	-
H200	-	-	-	-	-	200	230		
CuNi18Zn27	CW410J	R390	390	470	(máx. 280)	30	40	-	-
		H090	-	-	-	-	-	90	120
		R470	470	540	(mín. 280)	11	20	-	-
		H120	-	-	-	-	-	120	170
		R540	540	630	(mín. 450)	3	5	-	-
		H170	-	-	-	-	-	170	200
		R600	600	700	(mín. 550)	-	2	-	-
		H190	-	-	-	-	-	190	220
		R700	700	800	(mín. 660)	-	-	-	-
H220	-	-	-	-	-	220	250		

NOTA - Los valores entre paréntesis no son requisitos de la norma y se dan sólo para información.

1) Los valores presentados son orientativos y están basados en EN 1652 y EN 1654

NOTE - The numbers in brackets are not requirements of the standard and are given for information purposes only.

1) The values shown are for guidance purposes and are based on EN 1652 and EN 1654

COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

Designación de la aleación Designation of the alloy		Composición química % / Chemical Composition %												
Numérica Numerical	Simbólica Symbolic	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Ga	V	Otros / Other		Al mín.
												Cada (máx.) Each (max.)	Total (máx.) Total (max.)	
EN AW-1050A	EN AW-AI 99,5	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05	-	0,07	0,05	-	-	0,03	-	99,5
EN AW-1070A	EN AW-AI 99,7	0,20	0,25	0,03	0,03	0,03	-	0,07	0,03	-	-	0,03	-	99,7
EN AW-1200	EN AW-AI 99,0	1,00 Si+ Fe		0,05	0,05	-	-	0,1	0,05	-	-	0,05	0,15	99
EN AW-2017A ¹⁾	EN AW-AI CuMgSi(A)	0,20 - 0,8	0,70	3,5 - 4,5	0,40 - 1,0	0,40 - 1,0	0,1	0,25	-	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-2024	EN AW-AI CuMg1	0,50	0,5	3,8 - 4,9	0,30 - 0,9	1,2 - 1,8	0,1	0,25	0,15	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-3003	EN AW-AI Mn1Cu	0,60	0,7	0,05 - 0,20	1,0 - 1,5	-	-	0,1	-	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-3005	EN AW-AI Mn1Mg0,5	0,60	0,7	0,3	1,0 - 1,5	0,20 - 0,6	0,1	0,25	0,1	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-3105	EN AW-AI Mn0,5Mg0,5	0,60	0,7	0,3	0,30 - 0,8	0,20 - 0,8	0,2	0,40	0,1	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5005	EN AW-AIMg1(B)	0,30	0,7	0,2	0,2	0,50-1,1	0,1	-	0,25	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5052	EN AW-AI Mg2,5	0,25	0,40	0,1	0,1	2,2 - 2,8	0,15 - 0,35	0,1	-	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5083	EN AW-AI Mg4,5Mn0,7	0,40	0,40	0,1	0,40 - 1,0	4,0 - 4,9	0,05 - 0,2	0,25	0,15	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5086	EN AW-AI Mg4	0,40	0,50	0,1	0,20 - 0,7	3,5 - 4,5	0,05 - 0,2	0,25	0,15	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5182	EN AW-AI Mg4,5Mn0,4	0,20	0,35	0,15	0,20 - 0,50	4,0 - 5,0	0,1	0,25	0,1	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-5657	EN AW-AI 99,85MgI(A)	0,08	0,10	0,1	0,03	0,6-1,0	-	-	0,05	0,03	0,05	0,02	0,05	Resto Rest
EN AW-5754 ²⁾	EN AW-AI Mg3	0,40	0,40	0,1	0,50	2,6 - 3,6	0,30	0,2	0,15	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-6016	EN AW-AI Si1,2Mg0,4	1,0 - 1,5	0,50	0,2	0,2	0,25 - 0,6	0,1	0,2	0,15	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-6082	EN AW-AI Si1MgMn	0,7 - 1,3	0,50	0,1	0,40 - 1,0	0,6 - 1,2	0,25	0,2	0,1	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-7075	EN AW-AI Zn5,5MgCu	0,40	0,50	1,2 - 2,0	0,30	2,1 - 2,9	0,18 - 0,28	5,1 - 6,1	0,2	-	-	0,05	0,15	Resto Rest
EN AW-8011A	EN AW-AI FeSi(A)	0,40 - 0,8	0,50 - 1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	-	-	0,05	0,15	Resto Rest

NOTA 1 / NOTE 1 - 0,25 Zr + Ti

NOTA 2 / NOTE 2 - 0,10 - 0,6 Mn + Cr

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES

Las características mecánicas presentadas en las siguientes tablas recogen los rangos intermedios de espesor. Para espesores muy finos y/o muy gruesos pueden presentar divergencias con respecto a los datos presentados. / The mechanical properties shown on the following tables contain the intermediate thickness ranges. For very large and/or small thicknesses, there may be deviations from the data presented.

PROPIEDADES MECANICAS EN 485-2 / MECHANICAL PROPERTIES EN 485-2

Calidad del aluminio Quality of the aluminium		Estado de tratamiento Treatment condition	Resistencia a la tracción Rm / Tensile strength Rm		Límite elástico Rp _{0.2} / Yield strength Rp _{0.2}		Alargamiento mínimo % (según espesor creciente) Minimum elongation % (based on increased thickness)
Designación / Designation	Norma / Standard		N/mm ²		Min.	Máx.	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	A ₅₀ mm	
EN AW-1050A (Al 99,5)	EN 485	O/H111	65	95	20	-	20-29
		H14	105	145	85	-	2-5
		H16	120	160	100	-	1-3
		H18	140	-	120	-	1-2
		H22	85	125	55	-	4-11
		H24	105	145	75	-	3-8
		H26	120	160	90	-	2-4
EN AW-1070 (Al 99,7)	EN 485	O/H111	60	90	15	-	23-32
		H18	125	-	105	-	2
		H22	80	120	50	-	7-12
		H24	100	140	60	-	5-9
EN AW-1200 (Al 99,0)	EN 485	O/H111	75	105	25	-	19-28
		H14	115	155	95	-	2-6
		H18	150	-	130	-	1-2
		H19	160	-	140	-	1
		H24	115	155	90	-	3-7
AW-2017A (Al Cu4MgSi(A))	EN 485	O	-	225	-	145	12-14
		T4	390	-	245	-	14-15
AW-2024 (Al Cu4Mg1)	EN 485	O	-	220	-	140	12-13
		T4	425	-	275	-	12-14
EN AW-3003 (Al Mn1Cu)	EN 485	O/H111	95	135	35	-	15-23
		H14	145	185	125	-	2-4
		H16	170	210	150	-	1-2
		H18	190	-	170	-	1-2
		H24	145	185	115	-	4-6
		H26	170	210	140	-	2-3
EN AW-3005 (Al Mn1Mg0,5)	EN 485	H111	115	165	45	-	12-19
		H14	170	215	150	-	1-3
		H22	145	195	110	-	5-7
		H24	220	-	190	-	2-3
EN AW-3105 (Al Mn0,5Mg0,5)	EN 485	H111	100	155	40	-	14-17
		H18	195	-	180	-	1
		H24	150	200	120	-	4-5
EN AW-5005 (Al Mg1(B))	EN 485	H111	100	145	35	-	15-22
		H18	185	-	165	-	1-2
		H34	145	185	110	-	3-6
		H36	165	205	135	-	2-4
EN AW-5052 (Al Mg2,5)	EN 485	O/H111	170	215	65	-	12-18
		H14	230	280	180	-	3-4
		H18	270	-	240	-	1-2
		H34	230	280	150	-	4-7
EN AW-5083 (Al Mg4,5Mn0,7)	EN 485	H111	275	350	125	-	11-15
		H321	305	-	215	-	8-10
		H32	305	380	215	-	5-8
		H34	340	400	250	-	4-7
EN AW-5086 (Al Mg4)	EN 485	H111	240	310	100	-	11-17
EN AW-5182 (Al Mg4,5Mn0,4)	EN 485	H111	255	315	110	-	11-13
EN AW-5657 (Al 99,85 Mg1(A))	ASTM	H241	125	180	-	-	13
		H25	140	195	-	-	8
		H26	150	205	-	-	7
EN AW-5754 (Al Mg3)	EN 485	O/H111	190	240	80	-	12-18
		H14	240	280	190	-	3-4
		H18	290	-	250	-	1-2
		H22	220	270	130	-	7-10
		H32	220	270	130	-	7-10
		H34	240	280	160	-	6-8
		H36	265	305	190	-	4-6
EN AW-6016 (Al Si1,2Mg0,4)	EN 485	T4	170	250	80	140	24
		T6	260	300	180	260	10
EN AW-6082 (Al Si1MgMn)	EN 485	O	-	150	-	85	14-18
		T4	205	-	110	-	12-15
		T6	310	-	260	-	6-10
EN AW-7075 (Al Zn5,5MgCu)	EN 485	O	-	275	-	145	10
		T6	545	-	475	-	6-8
		T76	500	-	425	-	7-8
		T73	460	-	385	-	7-8
EN AW-8011A (Al FeSi(A))	EN 485	O/H111	85	130	30	-	19-25
		H18	165	-	145	-	1-2
		H24	125	165	100	-	3-6

Otras aleaciones de aluminio bajo consulta. / Autre alliage sur demande.

EXPLICACIÓN DE LAS DESIGNACIONES DE LOS ESTADOS DE TRATAMIENTO USADOS EN LAS TABLAS EN 485-2
 EXPLANATION OF THE DESIGNATIONS OF THE TREATMENT CONDITIONS USED IN THE EN 485-2 TABLES

Designación del estado de tratamiento Designation of the treatment condition	Explicación Explanation
0	Recocido - productos que después del conformado en caliente presentan las propiedades requeridas para el estado de recocido pueden designarse como estado 0. Annealed - products which, after hot forming, have the properties required for the annealed state can be designated with the 0 condition.
H14	Acritud - 1/2 duro / Work hardening - 1/2 hard
H16	Acritud - 3/4 duro / Work hardening - 3/4 hard
H18	Acritud - 4/4 duro / Work hardening - 4/4 hard
H19	Acritud - extra duro / Work hardening - extra hard
H111	Recocido y con ligera acritud (menor que H11) en el curso de las operaciones finales tales como el estirado o el aplanado. Annealing with light work hardening (less than H11) during the final processes such as drawing or flattening.
H22 / H32	Acritud - 1/4 duro / Work hardening - 1/4 hard
H24 / H34	Acritud - 1/2 duro / Work hardening - 1/2 hard
H26 / H36	Acritud - 3/4 duro / Work hardening - 3/4 hard
H321	Acritud y estabilizado - 1/4 duro, se aplica a las aleaciones de aluminio-magnesio para las que se especifican una resistencia a corrosión por exfoliación y a corrosión intergranular. Work hardening and stabilisation- 1/4 hard, applied to aluminium-magnesium alloys for which resistance to exfoliation corrosion and intergranular corrosion is requested.
T4	Solución y maduración natural / Solution and natural ageing
T6	Solución y maduración artificial / Solution and artificial ageing
T73	Solución y sobremaduración artificial de modo que se obtenga la mejor resistencia a la corrosión bajo tensión. Solution and artificial over-ageing to achieve the best resistance to stress corrosion.
T76	Solución y sobremaduración artificial de modo que se obtenga una buena resistencia a la corrosión por exfoliación. Solution and artificial over-ageing to achieve the best resistance to exfoliation corrosion.

EQUIVALENCIAS EN LOS ESTADOS / CONDITION EQUIVALENTS

H2 ~ H12 ~ H22 ~ H32

H4 ~ H14 ~ H24 ~ H34

H8 ~ H18 ~ H28 ~ H38

ACABADOS / FINISHES

- Bajo acuerdo comercial.
- Existe la posibilidad de suministrar aluminio anodizable y anodizado.
- Adicionalmente ofrecemos las siguientes opciones de limpieza de material (en función de la aleación):
 - Lavado.
 - Desengrasado químico.
- Under a commercial agreement.
- We are able to supply aluminium that can be anodised or is anodised.
- We also offer the following material cleaning options (depending on the alloy):
 - Washed.
 - Chemical degreased.

TOLERANCIAS / TOLERANCES

TOLERANCIAS EN ESPESOR / THICKNESS TOLERANCES

Espesor nominal t Nominal thickness t		Tolerancias en el espesor para anchuras nominales según EN 485-4 de Thickness tolerances according to EN 485-4 for nominal widths of			
		≤ 1000		1000 < y ≤ 1250 1000 < and ≤ 1250	
>	≤	Grupo de aleación / Alloy group		Grupo de aleación / Alloy group	
		I	II	I	II
0,2	0,4	± 0,02	± 0,03	± 0,04	± 0,05
0,4	0,5	± 0,03	± 0,03	± 0,04	± 0,05
0,5	0,6	± 0,03	± 0,04	± 0,05	± 0,06
0,6	0,8	± 0,03	± 0,04	± 0,06	± 0,07
0,8	1	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,08
1	1,2	± 0,04	± 0,05	± 0,07	± 0,09
1,2	1,5	± 0,05	± 0,07	± 0,09	± 0,11
1,5	1,8	± 0,06	± 0,08	± 0,10	± 0,12
1,8	2	± 0,06	± 0,09	± 0,11	± 0,13
2	2,5	± 0,07	± 0,10	± 0,12	± 0,14
2,5	3	± 0,08	± 0,11	± 0,13	± 0,15
3	3,5	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,17
3,5	4	± 0,15		± 0,20	
4	5	± 0,18		± 0,22	

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

TOLERANCIAS EN ANCHURA / WIDTH TOLERANCES

Espesor nominal t Nominal thickness t		Tolerancias de corte estándar para VBT ¹⁾ Standard slitting tolerances for VBT ¹⁾				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 485-4 de: Width tolerances according to EN 485-4 for nominal widths of:			
		3-15	15-50	50-150	>150	≤ 100	100 < y ≤ 300 100 < and ≤ 300	300 < y ≤ 500 300 < and ≤ 500	500 < y ≤ 1250 500 < and ≤ 1250
>	≤								
-	0,2	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	-	-	-	-
0,2	0,4	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,5
0,4	0,6	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,5
0,6	1	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,2	0;+0,24	0;+0,3	0;+0,5	0;+1	0;+1,5
1	1,5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,7	0;+1,2	0;+2
1,5	2	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+0,4	0;+0,7	0;+1,2	0;+2
2	2,5	bajo consulta on request	0;+0,26	0;+0,3	0;+0,32	0;+1	0;+1	0;+1,5	0;+2
2,5	3	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	0;+1	0;+1	0;+1,5	0;+2
3	5	bajo consulta on request	bajo consulta on request	0;+0,32	0;+0,35	-	0;+1,5	0;+2	0;+3

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Otras tolerancias dimensionales en anchura para cintas con bordes cizallados más restringidas bajo acuerdo comercial.

1) Closer width tolerances for strips with sheared edges possible under commercial agreement.

TOLERANCIAS DE FORMA / SHAPE TOLERANCES

Anchura nominal (W) Nominal width (W)	Tolerancias en el curvado de bordes más restringidas factibles bajo acuerdo comercial Closer edge curve tolerances possible under commercial agreement		Tolerancias según Norma EN 485-4 en el curvado de bordes Tolerances according to Standard EN 485-4 for: edge curve
	Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)		Desviación máxima. 2000 mm. Espesor (t) Maximum deviation. 2000 mm. Thickness (t)
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm	Tolerancia en el curvado dmax Tolerance on the dmax curve
3 ≤ W < 6	10,00	15,00	-
6 < W ≤ 10	8,00	12,00	-
10 < W ≤ 20	4,00	6,00	-
20 < W < 25	2,00	4,00	-
25 ≤ W ≤ 100	2,00	4,00	8 ¹⁾
100	2,00	4,00	6,00
300 < W ≤ 350	2,00	4,00	5,00
350 < W ≤ 600	-	-	5,00
600 < W ≤ 1000	-	-	4,00

Dimensiones en mm. / Sizes in mm.

1) Para anchuras nominales inferiores a 25mm, las tolerancias serán acordadas a la hora de realizar la consulta o pedido.
1) For nominal widths below 25mm, the tolerances will be agreed when requesting the quote or placing the order.

ONDULACIÓN - PLANITUD LONGITUDINAL / RIPPLE - LONGITUDINAL FLATNESS

La tolerancia de planicidad de las cintas en tiras en la dirección de laminación debe ser de 10 mm como máximo sobre 1000 mm. Cualquier otro requisito sobre la planicidad debe ser objeto de acuerdo al hacer el pedido.

The flatness tolerance of the strips in cut lengths in the direction of rolling must be a maximum of 10 mm over 1000 mm. Any other flatness requirement must be agreed when placing the order.

OTROS / OTHERS

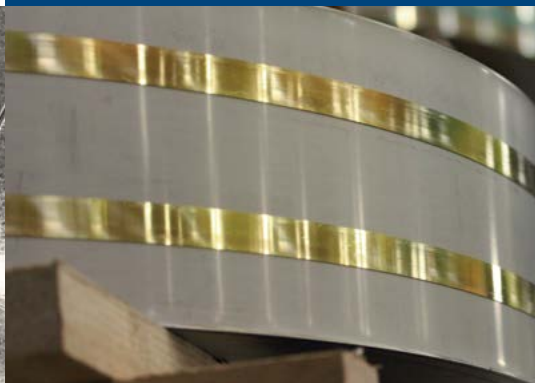
Bajo consulta podemos suministrar otras calidades: Titanio, Monel, Inconel, Haste Alloy, Cinc, Plomo, Tungsteno.

We can supply other qualities on request: Titanium, Monel, Inconel, Hastelloy, Zinc, Lead, Tungsten.



Los datos contenidos en este documento son de carácter informativo y no constituyen condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

All the data contained in this document are for information purposes only and are not under any circumstances, contractual supply conditions. Errors and omissions excepted.







Av. Laurel, 207
Fracc. Industrial El Vergel
38110 Celaya (México)
Tel.: +52 461 611 0631

www.vbt.mx

Los datos contenidos en este documento son de carácter informativo y no constituyen condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.
All the data contained in this document are for information purposes only and are not under any circumstances, contractual supply conditions. Errors and omissions excepted.