

Rectificadora del Vallès, S.A.

Manual Técnico • Edición 2003



Introducción Productos	3
Tipos de producto según proceso y tratamientos térmicos disponibles	4
Glosario Técnico	5
Tabla 1: Aceros de Fácil Mecanización EN-10087-98	6
Tabla 2: Aceros de Fácil Mecanización EN-10277-3.	7
Tabla 3.A: Aceros para Temple y Revenido EN-10083	8
Tabla 3.B: Aceros para Temple y Revenido EN-10083	9
Tabla 4.A: Aceros de Temple y Revenido EN-10277-5	10
Tabla 4.B: Aceros de Temple y Revenido EN-10277-5	11
Tabla 5: Aceros de Cementación EN-10084	12
Tabla 6A: Aceros de Cementación EN-10277-4	13
Tabla 6B: Aceros de Cementación EN-10277-4	14
Tabla 7: Aceros de Nitruración En-10085	15
Tabla 8: Aceros de Rodamientos EN-ISO-683-17	15
Tabla 9: Aceros no Aleados de Construcción Metálica de Uso General EN-10025	16
Tabla 10: Aceros no Aleados de Construcción Metálica de Uso General EN-10025	17
Tabla 11: Aceros Inoxidables Martensíticos y End. por Precipitación EN-10088-95	18
Tabla 12: Aceros Inoxidables Austeníticos EN-10088-95	19
Peso de barras de Acero en diversos perfiles	20-21
Peso de barras de acero en perfil rectangular	22
Pesos de tubos de acero	23

Los aceros que suministramos abarcan prácticamente **todos los aceros de uso industrial** que se utilizan hoy en día.

Podemos **calibrar por estirado, torneado y/o rectificado** la mayoría de los aceros de construcción y calidad contemplados en las normativas vigentes. En la página siguiente se explican brevemente dichos procesos.

Tabla resumen de Productos

Aceros de	Laminado	Tabla	Acabado en Frío	Tabla
Fácil Mecanización	EN-10087	1	EN-1077-3	2
Temple y Revenido	EN-10083	3	EN-10277-5	4
Cementación	EN-10084	5	EN-10277-4	6
Nitruración	EN-10085	7	—	—
Rodamientos	EN-ISO-683	8	—	—
Construcción	EN-10025	9	EN-10277-2	10
Inoxidables	EN-10088-95	11 y 12	—	—

En las páginas de 7 a 19 se encuentran las tablas de ayuda que presentamos con las composiciones químicas y equivalencias, o las de características mecánicas de los aceros más comunes. Las tablas de laminado incluyen datos de composición química y características mecánicas en ese estado. Las tablas de acabado en frío sólo incluyen características mecánicas al mantenerse la composición química del laminado.

Nuestros productos se rigen por las normas EN-10277-1 (CONDICIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS CALIBRADOS) y EN-10278.

Las formas que pueden manufacturarse son en **barras de perfil redondo, cuadrado, hexagonal, además del octogonal**. Abarcamos **prácticamente cualquier diámetro** en nuestros productos.

Normalmente se suministran en barras que pueden ir de los 3 a los 6 metros de longitud ó en bobina cuando se trata de material de diámetro pequeño. Puede consultar si lo desea los pesos de las barras de acero según los diferentes perfiles en las tablas de las páginas 20 y 21.

En la tabla siguiente se detallan aquellos materiales disponibles inmediatamente en nuestro stock, el resto son fabricados bajo pedido con un plazo de entrega que varía según la disponibilidad productiva. Puede suministrarse cualquier otra calidad, en otro perfil o estado de suministro, tales como aceros especiales para amortiguadores, aceros para rodamientos, aceros para muelles, etc.

Tabla de productos en stock

Aceros de	Calidades	Perfil y gama de medidas	Acabados
Fácil Mecanización	11 SMn30	Redondo: 2-100mm Cuadrado: 6-100mm Hexagonal: 5-80mm	Estirado, Torneado y Rectificado según medida y perfil.
	11 SMnPb30		
	11 SMnPb37		
	11SMnPb30 + Se Te o Bi		
Al Carbono	46S20	Redondo: 5-100mm Cuadrado: 6-100mm Hexagonal: 5-80mm	Estirado, Torneado y Rectificado según medida y perfil.
	46SPb20		
	44SMn28		
	S235JR		
Cementación Aleados	C15Pb	Redondo: 5-80mm	Estirado, y Torneado según medida y perfil
	C45		
	C45Pb		
	18CrMo4		
	18CrMo4Pb		
Para Temple y Revenido	16MnCr5	Redondo: 5-80mm	Estirado, y Torneado según medida y perfil
	16MnCr5S		
Aceros Inoxidables	17CrNi6-6	Redondo: 5-80mm	Estirado, y Torneado según medida y perfil
	20MnCr5		
Aceros Inoxidables	34CrMo4	Redondo: 5-80mm	Estirado, y Torneado según medida y perfil
	34CrMo4Pb		
Aceros Inoxidables	AISI303	Redondo: 2-100mm	Estirado, Torneado y Rectificado según medida y perfil

Tabla Tolerancias dimensionales en milímetros conforme a NORMA EN-10278

Dimensión nominal mm	h6	h7	h8	h9	h10	H11
>1 a ≤3	0.006	0.010	0.014	0.025	0.040	0.060
>3 a ≤6	0.008	0.012	0.018	0.030	0.048	0.075
>6 a ≤10	0.009	0.015	0.022	0.036	0.058	0.090
>10 a ≤18	0.011	0.018	0.027	0.043	0.070	0.110
>18 a ≤30	0.013	0.021	0.033	0.052	0.084	0.130
>30 a ≤50	0.016	0.025	0.039	0.062	0.100	0.160
>50 a ≤80	0.019	0.030	0.046	0.074	0.120	0.190
>80 a ≤120	0.022	0.035	0.054	0.087	0.140	0.220
>120 a ≤180	0.025	0.040	0.063	0.100	0.160	0.250

Tipos de producto según proceso y tratamientos térmicos disponibles

Los tipos de producto en proceso son:

1. Calibrado por Estirado

Operación en la cual el material laminado en caliente (barras o rollos), después de un decapado que elimina la capa de óxido superficial, se ve forzado a pasar a través de una hilera de sección menor a la sección del material de origen. Se modifican las características mecánicas del acero, aumentando su límite elástico y su dureza, por el contrario disminuye el alargamiento y la resiliencia. El calibrado por estirado asegura una superficie lisa, pulida y uniforme, que elimina o minimiza la necesidad de operaciones posteriores de pulido, asegura también dimensiones precisas y una buena rectitud en la barra.

2. Calibrado por Torneado

Operación en la cual una barra cilíndrica es descortezada por medio de un cabezal de herramientas múltiple, a la cual puede seguir otra operación de enderezado-pulido mediante un juego de rodillos. Se consiguen tolerancias entre h8 y h11. Con el torneado se obtiene una superficie sin defectos y no se alteran las características mecánicas.

3. Calibrado por Rectificado

Operación de mecanizado en superficie de una barra cilíndrica con muela abrasiva. Esta mecanización es sustitutiva del torneado en barras de pequeño diámetro y el acabado superficial es mejor. Las tolerancias finales pueden llegar a h6.

Las barras con acabado en frío se usan en el mecanizado de piezas por arranque de viruta; típico de máquinas automáticas, donde las características dimensionales y de maquinabilidad son determinantes. Las ventajas que obtendremos serán:

- **Grado de acabado superficial:** No presenta oxidación, tiene aspecto metálico, con una rugosidad y brillantez muy buenas.
- **Rectitud:** Con nuestras máquinas podemos obtener rectitudes de 0,3 mm/m, muy conveniente en máquinas automáticas, ya que permite una velocidad de giro mayor debido a una sensible reducción de las vibraciones en las máquinas multihusillos.
- **Defectos superficiales:** Cumplimos la norma EN-10277-1 Clase 3 en calibrados por estirado y Clase 4 en productos Torneados y Rectificados.
- **Costes:** El coste final en pieza mecanizada con estos aceros sale más barato en la mayoría de los casos con respecto al de otros productos existentes en el mercado.
- **Tolerancia y ovalización:** se mantiene entre límites estrechos. Nos ahorraremos operaciones de desbaste. Ver tabla de tolerancias según EN-10278:1999.

Nuestros productos se pueden suministrar con tratamientos térmicos tipo:

Normalizado

El normalizado consiste en calentar el acero a una temperatura ligeramente superior a la necesaria para su austenización, seguido de un enfriamiento al aire tranquilo. Se consigue así homogeneizar y afinar estructura eliminando además tensiones internas. La velocidad de enfriamiento en el normalizado es más rápida que en el recocido y más lenta que en el temple. Se emplea casi exclusivamente en los aceros de baja aleación con $C \leq 0,50$.

Recocido

Con el nombre de recocido se conocen varios tratamientos térmicos consistentes en un calentamiento a temperatura adecuada y de duración determinada, seguido de un enfriamiento LENTO, diferenciándose cada uno de ellos en la temperatura a la que debe calentarse el acero y en las condiciones y velocidades de enfriamiento.

Temple

Consiste en calentar el acero a una temperatura superior a la necesaria para su austenización, seguido de un enfriamiento muy rápido, con una velocidad de enfriamiento mínima llamada velocidad crítica.

Revenido

Tratamiento complementario del temple y se aplica por tanto exclusivamente a los aceros templados. El objeto del revenido es el de mejorar la tenacidad de los aceros templados a costa de disminuir su dureza, su resistencia y su límite elástico. En el revenido se consigue también eliminar o por lo menos disminuir las tensiones internas del material producidas a consecuencia del temple.

Símbolos. definiciones y unidades de medida

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Rm	Resistencia a la tracción	Carga máxima por unidad de superficie que soporta un material sometido a esfuerzo de tracción, sin romperse.	N/mm ² , MPa, Kg/mm ²
Rp _{0,2}	Límite elástico convencional	Carga máxima unitaria por unidad de superficie que soporta un material sin experimentar deformación permanente en el ensayo de tracción.	N/mm ² , Mpa, Kg/mm ²
A	Alargamiento	Alargamiento experimentado por una probeta sometida al ensayo de tracción expresado en % de la distancia inicial entre dos puntos previamente señalizados. La distancia inicial está normalizada y en general se aplica 5d siendo d el diámetro de la probeta.	%
Z	Estricción	Disminución de la sección en la zona de fractura de una probeta, rota en el ensayo de tracción.	%
HB	Dureza Brinell	Método de determinación de la dureza que consiste en comprimir una bola de acero templado y de diámetro conocido, sobre el material a ensayar, por medio de una carga conocida y durante un tiempo preestablecido. Se mide el diámetro de la huella y se encuentra la dureza por la relación entre la carga citada y el área del casquete de la huella.	HB
HR	Dureza Rockwell	Método para la determinación de la dureza basado en la profundidad de la huella provocada en el material a ensayar por un penetrador normalizado bajo una carga también normalizada. Existen varios tipos de dureza Rockwell: HRa: con carga de 60 kgs y penetrador de cono de diamante. HRb : con carga de 100 kgs y penetrador de bola de acero de 1/16 pulgada. HRc : con carga de 150 kgs y penetrador de cono de diamante.	HRa HRb HRc
HV	Dureza Vickers	Método para la determinación de la dureza análogo al Método Brinell, pero empleando como cuerpo penetrante una punta de diamante de forma piramidal y se calcula la diagonal de la huella medida con un microscopio.	HV
	Microinclusiones	Inclusiones no metálicas tales como sulfuros, óxidos, silicatos y alumina presentes en el acero que determinan la limpieza del mismo.	
	Jominy	Ensayo normalizado que consiste en austenizar una probeta de acero y enfriarla por uno de sus extremos, con un chorro de agua. La variación de la dureza a partir del extremo templado (curva Jominy), caracteriza la templabilidad del acero.	HRc
	Tamaño grano	Medida del grano por comparación con imágenes tipo.	1-10

Tabla 1: Aceros de Fácil Mecanización EN-10087-98

Composición química y equivalencias.

EN 10087-98	C	Si	Mn	P	S	Pb	UNE 36-021-80	DIN 1651	NF A35-561 Y 62	BS 970	UNI 4838-80	SAE J403	JIS	Otras
11SMn30	<0,14	<0,05	0,90-1,30	<0,11	0,27-0,33	—	F-2111	9SMn28	S250	230M07	CF9SMn28	1213	SUM22	F-211
11SMnPb30	<0,14	<0,05	0,90-1,30	<0,11	0,27-0,33	0,20-0,35	F-2112	9SMnPb28	S250Pb	—	CF9SMnPb28	12L13 / 12L14	SUM22L-23L-24L	F-212
11SMn37	<0,14	<0,05	1,00-1,50	<0,11	0,34-0,40	—	F-2113	9SMn36	S300	—	CF9SMn36	1215	SUM25	F-211
11SMnPb37	<0,14	<0,05	1,00-1,50	<0,11	0,34-0,40	0,20-0,35	F-2114	9SMnPb36	S300Pb	—	CF9SMnPb36	—	—	F-212
10S20	0,07-0,13	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	—	F-2121	10S20	—	(210M15)	CF10S20	1108-1109	—	—
10SPb20	0,07-0,13	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	0,20-0,35	F-2122	10SPb20	—	—	CF10SPb20	11L08	—	—
15SMn13	0,12-0,18	<0,40	0,90-1,30	<0,06	0,08-0,18	—	—	—	13MF4	—	—	—	—	—
35S20	0,32-0,39	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	—	—	35S20	—	212M36	—	—	—	—
35SPb20	0,32-0,39	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	0,15-0,35	—	35SPb20	—	—	—	—	—	—
36SMn14	0,32-0,39	<0,40	1,30-1,70	<0,06	0,10-0,18	—	F-2131	—	35MF6	(216M36)	CF35SMn10	—	SUM41	—
36SMnPb14	0,32-0,39	<0,40	1,30-1,70	<0,06	0,10-0,18	0,15-0,35	F-2132	—	35MF6Pb	—	CF35SMnPb10	—	—	—
38SMn28	0,35-0,40	<0,40	1,20-1,50	<0,06	0,24-0,33	—	—	—	—	225M36	—	—	—	—
38SMnPb28	0,35-0,40	<0,40	1,20-1,50	<0,06	0,24-0,33	0,15-0,35	—	—	—	—	—	—	—	—
44SMn28	0,40-0,48	<0,40	1,30-1,70	<0,06	0,24-0,33	—	F-2133	—	45MF6,3	—	CF45SMn28	1144	SUM43	—
44SMnPb28	0,40-0,48	<0,40	1,30-1,70	<0,06	0,24-0,33	0,15-0,35	—	—	—	—	CF44SMnPb28	—	—	—
46S20	0,42-0,50	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	—	—	45S20	—	—	—	—	—	—
46SPb20	0,42-0,50	<0,40	0,70-1,10	<0,06	0,15-0,25	0,15-0,35	—	45SPb20	—	—	—	—	—	—

Los Aceros 11SMnPb30 Y 11SMnPb37 pueden suministrarse, bajo pedido, con adición de Se (0,02-0,05), Te (0,05-0,09). Cuando se añade Se, se denominan comercialmente, FORAL 28 Y FORAL 36 respectivamente. Los Aceros indicados también pueden suministrarse con adiciones de Se + Bi ó Te + Bi.

Tabla 2: Aceros de Fácil Mecanización EN-10277-3.

U: Sin tratamiento SH: Torneado A: Recocido C: Estirado QT: Templado y Revenido

Características Mecánicas

CALIDAD	MEDIDA mm	SH (1)		C (2)			C+QT (3)			QT+C (4)		
		DUREZA HB	Rm N/mm2	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A5 %	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A5 %	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A %
11SMn30 1SMnPb30	5-10	—	—	510-810	>440	>6	—	—	—	—	—	—
	>10-16	—	—	490-760	>410	>7	—	—	—	—	—	—
11SMn37	>16-40	112-169	380-570	460-710	>375	>8	—	—	—	—	—	—
11SMnPb37	>40-63	112-169	370-570	400-650	>305	>9	—	—	—	—	—	—
	>63-100	107-154	360-520	360-630	>245	>-	—	—	—	—	—	—
10S20 10SPb20	5-10	—	—	520-780	>410	>7	—	—	—	—	—	—
	>10-16	—	—	490-740	>390	>8	—	—	—	—	—	—
	>16-40	107-156	360-530	460-720	>360	>9	—	—	—	—	—	—
	>40-63	107-156	360-530	410-660	>295	>10	—	—	—	—	—	—
	>63-100	105-146	350-490	380-630	>235	>11	—	—	—	—	—	—
15SMn13	5-10	—	—	560-840	>450	>6	—	—	—	—	—	—
	>10-16	—	—	500-800	>430	>7	—	—	—	—	—	—
	>16-40	128-178	430-600	470-770	>390	>8	—	—	—	—	—	—
	>40-63	128-172	430-580	460-680	>350	>9	—	—	—	—	—	—
	>63-100	125-160	420-540	440-650	>265	>10	—	—	—	—	—	—
35S20 35SPb20	5-10	—	—	640-880	>480	>6	—	—	—	700-870	>600	>9
	>10-16	—	—	590-830	>400	>7	—	—	—	700-850	>580	>11
	>16-40	154-201	520-680	560-800	>360	>8	600-750	>380	>16	700-850	>550	>12
	>40-63	154-198	520-670	530-760	>340	>9	550-700	>320	>17	650-800	>530	>13
	>63-100	149-193	500-650	510-680	>300	>9	550-700	>320	>17	650-800	>500	>14
36SMn14 36SMnPb14	5-10	—	—	660-960	>500	>6	—	—	—	750-1000	>560	>6
	>10-16	—	—	620-900	>440	>6	—	—	—	740-990	>530	>6
	>16-40	166-222	560-750	600-840	>390	>7	670-820	>420	>15	720-970	>470	>8
	>40-63	166-219	560-740	580-780	>360	>8	640-790	>400	>16	680-930	>420	>9
	>63-100	163-219	550-740	560-760	>340	>9	570-720	>360	>17	580-840	>400	>9
38SMn28 38SMnPb28	5-10	—	—	700-960	>550	>6	—	—	—	850-1000	>700	>9
	>10-16	—	—	660-930	>500	>6	—	—	—	775-925	>680	>10
	>16-40	166-216	560-730	610-850	>420	>7	700-850	>420	>15	700-900	>650	>12
	>40-63	166-216	560-730	600-790	>400	>7	700-850	>400	>16	700-900	>650	>13
	>63-100	163-207	550-700	580-760	>350	>8	630-800	>380	>16	625-850	>500	>14
44SMn28 44SMnPb28	5-10	—	—	760-1030	>600	>5	—	—	—	850-1000	>710	>9
	>10-16	—	—	710-980	>530	>5	—	—	—	850-1000	>710	>9
	>16-40	187-242	630-820	660-900	>460	>6	700-850	>420	>16	700-900	>660	>11
	>40-63	184-235	620-790	650-870	>430	>7	700-850	>410	>16	700-900	>660	>12
	>63-100	181-235	610-780	630-840	>390	>7	700-850	>400	>16	700-900	>660	>12
46S20 46SPb20	5-10	—	—	740-980	>570	>5	—	—	—	850-1000	>680	>8
	>10-16	—	—	690-930	>470	>6	—	—	—	800-950	>650	>9
	>16-40	175-225	590-760	640-880	>400	>7	650-800	>430	>13	700-850	>620	>10
	>40-63	172-216	580-730	610-850	>380	>8	630-780	>370	>14	700-850	>620	>11
	>63-100	166-211	560-710	580-770	>340	>8	630-780	>370	>14	650-850	>580	>11

Tabla 3.A: Aceros para Temple y Revenido EN-10083

Composición química y equivalencias. Una calidad entre paréntesis indica equivalencia aproximada.

Parte 1 Aceros Especiales

EN 10083	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	OTROS	UNE36011 -12	DIN 17200	NF A35-552-86	BS 970	UNI 7846	SAE
C22E	0,17-0,24	<0,40	0,40-0,70	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Ck22	(XC18)	(070M20)	C20,C25	1020-1023
C22R	0,17-0,24	<0,40	0,40-0,70	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Cm22	(XC18q)	—	—	—
C25E	0,22-0,29	<0,40	0,40-0,70	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1120	Ck25	(XC25)	(070M26)	C25	1025
C25R	0,22-0,29	<0,40	0,40-0,70	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1125	Cm25	(XC25q)	—	—	—
C30E	0,27-0,34	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Ck30	(XC32)	(080M30)	C30	1030
C30R	0,27-0,34	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Cm30	(XC32q)	—	—	—
C35E	0,32-0,39	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1130	Ck35	(XC38)	(080M36)	C35	1035
C35R	0,32-0,39	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1135	Cm35	(XC38q)	—	—	—
C40E	0,37-0,44	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Ck40	(XC42)	(080M40)	C40	1040
C40R	0,37-0,44	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Cm40	(XC42q)	—	—	—
C45E	0,42-0,50	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1140	Ck45	(XC48)	(080M46)	C45	1045
C45R	0,42-0,50	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1145	Ck45	(XC48q)	—	—	—
C50E	0,47-0,55	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Ck50	—	(080M50)	—	1050
C50R	0,47-0,55	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Cm50	—	—	—	—
C55E	0,52-0,60	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1150	Ck55	(XC55)	(070M55)	C55	1055
C55R	0,52-0,60	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	F-1155	Cm55	(XC55q)	—	—	—
C60E	0,57-0,65	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Ck60	—	(070M60)	C60	1060
C60R	0,57-0,65	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	Cm60	—	—	—	—
28Mn6	0,25-0,32	<0,40	1,30-1,65	<0,035	<0,035	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo<0,63	—	28Mn6	—	150M19	C28Mn	1330
38Cr2	0,35-0,42	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	0,40-0,60	—	—	—	—	38Cr2	38C2	—	38Cr2	—
38CrS2	0,35-0,42	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	0,40-0,60	—	—	—	—	38CrS2	38C2q	—	—	—
46Cr2	0,42-0,50	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	0,40-0,60	—	—	—	—	46Cr2	—	—	45Cr2	5045-5046
46CrS2	0,42-0,50	<0,40	0,50-0,80	<0,035	0,02-0,04	0,40-0,60	—	—	—	—	46CrS2	—	—	—	—
34Cr4	0,30-0,37	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	—	—	—	34Cr4	(32C4)	(530M32)	34Cr4	5132
34CrS4	0,30-0,37	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	—	—	—	34CrS4	(32C4q)	—	—	—
37Cr4	0,34-0,41	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	—	—	F-1201	37Cr4	38C4	(530M36)	38Cr4	5135
37CrS4	0,34-0,41	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	—	—	F-1206	37CrS4	38C4q	—	—	—
41Cr4	0,38-0,41	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	—	—	F-1202	41Cr4	42C4	(530M40)	41Cr4	5140
41CrS4	0,38-0,41	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	—	—	F-1207	41CrS4	42C4q	—	—	—
25CrMo4	0,22-0,29	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	(F-222)	25CrMo4	25CD4	(708M25)	25CrMo4	4130
25CrMoS4	0,22-0,29	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	—	25CrMoS4	25CD4q	—	—	—
34CrMo4	0,30-0,37	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	F-1250	34CrMo4	34CD4	(708M32)	35CrMo4	4135-4137
34CrMoS4	0,30-0,37	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	F-1255	34CrMoS4	34CD4q	—	—	—
42CrMo4	0,38-0,45	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	F-1252	42CrMo4	42CD4	(708M40)	42CrMo4	4140-4142
42CrMoS4	0,38-0,45	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	F-1257	42CrMoS4	42CD4q	—	—	—
50CrMo4	0,46-0,54	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	0,15-0,30	—	—	50CrMo4	—	(708M50)	—	4150
36CrNiMo4	0,32-0,40	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	0,90-1,20	0,90-1,20	0,15-0,30	—	—	36CrNiMo4	—	(817M37)	38NiCrMo4	4340
34CrNiMo6	0,30-0,38	<0,40	0,50-0,80	<0,035	<0,035	1,30-1,70	1,30-1,70	0,15-0,30	—	—	34CrNiMo6	—	(817M40)	35NiCrMo6	4337-4340
30CrNiMo8	0,26-0,34	<0,40	0,30-0,60	<0,035	<0,035	1,80-2,20	1,80-2,20	0,30-0,50	—	—	30CrNiMo8	30CND8	(823M30)	30NiCrMo8	—
36NiCrMo16	0,32-0,39	<0,40	0,30-0,60	<0,035	<0,025	1,60-2,00	3,60-4,10	0,25-0,45	—	—	—	35NCD16	(835M30)	—	—
51CrV4	0,47-0,55	<0,40	0,70-1,10	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	—	V 0,10-0,25	F-1430	50CrV4	50CV4	(735A50)	50CrV4	6145-6150

Tabla 3.B: Aceros para Temple y Revenido EN-10083

Composición química y equivalencias. Una calidad entre paréntesis indica equivalencia aproximada.

Parte 2: Aceros de Calidad no aleados

EN 10083	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	OTROS	UNE36011 -12	DIN 17200	NF A35-552-86	BS 970	UNI 7846	SAE
C22	0,17-0,24	<0,40	0,40-0,70	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	—	(C22)	—	(070M20)	(C20-C25)	1020-1025
C25	0,22-0,29	<0,40	0,40-0,70	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	(F-1120)	C25	—	(070M26)	(C25)	1025
C30	0,27-0,34	<0,40	0,50-0,80	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	—	C30	(AF50C30)	(080M30)	(C30)	1030
C35	0,32-0,39	<0,40	0,50-0,80	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	(F-1130)	C35	(AF55C35)	(080M36)	(C35)	1035
C40	0,37-0,44	<0,40	0,50-0,80	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	—	C40	(AF60C40)	(080M40)	(C40)	1040
C45	0,42-0,50	<0,40	0,50-0,80	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	(F-1140)	C45	(AF65C45)	(080M46)	(C45)	1045
C50	0,47-0,55	<0,40	0,60-0,90	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	—	C50	—	(080M50)	—	1050
C55	0,52-0,60	<0,40	0,60-0,90	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	(F-1150)	C55	(AF70C55)	(070M55)	(C55)	1055
C60	0,57-0,65	<0,40	0,60-0,90	<0,045	<0,045	<0,40	<0,40	<0,10	Cr+Ni+Mo <0,63	—	C60	—	(070M60)	(C60)	1060

Parte 3: Aceros al boro

EN 10083	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B	UNE36011 -12	DIN 17200	NF A35-552-86	BS 970	UNI 7846	SAE
20MnB5	0,17-0,23	<0,40	1,10-1,40	<0,035	<0,040	—	—	—	0,0008-0,005	F-1293	—	20MB5	—	—	—
30MnB5	0,27-0,33	<0,40	1,15-1,45	<0,035	<0,040	—	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—
38MnB5	0,36-0,42	<0,40	1,15-1,45	<0,035	<0,040	—	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—
27MnCrB 5-2	0,24-0,30	<0,40	1,10-1,40	<0,035	<0,040	0,30-0,60	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—
33MnCrB 5-2	0,30-0,36	<0,40	1,20-1,50	<0,035	<0,040	0,30-0,60	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—
39MnCrB 6-2	0,36-0,42	<0,40	1,40-1,70	<0,035	<0,040	0,30-0,60	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—

Estas calidades se pueden suministrar con adición de Pb (0,15-0,35) para mejorar la maquinabilidad.

Tabla 4.A: Aceros de Temple y Revenido EN-10277-5.

U: Sin tratamiento SH: Torneado A: Recocido C: Estirado QT: Templado y Revenido

Características Mecánicas

CALIDAD	MEDIDA mm	U +SH		A +SH	C+QT			QT+C			A+C	U+C		
		HB	Rm N/mm2	HB	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%	HB	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%
C35E C35R	5-10	—	—	—	—	—	—	800-950	>650	>9	—	650-1000	>510	>6
	10-16	—	—	—	—	—	—	750-900	>600	>9	—	600-950	>420	>7
	16-40	154-207	520-700	—	600-750	>370	>19	700-850	>530	>10	—	580-880	>320	>8
	40-63	154-207	520-700	—	550-700	>320	>20	590-740	>430	>11	—	550-840	>300	>9
	63-100	154-207	520-700	—	550-700	>320	>20	550-700	>360	>12	—	520-800	>270	>9
C40E C40R	5-10	—	—	—	—	—	—	800-1000	>650	>8	—	700-1000	>540	>6
	10-16	—	—	—	—	—	—	750-950	>580	>8	—	650-980	>460	>7
	16-40	163-211	550-710	—	630-780	>400	>18	680-900	>500	>9	—	620-920	>365	>8
	40-63	163-211	550-710	—	600-750	>350	>19	320-820	>450	>10	—	590-840	>330	>9
	63-100	163-211	550-710	—	600-750	>350	>19	600-800	>370	>11	—	550-820	>290	>9
C45E C45R	5-10	—	—	—	—	—	—	850-1050	>700	>8	—	750-1050	>565	>5
	10-16	—	—	—	—	—	—	800-1010	>650	>8	—	710-1030	>500	>6
	16-40	172-242	580-820	—	650-800	>430	>16	750-950	>570	>9	—	650-1000	>410	>7
	40-63	172-242	580-820	—	630-780	>370	>17	700-880	>470	>10	—	630-900	>360	>8
	63-100	172-242	580-820	—	630-780	>370	>17	650-820	>380	>11	—	580-850	>310	>8
C50E C50R	5-10	—	—	—	—	—	—	870-1070	>720	>7	—	770-1100	>590	>5
	10-16	—	—	—	—	—	—	820-1030	>670	>7	—	730-1080	>520	>6
	16-40	181-269	610-910	—	700-850	>460	>15	790-990	>600	>8	—	690-1050	>440	>7
	40-63	181-269	610-910	—	650-800	>400	>16	730-930	>540	>9	—	650-1030	>390	>8
	63-100	181-269	610-910	—	650-800	>400	>16	680-880	>470	>9	—	NO PRESC.	NO PRESC.	NO PRESC.
C60E C60R	5-10	—	—	—	—	—	—	900-1100	>750	>6	—	800-1150	>630	>5
	10-16	—	—	—	—	—	—	880-1080	>720	>6	—	780-1130	>550	>5
	16-40	198-278	670-940	—	800-950	>520	>13	800-1030	>640	>7	—	730-1100	>480	>6
	40-63	198-278	670-940	—	750-900	>450	>14	750-980	>560	>8	—	NO PRESC.	NO PRESC.	NO PRESC.
	63-100	198-278	670-940	—	750-900	>450	>14	750-910	>480	>8	—	NO PRESC.	NO PRESC.	NO PRESC.

Tabla 4.B: Aceros de Temple y Revenido EN-10277-5.

U: Sin tratamiento SH: Torneado A: Recocido C: Estirado QT: Templado y Revenido

Características Mecánicas

CALIDAD	MEDIDA mm	U +SH		A +SH	C+QT			QT+C			A+C	U+C		
		HB	Rm N/mm2	HB	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%	HB	Rm N/mm2	Rp0,2 N/mm2	A%
34Cr4 34CrS4	5-10	—	—	—	—	—	—	900-1100	>800	>8	<285	—	—	—
	10-16	—	—	—	—	—	—	900-1100	>800	>9	<275	—	—	—
	16-40	—	—	<223	800-950	>590	>14	800-950	>690	>9	<270	—	—	—
	40-63	—	—	<223	700-850	>560	>15	700-850	>560	>10	<265	—	—	—
	63-100	—	—	<223	700-850	>560	>15	700-850	>480	>11	<265	—	—	—
41Cr4 41CrS4	5-10	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>900	>8	<295	—	—	—
	10-16	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>850	>8	<285	—	—	—
	16-40	—	—	<241	900-1100	>660	>12	900-1100	>770	>9	<280	—	—	—
	40-63	—	—	<241	800-950	>560	>14	800-950	>640	>10	<270	—	—	—
	63-100	—	—	<241	800-950	>560	>14	800-950	>580	>11	<270	—	—	—
25CrMo4 25CrMoS4	5-10	—	—	—	—	—	—	900-1100	>800	>9	<270	—	—	—
	10-16	—	—	—	—	—	—	900-1100	>770	>9	<260	—	—	—
	16-40	—	—	<212	800-950	>600	>14	800-950	>670	>10	<255	—	—	—
	40-63	—	—	<212	700-850	>450	>15	700-850	>520	>11	<250	—	—	—
	63-100	—	—	<212	700-850	>450	>15	700-850	>450	>12	<250	—	—	—
42CrMo4 42CrMoS4	5-10	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>920	>8	<300	—	—	—
	10-16	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>900	>8	<290	—	—	—
	16-40	—	—	<241	1000-1200	>750	>11	1000-1200	>830	>9	<285	—	—	—
	40-63	—	—	<241	900-1100	>650	>12	900-1100	>730	>10	<280	—	—	—
	63-100	—	—	<241	900-1100	>650	>12	900-1100	>650	>10	<280	—	—	—
34CrNiMo6	5-10	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>950	>8	<308	—	—	—
	10-16	—	—	—	—	—	—	1000-1200	>950	>8	<298	—	—	—
	16-40	—	—	<248	1100-1300	>900	>10	1000-1200	>950	>9	<293	—	—	—
	40-63	—	—	<248	1000-1200	>800	>11	1000-1200	>850	>10	<288	—	—	—
	63-100	—	—	<248	1000-1200	>800	>11	1000-1200	>820	>10	<288	—	—	—
51CrV4	<16	—	—	<248	1100-1300	>900	>9	—	—	—	<311	—	—	—
	6-40	—	—	<248	1000-1200	>800	>10	—	—	—	<293	—	—	—
	40-80	—	—	<248	900-1100	>700	>12	—	—	—	<287	—	—	—

Tabla 5: Aceros de Cementación EN-10084.

Composición y equivalencias

EN 10084-98	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B	UNE 36-013-76	DIN 17210	NF A35-551-86	BS 970	UNI 7846	SAE
10NiCr5-4	0,07-0,12	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	1,20-1,50	—	—	—	—	10NC6	—	—	—
14NiCrMo13-4	0,11-0,17	<0,40	0,30-0,60	<0,035	<0,035	0,80-1,10	3,00-3,50	0,10-0,25	—	—	—	—	—	16NiCrMo12	—
15NiCr13	0,12-0,18	<0,40	0,40-0,70	<0,035	<0,035	0,60-0,90	3,00-3,50	—	—	—	—	—	655M13	—	—
16MnCr5	0,14-0,19	<0,40	1,00-1,30	<0,035	<0,035	0,80-1,10	—	—	—	F-1516	16MnCr5	16MC5	590M17	16MnCr5	5115
16MnCrB5	0,14-0,19	<0,40	1,00-1,30	<0,035	<0,035	0,80-1,10	—	—	0,0008-0,005	—	—	—	—	—	—
16MnCrS5	0,14-0,19	<0,40	1,00-1,30	<0,035	0,02-0,04	0,80-1,10	—	—	—	F-1519	16MnCrS5	16MC5q	—	—	—
16NiCr4	0,13-0,19	<0,40	0,70-1,00	<0,035	<0,035	0,60-1,00	0,80-1,10	—	—	—	—	—	637M17	16CrNi4	—
16NiCrS4	0,13-0,19	<0,40	0,70-1,00	<0,035	0,02-0,04	0,60-1,00	0,80-1,10	—	—	—	—	—	—	16CrNiS4	—
17Cr3	0,14-0,20	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,70-1,00	—	—	—	—	17Cr3	—	527M17	—	—
17CrNi6-6	0,14-0,20	<0,40	0,50-0,90	<0,035	<0,035	1,40-1,70	1,40-1,70	—	—	—	—	—	—	—	—
17CrS3	0,14-0,20	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,70-1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17NiCrMo6-4	0,14-0,20	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,80-1,10	1,20-1,50	0,15-0,25	—	—	—	18NCD6	815M17	18NiCrMo5	—
17NiCrMoS6-4	0,14-0,20	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,80-1,10	1,20-1,50	0,15-0,25	—	—	—	18NCD6q	—	18NiCrMoS5	—
18CrMo4	0,15-0,21	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	0,15-0,25	—	F-1550	—	18CD4	708M20	18CrMo4	—
18CrMoS4	0,15-0,21	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	0,15-0,25	—	F-1559	—	18CD4q	—	—	—
18CrNiMo7-6	0,15-0,21	<0,40	0,50-0,90	<0,035	<0,035	1,50-1,80	1,40-1,70	0,25-0,35	—	—	17CrNiMo6	—	—	—	—
18NiCr5-4	0,16-0,21	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	1,20-1,50	—	—	—	—	20NC6	—	—	—
20MnCr5	0,17-0,22	<0,40	1,10-1,40	<0,035	<0,035	1,00-1,30	—	—	—	—	20MnCr5	20MC5	—	20MnCr5	5120
20MnCrS5	0,17-0,22	<0,40	1,10-1,40	<0,035	0,02-0,04	1,00-1,30	—	—	—	—	20MnCrS5	20MC5q	—	—	—
20MoCr3	0,17-0,23	<0,40	0,70-1,00	<0,035	<0,035	0,40-0,70	—	0,30-0,40	—	—	—	—	—	—	—
20MoCr4	0,17-0,23	<0,40	0,70-1,00	<0,035	<0,035	0,30-0,60	—	0,40-0,50	—	F-1523	20MoCr4	—	—	—	—
20MoCrS3	0,17-0,23	<0,40	0,70-1,00	<0,035	0,02-0,04	0,40-0,70	—	0,30-0,40	—	—	—	—	—	—	—
20MoCrS4	0,17-0,23	<0,40	0,70-1,00	<0,035	0,02-0,04	0,30-0,60	—	0,40-0,50	—	F-1533	20MoCrS4	—	—	—	—
20NiCrMo2-2	0,17-0,23	<0,40	0,65-0,95	<0,035	<0,035	0,35-0,70	0,40-0,70	0,15-0,25	—	F-1522	21NiCrMo2	20NCD2	805M20	20NiCrMo2	8620
20NiCrMoS2-2	0,17-0,23	<0,40	0,65-0,95	<0,035	0,02-0,04	0,35-0,70	0,40-0,70	0,15-0,25	—	F-1532	21NiCrMoS2	20NCD2q	—	20NiCrMoS2	—
20NiCrMoS6-4	0,16-0,23	<0,40	0,50-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,60-0,90	1,40-1,70	0,25-0,35	—	—	—	—	—	—	—
22CrMoS3-5	0,19-0,24	<0,40	0,60-1,00	<0,035	0,02-0,04	0,70-1,00	—	0,40-0,50	—	—	22CrMoS3-5	—	—	—	—
28Cr4	0,24-0,31	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	0,90-1,20	—	—	—	—	28Cr4	—	—	—	5130
28CrS4	0,24-0,31	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	0,90-1,20	—	—	—	—	28CrS4	—	—	—	—
C10E	0,07-0,13	<0,40	0,30-0,60	<0,035	<0,035	—	—	—	—	F-1510	C10k	XC10	045M10	C10	1010
C10R	0,07-0,13	<0,40	0,30-0,60	<0,035	0,02-0,04	—	—	—	—	F-1512	—	XC10q	—	—	—
C15E	0,12-0,18	<0,40	0,30-0,60	<0,035	<0,035	—	—	—	—	F-1511	Ck15	—	—	C15	1015
C15R	0,12-0,18	<0,40	0,30-0,60	<0,035	0,02-0,04	—	—	—	—	F-1513	Cm15	—	—	—	—
C16E	0,12-0,18	<0,40	0,60-0,90	<0,035	<0,035	—	—	—	—	—	—	XC18	080M15	—	1018
C16R	0,12-0,18	<0,40	0,60-0,90	<0,035	0,02-0,04	—	—	—	—	—	—	XC18q	—	—	—

Estas calidades se pueden suministrar con adición de Pb (0,15-0,35) para mejorar la maquinabilidad.

Tabla 6A: Aceros de Cementación EN-10277-4

(1) S: Aptitud al cizallado (2) A: Recocido, SH: Torneado (3) TH: Recocido a Gama de Dureza. (4) FP: Recocido Isotérmico. (5) C: Estirado. (6) Provisionales

Características Mecánicas

CALIDAD	S (1)	A y A+SH (2) HB	TH y TH + SH (3) HB	FP y FP +SH (4) HB	MEDIDA mm	C (5) (6)			A+ C (6)	FP+C (6)
						Rm N/mm2	Rp0,2N/mm2	A%	HB	HB
10NiCr5-4	—	<192	147 - 197	137 - 187	—	—	—	—	—	—
14NiCrMo13-4	<255	<241	187 - 241	166 - 217	—	—	—	—	—	—
15NiCr13	<255	<229	179 - 229	166 - 217	—	—	—	—	—	—
16MnCr5	—	—	—	—	>5 - 10	—	—	—	<260	—
16MnCrS5	—	<207	156 - 207	140 - 187	>10 - 16	—	—	—	<250	—
					>16 - 40	—	—	—	<245	140 - 240
					>40 - 63	—	—	—	<240	140 - 235
					>63 - 100	—	—	—	<240	140 - 235
16MnCrB5	—	<207	156 - 207	140 - 187	>5 - 10	—	—	—	<260	—
					>10 - 16	—	—	—	<250	—
					>16 - 40	—	—	—	<245	140 - 240
					>40 - 63	—	—	—	<240	140 - 235
16NiCr4	<207	156 - 207	140 - 187	>5 - 10	>63 - 100	—	—	—	<240	140 - 235
					>10 - 16	—	—	—	<270	—
					>16 - 40	—	—	—	<260	—
					>40 - 63	—	—	—	<255	156 - 245
16NiCrS4	<255	<217	166 - 217	156 - 207	>63 - 100	—	—	—	<255	156 - 240
					>10 - 16	—	—	—	<255	156 - 240
					>16 - 40	—	—	—	<255	156 - 240
					>40 - 63	—	—	—	<255	156 - 240
17Cr3	<255	<217	166 - 217	156 - 207	—	—	—	—	—	
17CrS3	—	<174	—	—	—	—	—	—	—	
17CrNi 6-6	—	<174	—	—	—	—	—	—	—	
17NiCrMo6-4	<255	<229	175 - 229	156 - 207	>5 - 10	—	—	—	<275	—
17NiCrMoS6-4	<255	<229	179 - 229	149 - 201	>10 - 16	—	—	—	<265	—
					>16 - 40	—	—	—	<260	149 - 250
					>40 - 63	—	—	—	<255	149 - 245
					>63 - 100	—	—	—	<255	149 - 245
18CrMo4	<255	<229	179 - 229	149 - 201	—	—	—	—	—	
18CrMoS4	—	<207	156 - 207	140 - 187	—	—	—	—	—	
18CrNiMo7-6	—	<207	156 - 207	140 - 187	—	—	—	—	—	
18NiCr5-4	<255	<229	179 - 229	159 - 207	—	—	—	—	—	

Tabla 6B: Aceros de Cementación EN-10277-4

(1) S: Aptitud al cizallado (2) A: Recocido, SH: Torneado (3) TH: Recocido a Gama de Dureza. (4) FP: Recocido Isotérmico. (5) C: Estirado. (6) Provisionales

Características Mecánicas

CALIDAD	S (1)	A y A+SH (2) HB	TH y TH + SH (3) HB	FP y FP +SH (4) HB	MEDIDA mm	C (5) (6)			A+ C (6)	FP+C (6)
						Rm N/mm2	Rp0,2N/mm2	A%	HB	HB
20MnCr5	<255	<223	170 - 223	156 - 207	>5 - 10	—	—	—	<270	—
20MnCrS5	<255	<217	170 - 217	152 - 201	>10 - 16	—	—	—	<260	—
					>16 - 40	—	—	—	<255	152 - 250
					>40 - 63	—	—	—	<255	152 - 245
					>63 - 100	—	—	—	<255	152 - 245
20MoCr3	<255	<217	170 - 217	152 - 201	—	—	—	—	—	
20MoCrS3	<255	<217	160 - 205	145 - 185	—	—	—	—	—	
20MoCr4	<255	<217	160 - 205	145 - 185	—	—	—	—	—	
20MoCrS4	<255	<207	156 - 207	140 - 187	—	—	—	—	—	
20NiCrMo2-2	<255	<207	156 - 207	140 - 187	>5 - 10	—	—	—	<270	—
20NiCrMoS2-2	—	<212	161 - 212	149 - 194	>10 - 16	—	—	—	<260	—
					>16 - 40	—	—	—	<255	149 - 240
					>40 - 63	—	—	—	<255	149 - 235
					>63 - 100	—	—	—	<255	149 - 235
20NiCrS6-4	—	<212	161 - 212	149 - 194	—	—	—	—	—	
22CrMoS3-5	<255	<229	179 - 229	154 - 201	—	—	—	—	—	
28Cr4	<255	<217	170 - 217	152 - 201	—	—	—	—	—	
28CrS4	<255	<217	166 - 217	156 - 207	—	—	—	—	—	
C10E-C10R	—	<131	—	—	>5 - 10	460 - 760	>350	>8	<225	—
					>10 - 16	430 - 730	>300	>9	<216	—
					>16 - 40	400 - 700	>250	>10	<207	—
					>40 - 63	350 - 640	>200	>12	<190	—
					>63 - 100	320 - 580	>180	>12	<172	—
C15E-C15R	—	<143	—	—	>5 - 10	500 - 800	>380	>7	<238	—
					>10 - 16	480 - 780	>340	>8	<231	—
					>16 - 40	430 - 730	>280	>9	<216	—
					>40 - 63	380 - 670	>240	>11	<198	—
					>63 - 100	340 - 600	>215	>12	<178	—
C16E-C16R	—	<156	—	—	>5 - 10	520 - 820	>400	>7	<242	—
					>10 - 16	500 - 800	>360	>8	<238	—
					>16 - 40	450 - 750	>300	>9	<222	—
					>40 - 63	400 - 690	>260	>11	<204	—
					>63 - 100	360 - 620	>235	>12	<184	—

Tabla 7: Aceros de Nitruración En-10085

Composición química y equivalencias.

EN 10085-98	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Mo	Ni	V	UNE 36014-76	DIN 17200	NF A35-552-86	Simbolica	DELPHI	IHA
24CrMo13-6	0,20-0,27	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	3,00-3,50	—	0,50-0,70	—	—	—	—	—	1,8516	—	—
31CrMo12	0,28-0,35	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	2,80-3,30	—	0,30-0,50	—	—	F-1712	—	30CD12	1,8515	—	F-124A
32CrAlMo7-10	0,28-0,35	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	1,50-1,80	0,80-1,20	0,20-0,40	—	—	—	—	—	1,8505	—	—
31CrMoV9	0,27-0,34	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	2,30-2,70	—	0,15-0,25	—	0,10-0,20	F-1721	30CrMoV9	—	1,8519	—	—
33CrMoV12-9	0,29-0,36	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	2,80-3,30	—	0,70-1,00	—	0,15-0,25	—	—	—	1,8522	—	—
34CrAlNi7-10	0,30-0,37	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	1,50-1,80	0,80-1,20	0,15-0,25	0,85-1,15	—	—	—	—	1,8550	—	—
41CrAlMo7-10	0,38-0,45	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	1,50-1,80	0,80-1,20	0,20-0,35	—	—	F-1740	—	40 CAD 6 12	1,8509	SM87	F-174
40CrMoV13-9	0,36-0,43	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	3,00-3,50	—	0,80-1,10	—	0,15-0,25	—	—	—	1,8523	—	—
34CrAlMo5-10	0,30-0,37	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,035	1,00-1,30	0,80-1,20	0,15-0,25	—	—	F-1741	—	30CAD 6.12	1,8507	—	—

Tabla 8: Aceros de Rodamientos EN-ISO-683-17

Composición química y equivalencias.

Aceros Templados al Núcleo para Rodamientos

EN 683-17	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	OTROS	EN-10027	JIS	UNE36027
100Cr6	0,93-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	<0,025	<0,015	1,35-1,60	<0,10	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3505	SUJ2	F-1310
100CrMnSi4-4	0,93-1,05	0,45-0,75	0,90-1,20	<0,025	<0,015	0,90-1,20	<0,10	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3518	SUJ3	—
100CrMnSi6-4	0,93-1,05	0,45-0,75	1,00-1,20	<0,025	<0,015	1,40-1,65	<0,10	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3520	—	—
100CrMnSi6-6	0,93-1,05	0,45-0,75	1,40-1,70	<0,025	<0,015	1,40-1,65	<0,10	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3519	—	—
100CrMo7	0,93-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	<0,025	<0,015	1,65-1,95	0,15-0,30	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3537	—	—
100CrMo7-3	0,93-1,05	0,15-0,35	0,60-0,80	<0,025	<0,015	1,65-1,95	0,20-0,35	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3536	—	—
100CrMo7-4	0,93-1,05	0,15-0,35	0,60-0,80	<0,025	<0,015	1,65-1,95	0,40-0,50	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3538	—	—
100CrMnMoSi8-4-6	0,93-1,05	0,40-0,60	0,80-1,10	<0,025	<0,015	1,80-2,05	0,50-0,60	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3539	—	—

Aceros de Cementación para Rodamientos

20Cr3	0,17-0,23	<0,40	0,60-1,00	<0,025	<0,015	0,60-1,00	—	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3559	—	—
20Cr4	0,17-0,23	<0,40	0,60-0,90	<0,025	<0,015	0,90-1,20	—	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,7027	SCr420	—
20MnCr4-2	0,17-0,23	<0,40	0,65-1,10	<0,025	<0,015	0,40-0,75	—	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3515	—	—
17MnCr5	0,14-0,19	<0,40	1,00-1,30	<0,025	<0,015	0,80-1,10	—	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3521	—	—
19MnCr5	0,17-0,22	<0,40	1,10-1,40	<0,025	<0,015	1,00-1,30	—	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3523	—	—
15CrMo4	0,12-0,18	<0,40	0,60-0,90	<0,025	<0,015	0,90-1,20	0,15-0,25	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3566	SCM415	—
20CrMo4	0,17-0,23	<0,40	0,60-0,90	<0,025	<0,015	0,90-1,20	0,15-0,25	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3567	SCM420	—
20MnCrMo4-2	0,17-0,23	<0,40	0,65-1,10	<0,025	<0,015	0,40-0,75	0,10-0,20	—	Al<0,05 Cu<0,3	1,3570	—	—
20NiCrMo2	0,17-0,23	<0,40	0,60-0,95	<0,025	<0,015	0,35-0,65	0,15-0,25	0,40-0,70	Al<0,05 Cu<0,3	1,6522	SNCM220	—
20NiCrMo7	0,17-0,23	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,015	0,35-0,65	0,20-0,30	1,60-2,00	Al<0,05 Cu<0,3	1,3576	SNCM420	—
18CrNiMo7-6	0,15-0,21	<0,40	0,50-0,90	<0,025	<0,015	1,50-1,80	0,25-0,35	1,40-1,70	Al<0,05 Cu<0,3	1,6587	—	—
18NiCrMo14-6	0,15-0,20	<0,40	0,40-0,70	<0,025	<0,015	1,30-1,60	0,15-0,25	3,25-3,75	Al<0,05 Cu<0,3	1,3533	—	—
16NiCrMo16-5	0,14-0,18	<0,40	0,25-0,55	<0,025	<0,015	1,00-1,40	0,20-0,30	3,80-4,30	Al<0,05 Cu<0,3	1,3532	—	—

Aceros Templados por Inducción para Rodamientos

C56E2	0,52-0,60	<0,40	0,60-0,90	<0,025	<0,015	—	<0,40	<0,10	Al<0,05 Cu<0,3	1,1219	S55C	—
56Mn4	0,52-0,60	<0,40	0,90-1,20	<0,025	<0,015	—	<0,40	<0,10	Al<0,05 Cu<0,4	1,1233	—	—
70Mn4	0,65-0,75	<0,40	0,80-1,10	<0,025	<0,015	—	<0,40	<0,10	Al<0,05 Cu<0,5	1,1244	—	—
43CrMo4	0,40-0,46	<0,40	0,60-0,90	<0,025	<0,015	0,90-1,20	0,15-0,30	<0,10	Al<0,05 Cu<0,6	1,3563	SCM440	—

Tabla 9: Aceros no Aleados de Construcción Metálica de Uso General EN-10025

Composición química y equivalencias.

Designación EN 10025-90	Estado de dewoxidación	Subgrupo	% C máx. Para un espesor, nominal de producto, en mm			Mn máx	Si máx	P máx	S máx	N máx	Al máx	UNE	DIN	AFNOR	BS	UNI
			≤ 16	16 a 40	>40											
S185	*	BS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A 310-0	St 33	A 33	—	Fe 320
S235JR	*	BS	0,17	0,20	—	1,40	—	0,045	0,045	0,009	—	—	St 37-2	E 24-2	—	Fe 360B
S235JRG1	FU	BS	0,17	0,20	—	1,40	—	0,045	0,045	0,009	—	AE 235B-FU	USt 37-2	—	—	—
S235JRG2	FN	BS	0,17	0,17	0,20	1,40	—	0,045	0,045	0,009	—	AE 235B-FN	RSt 37-2	—	40 B	—
S235JO	FN	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,040	0,040	0,009	—	AE 235C	St 37-3U	E 24-3	40 C	Fe 360C
S235J2G3	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,035	0,035	—	>0,02	AE 235D	St 37-3N	E 24-4	40 D	Fe 360D
S235J2G4	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,035	0,035	—	>0,02	—	—	—	—	—
S275JR	FN	BS	0,21	0,21	0,22	1,50	—	0,045	0,045	0,009	—	AE 275B	St 44-2	E 28-2	43 B	Fe 430B
S275JO	FN	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	—	0,040	0,040	0,009	—	AE 275C	St 44-3U	E 28-3	43 C	Fe 430C
S275J2G3	FF	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	—	0,035	0,035	—	>0,02	AE 275D	St 44-3N	E 28-4	43 D	Fe 430D
S275J2G4	FF	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	—	0,035	0,035	—	>0,02	—	—	—	—	—
S355JR	FN	BS	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,045	0,045	0,009	—	AE 355B	—	E 36-2	50 B	Fe 510B
S355JO	FN	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,040	0,040	0,009	—	AE 355C	St 52-3U	E 36-3	50 C	Fe 510C
S355J2G3	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—	>0,02	AE 355D	St 52-3N	—	50 D	Fe 510D
S355J2G4	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—	>0,02	—	—	—	—	—
S355K2G3	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—	>0,02	—	—	E 36-4	50 DD	Fe 510DD
S255K2G4	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—	>0,02	—	—	—	—	—
E295	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009	—	A 490	St 50-2	A 50-2	—	Fe 480
E335	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009	—	A 590	St 60-2	A 60-2	—	Fe 580
E360	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009	—	A 690	St 70-2	A 70-2	—	Fe 680

BS: Aceros de Base

QS: Aceros de Calidad

FU: Acero Efervescente

FN: No se admite Acero Efervescente

FF: Acero Calmado con Elementos Fijadores de Nitrógeno tales como Aluminio o Vanadio

Tabla 10: Aceros no Aleados de Construcción Metálica de Uso General EN-10025

Características Mecánicas

Designación EN 10025-90	TORNEADO O LAMINADO									ESTIRADO (EN 10277-2)														
	Rp0,2 N/mm2				Rm N/mm2		A%			Rm N/mm2					Rp0,2 N/mm2					A%				
	D (mm)				D (mm)		D (mm)			D (mm)					D (mm)					D (mm)				
	≤ 16	16-40	40-63	63-80	<3	3-100	3-40	40-63	63-100	5-10	10-16	16-40	40-63	63-100	5-10	10-16	16-40	40-63	63-100	5-10	10-16	16-40	40-63	63-100
S185	>185	>175	—	—	310-540	290-510	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S235JR	>235	>225	—	—	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S235JRG1	>235	>225	—	—	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S235JRG2	>235	>225	>215	>215	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S235JO	>235	>225	>215	>215	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S235J2G3	>235	>225	>215	>215	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S235J2G4	>235	>225	>215	>215	360-510	340-470	>26	>25	>24	470-840	420-710	390-690	380-630	340-600	>355	>300	>260	>235	>215	>8	>9	>10	>11	>11
S275JR	>275	>265	>255	>245	430-580	410-560	>22	>21	>20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S275JO	>275	>265	>255	>245	430-580	410-560	>22	>21	>20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S275J2G3	>275	>265	>255	>245	430-580	410-560	>22	>21	>20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S275J2G4	>275	>265	>255	>245	430-580	410-560	>22	>21	>20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S355JR	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
S355JO	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
S355J2G3	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
S355J2G4	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
S355K2G3	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
S355K2G4	>355	>345	>335	>325	510-680	490-630	>22	>21	>20	650-950	600-880	550-850	520-770	490-740	>520	>450	>350	>335	>315	>6	>7	>8	>9	>9
E295	>295	>285	>275	>265	490-660	470-610	>20	>19	>18	650-950	600-900	550-850	520-770	470-740	>510	>420	>320	>300	>255	>6	>7	>8	>9	>9
E335	>335	>325	>315	>305	590-770	570-710	>16	>15	>14	700-1050	680-970	640-930	620-870	570-810	>540	>480	>390	>340	>295	>5	>6	>7	>8	>8
E360	>360	>355	>345	>335	690-900	670-830	>11	>10	>9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C10	—	—	—	—	>340	>340	—	—	—	460-760	430-730	400-700	350-640	320-580	>350	>300	>250	>200	>180	>8	>9	>10	>12	>12
C15	—	—	—	—	>330	>330	—	—	—	500-800	480-780	430-730	380-670	340-600	>380	>340	>280	>240	>215	>7	>8	>9	>11	>12
C16	—	—	—	—	>350	>350	—	—	—	520-820	500-800	450-750	400-690	360-620	>400	>360	>300	>260	>235	>7	>8	>9	>11	>12
C35	—	—	—	—	>520	>520	—	—	—	650-1000	600-950	580-880	550-840	520-800	>510	>420	>320	>300	>270	>6	>7	>8	>9	>9
C40	—	—	—	—	>550	>550	—	—	—	700-1000	650-980	620-920	590-840	550-820	>540	>460	>365	>330	>290	>6	>7	>8	>9	>9
C45	—	—	—	—	>580	>580	—	—	—	750-1050	710-1030	650-1000	630-900	580-850	>565	>500	>410	>360	>310	>5	>6	>7	>8	>9
C50	—	—	—	—	>610	>610	—	—	—	770-1100	730-1080	690-1050	650-1030	—	>590	>520	>440	>390	—	>5	>6	>7	>8	—
C60	—	—	—	—	>670	>670	—	—	—	800-1150	780-1130	730-1100	—	—	>630	>550	>480	—	—	>5	>5	>6	—	—

Tabla 11: Aceros Inoxidables Martensíticos y End. por Precipitación EN-10088-95

Composición química, algunas propiedades y equivalencias.

CALIDAD	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	OTROS	MAG (2)	SOLD. (3)	UNE	AFNOR	DIN	AISI
X12Cr13	0,08-0,15	<1,00	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	11,5-13,5	—	<0,75	—	SI	SI(3)	F-3401	Z10C13	X10Cr13	410
X12CrS13	0,08-0,15	<1,00	<1,50	<0,040	0,15-0,35	12,0-14,0	<0,60	—	—	SI	NO	F-3411	Z11CF13	X12CrS13	416
X20Cr13	0,16-0,25	<1,00	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	12,0-14,0	—	—	—	SI	NO	F-3402	Z20C13	X20Cr13	420
X30Cr13	0,26-0,35	<1,00	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	12,0-14,0	—	—	—	SI	NO	F-3403	Z30C13	X30Cr13	—
X29CrS13	0,25-0,32	<1,00	<1,50	<0,040	0,15-0,25	12,0-13,5	<0,60	—	—	SI	NO	—	—	—	420F
X39Cr13	0,36-0,42	<1,00	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	12,5-14,5	—	—	—	SI	NO	F-3404	Z40C14	X38Cr13	—
X46Cr13	0,43-0,50	<1,00	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	12,5-14,5	—	—	—	SI	NO	F-3405	Z44C14	X46Cr13	—
X50CrMoV15	0,45-0,55	<1,00	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	14,0-15,0	0,50-0,80	—	V 0,10-0,20	SI	NO	—	—	—	—
X70CrMo15	0,65-0,75	<0,70	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	14,0-16,0	0,40-0,80	—	—	SI	NO	—	—	—	—
X14CrMoS17	0,10-0,17	<1,00	<1,50	<0,040	0,15-0,35	15,5-17,5	0,20-0,60	—	—	SI	NO	F-3413	Z13CF17	X14CrMoS17	430F
X39CrMo17-1	0,33-0,45	<1,00	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	15,5-17,5	0,80-1,30	<1,00	—	SI	NO	—	—	—	—
X105CrMo17	0,95-1,20	<1,00	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	16,0-18,0	0,40-0,80	—	—	SI	NO	—	Z100CD17	X105CrMo17	440C
X90CrMoV18	0,85-0,95	<1,00	<1,00	<0,040	<0,015 (1)	17,0-19,0	0,90-1,30	—	V 0,07-0,12	SI	NO	—	—	—	—
X17CrNi16-2	0,12-0,22	<1,00	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	15,0-17,0	—	1,50-2,00	—	SI	SI(3)	F-3427	Z15CN16-02	X17CrNi16-2	431
X3CrNiMo13-4	<0,05	<0,70	<1,50	<0,040	<0,015	12,0-14,0	0,30-0,70	3,50-4,50	N>0,020	SI	SI(3)	—	Z4CND13,4M	X3CrNiMo13-4	—
X4CrNiMo16-5-1	<0,06	<0,70	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	15,0-17,0	0,80-1,50	4,00-6,00	N>0,020	SI	SI(3)	—	—	—	—
X5CrNiCuNb16-4	<0,07	<0,70	<1,50	<0,040	<0,015 (1)	15,0-17,0	<0,60	3,00-5,00	Cu 3,0-5,0 Nb 5xC a 0,45	SI	SI(3)	—	Z7CNU15-05	X5CrNiCuNb17-4	630
X7CrNiAl17-7	<0,09	<0,70	<1,00	<0,040	<0,015	16,0-18,0	—	6,50-7,80	Al 0,70-1,50	SI	SI(3)	—	Z9CNA17-07	X7CrNiAl17-7	—
X8CrNiMoAl15-7-2	<0,10	<0,70	<1,20	<0,040	<0,015	14,0-16,0	2,00-3,00	6,50-7,80	6,50-7,80	SI	SI(3)	—	—	—	—
X5CrNiMoCuNb14-5	<0,07	<0,70	<1,00	<0,040	<0,015	13,0-15,0	1,20-2,00	5,00-6,00	Cu 1,20-2,00 Nb 0,15-0,60	SI	SI(3)	—	—	—	—

(1): Para barras, alambres, perfiles y semiproductos, el contenido máximo de azufre es de 0,030%. Para todos los productos destinados a procesos de mecanizado, está recomendado y admitido un contenido entre 0,015 y 0,030%.

(2): Magnético

(3): Soldabilidad realizable, en su caso bajo determinadas condiciones y con las debidas precauciones.

Tabla 12: Aceros Inoxidables Austeníticos EN-10088-95

Composición química, algunas propiedades y equivalencias.

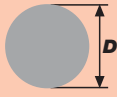
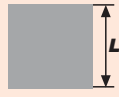
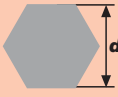
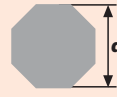

Calidad	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	Otros	Mag. (2)	Sold(2)	UNE	AFNOR	DIN	AISI
X10CrNi18-8	0,05-0,15	<2,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,11	16,0-19,0	<0,80	—	6,0-9,50	—	—	NO	BUENA	F-3517	Z11CN18-08	X12CrNi17-7	301
X2CrNiN18-7	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	0,10-0,20	16,5-18,5	—	—	6,0-8,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrNi18-9	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,5-19,5	—	—	8,0-10,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrNi19-11	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	18,0-20,0	—	—	10,0-12,0	—	—	NO	BUENA	F-3503	Z1ZN18-12	—	304L
X2CrNiN18-10	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	0,12-0,22	17,0-19,5	—	—	8,5-11,5	—	—	NO	BUENA	F-3541	Z3CN18-10Az	X2CrNiN18-10	304LN
X5CrNi18-10	<0,070	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,0-19,5	—	—	8,0-10,5	—	—	NO	BUENA	F-3504	Z7CN18-09	X4CrNi18-10	304
X8CrNiS18-9	<0,100	<1,00	<2,00	<0,045	0,15-0,35	<0,11	17,0-19,0	—	—	8,0-10,0	—	Cu<1,0	NO	NO	F-3508	Z8CNF18-09	X10CrNiS18-9	303
X6CrNiTi18-10	<0,080	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	—	17,0-19,0	—	—	9,0-12,0	5xC a 0,70	—	NO	BUENA	F-3523	Z6CNT18-10	X6CrNiTi18-10	321
X6CrNiNb18-10	<0,080	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	—	17,0-19,0	—	10xC a 1,0	9,0-12,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X4CrNi18-12	<0,060	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,0-19,0	—	—	11,0-13,0	—	—	NO	BUENA	F-3513	Z5CN18-11FF	X5CrNi18-12	305-308
X1CrNi25-21	<0,020	<0,25	<2,00	<0,025	<0,010	<0,11	24,0-26,0	<0,20	—	20,0-22,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrNiMo17-12-2	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	16,5-18,5	2,00-2,50	—	10,0-13,0	—	—	NO	BUENA	F-3533/F-3537	Z2CND17-11-02	X2CrNiMo17-13-2	316L
X2CrNiMoN17-11-2	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	0,12-0,22	16,5-18,5	2,00-2,50	—	10,0-12,0	—	—	NO	BUENA	F-3542	Z3CND17-11Az	X2CrNiMoN17-12-2	316LN
X5CrNiMo17-12-2	<0,070	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	16,5-18,5	2,00-2,50	—	10,0-13,0	—	—	NO	BUENA	F-3534	Z7CND17-12-02	X4CrNiMo17-12-2	316
X1CrNiMoN25-22-2	<0,020	<0,70	<2,00	<0,025	<0,010	0,10-0,16	24,0-26,0	2,00-2,50	—	21,0-23,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	<0,080	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	—	16,5-18,5	2,00-2,50	—	10,5-13,5	5xC a 0,70	—	NO	BUENA	F-3535	Z6CNDT17-12	X6CrNiMoTi17-12-2	316Ti
X6CrNiMoNb17-12-2	<0,080	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	—	16,5-18,5	2,00-2,50	10xC a 1,0	10,5-13,5	—	—	NO	BUENA	F-3536	Z6CNDNb17-12	X6CrNiMoNb17-12-2	(316Cb)
X2CrNiMo17-12-3	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	16,5-18,5	2,50-3,00	—	10,5-13,5	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrNiMoN17-13-3	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	0,12-0,22	16,5-18,5	2,50-3,00	—	11,0-14,0	—	—	NO	BUENA	F-3543	Z3CND17-12Az	X2CrNiMoN17-13-3	316LN
X3CrNiMo17-13-3	<0,050	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	16,5-18,5	2,50-3,00	—	11,0-14,0	—	—	NO	BUENA	F-3538	Z6CND18-12-03	X5CrNiMo17-13-3	316
X2CrNiMo18-14-3	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,0-19,0	2,50-3,00	—	12,5-15,0	—	—	NO	BUENA	F-3533	Z3CND18-14-03	X2CrNiMo18-14-3	316L
X2CrNiMoN18-12-4	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	0,10-0,20	16,5-19,5	3,00-4,00	—	10,5-14,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrNiMo18-15-4	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,5-19,5	3,00-4,00	—	13,0-16,0	—	—	NO	BUENA	F-3539	Z2CND19-15-04	X2CrNiMo18-16-4	317L
X2CrNiMoN17-13-5	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	0,12-0,22	16,5-18,5	4,00-5,00	—	12,5-14,5	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X1CrNiSi18-15-4	<0,015	3,7-4,5	<2,00	<0,025	<0,010	<0,11	16,5-18,5	<0,20	—	14,0-16,0	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X12CrMnNiN17-7-5	<0,15	<1,00	5,5-7,5	<0,045	<0,015	0,05-0,25	16,0-18,0	—	—	3,50-5,50	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X2CrMnNiN17-7-5	<0,030	<1,00	6,0-8,0	<0,045	<0,015	0,15-0,20	16,0-17,0	—	—	3,50-5,50	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X12CrMnNiN18-9-5	<0,15	<1,00	7,5-10,5	<0,045	<0,015	0,05-0,25	17,0-19,0	—	—	4,00-6,00	—	—	NO	BUENA	—	—	—	—
X3CrNiCu19-9-2	<0,035	<1,00	1,5-2,0	<0,045	<0,015	<0,11	18,0-19,0	—	—	8,00-9,00	—	Cu 1,5-2,0	NO	BUENA	—	—	—	—
X6CrNiCuS18-9-2	<0,080	<1,00	<2,00	<0,045	0,15-0,35	<0,11	17,0-19,0	<0,60	—	8,00-10,0	—	Cu 1,4-1,8	NO	NO	—	—	—	—
X3CrNiCu18-9-4	<0,040	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015 (1)	<0,11	17,0-19,0	—	—	8,50-10,5	—	Cu 3,0-4,0	NO	BUENA	—	—	—	—
X3CrNiCuMo17-11-3-2	<0,040	<1,00	<1,00	<0,045	<0,015	<0,11	16,5-17,5	2,00-2,50	—	10,0-11,0	—	Cu 3,0-3,5	NO	BUENA	—	—	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	<0,020	<0,70	<2,00	<0,030	<0,010	<0,11	26,0-28,0	3,00-4,00	—	30,0-32,0	—	Cu 0,7-1,5	NO	BUENA	—	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	<0,020	<0,70	<2,00	<0,030	<0,010	<0,11	19,0-21,0	4,00-5,00	—	24,0-26,0	—	Cu 1,2-2,0	NO	BUENA	—	—	—	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	<0,020	<0,70	<2,00	<0,030	<0,010	0,17-0,25	24,0-26,0	4,70-5,70	—	24,0-27,0	—	Cu 1,0-2,0	NO	BUENA	—	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	<0,020	<0,70	<1,00	<0,030	<0,010	0,18-0,25	19,5-20,5	6,00-7,00	—	17,5-18,5	—	Cu 0,5-1,0	NO	BUENA	—	—	—	—
X1NiCrMoCuN25-20-7	<0,020	<0,50	<1,00	<0,030	<0,010	0,15-0,25	19,0-21,0	6,00-7,00	—	24,0-26,0	—	Cu 0,5-1,50	NO	BUENA	—	—	—	—



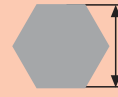
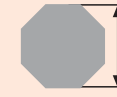

(1): Para barras, alambres, perfiles y semiproductos, el contenido máximo de azufre es de 0,030%. Para todos los productos destinados a procesos de mecanizado, está recomendado y admitido un contenido entre 0,015 y 0,030%.

(2): Magnético

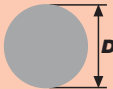


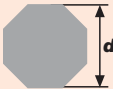

(3): Soldabilidad realizable, en su caso bajo determinadas condiciones y con las debidas precauciones.






Peso de barras de Acero en diversos perfiles

	Redondo	Cuadrado	Hexagonal	Octogonal	Triangular
					
	Peso por metro en kg				
Espesor (mm) D,L,d	$0,006165D^2$	$0,00785L^2$	$0,0068d^2$	$0,0065d^2$	$0,0034L^2$
2	0,025	0,031	0,027	0,026	0,014
3	0,055	0,071	0,061	0,059	0,031
4	0,099	0,126	0,109	0,104	0,054
5	0,154	0,196	0,170	0,163	0,085
6	0,222	0,283	0,245	0,234	0,122
7	0,302	0,385	0,333	0,319	0,167
8	0,395	0,502	0,435	0,416	0,218
9	0,499	0,636	0,551	0,527	0,275
10	0,617	0,785	0,680	0,650	0,340
11	0,746	0,950	0,823	0,787	0,411
12	0,888	1,130	0,979	0,936	0,490
13	1,042	1,327	1,149	1,099	0,575
14	1,208	1,539	1,333	1,274	0,666
15	1,387	1,766	1,530	1,463	0,765
16	1,578	2,010	1,741	1,664	0,870
17	1,782	2,269	1,965	1,879	0,983
18	1,997	2,543	2,203	2,106	1,102
19	2,226	2,834	2,455	2,347	1,227
20	2,466	3,140	2,720	2,600	1,360
21	2,719	3,462	2,999	2,867	1,499
22	2,984	3,799	3,291	3,146	1,646
23	3,261	4,153	3,597	3,439	1,799
24	3,551	4,522	3,917	3,744	1,958
25	3,853	4,906	4,250	4,063	2,125

	Redondo	Cuadrado	Hexagonal	Octogonal	Triangular
					
	Peso por metro en kg				
Espesor (mm) D,L,d	$0,006165D^2$	$0,00785L^2$	$0,0068d^2$	$0,0065d^2$	$0,0034L^2$
26	4,168	5,307	4,597	4,394	2,298
27	4,494	5,723	4,957	4,739	2,479
28	4,833	6,154	5,331	5,096	2,666
29	5,185	6,602	5,719	5,467	2,859
30	5,549	7,065	6,120	5,850	3,060
31	5,925	7,544	6,535	6,247	3,267
32	6,313	8,038	6,963	6,656	3,482
33	6,714	8,549	7,405	7,079	3,703
34	7,127	9,075	7,861	7,514	3,930
35	7,552	9,616	8,330	7,963	4,165
36	7,990	10,174	8,813	8,424	4,406
37	8,440	10,747	9,309	8,899	4,655
38	8,902	11,335	9,819	9,386	4,910
39	9,377	11,940	10,343	9,887	5,171
40	9,864	12,560	10,880	10,400	5,440
41	10,363	13,196	11,431	10,927	5,715
42	10,875	13,847	11,995	11,466	5,998
43	11,399	14,515	12,573	12,019	6,287
44	11,935	15,198	13,165	12,584	6,582
45	12,484	15,896	13,770	13,163	6,885
46	13,045	16,611	14,389	13,754	7,194
47	13,618	17,341	15,021	14,359	7,511
48	14,204	18,086	15,667	14,976	7,834
49	14,802	18,848	16,327	15,607	8,163
50	15,413	19,625	17,001	16,250	8,500

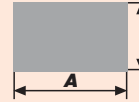
Peso de barras de Acero en diversos perfiles

	Redondo 	Cuadrado 	Hexagonal 	Octogonal 	Triangular 
Espesor (mm)	Peso por metro en kg				
D,L,d	0,006165D²	0,00785L²	0,0068d²	0,0065d²	0,0034L²
51	16,035	20,418	17,687	16,907	8,843
52	16,670	21,226	18,387	17,576	9,194
53	17,317	22,051	19,101	18,259	9,551
54	17,977	22,891	19,829	18,954	9,914
55	18,649	23,746	20,570	19,663	10,285
56	19,333	24,618	21,325	20,384	10,662
57	20,030	25,505	22,093	21,119	11,047
58	20,739	26,407	22,875	21,866	11,438
59	21,460	27,326	23,671	22,627	11,835
60	22,194	28,260	24,480	23,400	12,240
61	22,940	29,210	25,303	24,187	12,651
62	23,698	30,175	26,139	24,986	13,070
63	24,469	31,157	26,989	25,799	13,495
64	25,252	32,154	27,853	26,624	13,926
65	26,047	33,166	28,730	27,463	14,365
66	26,855	34,195	29,621	28,314	14,810
67	27,675	35,239	30,525	29,179	15,263
68	28,507	36,298	31,443	30,056	15,722
69	29,352	37,374	32,375	30,947	16,187
70	30,209	38,465	33,320	31,850	16,660
71	31,078	39,572	34,279	32,767	17,139
72	31,959	40,694	35,251	33,696	17,626
73	32,853	41,833	36,237	34,639	18,119
74	33,760	42,987	37,237	35,594	18,618
75	34,678	44,156	38,250	36,563	19,125

	Redondo 	Cuadrado 	Hexagonal 	Octogonal 	Triangular 
Espesor (mm)	Peso por metro en kg				
D,L,d	0,006165D²	0,00785L²	0,0068d²	0,0065d²	0,0034L²
76	35,609	45,342	39,277	37,544	19,638
77	36,552	46,543	40,317	38,539	20,159
78	37,508	47,759	41,371	39,546	20,686
79	38,476	48,992	42,439	40,567	21,219
80	39,456	50,240	43,520	41,600	21,760
81	40,449	51,504	44,615	42,647	22,307
82	41,453	52,783	45,723	43,706	22,862
83	42,471	54,079	46,845	44,779	23,423
84	43,500	55,390	47,981	45,864	23,990
85	44,542	56,716	49,130	46,963	24,565
86	45,596	58,059	50,293	48,074	25,146
87	46,663	59,417	51,469	49,199	25,735
88	47,742	60,790	52,659	50,336	26,330
89	48,833	62,180	53,863	51,487	26,931
90	49,937	63,585	55,080	52,650	27,540
91	51,052	65,006	56,311	53,827	28,155
92	52,181	66,442	57,555	55,016	28,778
93	53,321	67,895	58,813	56,219	29,407
94	54,474	69,363	60,085	57,434	30,042
95	55,639	70,846	61,370	58,663	30,685
96	56,817	72,346	62,669	59,904	31,334
97	58,006	73,861	63,981	61,159	31,991
98	59,209	75,391	65,307	62,426	32,654
99	60,423	76,938	66,647	63,707	33,323
100	61,650	78,500	68,000	65,000	34,000

Peso de barras de Acero en perfil rectangular

Peso específico 7,85



0,00785 A x E

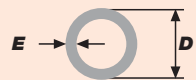
Peso por metro en kg

Ancho A (mm)

Espesor E (mm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79
2	0,16	0,24	0,31	0,39	0,47	0,55	0,63	0,71	0,79	0,86	0,94	1,02	1,10	1,18	1,26	1,33	1,41	1,49	1,57
3	0,24	0,35	0,47	0,59	0,71	0,82	0,94	1,06	1,18	1,30	1,41	1,53	1,65	1,77	1,88	2,00	2,12	2,24	2,36
4	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,41	1,57	1,73	1,88	2,04	2,20	2,36	2,51	2,67	2,83	2,98	3,14
5	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96	2,16	2,36	2,55	2,75	2,94	3,14	3,34	3,53	3,73	3,93
6	0,47	0,71	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,12	2,36	2,59	2,83	3,06	3,30	3,53	3,77	4,00	4,24	4,47	4,71
7	0,55	0,82	1,10	1,37	1,65	1,92	2,20	2,47	2,75	3,02	3,30	3,57	3,85	4,12	4,40	4,67	4,95	5,22	5,50
8	0,63	0,94	1,26	1,57	1,88	2,20	2,51	2,83	3,14	3,45	3,77	4,08	4,40	4,71	5,02	5,34	5,65	5,97	6,28
9	0,71	1,06	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,18	3,53	3,89	4,24	4,59	4,95	5,30	5,65	6,01	6,36	6,71	7,07
10	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,53	3,93	4,32	4,71	5,10	5,50	5,89	6,28	6,67	7,07	7,46	7,85
11	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,02	3,45	3,89	4,32	4,75	5,18	5,61	6,04	6,48	6,91	7,34	7,77	8,20	8,64
12	0,94	1,41	1,88	2,36	2,83	3,30	3,77	4,24	4,71	5,18	5,65	6,12	6,59	7,07	7,54	8,01	8,48	8,95	9,42
13	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10	5,61	6,12	6,63	7,14	7,65	8,16	8,67	9,18	9,69	10,21
14	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50	6,04	6,59	7,14	7,69	8,24	8,79	9,34	9,89	10,44	10,99
15	1,18	1,77	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,30	5,89	6,48	7,07	7,65	8,24	8,83	9,42	10,01	10,60	11,19	11,78
16	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	6,91	7,54	8,16	8,79	9,42	10,05	10,68	11,30	11,93	12,56
17	1,33	2,00	2,67	3,34	4,00	4,67	5,34	6,01	6,67	7,34	8,01	8,67	9,34	10,01	10,68	11,34	12,01	12,68	13,35
18	1,41	2,12	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	7,07	7,77	8,48	9,18	9,89	10,60	11,30	12,01	12,72	13,42	14,13
19	1,49	2,24	2,98	3,73	4,47	5,22	5,97	6,71	7,46	8,20	8,95	9,69	10,44	11,19	11,93	12,68	13,42	14,17	14,92
20	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	8,64	9,42	10,21	10,99	11,78	12,56	13,35	14,13	14,92	15,70
21	1,65	2,47	3,30	4,12	4,95	5,77	6,59	7,42	8,24	9,07	9,89	10,72	11,54	12,36	13,19	14,01	14,84	15,66	16,49
22	1,73	2,59	3,45	4,32	5,18	6,04	6,91	7,77	8,64	9,50	10,36	11,23	12,09	12,95	13,82	14,68	15,54	16,41	17,27
23	1,81	2,71	3,61	4,51	5,42	6,32	7,22	8,12	9,03	9,93	10,83	11,74	12,64	13,54	14,44	15,35	16,25	17,15	18,06
24	1,88	2,83	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	8,48	9,42	10,36	11,30	12,25	13,19	14,13	15,07	16,01	16,96	17,90	18,84
25	1,96	2,94	3,93	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	10,79	11,78	12,76	13,74	14,72	15,70	16,68	17,66	18,64	19,63
30	2,36	3,53	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	10,60	11,78	12,95	14,13	15,31	16,49	17,66	18,84	20,02	21,20	22,37	23,55
35	2,75	4,12	5,50	6,87	8,24	9,62	10,99	12,36	13,74	15,11	16,49	17,86	19,23	20,61	21,98	23,35	24,73	26,10	27,48
40	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70	17,27	18,84	20,41	21,98	23,55	25,12	26,69	28,26	29,83	31,40
45	3,53	5,30	7,07	8,83	10,60	12,36	14,13	15,90	17,66	19,43	21,20	22,96	24,73	26,49	28,26	30,03	31,79	33,56	35,33
50	3,93	5,89	7,85	9,81	11,78	13,74	15,70	17,66	19,63	21,59	23,55	25,51	27,48	29,44	31,40	33,36	35,33	37,29	39,25
55	4,32	6,48	8,64	10,79	12,95	15,11	17,27	19,43	21,59	23,75	25,91	28,06	30,22	32,38	34,54	36,70	38,86	41,02	43,18
60	4,71	7,07	9,42	11,78	14,13	16,49	18,84	21,20	23,55	25,91	28,26	30,62	32,97	35,33	37,68	40,04	42,39	44,75	47,10
65	5,10	7,65	10,21	12,76	15,31	17,86	20,41	22,96	25,51	28,06	30,62	33,17	35,72	38,27	40,82	43,37	45,92	48,47	51,03
70	5,50	8,24	10,99	13,74	16,49	19,23	21,98	24,73	27,48	30,22	32,97	35,72	38,47	41,21	43,96	46,71	49,46	52,20	54,95
80	6,28	9,42	12,56	15,70	18,84	21,98	25,12	28,26	31,40	34,54	37,68	40,82	43,96	47,10	50,24	53,38	56,52	59,66	62,80
90	7,07	10,60	14,13	17,66	21,20	24,73	28,26	31,79	35,33	38,86	42,39	45,92	49,46	52,99	56,52	60,05	63,59	67,12	70,65
100	7,85	11,78	15,70	19,63	23,55	27,48	31,40	35,33	39,25	43,18	47,10	51,03	54,95	58,88	62,80	66,73	70,65	74,58	78,50

Peso de tubos de acero

Peso específico 7,85



$0,0246 E \times (D-E)$

Diámetro Exterior D (mm)	Peso por metro en kg														
	Espesor E (mm)														
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7,5	8	9	10
6	0,12	0,17	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0,17	0,24	0,30	0,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0,22	0,31	0,39	0,46	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0,27	0,39	0,49	0,58	0,66	0,73	0,79	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0,32	0,46	0,59	0,71	0,81	0,90	0,98	1,05	—	—	—	—	—	—	—
15	0,34	0,50	0,64	0,77	0,89	0,99	1,08	1,16	1,23	—	—	—	—	—	—
16	0,37	0,54	0,69	0,83	0,96	1,08	1,18	1,27	1,35	—	—	—	—	—	—
18	0,42	0,61	0,79	0,95	1,11	1,25	1,38	1,49	1,60	—	—	—	—	—	—
20	0,47	0,68	0,89	1,08	1,25	1,42	1,57	1,72	1,85	—	—	—	—	—	—
22	0,52	0,76	0,98	1,20	1,40	1,59	1,77	1,94	2,09	—	—	—	—	—	—
24	0,57	0,83	1,08	1,32	1,55	1,77	1,97	2,16	2,34	—	—	—	—	—	—
25	0,59	0,87	1,13	1,38	1,62	1,85	2,07	2,27	2,46	—	—	—	—	—	—
26	0,62	0,90	1,18	1,45	1,70	1,94	2,16	2,38	2,58	2,77	—	—	—	—	—
28	0,66	0,98	1,28	1,57	1,85	2,11	2,36	2,60	2,83	3,04	3,25	—	—	—	—
30	0,71	1,05	1,38	1,69	1,99	2,28	2,56	2,82	3,08	3,31	3,54	—	—	—	—
32	0,76	1,13	1,48	1,81	2,14	2,45	2,76	3,04	3,32	3,59	3,84	—	—	—	—
35	0,84	1,24	1,62	2,00	2,36	2,71	3,05	3,38	3,69	3,99	4,28	—	—	—	—
36	—	1,27	1,67	2,06	2,44	2,80	3,15	3,49	3,81	4,13	4,43	—	—	—	—
38	—	1,35	1,77	2,18	2,58	2,97	3,35	3,71	4,06	4,40	4,72	5,63	—	—	—
40	—	1,42	1,87	2,31	2,73	3,14	3,54	3,93	4,31	4,67	5,02	6,00	6,30	—	—
42	—	1,49	1,97	2,43	2,88	3,31	3,74	4,15	4,55	4,94	5,31	6,37	6,69	—	—
45	—	1,61	2,12	2,61	3,10	3,57	4,03	4,48	4,92	5,34	5,76	6,92	7,28	—	—
48	—	1,72	2,26	2,80	3,32	3,83	4,33	4,82	5,29	5,75	6,20	7,47	7,87	8,63	—
50	—	1,79	2,36	2,92	3,47	4,00	4,53	5,04	5,54	6,02	6,49	7,84	8,27	9,08	9,84
52	—	1,86	2,46	3,04	3,62	4,18	4,72	5,26	5,78	6,29	6,79	8,21	8,66	9,52	10,33
55	—	1,97	2,61	3,23	3,84	4,43	5,02	5,59	6,15	6,70	7,23	8,76	9,25	10,18	11,07
58	—	2,08	2,76	3,41	4,06	4,69	5,31	5,92	6,52	7,10	7,68	9,32	9,84	10,85	11,81
60	—	2,16	2,85	3,54	4,21	4,86	5,51	6,14	6,77	7,37	7,97	9,69	10,23	11,29	12,30
62	—	2,23	2,95	3,66	4,35	5,04	5,71	6,37	7,01	7,64	8,27	10,06	10,63	11,73	12,79
65	—	2,34	3,10	3,84	4,58	5,30	6,00	6,70	7,38	8,05	8,71	10,61	11,22	12,40	13,53
70	—	2,53	3,35	4,15	4,94	5,73	6,49	7,25	8,00	8,73	9,45	11,53	12,20	13,51	14,76
75	—	2,71	3,59	4,46	5,31	6,16	6,99	7,80	8,61	9,40	10,18	12,45	13,19	14,61	15,99
80	—	2,90	3,84	4,77	5,68	6,59	7,48	8,36	9,23	10,08	10,92	13,38	14,17	15,72	17,22
85	—	—	4,08	5,07	6,05	7,02	7,97	8,91	9,84	10,76	11,66	14,30	15,15	16,83	18,45
90	—	—	4,33	5,38	6,42	7,45	8,46	9,46	10,46	11,43	12,40	15,22	16,14	17,93	19,68
100	—	—	4,82	6,00	7,16	8,31	9,45	10,57	11,69	12,79	13,87	17,07	18,11	20,15	22,14
110	—	—	5,31	6,61	7,90	9,17	10,43	11,68	12,92	14,14	15,35	18,91	20,07	22,36	24,60
120	—	—	—	7,23	8,63	10,03	11,41	12,79	14,15	15,49	16,83	20,76	22,04	24,58	27,06



Rectificadora del Vallès

Rectificadora del Vallès, S.A.

Polígono Industrial Can Humet de Dalt
Pasaje Joan Miró 3, 08213 POLINYÀ (Barcelona) ESPAÑA
Teléfono Comercial: 34 937 135 858
Teléfono Administración: 34 937 135 855
Teléfono Calidad: 34 937 135 856 • Fax: 34 937 133 628

DAC, S.A.

Polígono Industrial Can Vinyals
C/. Roger de Flor s/n
08130 SANTA PERPETUA DE MOGODA (Barcelona) ESPAÑA
Tel. 34 935 742 232
Fax: 34 935 742 112

Barnacers, S.A.

Polígono Sureste
Paseo Sanllehy nº 8 • Nave D
08213 POLINYÀ (Barcelona) ESPAÑA
Tel. 34 937 133 066
Fax: 34 937 131 551

RDV, sas

99, Rue des Chênes
523 Route de la Plaine
74300 Thyez FRANCE
33 04 50 89 23 33
33 04 50 89 23 41

www.rectificadora.com

