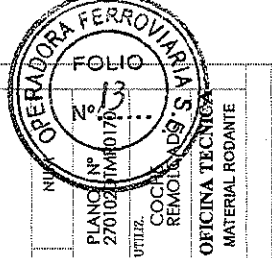
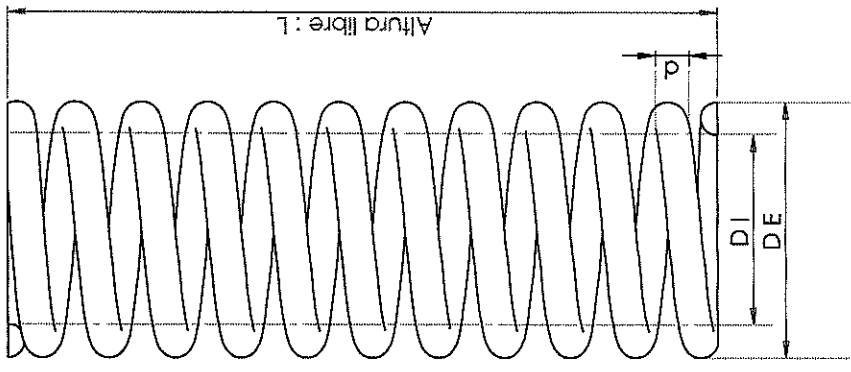


1 2 3 4 5 6 7 8

Simbolos de labrado
IRAM 4817

Tolerancias salvo especificación
JS 13 = js 13 IRAM 5002

Especificación		Unidad		Valores			
Parámetro		Suspensión Primaria		Suspensión Secundaria			
#	Ubicación Matrícula	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo	Interno
	Diseño	1512499	1512500	1321653	1512498	1321654	1321654
	Piñano de referencia	2.73.3.7001					
	NUM	270102933730	270102933770	27010235290	27010235210	27010233810	
1	Sentido de la hélice	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Derecha
2	Díametro de alambre - d	37,5	26,5	54,0	39,5	31,5	31,5
3	Díametro medio - D	232,0	153,5	375,5	249,0	148,5	148,5
4	Díametro interno - Di	194,5	127,0	321,5	209,5	117,0	117,0
5	Díametro externo - De	269,5	180,0	429,5	288,5	180,0	180,0
6	Desarrollo del resorte - R	3.750	2.650	5.400	3.950	3.150	3.150
7	Número de espiras activas	3,25	5,25	3,25		7,00	
8	Número de espiras inactivas o muertas	0,50	0,50	0,50	0,50	5,00	
9	Número de espiras extremas aplanadas	1,75	1,75	1,75	1,75	9,75	
10	Número de espiras totales	5,50	7,50	5,50	1,75	9,75	
11	Esesor de terminación espira aplanada - s	4,7	3,3	6,75		4,0	
12	Inclinación espira extrema - β	2° 57'	3° 9'	2° 37'		3° 57'	
13	Ángulo entre terminales - α	180	180	180		90	
14	Altura libre	315,3	310,0	563,2	580,0	351,6	
15	Carga de bloqueo			15,150		3,600	
16	Altura bajo carga axial de bloqueo	178,1	178,8	256,5	296,5	267,7	
17	Flecha axial bajo carga de bloqueo	137,2	131,2	306,7	283,5	83,9	
18	Tensión de torsión en bloqueo	92,0	92,5	111,7		58,0	
19	Carga axial en orden de marcha	3.090	1.582	4.000	2.809	2.300	
20	Altura bajo carga en orden de marcha	251,9	251,2	482,1	473,0	298,0	
21	Flecha axial bajo carga en orden de marcha	63,4	58,8	81,1	107,0	53,6	
22	Tensión de torsión en orden de marcha	42,5	41,5	29,5			
23	Carga axial en normal	4.229	2.198	5.148	4.275	3.000	
24	Altura bajo carga normal	228,5	228,5	459,0	417,3	281,7	
25	Flecha axial bajo carga normal	86,8	81,5	104,2	162,7	69,9	
26	Tensión de torsión en carga normal	58,4	57,5	38,0			
27	Constante de rigidez axial	48,74	26,91	49,40	26,28	42,9	
28	Constante de rigidez lateral a carga normal	73,29	21,81	66,48	14,82		



ITEM	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	REFERENCIA
Fecha:	09-1-08		
DIBUJO:	R.E.MORONI		
REVISO:	ING. EFRAGATA		
APROBO:	ING. D. IGLESIAS		
EMISIÓN	TÍTULO		
a	Estado		
b	Sistema		
c	Tercera		
d	Edición		
e	Tratado		
f	1978		

MATERIAL:
a- REQUISITOS DE FABRICACIÓN SEGÚN ESPECIFICACIÓN FA 8004 e IRAM FAL 1.70-19. ÚLTIMA EDICIÓN.
b- Barra redonda laminada en caliente de acero aleado al silicio Manganeso IRAM IAS 500-600 TIPO 9240 con un contenido máximo de Cromo del 0,4 %. Alternativas: UNI 60 57 o 60 SiCr7 DIN 3837
c- Tolerancias dimensionales, controles y ensayos según FA 8003 e Fal 1.70-10. última edición.
Entregar certificaciones y protocolos de ensayos y verificaciones realizadas
Acorde a normas citadas.

Resortes suspensión primaria y secundaria
FIAT III
MATERIAL RODANTE

Las medidas están expresadas en milímetros



Diciembre de 1970

CDU 625.2.012.8

MATERIAL FERROVIARIO
Barras para la fabricación de resortes
helicoidales de suspensión para vehículos



INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES

FERROCARRILES
ARGENTINOS





IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

El estudio de esta norma ha estado a cargo de los respectivos organismos, integrados en la forma siguiente:

Comisión de Resortes

Integrante	Representa a:
Ing. B. M. Borchardt	HOESCH ARG.
Sr. M. Cao	ARTIMSA
Ing. C. Giaccaglio	FIAT CONCORD
Ing. H. D. Loduca	FRANCOVICH TRAVERSARO
Ing. C. López Lemoine	SANTA ROSA
Ing. O. E. Novessi	EATON METALÚRGICA
Sr. H. A. Sanguinetti	FERROCARRILES ARGENTINOS
Ing. O. Velez	FIAT
Téc. B. Laterza	INSTITUTO IRAM

Comité General de Normas (C.G.N.)

Dr. E. J. Bachmann	Ing. D. V. Lowe
Dr. J. A. Bianchi	Dr. E. Miró
Ing. D. L. Donegani	Ing. G. Schulte
Ing. Agr. J. A. Fernández	Ing. M. Wainsztein
Ing. A. Klein	Prof. M. Mestanza

ANTECEDENTES

En el estudio de esta norma se han tenido en cuenta los siguientes antecedentes:

F.A. FERROCARRILES ARGENTINOS

Especificación F.A. 8004/69 Barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión.

Datos aportados por la Comisión.



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

MATERIAL FERROVIARIO

Barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión para vehículos.

A - NORMAS A CONSULTAR

A-1 El método de recepción por atributos, plan de muestra única con rechazo, se establece en la norma IRAM 15.

A-2 El método de recepción por atributos, plan de muestra múltiple con rechazo, se establece en la norma IRAM 17.

A-3 El método de ensayo de dureza Brinell se establece en la norma IRAM 104.

A-4 Los métodos de ensayos magnéticos para la detección de defectos de materiales férreos se establecen en la norma IRAM 125.

A-5 El método de análisis químico se establece en la norma IRAM 584.

A-6 La clasificación de aceros, según su composición química, se establece en la norma IRAM 600.

A-7 Los colores de identificación de aceros se establecen en la norma IRAM 658.

B - ALCANCE DE ESTA NORMA

B-1 Esta norma establece las características que deben cumplir las barras de sección circular, cuadrada, rectangular o trapezoidal, destinadas a la fabricación de resortes helicoidales cilíndricos, de suspensión, utilizados en vehículos ferroviarios.

D - CONDICIONES GENERALES

PROCESO DE FABRICACIÓN Y FORMA DE ENTREGA

D-1 Las barras se obtendrán por laminación de lingotes obtenidos por los procesos Siemens Martin, horno eléctrico o básico al oxígeno.

D-2 Las barras de sección circular se deberán entregar en estado bruto de laminación. En aquellos casos en que por resultar necesario se lo haya establecido en el pedido, se entregarán en estado rectificado.



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

D-3 La operación de rectificado deberá efectuarse a partir de un diámetro suficiente para asegurar la eliminación de defectos superficiales y la descarburación.

D-4 Las barras de sección cuadrada, rectangular o trapezoidal se entregarán en estado bruto de laminación.

D-5 Las caras de las barras de sección cuadrada, rectangular o trapezoidal deberán ser planas.

D-6 Las barras deberán entregarse en atados y estar firmemente liadas, de forma que durante su transporte y manipuleo no se desarme el atado.

D-7 Los atados de barras rectificadas deberán protegerse de forma que durante su transporte y manipuleo las barras no sufran de teriores.

D-8 Las barras rectificadas se deberán entregar con una adecuada protección contra la corrosión.

INDICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS

D-9 Los atados de barras deberán pintarse con los colores de identificación de acuerdo al tipo de acero, según lo indicado en la norma IRAM 658. Además, deberán llevar una tarjeta o chapa donde figuren, aparte de las que establezcan las disposiciones legales vigentes, las indicaciones siguientes:

- a) la marca registrada o el nombre y apellido o la razón social del fabricante o del responsable de la comercialización del producto, (representante, fraccionador, vendedor, importador, exportador, etc);
- b) el tipo de acero;
- c) el número de colada;
- d) las medidas nominales de la sección y de la longitud de las barras;
- e) el peso neto del atado.

E - REQUISITOS ESPECIALES

MATERIAL

E-1 La composición química de las barras, verificada según G-1, deberá cumplir con la del acero IRAM 9260, establecida en la norma IRAM 600. En caso de contener cromo, se aceptará un máximo de 0,40 %.

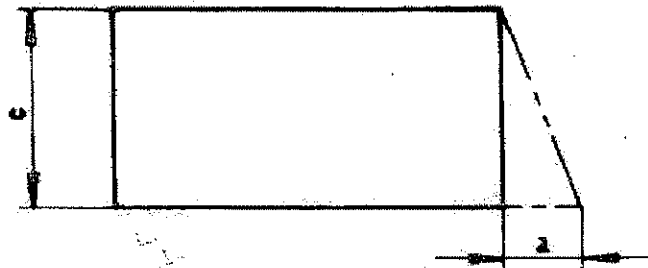


IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

MEDIDAS

E-2 Las barras, verificadas según G-2/4, tendrán las medidas establecidas en el plano correspondiente, con las tolerancias que se indican en la tabla I.

E-3 En el caso que la sección trapezoidal, cuadrada o rectangular, presente una deformación angular con respecto al perfil teórico, la variación "a" que se produzca, de acuerdo a lo indicado en la figura I, será como máximo 0,05 c.



E-4 Los vértices de las secciones de la barra serán redondeados, con un radio de curvatura no mayor de 0,08 c.

DESCARBURACIÓN

E-5 En las barras laminadas, ensayadas según G-5, se admitirá una descarbonación total, más parcial máxima de 1 % del diámetro o distancia entre caras paralelas de las barras.

E-6 Las barras rectificadas, ensayadas según G-5, deberán estar exentas de descarbonación.

DUREZA

E-7 En caso de requerirse la dureza Brinell de las barras, la misma, verificada según G-6, será la establecida por convenio previo.



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

T A B L A I
MEDIDAS

Forma de sección	Dimensión considerada	Referencia	Discrepancias (mm)	Ovalización máxima admisible (mm)	Diferencia máxima admisible entre la distancia de entre caras para barras cuadradas (mm)
Todas	Longitud	Barras de longitud fija	± 5	-	-
		Barras de longitud comercial	a convenir	-	-
Circular	Diámetro (mm)	Barras laminadas, 10 < d ≤ 18	± 0,21	0,31	-
		18 < d ≤ 30	± 0,26	0,39	-
		30 < d ≤ 50	± 0,31	0,46	-
		Barras rectificadas, 10 < d ≤ 18	± 0,05	0,05	-
		18 < d ≤ 30	± 0,06	0,06	-
		30 < d ≤ 50	± 0,08	0,08	-
Rectangular o cuadrada	Distancia entre caras paralelas (mm)	10 < c ≤ 18	± 0,21	-	0,31
		18 < c ≤ 30	± 0,26	-	0,39
		30 < c ≤ 50	± 0,31	-	0,46
Trapezoidal	Altura lateral mayor (mm)	10 < c ≤ 18	± 0,21	-	-
		18 < c ≤ 30	± 0,26	-	-
		30 < c ≤ 50	± 0,31	-	-
Todas	Rectitud	Para barras rectificadas y barras laminadas.	4 en cualquier tramo de 1 m de longitud.	-	-
		Para barras laminadas destinadas a rectificarse.	2 en cualquier tramo de 1 m de longitud.	-	-



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

DEFECTOS

E-8 Las superficies de las barras en estado bruto de laminación deberán evidenciar un aspecto acorde con el proceso normal de laminación aplicable a barras para fabricación de resortes y, verificadas según G-7, deberán estar libres de fisuras, grietas o pliegues de laminación.

E-9 Las barras rectificadas, verificadas según G-8, no deberán presentar indicaciones transversales, grietas o fisuras longitudinales, leves indicaciones continuas, grietas de recalentamiento, pliegues o escamas. Las indicaciones leves, no continuas, y en una sola línea longitudinal, no deberán ser mayores de 10 cm de largo.

F - INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

LUGAR DE INSPECCIÓN

F-1 La inspección se realizará en la fábrica del proveedor, el cual pondrá a disposición del comprador, o su representante, el personal y elementos necesarios para las verificaciones que prevé esta norma.

LOTE

F-2 Los lotes estarán formados por barras de iguales medidas nominales transversales, correspondientes a una misma colada.

MUESTRA

F-3 De cada lote, formado según F-2, se extraerá una muestra en la forma establecida en la norma IRAM 15 ó IRAM 17, según lo que se establezca por convenio previo.

MATERIAL

F-4 Sobre una de las barras de la muestra, extraída según F-3, se realizará el análisis químico.

MEDIDAS

F-5 Sobre cada barra de la muestra, extraída según F-3, se verificarán las medidas, considerándose defectuosas aquellas que no cumplen con lo especificado en esta norma. La aceptación o rechazo del lote se efectuará en base al número total de defectuosas, en la forma establecida en la norma IRAM 15 ó IRAM 17, para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 1 % para barras rectificadas y 2,5 % para barras laminadas.

DESCARBURACIÓN

F-6 De cada lote, formado según F-2, se extraerá una barra, sobre la que se verificará la descarbonización. Si el resultado de este ensayo no cumple con lo establecido en esta norma, se ensayarán dos nuevas muestras, rechazándose el lote si uno de los ensayos da resultados desfavorables.



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

DUREZA

F-7 En caso de haberse especificado valores de dureza, el procedimiento de muestreo y el criterio de aceptación o rechazo se establecerá por convenio previo.

DEFECTOS

F-8 Sobre cada barra extraída, según F-3, se verificarán los defectos, considerándose defectuosas aquellas que no cumplan con lo especificado en esta norma. La aceptación o rechazo del lote se efectuará en base al número total de barras defectuosas, en la forma establecida en la norma IRAM 15 6 IRAM 17 (según la acordada) para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 0,65 %, para barras rectificadas y barras laminadas. La inspección de defectos en barras laminadas para rectificar se establecerá por convenio previo.

G - MÉTODOS DE ENSAYO

MATERIAL

G-1 La composición química del material se verifica siguiendo el método establecido en la norma IRAM 584.

MEDIDAS

G-2 Para la verificación de diámetros o distancia entre caras paralelas se utiliza un elemento de medición que permita leer el 0,01 mm.

G-3 Para la verificación de los largos se utiliza un elemento de medición que permita leer el 1 mm.

G-4 La rectitud de las barras se verifica por medio de una regla metálica y elemento de medición que permita leer el 1 mm.

DESCARBURACIÓN

G-5 La descarbonización se verifica examinando el corte transversal de una barra, con un microscopio adecuado, utilizando 100 aumentos luego de preparar la probeta para observación metalográfica. Se registra como profundidad de descarbonización la profundidad promedio.

DUREZA BRINELL

G-6 La dureza Brinell se determina siguiendo el método establecido en la norma IRAM 104.

DEFECTOS

G-7 La verificación de defectos de barras laminadas se realiza visualmente. En caso de aparecer algún defecto cuya gravedad no puede determinarse a simple vista, se utilizan tintas penetrantes.



IRAM-FA L 70-19 Diciembre 1970

4-8 La verificación de defectos en barras rectificadas se realiza siguiendo el método indicado en la norma IRAM 125, con una intensidad de 40 A por milímetro de diámetro.

4-9 El método de ensayo para verificar los defectos en barras laminadas para rectificar se establece por acuerdo previo.

H - INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1 Para el diseño de los resortes utilizando el material que trata esta norma se da, a título ilustrativo, el valor del módulo de elasticidad por torsión, que es $G=8000 \text{ daN/mm}^2$.

COPIA



**BARRAS PARA LA FABRICACION DE
RESORTES HELICOIDALES DE
SUSPENSION PARA VEHICULOS
FERROVIARIOS**

DEPARTAMENTO NORMALIZACION
Y METODOS

FA. 8 004

Abril de 1973

A - ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

A-1. Las características de las barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión para vehículos ferroviarios se establecen en la Norma IRAM-FA L 70-19 de diciembre de 1970.

B - ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación establece las características que deben cumplir las barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión para vehículos ferroviarios.

C - DEFINICIONES

C-1. No trata.

D - CONDICIONES GENERALES

D-1. Las barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión para vehículos ferroviarios deberán cumplir con lo establecido en la Norma IRAM-FA L 70-19 de diciembre de 1970: *MATERIAL FERROVIARIO - Barras para la fabricación de resortes helicoidales de suspensión para vehículos.*

Esta especificación anula la Especificación FA. 8 004 de Agosto de 1972.

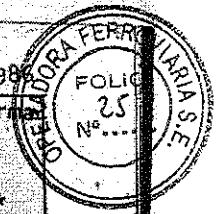
[Volver al Catálogo](#)

ACEROS PARA CONSTRUCCIONES MECANICAS
Clasificación según su composición química

Proyecto 1 de normas

IRAM-IAS

U 500-600*



O. NORMAS POR CONSULTAR

IRAM-IAS

TEMA

U 500-01
Parte 1

Designación y definición de productos siderúrgicos.

U 500-01
Parte 2

Definiciones de aceros.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Establecer la designación y su correspondiente composición química de los aceros al carbono (no aleados) y aleados para construcciones mecánicas.

1.2 Esta norma no comprende:

- a) Aceros inoxidables: considerados en la norma IRAM-IAS U 500-690.
- b) Aceros para herramientas: considerados en la norma IRAM-IAS U 500-669.
- c) Aceros al carbono y aleados con requisitos de templabilidad: considerados en la norma IRAM 645.

2. DEFINICIONES

2.1 La clasificación y definición de los aceros según su composición química se establece en la norma IRAM-IAS U 500-01, parte 2.

2.2 La designación y definición de los productos siderúrgicos se establece en la norma IRAM-IAS U 500-01, parte 1.*

2.3 análisis de colada. Composición química representativa del baño de acero líquido, determinada sobre muestras extraídas en el momento de realizar la colada.

2.4 análisis de producto. Composición química del acero determinada sobre los

* Corresponde a la revisión de la edición de julio de 1985 de la norma IRAM-IAS U 500-600.

** Corresponde a la Clasificación Federal de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación dependiente del Ministerio de Defensa.



productos siderúrgicos en su estado de entrega.

3. DESIGNACION

3.1 La designación de los aceros según su composición química se realiza para los aceros al carbono y aleados, con la palabra "IRAM" seguida de un número de 4 cifras y para algunos aceros aleados, de un número de 5 cifras. Las dos primeras cifras indican el tipo de acero. Las 2 últimas, para el número de 4 cifras, y las 3 últimas para el número de 5 cifras, indican el valor medio aproximado de los límites de contenido de carbono, expresado en centésimas por ciento. Las letras B ó L intercaladas luego de las dos primeras cifras indican el contenido de boro o plomo respectivamente.

3.2 La designación de los aceros que se indica en la tabla I, responde al sistema general de numeración SAE utilizado para todas las clases de aceros para construcciones mecánicas.



TABLA I
DESIGNACION BASICA DE LOS ACEROS

Clasificación	Clases de aceros	Designación
Al carbono	De bajo y mediano manganeso (máximo del ámbito 1,00%)	10XX
	De corte libre resulfurados	11XX
	De corte libre resulfurados y refosforados	12XX
	De alto manganeso (máximo del ámbito 1,65%)	15XX
Aleados	Al manganeso (1,60%-1,90%)	13XX
	Al níquel	23XX*
	Al níquel	25XX*
	Al níquel-cromo	31XX
	Al níquel-cromo	32XX*
	Al níquel-cromo	33XX
	Al níquel-cromo	34XX*
	Al molibdeno	40XX
	Al cromo-molibdeno	41XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	43XX
	Al molibdeno	44XX
	Al níquel-molibdeno	46XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	47XX
	Al níquel molibdeno	48XX
	Al cromo	50XX
	Al cromo	51XX
	Al cromo	50XXX
	Al cromo	51XXX
	Al cromo	52XXX
	Al cromo-vanadio	61XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	81XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	86XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	87XX
	Al níquel-cromo-molibdeno	88XX
Al silicio-manganeso	92XX	
Al níquel-cromo-molibdeno	93XX	
Al níquel-cromo-molibdeno	94XX	
Al níquel-cromo-molibdeno	97XX*	
Al níquel-cromo-molibdeno	98XX*	
Al carbono y aleados	Con boro	XXBXX
	Con plomo	XXLXX

* Estas clases de aceros se incluyen a los fines didácticos ya que actualmente no se fabrican nacionalmente y por lo tanto no los contemplamos.



4. REQUISITOS GENERALES

4.1 COMPOSICION QUIMICA.

4.1.1. De colada. Los límites máximos o ámbitos nominales de composición química de colada, según las distintas clases de aceros, se indican en las tablas II a V.

NOTA. En dichas tablas se indican los aceros de mayor uso, destacándose dentro de éstos, con un asterisco los de mayor demanda en el mercado nacional y son los que contempla la recomendación de racionalización IAS R01, actualizada en la 7a. Convención Nacional para Racionalizar el Consumo de Aceros, realizada en 1984.



4.1.2 De producto.

4.1.2.1 Diferencias admisibles entre el análisis químico de colada y de producto.

4.1.2.1.1 Las determinaciones individuales podrán diferir de los límites de composición química de colada especificados, dentro de la diferencia admitida en las tablas VI a VIII, pero varias determinaciones de un mismo elemento de una colada no podrán diferir simultáneamente por arriba y por debajo de los límites especificados, excepto para el plomo.

4.1.2.1.2 La diferencia admisible entre la composición química de producto y la composición química de colada de los aceros al carbono, para productos no planos semiterminados para forja, forjados y tubos sin costura, será la establecida en la tabla VI.

4.1.2.1.3 La diferencia admisible entre la composición química de producto y la composición química de colada de los aceros al carbono para productos planos semiterminados o terminados y tubos con costura, será la establecida en la tabla VII.

4.1.2.1.4 La diferencia admisible entre la composición química de los productos semiterminados o terminados y la composición química de colada de los aceros aleados, será la establecida en la tabla VIII.

4.1.2.2 Excepciones.

4.1.2.2.1 En los aceros efervescentes y en los aceros de efervescencia interrumpida, no se garantiza el análisis de producto por la heterogeneidad de su composición química.

4.1.2.2.2 En los análisis de producto de los aceros refosforados no se garantiza la determinación de fósforo; y en los aceros resulfurados no se garantiza la determinación del azufre; excepto que así se establezca por convenio previo o para fines de identificación del material.



4.1.2.2.3 No se contemplan en esta norma diferencias admisibles en la composición química de producto y la de colada para el boro. Esas diferencias podrán establecerse por convenio previo.

5. REQUISITOS ADICIONALES

5.1. COMPOSICION QUIMICA RESTRINGIDA DE PRODUCTO

5.1.1 Por convenio previo podrá establecerse que, en el análisis de producto, la composición química de los aceros se encuentre dentro de los límites indicados en las tablas II a V, sin admitir las diferencias indicadas en las tablas VI a VIII

5.1.2 Para evitar inconvenientes en el mecanizado, originados por contenidos muy bajos de azufre, por convenio previo podrán establecerse ámbitos de azufre, en lugar del máximo indicado. Por ejemplo puede requerirse, para un acero determinado, un contenido de azufre de 0,020% a 0,040%, en lugar de máximo 0,040%.

5.1.3 Cuando se requiera especificar los elementos residuales en los aceros al carbono, por convenio previo podrán adoptarse los indicados para los aceros aleados.



TABLA II

COMPOSICION QUIMICA DE COLADA DE LOS ACEROS AL CARBONO

Designación del acero I.R.A.M.	Composición química de colada (%)			
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) máx.	Azufre (S) máx.
1005	máx. 0,06	máx. 0,35	0,040	0,050
1006	máx. 0,08	0,25-0,40	0,040	0,050
1008 *	máx. 0,10	0,30-0,70	0,040	0,050
1010 *	0,08-0,13	0,30-0,60	0,040	0,050
1011 *	0,08-0,13	0,60-0,90	0,040	0,050
1015	0,13-0,18	0,30-0,60	0,040	0,050
1016 *	0,13-0,18	0,60-0,90	0,040	0,050
1017	0,15-0,20	0,30-0,60	0,040	0,050
1018 *	0,15-0,20	0,60-0,90	0,040	0,050
1020 *	0,18-0,23	0,30-0,60	0,040	0,050
1021	0,18-0,23	0,60-0,90	0,040	0,050
1022	0,18-0,23	0,70-1,00	0,040	0,050
1025	0,22-0,28	0,30-0,60	0,040	0,050
1026	0,22-0,28	0,60-0,90	0,040	0,050
1030 *	0,28-0,34	0,60-0,90	0,040	0,050
1035 *	0,32-0,38	0,60-0,90	0,040	0,050
1038 *	0,35-0,42	0,60-0,90	0,040	0,050
1039	0,37-0,44	0,70-1,00	0,040	0,050
1040	0,37-0,44	0,60-0,90	0,040	0,050
1042	0,40-0,47	0,60-0,90	0,040	0,050
1045 *	0,43-0,50	0,60-0,90	0,040	0,050
1046	0,43-0,50	0,70-1,00	0,040	0,050
1050 *	0,48-0,55	0,60-0,90	0,040	0,050
1055 *	0,50-0,60	0,60-0,90	0,040	0,050
1060 *	0,55-0,65	0,60-0,90	0,040	0,050
1065	0,60-0,70	0,60-0,90	0,040	0,050
1070 *	0,65-0,75	0,60-0,90	0,040	0,050
1074	0,70-0,80	0,50-0,80	0,040	0,050
1075	0,70-0,80	0,40-0,70	0,040	0,050
1080 *	0,75-0,88	0,60-0,90	0,040	0,050
1085	0,80-0,92	0,70-1,00	0,040	0,050
1090	0,85-0,98	0,60-0,90	0,040	0,050
1095	0,90-1,03	0,30-0,50	0,040	0,050

* Ver nota del párrafo 4.1.1.

NOTAS.

Plomo. El contenido de plomo, cuando sea requerido como elemento adicional, con el objeto de mejorar la aptitud para el mecanizado, será de 0,15% a 0,35%.

Boro. Cuando se requiera, los aceros calmados al silicio normales, que son de grano fino, pueden ser producidos con una adición de boro para mejorar la templabilidad. Por convenio previo el contenido podrá estar comprendido dentro del ámbito 0,0005% a 0,005%.

Silicio. Cuando se especifique el contenido de silicio, los ámbitos o límites se establecerán por convenio previo. Comúnmente, y según su proceso de fabricación, se utilizan algunos de los ámbitos y límites siguientes: 0,10 máx.; 0,15 máx.; 0,10% a 0,25% ó 0,15% a 0,35%.



TABLA III

COMPOSICION QUIMICA DE COLADA DE LOS ACEROS
AL CARBONO DE ALTO MANGANESO

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (%)			
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) máx.	Azufre (S) máx.
1522	0,18-0,24	1,10-1,40	0,040	0,050
1524 *	0,19-0,25	1,35-1,65	0,040	0,050
1526	0,22-0,29	1,10-1,40	0,040	0,050
1527	0,22-0,29	1,20-1,50	0,040	0,050
1536	0,30-0,37	1,20-1,50	0,040	0,050
1541 *	0,36-0,44	1,35-1,65	0,040	0,050
1548	0,44-0,52	1,10-1,40	0,040	0,050
1551	0,45-0,56	0,85-1,15	0,040	0,050
1552	0,47-0,55	1,20-1,50	0,040	0,050
1561	0,55-0,65	0,75-1,05	0,040	0,050
1566	0,60-0,71	0,85-1,15	0,040	0,050

* Ver la nota del párrafo 4.1.1.

NOTAS.

Plomo. El contenido de plomo, cuando sea requerido como elemento adicional, con el objeto de mejorar la aptitud para el mecanizado, será de 0,15% a 0,35%.

Boro. Cuando se requiera, los aceros calmados al silicio normales, que son de grano fino, pueden ser producidos con una adición de boro para mejorar la templabilidad. Por convenio previo el contenido podrá estar comprendido dentro del ámbito 0,0005% a 0,005%.

Silicio. Cuando se especifique el contenido de silicio, los ámbitos y límites se establecerán por convenio previo. Comúnmente, y según su proceso de fabricación, se utilizan algunos de los ámbitos y límites siguientes: 0,10 máx; 0,15 máx; 0,10% a 0,25% ó 0,15% a 0,35%.



TABLA IV

COMPOSICION QUIMICA DE COLADA DE LOS ACEROS DE CORTE LIBRE

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (%)				
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) máx.	Azufre (S) máx.	Plomo (Pb)
Aceros resulturados					
1117 *	0,14-0,20	1,00-1,30	0,040	0,08-0,13	
1118	0,14-0,20	1,30-1,60	0,040	0,08-0,13	
1137	0,32-0,39	1,35-1,65	0,040	0,08-0,13	
1139	0,35-0,43	1,35-1,65	0,040	0,13-0,20	
1140	0,37-0,44	0,70-1,00	0,040	0,08-0,13	
1141 *	0,37-0,45	1,35-1,65	0,040	0,08-0,13	
1144	0,40-0,48	1,35-1,65	0,040	0,24-0,33	
1146	0,42-0,49	0,70-1,00	0,040	0,08-0,13	
1151	0,48-0,55	0,70-1,00	0,040	0,08-0,13	
Aceros refosforados y resulturados					
1212 *	0,13	0,70-1,45	0,04-0,12	0,16-0,40	-
1213	0,13	0,70-1,00	0,07-0,12	0,24-0,33	-
1215	0,09	0,75-1,05	0,04-0,09	0,26-0,35	-
12L14*	0,15	0,85-1,45	0,04-0,12	0,22-0,40	0,15-0,35

* Ver la nota del párrafo 4.1.1.

NOTAS.

Plomo. El contenido de plomo, cuando sea requerido como elemento adicional, con el objeto de mejorar la aptitud para el mecanizados, será de 0,15% a 0,35%.

Boro. Cuando se requiera, los aceros calmados al silicio normales, que son de grano fino, pueden ser producidos con una adición de boro para mejorar la templabilidad. Por convenio previo el contenido podrá estar comprendido dentro del ámbito 0,0005% a 0,005%.

Silicio. Cuando se especifique el contenido de silicio, los ámbitos y límites se establecerán por convenio previo. Comúnmente, y según su proceso de fabricación, se utilizan algunos de los ámbitos y límites siguientes: 0,10 máx.; 0,15 máx; 0,10% a 0,25% ó 0,15% a 0,35%.



Tabla V

COMPOSICION QUIMICA DE ACEROS ALEADOS PARA PRODUCTOS SEMITERMINADOS PARA FORJA, FORJADOS, PALANQUILLAS, BARRAS LAMINADAS EN CALIENTE, BARRAS TERMINADAS EN FRIO, ALAMBROS Y TUBOS SIN COSTURA

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (g)									
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P)(máx.)	Azufre (S)(máx.)	Silicio (Si)	Níquel (Ni)	Cromo (Cr)	Holibdeno (Ho)	Vanadio (V)	
1330	0,28-0,33	1,60-1,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	-	-	
1335	0,33-0,38	1,60-1,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	-	-	
1340	0,38-0,43	1,60-1,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	-	-	
1345	0,43-0,48	1,60-1,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	-	-	
3115 *	0,13-0,18	0,40-0,50	0,040	0,040	0,20-0,35	-	-	-	-	
4023	0,20-0,25	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	1,10-1,40	0,55-0,75	0,20-0,30	-	
4024	0,20-0,25	0,70-0,90	0,035	0,035-0,050	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4027	0,25-0,30	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4028 "	0,25-0,30	0,70-0,90	0,035	0,035-0,050	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4032	0,30-0,35	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4037	0,35-0,40	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4042	0,40-0,45	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4047	0,45-0,50	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4117	0,15-0,22	0,60-0,90	P + S = máx.	0,035	0,10-0,50	-	-	0,10-0,40	-	
4118 "	0,18-0,23	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,08-0,15	-	
4119	0,17-0,22	0,70-0,90	0,040	0,040	0,15-0,35	-	-	0,40-0,60	-	
4130 *	0,28-0,33	0,40-0,60	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,20-0,30	-	
4133	0,29-0,35	0,60-0,85	0,040	0,020-0,040	0,15-0,35	-	-	0,15-0,25	-	
4135 "	0,33-0,38	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,90-1,20	-	
4137	0,35-0,40	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,80-1,10	-	
4140 "	0,38-0,43	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,80-1,10	-	
4142	0,40-0,45	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,15-0,25	-	
4145	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0	-	0,15-0,25	-	
4147	0,45-0,50	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0	-	0,15-0,25	-	

(cont'nda)



TABLA V (continuación)

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (%) ¹									
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) (máx.)	Azufre (S) (máx.)	Silicio (Si)	Níquel (Ni)	Cromo (Cr)	Moilbdeno (Mo)	Vanadio (V)	
4150 *	0,48-0,53	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,80-1,10	0,15-0,25	-	
4161	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	0,25-0,35	-	
4320 *	0,17-0,22	0,45-0,65	0,035	0,040	0,15-0,35	1,65-2,20	0,40-0,60	0,20-0,30	-	
4340 *	0,38-0,43	0,60-0,80	0,035	0,040	0,15-0,35	1,65-2,00	0,70-0,90	0,20-0,30	-	
E4340 2	0,38-0,43	0,65-0,85	0,025	0,025	0,15-0,35	1,65-2,00	0,70-0,90	0,20-0,30	-	
4422	0,20-0,25	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,35-0,45	-	
4427	0,24-0,29	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	-	0,35-0,45	-	
4615	0,13-0,18	0,45-0,65	0,035	0,040	0,15-0,35	1,65-2,00	-	0,20-0,30	-	
4617	0,15-0,20	0,45-0,65	0,035	0,040	0,15-0,35	1,65-2,00	-	0,20-0,30	-	
4620	0,17-0,22	0,45-0,65	0,035	0,040	0,15-0,35	1,65-2,00	-	0,20-0,30	-	
4626	0,24-0,29	0,45-0,65	0,035	0,040	0,15-0,35	0,70-1,00	-	0,15-0,25	-	
4718	0,16-0,21	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,90-1,20	0,35-0,55	0,30-0,40	-	
4720	0,17-0,22	0,50-0,70	0,035	0,040	0,15-0,35	0,90-1,20	0,35-0,55	0,15-0,25	-	
4815	0,13-0,18	0,40-0,60	0,035	0,040	0,15-0,35	3,25-3,75	-	0,20-0,30	-	
4817	0,15-0,20	0,40-0,60	0,035	0,040	0,15-0,35	3,25-3,75	-	0,20-0,30	-	
4820	0,18-0,22	0,50-0,70	0,035	0,040	0,15-0,35	3,25-3,75	-	0,20-0,30	-	
50840 3	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	
50844 3	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	
5046	0,44-0,49	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,20-0,35	-	-	
50846 3	0,44-0,49	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,20-0,35	-	-	
50850 3	0,48-0,53	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	
5060	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	
50860 3	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	
5115 *	0,13-0,18	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	
5116	0,14-0,19	1,00-1,30	0,035	0,035	0,15-0,40	-	0,80-1,10	-	-	
5117	0,15-0,20	0,70-0,90	0,040	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	
5120	0,17-0,22	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	
5121 *	0,17-0,22	1,10-1,40	0,035	0,035	0,15-0,40	-	1,00-1,30	-	-	
5130	0,28-0,33	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,80-1,10	-	-	

(cont. Ind.)

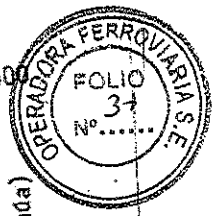


TABLA V (continuación)

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (%) ¹										Vanadio (V)
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) (máx.)	Azufre (S) (máx.)	Silicio (Si)	Níquel (Ni)	Cromo (Cr)	Molibdeno (Mo)			
5132 *	0,30-0,35	0,60-0,80	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,75-1,00	-	-	-	-
5135 *	0,33-0,38	0,60-0,80	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,80-1,05	-	-	-	-
5140 *	0,28-0,43	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	-	-
5147	0,46-0,51	0,70-0,95	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,85-1,15	-	-	-	-
5150	0,48-0,53	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	-	-
5155	0,51-0,59	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	-	-
5160 *	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,40-0,60	-	-	-	-
51860 3	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-	-	-
51860 2	0,98-1,10	0,25-0,45	0,025	0,025	0,15-0,35	-	0,90-1,15	-	-	-	-
51100 2	0,98-1,10	0,25-0,45	0,025	0,025	0,15-0,35	-	1,30-1,60	-	-	-	-
52100 #2	0,98-1,10	0,25-0,45	0,025	0,025	0,15-0,35	-	0,50-0,70	-	-	-	0,10-0,15 min.
6118	0,16-0,21	0,50-0,70	0,035	0,040	0,15-0,35	-	0,80-1,10	-	-	-	0,15
6150	0,48-0,53	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,20-0,40	0,30-0,50	0,08-0,15	-	-	-
8115	0,13-0,18	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,20-0,40	0,35-0,55	0,08-0,15	-	-	-
81845 3	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8515 *	0,13-0,18	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,50-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8615 *	0,15-0,20	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8617 *	0,18-0,23	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8620 *	0,20-0,25	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8622	0,23-0,28	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8625	0,25-0,30	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8627	0,28-0,33	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8630	0,35-0,40	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8637	0,38-0,43	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8640 *	0,40-0,45	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8642	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8645	0,43-0,48	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
86845 3	0,48-0,53	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8650	0,51-0,59	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8655	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,15-0,25	-	-	-
8660									-	-	-

(cont. lnda)

TABLA V (continuación)

Designación del acero IRAM	Composición química de colada (%)									
	Carbono (C)	Manganeso (Mn)	Fósforo (P) (máx.)	Azufre (S) (máx.)	Silicio (Si)	Níquel (Ni)	Cromo (Cr)	Molibdeno (Mo)	Vanadio (V)	
8720	0,18-0,23	0,70-0,90	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,20-0,30	-	
8740	0,38-0,43	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,20-0,30	-	
8822	0,20-0,25	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,40-0,70	0,40-0,60	0,30-0,40	-	
9234	0,51-0,59	0,60-0,80	0,035	0,040	1,20-1,60	-	0,60-0,80	-	-	
9260	0,56-0,64	0,75-1,00	0,035	0,040	1,80-2,20	-	-	-	-	
9262 *	0,55-0,65	0,75-1,00	0,040	0,040	1,80-2,20	-	0,25-0,40	-	-	
9310 2	0,08-0,13	0,45-0,65	0,025	0,025	0,15-0,35	3,00-3,50	1,00-1,40	0,08-0,15	-	
94B15 3	0,13-0,18	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,30-0,60	0,30-0,50	0,08-0,15	-	
94B17 3	0,15-0,20	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,30-0,60	0,30-0,50	0,08-0,15	-	
94B30 3	0,28-0,33	0,75-1,00	0,035	0,040	0,15-0,35	0,30-0,60	0,30-0,50	0,08-0,15	-	

* Ver la nota del párrafo 4.1.1.

1 - En los aceros aleados, pueden presentarse pequeños contenidos de ciertos elementos no especificados o requeridos. Estos son considerados residuales, pudiendo admitirse para ellos, los valores máximos siguientes: Cu: 0,35%; Ni: 0,25%; Cr: 0,20%; Mo: 0,06%. Por convenio previo podrán establecerse otros límites u otros elementos y sus límites.

2 - Aceros de horno eléctrico.

3 - Aceros con contenido de boro 0,0005%-0,005%.

NOTAS.

Plomo. El contenido de plomo, cuando sea requerido como elemento adicional con el objeto de mejorar la aptitud para el mecanizado será de 0,15% a 0,35%.

Boro. Cuando se requiera, los aceros calmados de grano fino pueden ser producidos con una adición de boro para mejorar la templabilidad. Por convenio previo el contenido podrá estar comprendido dentro del ámbito 0,0005% a 0,005%.





TABLA VI

**DIFERENCIAS ADMISIBLES ENTRE LA COMPOSICION QUIMICA DE PRODUCTO Y
LOS LIMITES ESPECIFICADOS PARA LA COMPOSICION QUIMICA DE COLADA
DE LOS ACEROS AL CARBONO PARA PRODUCTOS NO PLANOS, SEMITERMINADOS PARA
FORJA, FORJADOS Y TUBOS SIN COSTURA**

Elemento	Límite o máximo del ámbito especificado (%)	Diferencias admisibles por arriba del límite máximo o por debajo del límite mínimo (%)			
		Semiterminados para forja, de $S \leq 650 \text{ cm}^2$, no tubos sin costura	Semiterminados para forja forjados y no planos S (cm^2)		
			$650 < S \leq 1300$	$1300 < S \leq 2600$	$2600 < S \leq 5200$
Carbono (C)	$\leq 0,25$ $> 0,25 \text{ y } \leq 0,55$ $> 0,55$	0,02 0,03 0,04	0,03 0,04 0,05	0,04 0,05 0,06	0,05 0,06 0,07
Manganeso (Mn)	$\leq 0,90$ $> 0,90 \text{ y } \leq 1,65$	0,03 0,06	0,04 0,06	0,06 0,07	0,07 0,08
Fósforo (P)	por arriba del límite máx. únicamente $\leq 0,040$	0,008	0,008	0,010	0,015
Azufre (S)	por arriba del límite máx. únicamente $\leq 0,050$	0,008	0,010	0,010	0,015
Silicio (Si)	$\leq 0,35$ $> 0,35 \text{ y } \leq 0,60$	0,02 0,05	0,02 -	0,03 -	0,04 -
Cobre (Cu)	por debajo del mínimo únicamente para aceros con contenido de cobre especificado	0,02	0,03	-	-
Plomo (Pb)*	de 0,15 a 0,35	0,03	0,03	-	-

* En los contenidos de plomo en el producto, se permite que las diferencias admisibles correspondan tanto a valores por arriba como por debajo de los límites especificados, aplicables para un ámbito de contenido de plomo de 0,15% a 0,35%.

S sección transversal



TABLA VII

DIFERENCIAS ADMISIBLES ENTRE LA COMPOSICION QUIMICA DE PRODUCTO Y
LOS LIMITES ESPECIFICADOS PARA LA COMPOSICION QUIMICA DE COLADA
DE LOS ACEROS AL CARBONO PARA PRODUCTOS PLANOS SEMITERMINADOS O
TERMINADOS Y TUBOS CON COSTURA

Elemento	Límites o máximo del ámbito especificado L (%)	Diferencias admisibles (%)	
		Por debajo del límite mínimo	Por arriba del límite máximo
Carbono (C)	$0,15 \geq L$	0,02	0,03
	$0,15 < L \leq 0,40$	0,03	0,04
	$0,40 < L \leq 0,80$	0,03	0,05
	$0,80 < L$	0,03	0,06
Manganeso (Mn)	$0,60 \geq L$	0,03	0,03
	$0,60 < L \leq 1,15$	0,04	0,04
	$1,15 < L \leq 1,65$	0,05	0,05
Fósforo (P)	-	-	0,01
Azufre (S)	-	-	0,01
Silicio (Si)	$0,30 \geq L$	0,02	0,03
	$0,30 < L \leq 0,60$	0,05	0,05
Cobre (Cu)	Para aceros con contenido de cobre especificado	0,02-	-
Plomo (Pb)*	de 0,15 a 0,35	0,03	0,03

* En los contenidos de plomo en el producto, se permite que las diferencias admisibles correspondan tanto a valores por arriba como por debajo de los límites especificados, aplicables para un ámbito de contenido de plomo de 0,15% a 0,35%.



TABLA VIII

**DIFERENCIAS ADMISIBLES ENTRE LA COMPOSICION QUIMICA DE PRODUCTO Y
LOS LIMITES ESPECIFICADOS PARA LA COMPOSICION QUIMICA DE COLADA DE LOS
ACEROS ALEADOS PARA LOS PRODUCTOS SEMITERMINADOS O TERMINADOS**

Elemento	Límites o máximo del ámbito especificado L (%)	Diferencias admisibles por arriba del límite máximo o por debajo del límite mínimo (%)			
		Para sección transversal S (cm ²)			
		≤ 650	650 < S ≤ 1300	1300 < S ≤ 2600	2600 < S ≤ 5200
Carbono (C)	0,30 ≥ L 0,30 < L ≤ 0,75 0,75 < L	0,01 0,02 0,03	0,02 0,03 0,04	0,03 0,04 0,05	0,04 0,05 0,06
Manganeso (Mn)	0,90 ≥ L 0,90 < L ≤ 2,10	0,03 0,04	0,04 0,05	0,05 0,06	0,06 0,07
Fósforo (P)	Por arriba del máximo únicamente	0,005	0,010	0,010	0,010
Azufre (S)	0,060 ≥ L *	0,005	0,010	0,010	0,010
Silicio (Si)	0,40 ≥ L 0,40 < L ≤ 2,20	0,02 0,05	0,02 0,06	0,03 0,06	0,04 0,07
Níquel (Ni)	1,00 ≥ L 1,00 < L ≤ 2,00 2,00 < L ≤ 5,30 5,30 < L ≤ 10,00	0,03 0,05 0,07 0,10	0,03 0,05 0,07 0,10	0,03 0,05 0,07 0,10	0,03 0,05 0,07 0,10
Cromo (Cr)	0,90 ≥ L 0,90 < L ≤ 2,10 2,10 < L ≤ 3,99	0,03 0,05 0,10	0,04 0,06 0,10	0,04 0,06 0,12	0,05 0,07 0,14
Tungsteno (W)	1,00 ≥ L 1,00 < L ≤ 4,00	0,04 0,08	0,05 0,09	0,05 0,10	0,06 0,12
Vanadio (V)	0,10 ≥ L 0,10 < L ≤ 0,25 0,25 < L ≤ 0,50 Cuando se especifica límite mínimo; variación admisible por debajo del límite mínimo	0,01 0,02 0,03 0,01	0,01 0,02 0,03 0,01	0,01 0,02 0,03 0,01	0,01 0,02 0,03 0,01

(continúa)



TABLA IX

Clases de aceros		Detalle de productos.	
al carbono	de bajo y medio manganeso	- semiterminados para forja - forjados - palanquillas - barras laminadas en caliente - barras terminadas en frío - alambrón - tubos sin costura	
		- planchones - llantones - chapas - flejes - tubos con costura	
	de alto manganeso	- semiterminados para forja - forjados - palanquillas - barras laminadas en caliente - barras terminadas en frío - alambrón - tubos sin costura	
		- flejes - tubos con costura	
	de corte libre	resulfurados	- semiterminados para forja - forjados - palanquillas - barras laminadas en caliente - barras terminadas en frío
		resulfurados y refosforados	- semiterminados para forja - forjados - palanquillas - barras laminadas en caliente - barras terminadas en frío
aleados		- semiterminados para forja - forjados - palanquillas - barras laminadas en caliente - barras terminadas en frío - alambrón - tubos sin costura	

vc.