

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2746:1999**

**PLETINAS DE ACERO AL CARBONO
DE SUPERFICIE LISA LAMINADAS
EN CALIENTE PARA USO EN
HERRERÍA INDUSTRIAL**

(1^{ra} Revisión)



PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2746-90 Aceros al carbono. **Pletinas laminadas en caliente de superficie lisa, para uso en herrería industrial**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT7 Materiales Ferrosos**, por el Subcomité Técnico **SC6 Productos no Planos**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre el **Instituto Venezolano de Siderurgia IVES** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por FONDONORMA en la reunión del Consejo Superior N° 1999-09 de fecha 18/08/1999.

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: Siderúrgica del Turbio SIDETUR; Siderúrgica del Orinoco SIDOR; e Instituto Venezolano de Siderurgia IVES.

**NORMA VENEZOLANA
PLETINAS DE ACERO AL CARBONO
DE SUPERFICIE LISA LAMINADAS EN
CALIENTE PARA USO EN HERRERÍA
INDUSTRIAL**

**COVENIN
2746:1999
(1^{ra} Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las pletinas de acero al carbono laminadas en caliente de superficie lisa para uso de herrería industrial.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

COVENIN 299-89	Materiales metálicos. Ensayo de tracción.
COVENIN 304-90	Materiales metálicos. Ensayo de doblado.
COVENIN 305-80	Método gravimétrico de determinación de carbono por combustión directa en aceros al carbono.
COVENIN 307-80	Método Molibdato-Magnesita para la determinación cuantitativa del fósforo en aceros al carbono.
COVENIN 310-91	Aceros al carbono. Determinación cuantitativa del azufre. Método de combustión directa.
COVENIN 835-75	Materiales ferrosos. Método de oxidación con persulfato para la determinación cuantitativa del cromo.
COVENIN 949-90	Método colorimétrico para la determinación del molibdeno en materiales ferrosos.
COVENIN 997-78	Productos siderúrgicos. Método del persulfato para la determinación cuantitativa del manganeso.
COVENIN 1226-79	Método volumétrico del sulfato ferroso armónico para la determinación del Vanadio en materiales ferrosos.
COVENIN 1355-70	Método espectrofotométrico de absorción atómica para la determinación cuantitativa de manganeso en aceros.
COVENIN 1370-79	Aceros. Composición química en análisis de colada. Variación permisible.
COVENIN 1908-82	Aceros al carbono. Determinación cuantitativa del cobre. Método espectrofotométrico.
COVENIN 2894:1992	Análisis químico en aceros de baja aleación. Método de espectrometría.
COVENIN 2976-91	Hierro y acero. Determinación del contenido total de carbono. Método de absorción infrarroja después de la combustión en horno de inducción.
COVENIN 2798-91	Hierro y acero. Determinación del azufre. Método de absorción infrarroja después de la combustión en horno de inducción.
COVENIN 3133-1:1997 (ISO 2859-1)	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Planes de muestreo indexados por nivel de calidad aceptable (NCA) para inspección lote por lote.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Pletina

Es el producto terminado del laminado en caliente, de sección transversal rectangular con espesor mayor o igual a 3 mm, ancho mayor o igual a 12 mm y menor o igual a 150 mm, y las aristas son redondeadas.

3.2 Análisis de colada

Análisis representativo de la composición química de la colada efectuado sobre una muestra tomada durante el vaciado.

3.3 Análisis sobre producto

Análisis representativo de la composición química de la colada, efectuado sobre el producto terminado.

3.4 Colada

Acero que se obtiene de un horno por cada operación de vaciado.

3.5 Lote

Es el conjunto de todas las pletinas, de características similares, producidas de la misma colada y bajo condiciones de producción uniformes que se someten a inspección como un conjunto unitario.

4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Los símbolos y abreviaturas utilizados en esta norma se indican a continuación (véase Figuras 1 y 2).

A: Es el área de la sección transversal de la pletina, expresado en mm^2 .

a: Es el ancho de la pletina (nominal), expresado en mm.

e: Es el espesor de la pletina (nominal) expresado en mm.

f_1 : Es la flecha en el plano de la pletina expresada en mm

L: Es la longitud real, expresada en m

L_{max} : Es la longitud máxima, expresada en m.

P: Es el peso nominal de la pletina, expresada en kg/m

5 DESIGNACIÓN

5.1 Designación de la barra

Las pletinas de acero al carbono laminadas en caliente de superficie lisa para uso en herrería industrial se designaran como se indica a continuación:

Ejemplo: Pletina de herrería industrial de ancho 65 mm y espesor de 9 mm superficie lisa se designará como "PHI 54 x 12".

5.2 Designación del acero

Los aceros contemplados en esta norma se deben designar por las letras "AE", lo que indica que es un acero al carbono para uso estructural, seguidas de unas cifras que corresponden a su límite elástico mínimo, expresado en kgf/mm^2 .

Ejemplo: un acero al carbono para uso estructural cuyo límite clásico mínimo es 25 kgf/mm^2 se designará como: "AE-25".

NOTA: La designación puede ser en "mm" o en "pulg", previo acuerdo entre fabricante y cliente.

6 FABRICACIÓN

6.1 Materia prima

El acero para la fabricación de las pletinas a los que se refiere esta norma se puede obtener por uno de los siguientes procedimientos: Hornos eléctricos, convertidores básicos de oxígeno, hornos de hogar abierto o combinación de ellos.

6.2 Fabricación

Las pletinas a las que se refiere esta norma se deben fabricar por laminación en caliente a partir de productos semiterminados como planchillas o lingotes de coladas identificadas apropiadamente.

7 REQUISITOS

7.1 Composición química

7.1.1 El acero al carbono para la elaboración de las pletinas de superficie lisa provenientes de laminación en caliente, clasificado como AE-25, debe cumplir con los límites de composición química tanto para análisis de colada como para análisis sobre producto mostrados en la Tabla 1, los cuales deben ser determinados de acuerdo con las normas COVENIN 305, 307, 310, 997, 1355, 2894, 2796, 2798.

Tabla 1. Límite de composición química para acero tipo AE-25

Elementos	Análisis de colada (% máximo)	Análisis sobre producto (% máximo)
Carbono (C)	0,26	0,28
Manganeso (Mn)	1,00	1,05
Silicio (Si)	0,40	0,45
Azufre (S)	0,050	0,058
Fósforo (P)	0,040	0,048

7.1.2 Para garantizar la soldabilidad en los aceros AE-25, se debe poseer un carbono equivalente (CE) máximo de 0,55 % determinado según la fórmula siguiente:

$$CE = C + (Mn + Si) / 6 + (Cr + Mo + V + Nb) / 5 + (Ni + Cu) / 15$$

Donde:

Cr = Cromo

Mo = Molibdeno

V = Vanadio

Nb = Niobio

Ni = Níquel

Cu = Cobre

7.2 Tolerancias dimensionales

7.2.1 Ancho (a)

Las tolerancias del ancho de la pletina, son las indicadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Tolerancias del ancho (a) de la pletina

Ancho nominal (mm)	Tolerancia (mm)
$a \leq 35$	$\pm 0,75$
$35 < a \leq 75$	$\pm 1,00$
$a > 75$	$\pm 1,50$

7.2.2 Espesor (e)

Las tolerancias del espesor de la pletina, son las indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Tolerancias del espesor (e) de la pletina

Espesor nominal (mm)	Tolerancia (mm)
Todos	$\pm 0,50$

7.2.3 Peso (P)

Las tolerancias en peso de las pletinas, son las indicadas en la Tabla 4 y 5.

Tabla 4. Tolerancias de peso de la barra (P)

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia del Lote (%)	Tolerancia sobre peso por metro (%)
$3 < e \leq 7$	± 8	± 9
$e > 7$	± 7	± 8

7.2.4 Longitud (L)

Las tolerancias en la longitud de la pletina, son las indicadas en la Tabla 6.

Tabla 6. Tolerancias de longitud de la pletina (L)

Longitud (m)	Tolerancia (mm)
6, 9 y 12	- 0 + 50

7.2.4.1 Para longitudes no contempladas en la Tabla 6, las tolerancias deben ser establecidas según mutuo acuerdo entre cliente y fabricante.

7.2.5 Rectitud (f_1)

Las tolerancias de rectitud de las pletinas, son las indicadas en la Tabla 7 (véase Figura 2).

Tabla 7. Tolerancias de rectitud de las pletinas (f_1)

Espesor nominal (mm)	Flecha máxima en plano de la pletina (f_1)
$3 < e \leq 10$	0,0045 L
$e > 7$	0,0040 L

7.3 Propiedades mecánicas

7.3.1 Propiedades de tracción

Las pletinas de acero contempladas en esta norma se deben ensayar de acuerdo con la norma COVENIN 299 y deben cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 6.

7.3.2 Propiedades de doblado

Las pletinas de acero contempladas en esta norma se deben ensayar de acuerdo con la norma COVENIN 304 y deben cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 8.

Tabla 8. Propiedades de tracción y doblado acero tipo AE-25

Resistencia a la tracción		Límite elástico mínimo		Alargamiento de rotura mínimo (%)		Doblado en frío a 180 °	
MPa	Kgf / mm ²	Mpa	Kgf / mm ²	L ₀ = 50 mm	L ₀ = 200 mm	e ≤ 16 mm	e > 16 mm
400 - 550	40 - 56	250	25	21	20	1e	3e

7.3.3 Bordes

Las pletinas de acero al carbono laminados en caliente, de superficie lisa para uso en herrería industrial, deben admitir cantos naturales del proceso de laminación para espesores inferiores de 6,5 mm y para espesores mayores a 6,5 mm el canto debe ser recto, admitiéndose un radio máximo de redondez de arista de 2,5 mm.

7.3.4 Acabado superficial

Las pletinas de acero contempladas en esta norma, deben presentar una superficie libre de defectos que afecten su uso.

8 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

8.1 Muestreo

Este capítulo ha sido elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor sobre como se determina la calidad de los lotes a ser comercializados. En caso de presentarse litigios, la inspección y recepción del producto se realizará según lo indicado a continuación:

En cada lote, el muestreo para la determinación de los parámetros dimensionales, propiedades mecánicas y químicas, se realizarán de acuerdo con la Tabla 9 según los planes de muestreo indicados en la norma COVENIN 3133-1.

Tabla 9. Planes de aceptación y rechazo

Características	Tamaño Lote	Niveles de calidad aceptables (AQL) %	Niveles de inspección general	Plan de muestreo simple
Dimensiones	D	6,5	Inspección II	Inspección normal
Peso	D	6,5	Inspección II	Inspección normal
Longitud	D	6,5	Inspección II	Inspección normal
Rectitud	D	6,5	Inspección II	Inspección normal
Composición química	D	4,0	Inspección II	Inspección normal
Ensayos mecánicos	D	4,0	Inspección II	Inspección normal

8.2 Criterios de aceptación y rechazo

8.2.1 El lote será aceptado, si los resultados obtenidos de las muestras inspeccionadas se encuentran dentro de las especificaciones establecidas en esta norma. De lo contrario, será rechazado. Además, podrán existir requerimientos de común acuerdo entre el cliente y el proveedor.

8.2.2 El óxido, las superficies irregulares (escamas, pliegues, marcas de cilindro, reventado, cascarilla incrustada, grietas, falta de material) no serán causa de rechazo siempre y cuando en una muestra cepillada a mano o esmerilada, las dimensiones, el área transversal y las propiedades de resistencia, se mantengan dentro de las especificaciones establecidas en esta norma.

8.2.3 Los niveles de calidad aceptables se referirán a unidades, defectuosas y no a defectos por unidad, de acuerdo con lo establecido en la norma COVENIN 3133-1 (ISO 2859-1).

9 MÉTODOS DE ENSAYO

9.1 Ancho

9.1.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en verificar las dimensiones del ancho de la pletina de acero contemplada en esta norma.

9.1.2 Instrumento

Calibrador o vernier de apreciación hasta de 0,1 mm.

9.1.3 Procedimiento

Se extrae del lote como muestra, un pedazo de la pletina con una longitud determinada, expresada en metros o fracción de éste.

Utilizando un calibrador o vernier se determina el ancho de la muestra extraída. El resultado se expresa en "mm" y se registra con una aproximación de 0,1 mm.

9.2 Espesor

9.2.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en verificar el espesor de la pletina de acero contemplada en esta norma.

9.2.2 Instrumentos

Calibrador con vernier de apreciación hasta 0,1 mm.

9.2.3 Procedimiento

Se extrae del lote como muestra, un pedazo de la pletina con una longitud determinada, expresada en metros o fracción de éste.

Utilizando un calibrador o vernier se determina el espesor 1 y espesor 2 de la muestra extraída. El resultado se expresa en "mm" y se registra con una aproximación de 0,1 mm.

9.3 Peso unitario

9.3.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en verificar el peso de una muestra de una longitud determinada de la pletina de acero contemplada en esta norma.

9.3.2 Instrumentos

Cinta métrica, con una apreciación de 1 mm.

Balanza, con una apreciación de 1 g.

9.3.3 Procedimiento

Se extrae del lote como muestra, un pedazo de la pletina de una longitud determinada, expresada en metros o fracción de éste.

Utilizando la cinta métrica se determina la longitud de la muestra extraída. El resultado se expresa en "m" y se registra con una apreciación de 1 mm.

La muestra medida se coloca sobre una balanza y se efectúa la lectura del peso indicado. El resultado se expresa en kg. y se registra con una aproximación de 1 g.

Se determina el peso lineal, dividiendo el peso de la muestra obtenido, entre su longitud. Los resultados se expresan en kg/m.

9.4 Longitud normal

9.4.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en verificar la longitud de la pletina de acero contemplada en esta norma.

9.4.2 Instrumentos

Cinta métrica, con una apreciación de 1 mm.

9.4.3 Procedimiento

Se extrae una muestra del lote de pletinas con una longitud igual a la longitud normal.

Utilizando la cinta métrica se determina la distancia comprendida entre los extremos de la barra extraída.

Los resultados se expresan en "m", con una aproximación de 1 mm.

9.5 Rectitud

9.5.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en verificar la rectitud de las pletinas de acero contempladas en esta norma.

9.5.2 Instrumentos

Calibrador con vernier de apreciación hasta 1 mm.

Cuerda de nylon.

9.5.3 Procedimiento

Se extrae del lote como muestra, un pedazo de la pletina de longitud igual a la longitud normal.

Se tensa la cuerda entre los extremos de la pletina y se mide con el calibrador con vernier la distancia que separa la cuerda de la pletina, en el punto donde se aprecie la mayor separación. El resultado se expresa en mm.

10 ROTULACIÓN Y EMBALAJE

10.1 Los lotes de pletinas se deben suministrar en estado natural de laminación en atados o paquetes amarrados con alambón o flejes de tal forma que durante el transporte o almacenaje no sufran deterioros que afecten su utilización posterior, y deben tener una etiqueta donde se indique:

- a) Marca registrada o identificación del fabricante.
- b) Designación de la pletina.
- c) Clasificación del acero según esta norma.
- d) Número de colada o lote.
- e) Longitud de la pletina, expresada en metro.
- f) Peso del atado, expresado en kgf.
- g) La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen.
- h) El número consecutivo del atado, suministrado bajo convenio entre cliente y fabricante.
- i) Cualquier otro tipo de identificación se suministrará bajo convenio entre el cliente y el fabricante.

11 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMA

11.1 Se entregará con cada despacho un certificado de conformidad con esta norma, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre del cliente.
- b) Designación de la pletina.
- c) Designación del acero.
- d) Longitud de la pletina.
- e) Análisis de colada.
- f) Resultados del ensayo de tracción.
- g) Cualquier otra información se suministrará bajo convenio cliente y proveedor.

BIBLIOGRAFÍA

DIN 1016. Acero en bandas.

Participaron en la revisión de esta norma: Acevedo, Francisco; Achurra, Francisco; Gatti, Ricardo; Justa, Alicia; Landaeta, Julio, Lara, Peter; Vargas, Carlos; Vargas, Pedro.

Tabla 5. Designación de pletinas (ancho, espesor y peso expresados en "mm y pulg")

Designación COVENIN	Designación COVENIN	Ancho		Espesor		Área		Peso métrico
(mm)	(pulg)	(mm)	(pulg)	(mm)	(pulg)	(mm ²)	(pulg ²)	(Kg/m)
PHI 13 x 3	PHI 1/2 x 1/8	12,700	1/2	3,175	1/8	40,323	0,063	0,317
PHI 13 x 5	PHI 1/2 x 3/16	12,700	1/2	4,763	3/16	60,490	0,094	0,475
PHI 13 x 6	PHI 1/2 x 1/4	12,700	1/2	6,350	1/4	80,645	0,125	0,633
PHI 16 x 3	PHI 5/8 x 1/8	15,875	5/8	3,175	1/8	50,403	0,078	0,396
PHI 16 x 5	PHI 5/8 x 3/16	15,875	5/8	4,763	3/16	75,613	0,117	0,594
PHI 16 x 6	PHI 5/8 x 1/4	15,875	5/8	6,350	1/4	100,806	0,156	0,791
PHI 16 x 13	PHI 5/8 x 1/2	15,875	5/8	12,700	1/2	201,613	0,313	1,583
PHI 19 x 3	PHI 3/4 x 1/8	19,050	3/4	3,175	1/8	60,484	0,094	0,475
PHI 19 x 5	PHI 3/4 x 3/16	19,050	3/4	4,763	3/16	90,735	0,141	0,712
PHI 19 x 6	PHI 3/4 x 1/4	19,050	3/4	6,350	1/4	120,968	0,188	0,950
PHI 19 x 12	PHI 3/4 x 1/2	19,050	3/4	12,700	1/2	241,935	0,375	1,899
PHI 19 x 13	PHI 3/4 x 5/8	19,050	3/4	15,875	5/8	302,419	0,469	2,374
PHI 25 x 3	PHI 1 x 1/8	25,400	1	3,175	1/8	80,645	0,125	0,633
PHI 25 x 5	PHI 1 x 3/16	25,400	1	4,763	3/16	120,980	0,188	0,950
PHI 25 x 6	PHI 1 x 1/4	25,400	1	6,350	1/4	161,290	0,250	1,266
PHI 25 x 9	PHI 1 x 3/8	25,400	1	9,525	3/8	241,935	0,375	1,899
PHI 25 x 13	PHI 1 x 1/2	25,400	1	12,700	1/2	322,580	0,500	2,532
PHI 25 x 13	PHI 1 x 1/2	25,400	1	12,700	1/2	322,580	0,500	2,532
PHI 32 x 3	PHI 1 1/4 x 1/8	31,750	1 1/4	3,175	1/8	100,806	0,156	0,791
PHI 32 x 5	PHI 1 1/4 x 3/16	31,750	1 1/4	4,863	3/16	151,225	0,234	1,187
PHI 32 x 6	PHI 1 1/4 x 1/4	31,750	1 1/4	6,350	1/4	201,613	0,313	1,583
PHI 32 x 9	PHI 1 1/4 x 3/8	31,750	1 1/4	9,525	3/8	302,419	0,469	2,374
PHI 32 x 13	PHI 1 1/4 x 1/2	31,750	1 1/4	12,700	1/2	403,225	0,625	3,165
PHI 38 x 3	PHI 1 1/2 x 1/8	38,100	1 1/2	3,175	1/8	120,968	0,188	0,950
PHI 38 x 5	PHI 1 1/2 x 3/16	38,100	1 1/2	4,763	3/16	181,470	0,281	1,425
PHI 38 x 6	PHI 1 1/2 x 1/4	38,100	1 1/2	6,350	1/4	241,935	0,675	1,899
PHI 38 x 9	PHI 1 1/2 x 3/8	38,100	1 1/2	9,525	3/8	362,903	0,563	2,849
PHI 38 x 13	PHI 1 1/2 x 1/2	38,100	1 1/2	12,700	1/2	483,870	0,750	3,798
PHI 50 x 3	PHI 2 x 1/8	50,800	2	3,175	1/8	161,290	0,250	1,266
PHI 50 x 5	PHI 2 x 3/16	50,800	2	4,763	3/16	241,960	0,675	1,899
PHI 50 x 6	PHI 2 x 1/4	50,800	2	6,350	1/4	322,580	0,500	2,532
PHI 50 x 9	PHI 2 x 3/8	50,800	2	9,525	3/8	483,870	0,750	3,798
PHI 50 x 13	PHI 2 x 1/2	50,800	2	12,700	1/2	645,160	1,000	5,065
PHI 65 x 6	PHI 2,50 x 0,2	65,000	2,559	6,000	0,236	390,000	0,605	3,062
PHI 65 x 9	PHI 2,50 x 0,4	65,000	2,559	9,000	0,354	585,000	0,907	4,592
PHI 65 x 12	PHI 2,50 x 0,5	65,000	2,559	12,000	0,472	780,000	1,209	6,123
PHI 75 x 6	PHI 3,0 x 0,2	75,000	2,953	6,000	0,236	450,000	0,698	3,533
PHI 75 x 9	PHI 3,0 x 0,4	75,000	2,953	9,000	0,354	675,000	1,046	5,299
PHI 75 x 12	PHI 3,0" x 0,5	75,000	2,953	12,000	0,472	900,000	1,395	7,065
PHI 80 x 6	PHI 3,2 x 0,2	80,000	3,150	6,000	0,236	480,000	0,744	3,768
PHI 80 x 9	PHI 3,2 x 0,4	80,000	3,150	6,000	0,354	720,000	1,116	5,652
PHI 80 x 12	PHI 3,2 x 0,5	80,000	3,150	12,000	0,472	960,000	1,488	7,536

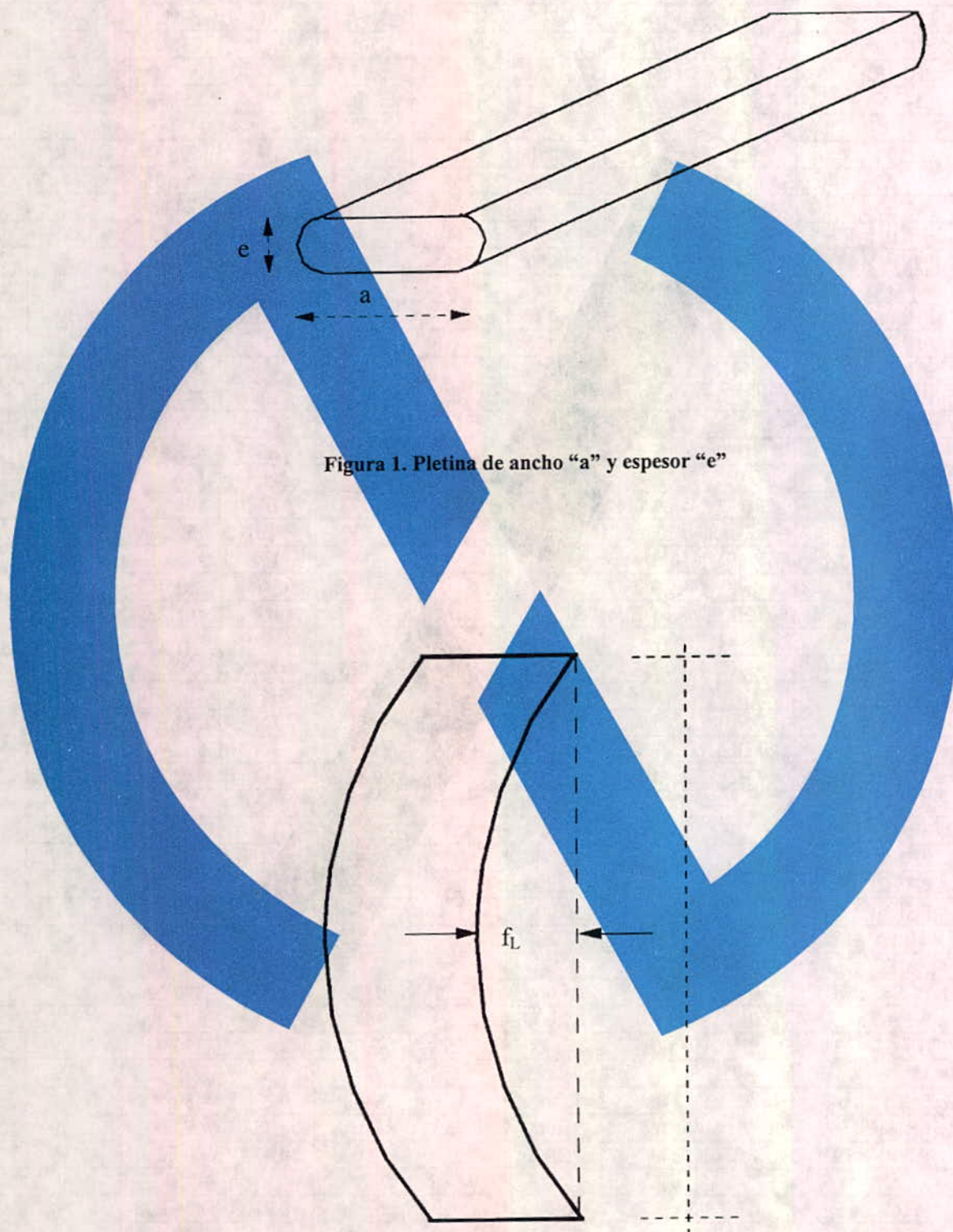


Figura 1. Pletina de ancho "a" y espesor "e"

Figura 2. Rectitud de la pletina

COVENIN
2746:1999

CATEGORÍA
C

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



I.C.S: 77.140.65

ISBN: 980-06-2343-4

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Acero, acero al carbono, pletina, laminación en caliente.