



**SECRETARIA DE COMERCIO
Y
FOMENTO INDUSTRIAL**

NORMA MEXICANA

NMX-B-3-1991

PRUEBA DE CARGA TRANSVERSAL PARA FUNDICION GRIS

TRANSVERSE TESTING OF GRAY CAST IRON

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PRUEBA DE CARGA TRANSVERSAL PARA FUNDICION GRIS

TRANSVERSE TESTING OF GRAY CAST IRON

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para realizar la prueba de carga transversal en fundición gris, sobre barras de prueba coladas separadamente.

Esta prueba se utiliza generalmente para estimar la resistencia aproximada de fundición gris, de una manera rápida y poco costosa, empleando probetas sin maquinar; esta prueba, sin embargo no sustituye a la prueba de resistencia a la tensión realizada en probetas maquinadas (ver 4.2).

Esta prueba proporciona fácilmente valores de deflexión que son útiles para comparar las ductilidades relativas de diferentes barras de fundición gris (ver 4.3).

Esta prueba, también puede usarse para calcular el módulo de ruptura o e módulo de elasticidad aparente (ver 4.4).

2 APARATOS Y EQUIPOS

La máquina de prueba debe estar diseñada para aplicar la carga en forma continua y suave.

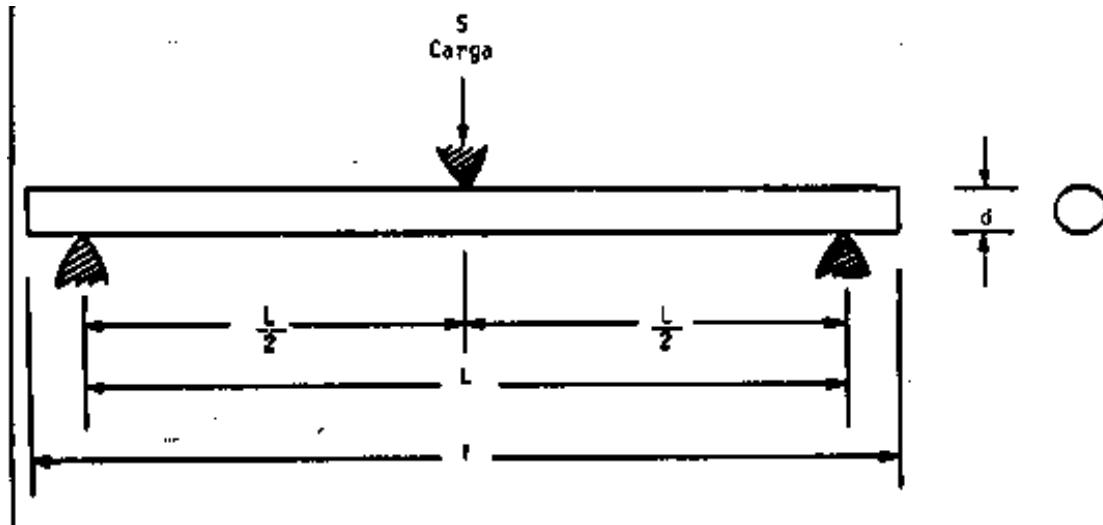
Los apoyos para la barra de prueba (figura 1) así como el elemento que aplica la carga deben tener su superficie de contacto en forma cilíndrica y en sentido perpendicular a lo largo de la barra a probar.

3 DIMENSIONES Y FORMA DE LAS BARRAS DE PRUEBA.

Las barras deben colocarse separadas de las piezas que representen, debiéndose tomar las precauciones necesarias para que éstas resulten lo más cilíndricas posibles (ver 4.5)

Estas barras pueden obtenerse en los tres tamaños normales indicados en la figura 1 (ver 4.6). Independientemente del diámetro de salida de los moldes, que debe ser el adecuado para la extracción de las barras, el diámetro de la sección media de la barra debe estar dentro de las tolerancias indicadas en a figura 1.

En el momento de colar las barras de prueba, los moldes deben estar a la temperatura ambiente. Una vez colada la barra debe dejarse enfriar dentro del molde, hasta una temperatura inferior a los 490°C y después en aire calmado hasta la temperatura ambiente.



Dimensiones en mm

BARRA DE PRUEBA TRANSVERAL	Longitud de la barra de prueba, <i>l</i>		Diámetro de la barra de prueba, <i>d</i>		Distancia entre apoyos, <i>L</i>
	Nominal	Tolerancia	Nominal	Tolerancia	
A	381	±25.4	22.4	±0.08	305
B	533	±25.4	30.5	±1.5	457
C	686	±25.4	50.8	±2.5	610

Figura 1.- Barras de prueba fundidas transversalmente e ilustración de método de carga

4 PROCEDIMIENTO.

4.1 Barras redondas.

Se considera que la barra es redonda cuando sus diámetros mínimo y máximo, medidos al centro de la longitud de la misma, difieren en menos de 0.64mm, para barras tipo “A” y menos de 1.27 mm para barras tipo “B” o “C”.

La barra debe probarse tal como sale del molde (sin maquinar), se coloca en la máquina de prueba como si se tratara de una viga simple, la carga se aplica al centro del claro entre los apoyos tal como se ilustra en la figura 1. Los apoyos y accesorios para aplicar la carga, deben diseñarse para que presenten esencialmente u punto de contacto con la barra de prueba, considerándose que esto se logra cuando dichos soportes y accesorios, tienen una

superficie cilíndrica con un diámetro aproximado de 6.4 a 25.4mm y esta superficie se encuentra en posición normal a la longitud de la barra de prueba.

4.1.2 Para barras elípticas.

Se considera que una barra es elíptica cuando sus diámetros mínimo y máximo, medidos al centro de la longitud de la misma difieren en más de 0.64mm, para barras tipo A y en más de 1.27mm para barras tipo "B" o "C".

Se sigue el mismo procedimiento que para barras redondas, aplicando la carga en el sentido del diámetro mínimo.

4.2 La relación aproxima entre la resistencia a la tensión de la fundición gris y la carga de ruptura transversal corregida, determinada por este método, se indica en la tabla 2.

4.3 Se recomienda que las deflexiones inmediatamente antes de la fractura, se midan, corrijan y registren. La corrección por desviación del diámetro nominal de la barra de prueba se obtiene dividiendo la deflexión medida entre el factor de corrección de la deflexión indicado en la tabla 1. El diámetro debe medirse en la superficie de fractura. Empezar en la tabla 1 con el diámetro mínimo.

4.4 El módulo de ruptura para una barra de prueba redonda, probada de acuerdo con esta norma, puede calcularse como sigue:

$$\text{Módulo de ruptura en Mpa (kg/mm}^2\text{)} = 2.25 \frac{SL}{D^3}$$

Donde:

S = Carga de ruptura, en N (kgf)

L = Distancia entre los apoyos, en m (mm)

D = Diámetro de la barra de prueba, en m (mm)

TABLA 1.- Factores de corrección para barras redondas, para prueba transversal.

La carga de ruptura y la deflexión real obtenidas en la prueba, deben dividirse por el factor de corrección

Barra de prueba A 22.4 mm de diámetro.		Barra de prueba B 30.5 mm de diámetro		Barra de prueba C 50.80 mm de diámetro	
Díámetro de la barra de prueba, en mm	Factor de corrección	Díámetro de la barra de prueba, en mm	Factor de corrección	Díámetro de la barra de prueba en mm	Factor de corrección
Carga	Deflexión	Carga	Deflexión	Carga	Deflexión
20.96	0.824	27.9	1.067	48.3	0.857
21.08	0.839	28.2	1.060	48.	0.871
21.21	0.854	28.4	1.054	48.8	0.885
21.34	0.870	28.7	1.048	49.0	0.899
21.46	0.885	29.0	1.041	49.3	0.913
21.59	0.901	29.2	1.035	49.5	0.927
21.72	0.917	29.5	1.029	49.8	0.941
21.84	0.933	29.7	1.023	50.0	0.955
21.97	0.950	30.0	1.017	50.3	0.970
22.10	0.966	30.2	1.011	50.5	0.985
22.22	0.983	30.5	1.006	50.8	1.000
22.35	1.000	30.7	1.000	51.0	1.015
22.48	1.017	31.0	0.994	51.3	1.030
22.61	1.034	31.2	0.989	51.5	1.046
22.73	1.052	31.5	0.983	51.8	1.061
22.86	1.070	31.8	0.978	52.1	1.076
22.99	1.088	32.0	0.972	52.3	1.092
23.11	1.106	32.3	0.967	52.6	1.109
23.24	1.124	32.5	0.962	52.8	1.125
23.37	1.142	32.8	0.957	53.1	1.141
23.50	1.161	33.0	0.951	53	1.158

NOTA: Con el propósito de corregir el diámetro nominal, la carga de ruptura y a deflexión reales, obtenidos al probar la barra, deben dividirse entre los factores dados en esta tabla, a fin de lograr las cargas de ruptura y las deflexiones que deben incluirse en el informe de la prueba.

TABLA 2 Relación general aproximada entre la resistencia de la tensión de la función gris y la carga de ruptura transversal corregida.

Barras de prueba	A	B	C
Diámetro de la barra de prueba “d”, en mm	22.4	30.5	50.80
Claro entre los apoyos en mm	305	457	610
Resistencia ala tensión aproximada en MP (Kgf-mm ²)	Carga de ruptura transversal aproximada corregida, en N (kgf)		
138 (14)	4002 (408)	8005 (816)	26683 (2720)
172 (17)	4561 (465)	8898 (907)	30215 (3080)
207 (21)	5121 (522)	9790 (998)	33845 (3450)
241 (24)	5670 (578)	10673 (1088)	36886 (3760)
276 (28)	6229 (635)	11566 (1179)	40515 (4130)
310 (32)	6808 (694)	12459 (1270)	43164 (4400)
345 (35)	7456 (760)	13342 (1360)	47971 (4890)
414 (42)	8564 (873)	15127 (1542)	55623 (5670)

El módulo de elasticidad aparente para una barra de prueba redonda, probada conforme a esta norma, puede calcularse con cargas y deflexiones tomadas antes de la fractura como sigue:

$$\text{Módulo aparente de elasticidad en MPa (kg-mm}^2\text{)} = 0.424 \frac{(SL^3)}{y D^3}$$

Donde:

S = Carga de ruptura, en N (kgf)

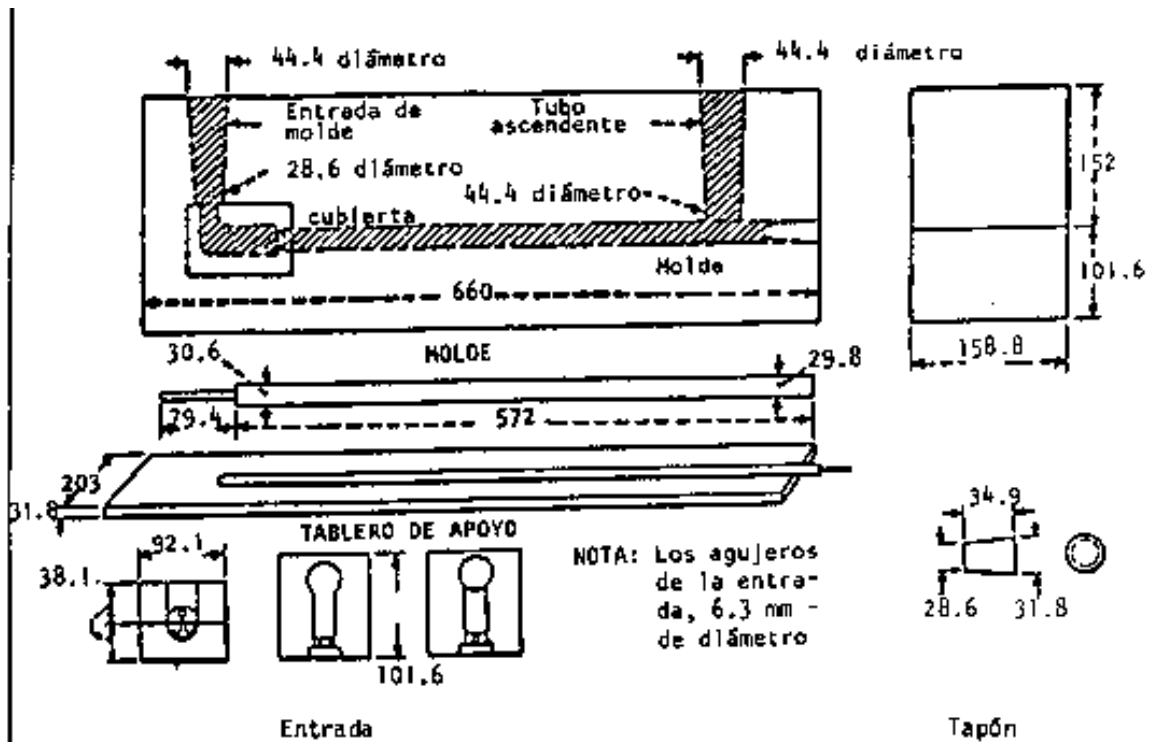
Y = Deflexión en m(mm) correspondiente a la carga “S” aplicada

L = Distancia entre los apoyos, en m (mm)

D = Diámetro de la barra de prueba, en m (mm)

4.5 Las barras de prueba deben estar sanas, rectas, razonablemente lisas y redondas.

En la figura 2,3 y 4 se muestran diferentes formas de colar las barras de prueba. Estos métodos de colado han dado resultados satisfactorios.



Dimensiones en milímetros.

FIGURA 2.- BARRAS DE PRUEBA TRANSVERSAL DE FLEXION DE 30.5 mm DE DIAMETRO, COLADAS HORIZONTALMENTE.

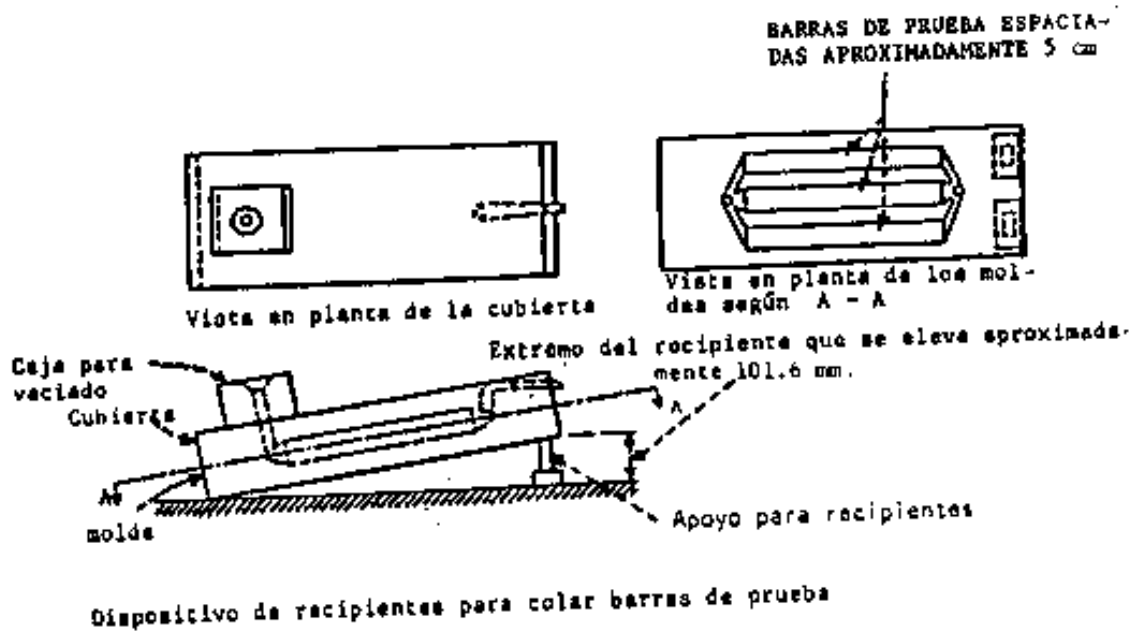
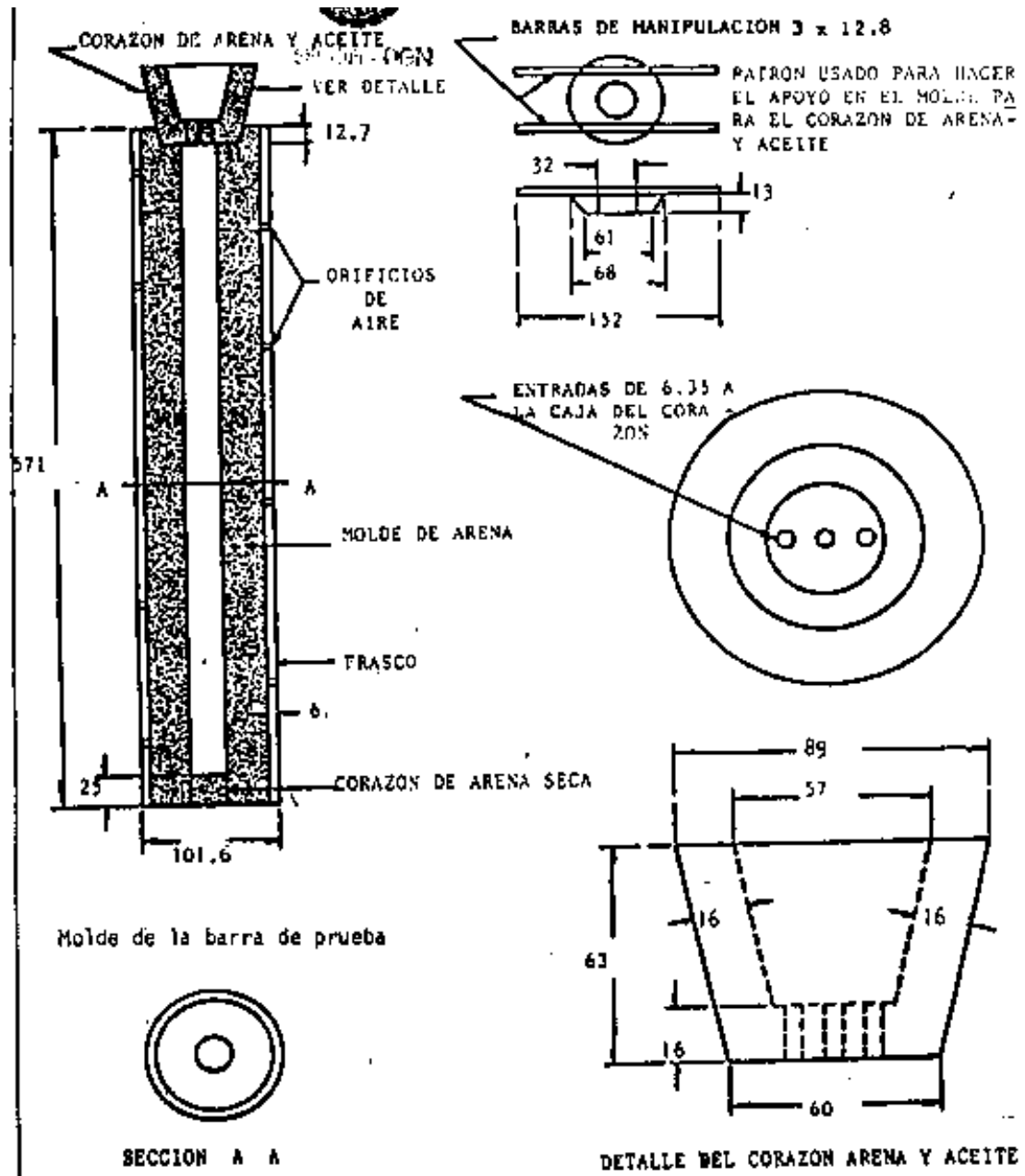


FIGURA 3.- BARRAS DE PRUEBA COLADAS EN INCLINACION



Dimensiones en milímetros.

FIGURA 4.- BARRA PARA LA PRUEBA DE FLEXION ESTATICA COLADA VERTICALMENTE.

4.6 El diámetro nominal de las barras de prueba normales, son seleccionadas en base a la relación aproximada que existe entre la resistencia a la tensión de las mismas y la resistencia a la tensión de las paredes de las piezas coladas. Esta relación se indica en la tabla 3.

5. CALCULOS Y RESULTADOS.

5.1 Factor de corrección en barras redondas.

Para determinar la carga de ruptura en kg. Para barras redondas, debe dividirse la carga de ruptura real entre el factor de corrección dado en la tabla 1. Dicho factor se aplica para corregir las variaciones en el resultado de la prueba, ocasionadas por pequeñas diferencias existentes entre el diámetro nominal y el diámetro real de la barra.

El diámetro real debe medirse en el plano de la fractura.

5.2 Factor de corrección en barras elípticas.

Estas barras deben probarse aplicando la carga en el área de su diámetro mínimo. Para determinar la carga de ruptura para barras elípticas, se debe dividir la carga de ruptura real entre el factor de corrección (ver tabla 1), usando el diámetro mínimo.

TABLA 3 Relación aproximada entre la resistencia a la tensión de las barras cilíndricas, coladas separadamente de las piezas que representan y la resistencia a la tensión de las paredes de las mismas piezas.

Barra de prueba recomendada	Diámetro nominal de la barra de prueba	Espesor de pared de las piezas
A	22.4	6.4 a 12.7
B	30.5	13.0 a 25.4
C	50.8	25.7 a 50.8

6.- BIBLIOGRAFIA

ASTM-A-438-1985 “Standard method for transverse testing of gray cast iron”

México, D. F. A 22 de Noviembre de 1991

México, D. F., a
 EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS
 LIB. ROSA FONTAL ARTOSA.