

CALCULO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TRACCION DE ALGUNOS MATERIALES CONOCIENDO LA DUREZA BRINELL Y LO INVERSO

Por : PEDRO SAENZ
Asesor SENA - C.D.T. ASTIN

Conocer la dureza Brinell y por otro lado la resistencia a la tracción de un material, son normalmente datos de mucha importancia y aplicación.

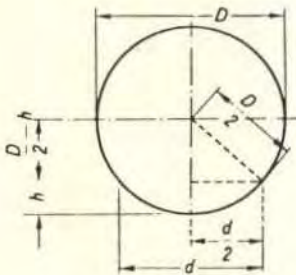
Conociendo la dureza Brinell de un material se puede calcular en forma aproximada su resistencia a la tracción sin necesidad de tener que hacer dicho ensayo de tracción, el cual resulta más difícil y costoso que el Brinell.

σ_B = Resistencia a la Tracción Kp/mm^2

X = Constante

$\sigma_B = X \times HB$

HB = Dureza Brinell



$$HB = \frac{F}{A} \text{ kp/mm}^2$$

$$A = D \cdot \pi \cdot h$$

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$$

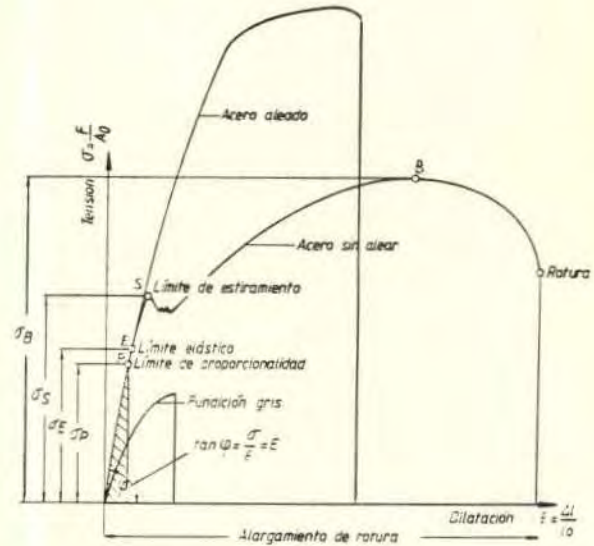
$$HB = \frac{2F}{D \cdot \pi (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$\left(\frac{D}{2}\right)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{D}{2} - h\right)^2$$

$$\left(\frac{D}{2} - h\right)^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\frac{D}{2} - h = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$$



MATERIAL	CONSTANTE X
ACERO AL CARBONO	0,36
ACERO AL CROMO - NIQUEL	0,34
COBRE, LATON	0,40
BRONCE LAMINADO	0,22
COJINETE ANTIFRICCIÓN BLANCO	0,22
BRONCE FUNDIDO	0,23
ALEACIONES DE AL - Cu - Mg	0,35
ALEACIONES DE AL - Mg	0,44
ALEACIONES DE Mg	0,43
FUNDICIÓN DE ALUMINIO	0,26

DUREZA BRINELL = 0,95 X DUREZA VICKERS

METODOS DE ENSAYOS
DE LA DUREZA ROCKWELL (ASTM E18 - 60T)

METODO CAMPO	PENETRADOR	PRE-CARGA KG	CARGA TOTAL KG	CAMPO DE APLICACION
HRA 60 - 88	CONO DIAMANTE 120°	10	60	METAL DURO, SUPERFICIES TEMPLADAS LAMINAS DELGADAS ($\geq 0,4$ mm)
HRB 35 - 100	ESFERA $\varnothing 1/16"$	10	100	METALES NO FERROSOS, ACEROS DE CONSTRUCCION ETC.
HRC 20 - 70	CONO DIAMANTE 120°	10	150	ACEROS TEMPLADOS Y BONIFICADOS
HRD	CONO DIAMANTE 120°	10	100	PIEZAS CON SUPERFICIE ENDURECIDA Y CON DUREZA MEDIA DE LA PELICULA
HRE	ESFERA $\varnothing 1/8"$	10	100	FUNDICION DE Fe, AL, ALEACIONES DE Mg, METAL ANTIFRICCION, SINTETICOS (ASTM D785 - 60T)
HRF 60 - 100	ESFERA $\varnothing 1/16"$	10	60	ALEACIONES DE Cu RECOCIDO, LAMINAS DELGADAS ($\geq 0,6$ mm)
HRG	ESFERA $\varnothing 1/16"$	10	150	BRONCE FOSFOROSO, Cu AL BERILIO, FUNDICION MALEABLE CON DUREZA MEDIA
HRH	ESFERA $\varnothing 1/8"$	10	60	ALUMINIO, ZINC, PLOMO, MUELAS DE ESME-RIL
HRK	ESFERA $\varnothing 1/8"$	10	150	METALES ANTIFRICCION Y OTROS METALES DE MUY BAJA DUREZA
HRL	ESFERA $\varnothing 1/4"$	10	60	COMO LA DUREZA ROCKWELL K, GOMADURA EBONITA (ASTM D530-59T) Y SINTETICOS (ASTM D785-60T)
HRM	ESFERA $\varnothing 1/4"$	10	100	COMO LA DUREZA ROCKWELL K y L, MADERA CONTRACHAPEADA (ASTM D805-52) Y SINTETICOS (ASTM D785-60T)
66-92 HR15N 39-84 HR30N 17-75 HR45N	CONO DE DIAMANTE 120°	3	15 30 45	COMO LA DUREZA ROCKWELL A, C ó D, ESPECIALMENTE PELICULAS DELGADAS ENDURECIDAS. Ej. LAMINAS (HASTA 0.15 mm)

HRP	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	10	150	COMO LA DUREZA K, L ó M Y SINTETICOS (ASTM D785 - 60T)
HRR	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	10	60	
HRS	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	10	100	
50-94 HR15T 10-84 HR30T 0-75 HR45T	ESFERA $\varnothing$ 1/16	3	15 30 45	COMO LA DUREZA ROCKWELL B, F ó G, ESPE PECIALMENTE PARA LAMINAS DELGADAS (HAS TA 0,25 mm)
HRV	ESFERA $\varnothing$ 1/2	10	150	COMO LA DUREZA ROCKWELL K, L, M, P, R ó S.
HR15W 30W 45W	ESFERA $\varnothing$ 1/8"	3	15 30 45	PARA METALES CON MUY BAJAS DUREZAS, Y PELICULAS MUY DELGADAS, POR EJEMPLO, REVESTIMIENTOS DE METAL ANTIFRICCION.
15X 30X 45X	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	3	15 30 45	DUREZAS ROCKWELL X y Y ESPECIALMENTE PARA METALES SINTERIZADOS (ASTM B347- 59T)
15Y 30Y 45Y	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	3	15 30 45	

METODO DE DUREZA VICKERS

METODO	PENETRADOR	ESPESOR PROBETA mm.	CARGA TOTAL KG	APLICACION
HV 30	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		30	METALES CON BAJA Y MUY ALTA DUREZA
HV 31,25	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		31,25	
HV 100	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		100	

METODO DE DUREZA BRINELL

METODO	PENETRADOR	ESPESOR PROBETA mm.	CARGA TOTAL KG	APLICACION
HB 2,5/187,5	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm.	1,5 - 3	187,5	ACERO, FUNDICION GRIS ≥ 140 HB, COBRE Y ALEACIONES DE COBRE > 200 HB
HB 1/30	ESFERA $\varnothing$ 1 mm	0,6 - 1,5	30	
HB 5/250	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	250	FUNDICION GRIS, L140 HB, COBRE Y ALEACIONES DE COBRE DE 35 HASTA 200 HB; METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES > 35 HB
HB 5/125	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	125	COBRE Y ALEACIONES DE COBRE L35 HB, METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES DE 35 HASTA 80 HB. (Al, Mg y Al - Mg)
HB 2,5/31,25	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm	1,5 - 3	31,25	METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES < 35 HB (METALES ANTIFRICCION)
HB 10/250	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	250	
HB 2,5/15,625	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm	1,5 - 3	15,625	
HB 10/125	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	125	PLOMO Y ESTAÑO, METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES < 35 HB.
HB 5/31,25	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	31,25	
HB 10/100	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	100	

D = Diámetro de la esfera en mm.

d = Diámetro de la huella en la probeta, en mm.

f = Carga en Kg.

$$HB = \frac{2F}{\pi \times D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$HV = \frac{F}{d_m^2} \times 1,854$$

d_m = diagonal media