

# Mecánica/Metal-Mecánica

## Prácticas (Metrología)

(Durómetro Brinell)

Práctica Número: 1

Nombre de la Práctica: Ensayos de dureza Brinell

Cuatrimestre: Segundo Grupo:                      Fecha:                     

Unidad: II. Ensayos para determinar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales metálicos.

Asignatura: Manufactura I.

### I Objetivo:

Obtener la dureza de un material dado mediante la selección y aplicación del ensayo de dureza adecuado Brinell.

Aplicar un proceso de enseñanza aprendizaje basado en la construcción del aprendizaje del alumno al interpretar y aplicar normas mexicanas para ensayo de materiales.

### II Antecedentes Teóricos:

El alumno deberá consultar la norma mexicana correspondiente en la que se especifica la forma normalizada de efectuar el ensayo.

#### ENSAYOS BRINELL

En el ensayo de dureza Brinell el penetrador es una bola de acero extraduro de diámetro D, que se apoya sobre la probeta a estudiar; ejerciendo sobre la misma una fuerza P durante un tiempo t dado, aparece una huella de diámetro d sobre el metal, figura 2.32. La dureza Brinell viene definida por:

$$HB = P/S$$

siendo S la superficie de la huella, casquete esférico. P se expresa en kg fuerza y S en mm<sup>2</sup>. También puede expresarse de la siguiente manera:

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

La máquina de ensayos de dureza Brinell debe disponer de los siguientes elementos:

- Cabezal capaz de ejercer cargas, P, controladas hasta de 3000 Kg.
- Penetradores de bola de diámetros 0.625 a 10 mm.

La selección de las cargas, P, y diámetros, D, es una función del espesor de la pieza a ensayar, pues los resultados de dureza quedan falseados cuando pequeños espesores son ensayados con grandes cargas.

La norma DIN 50351, indica la forma de selección de las cargas, materiales y diámetro de bolas, estableciendo para cada material una relación entre la carga y el cuadrado del diámetro, la cual constituye la constante del ensayo, Ce:

$$C_e = P/D^2$$

Se consigue obtener unidades Brinell de dureza equiparable para una misma aleación, si se mantiene constante, para distintas cargas de ensayo, el parámetro Ce.

En consecuencia, el tipo de ensayo Brinell queda definido por: el diámetro de la bola, d, la carga, P, y el tiempo de permanencia de la carga, t. Cada tipo de ensayo Brinell, se expresa en la forma:

$$[n \text{ HB}_{D/P/t}]$$

### III Material Utilizado:

- Probeta de acero tratado térmicamente con baja dureza.

### IV Herramientas, accesorios y equipo de seguridad utilizado:

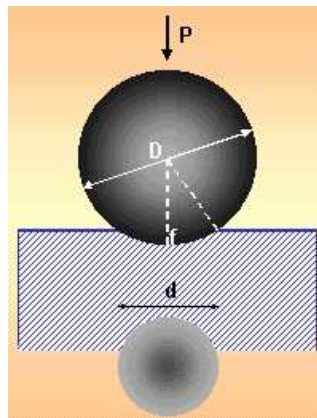
- Durómetro Brinell.
- Penetrador esférico  $\phi 10$  mm.

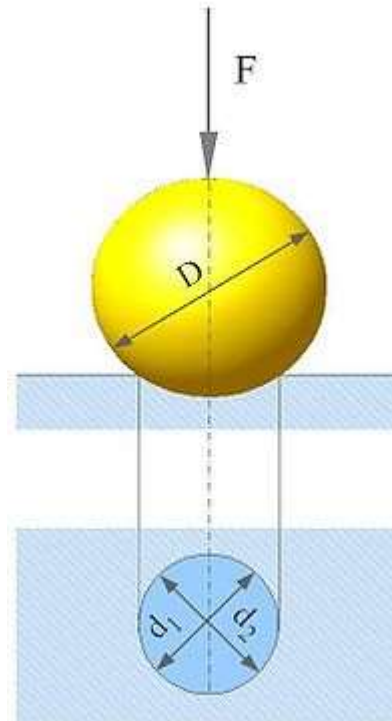
### V Desarrollo:

1. Establecer el procedimiento de trabajo para efectuar el ensayo Brinell.
2. Desarrollar el ensayo Brinell en la probeta.
3. Realizar cinco ensayos y tomar las lecturas correspondientes.
4. Calcular la media de los ensayo para obtener la dureza promedio

### VI Anexos:

(Dibujos y/o croquis de operación).





## VII Registros de datos, parámetros, cuestionarios y observaciones:

Utilizando la norma mexicana responda lo siguiente:

1. ¿Qué es calibración?
2. ¿Qué es el número de dureza Brinell?
3. ¿Cuáles son las cargas en N y kgf?
4. ¿Cuál es la diferencia entre DB y db?
5. Describa el durómetro a utilizar
6. Mencione las dimensiones y características del penetrador, así como sus tolerancias.
7. ¿Cómo se acondicionan las probetas?
8. Realice el procedimiento para determinar el número de dureza Brinell.
9. ¿Qué consideraciones se siguen para expresar los resultados del ensayo?
10. ¿Qué se incluye en un informe de dureza Brinell?

11. ¿Cómo se realiza la verificación en un ensayo Brinell?

### VIII Bibliografía:

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
F. Krar Steven, F. Check Albert	(2009)	<i>Tecnología de las maquinas herramientas</i>	México D.F.	México	Alfaomega
R Kibbe Richard, E Kiev John.	(2004)	<i>Manual de máquinas herramientas</i>	México D.F.	México	Limusa
F. Shackelford James.	(2010)	<i>Ciencia de Los materiales.</i>	México D.F.	México	Prentice Hall
Askeland, Donald R.	(2004)	<i>Ciencia e Ingeniería de materiales.</i>	México D.F.	México	Thomson
F. William Smith.	(2004)	<i>Ciencia e Ingeniería de los materiales.</i>	México D.F.	México	Mc Graw Gill
P. Groover Mikell.	(2006)	<i>Fundamentos de manufactura moderna.</i>	México D.F.	México	Prentice Hall
A. Sckey John.	(1981)	<i>Proceso de manufactura.</i>	México D.F.	México	Mc Graw Gill

### IX Conclusiones:

E l alumno aprenderá a obtener resultados de dureza brinell de los materiales por medio del uso del Durómetro Brinell.

ELABORÓ / FECHA	REVISÓ / FECHA	AUTORIZÓ / FECHA
VERSIÓN / FECHA	HOJA ____ DE _____	CLAVE