

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

GUÍA DE LABORATORIO PARA ENSAYO DE TORSIÓN EN BARRAS

Contenido

1. RESUMEN.....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	2
3. MONTAJE DEL ENSAYO	2
3.1. Montaje de barra de ensayo.....	2
4. OBJETIVOS	3
5. PRECAUCIONES.....	3
6. PROCEDIMIENTO	3
6.1. Realización De Ensayos	3
7. CALCULOS	5
8. DATOS CALCULADOS.....	7
8.1. Datos Experimentales	7

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Marco de torsión	4
Ilustración 2 Detalle de elementos del marco de torsión	4
Ilustración 3 Detalle deformación barra circular	5
Ilustración 4. Tabla Momentos de inercia en superficies polares para diversas secciones transversales	6
Ilustración 5 Tabla de datos	7

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

1. RESUMEN

El **ensayo de torsión** es un mecanismo mediante el cual se deforma una muestra aplicándole un par torsor. La deformación plástica alcanzable con este tipo de **ensayos** es mucho mayor que en los de tracción (estricción) o en los de compresión (abarrilamiento, aumento de sección).

2. MARCO TEÓRICO

La torsión en sí se refiere a un desplazamiento angular de una determinada sección transversal de un elemento cuando se aplica sobre éste un momento torsor o una fuerza que produce un momento de torsión alrededor del eje. La torsión se puede medir observando la deformación que produce en un objeto un par determinado. Por ejemplo, se fija un objeto cilíndrico de longitud determinada por un extremo, y se aplica un par de fuerzas al otro extremo; la cantidad de vueltas que dé un extremo con respecto al otro es una medida de torsión. Los materiales empleados en ingeniería para elaborar elementos de máquinas rotatorias, como los cigüeñales y árboles motores, deben resistir las tensiones de torsión que les aplican las cargas que mueven. La deformación plástica alcanzable con este tipo de ensayos es mucho mayor que en los de tracción (estricción) o en los de compresión. En Ingeniería civil, los efectos de torsión son indeseables ya que, por ejemplo, en estructuras de concreto reforzado conducen a fallas frágiles o súbitas, que pueden implicar un gran peligro para los ocupantes. Un ejemplo de esfuerzos de torsión en edificaciones son los que surgen de los efectos de la irregularidad en planta ante acciones sísmicas o de viento.

3. MONTAJE DEL ENSAYO

3.1. Montaje de barra de ensayo

- a. Colocar las agujas en la barra de ensayo deseada, sin apretarlas.
- b. Introducir la barra de ensayo, con las agujas montadas, en el mandril de sujeción derecho.
- c. Situar las agujas entre las escalas de ángulos e introducir el otro extremo de la barra de ensayo en el mandril de sujeción izquierdo.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

- d. Cerrar bien los dos mandriles de sujeción, para que la barra de ensayo no patine al someterla a carga.
- e. Ajustar la distancia deseada entre las dos escalas de ángulos.
- f. Ajustar las agujas delante de las escalas de ángulos y fijarlas en la posición de 0° g. Así el equipo estará listo para efectuar los ensayos

4. OBJETIVOS

- Determinar la deformación de una barra sometida a esfuerzos de torsión para diferentes secciones transversales.
- Comparar los ángulos obtenidos del ensayo, con los valores que se obtienen teóricamente.
- Comprender las nociones básicas de los esfuerzos de torsión.

5. PRECAUCIONES

- Una sobre carga puede destruir las barras de ensayo inutilizándolas, Para la barra de ensayo hendida no se debería someter a una carga superior de a 3N, para las demás no debe ser superior a 20N
- La aguja goniométrica es muy sensible, se debe montar y desmontar con mucho cuidado

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Realización De Ensayos

- a. Ajustar una longitud de torsión y poner las agujas de escalas en el valor 0°
- b. Colgar pesas en pasos de 5N, para tubo hendido en pasos de 1N
- c. Leer y registrar las diferencias de los dos ángulos de torsión $\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
- d. Repetir el ensayo hasta alcanzar una carga máxima de 20N o para la barra de ensayo hendida de máximo 3N.
- e. Registrar las mediciones obtenidas y realizar las comparaciones y verificaciones para cada sección transversal y para los cálculos teóricos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS

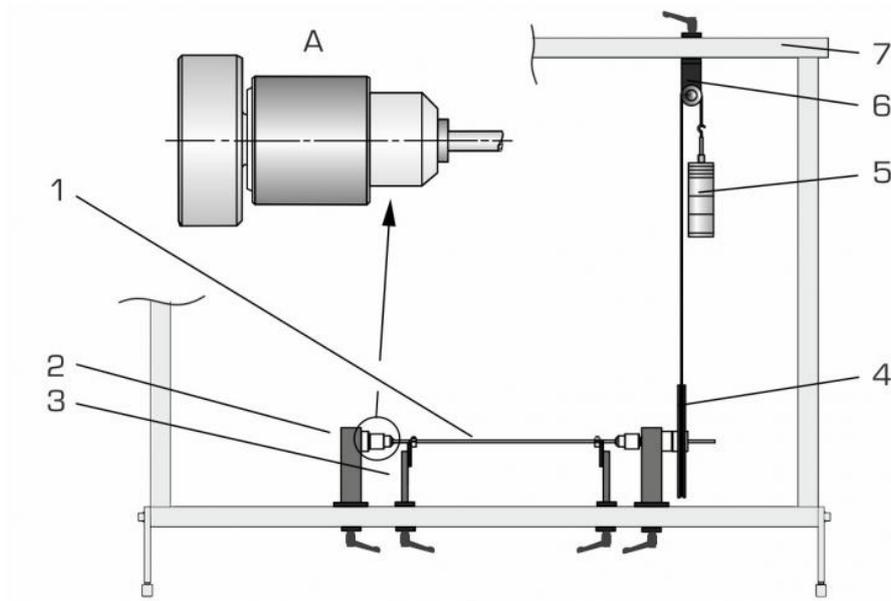
Macroproceso: Gestión Académica

Proceso: Gestión de Docencia

Código: GD-PR-010-FR-008

Versión: 02

Fecha de Aprobación:
04/10/2017



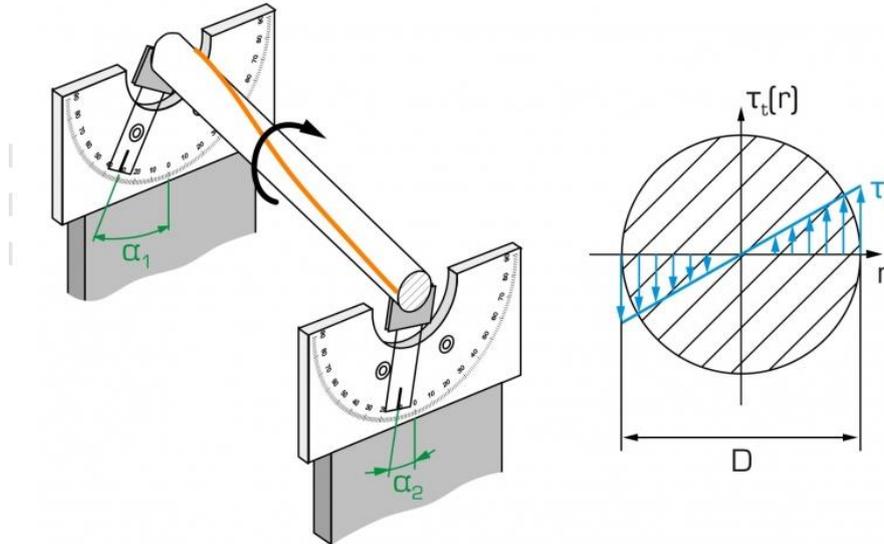
1 barra, 2 soporte con mandril de sujeción, 3 goniómetro, 4 disco para aplicación de par, 5 peso, 6 poleas de reenvío con fijación, 7 bastidor SE 112, A mandril de sujeción

Ilustración 2 Detalle de elementos del marco de torsión



Ilustración 1 Marco de torsión

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	



Torsión de una barra y medición de los ángulos α_1 y α_2 , derecha: tensiones de cizallamiento en una sección circular

Ilustración 3 Detalle deformación barra circular

7. CALCULOS

El momento de torsión aplicado se calcula según:

$$Mt = f * R$$

Siendo:

- F= fuerza aplicada
- R: Radio de la polea (brazo de la palanca R=110mm)

Debido a este par de giro actúa en la sección transversal de la barra un esfuerzo de torsión

$$\tau_t(r) = \frac{M_T}{I_p} * R$$

Esta es la distribución de esfuerzo de cizallamiento en la sección transversal de la barra. Siendo I_p el momento de inercia en la superficie polar el cual depende de la superficie y la forma de la sección transversal de la barra de torsión.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS

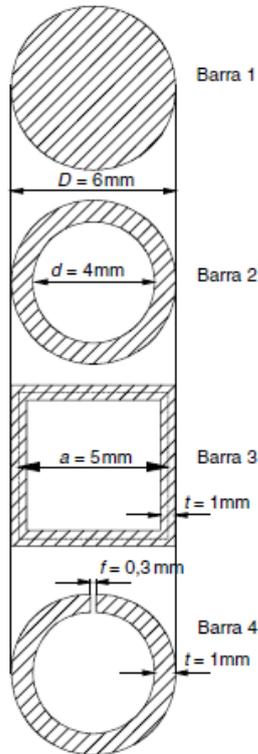
Macroproceso: Gestión Académica

Proceso: Gestión de Docencia

Código: GD-PR-010-FR-008

Versión: 02

Fecha de Aprobación:
04/10/2017



No.	Formula I_p
Barra 1	$I_p = \frac{\pi}{32} D^4$
Barra 2	$I_p = \frac{\pi}{32} * (D^4 - d^4)$
Barra 3	$I_p = a^3 * t$
Barra 4	$I_p = \left(\frac{1}{3} * \frac{(D + d)}{2} * \pi - f \right) * t^3$

Ilustración 4. Tabla Momentos de inercia en superficies polares para diversas secciones transversales

El ángulo de torsión que se establece se calcula según:

$$\varphi = \frac{M_t * L}{G * I_p} * \frac{180^\circ}{\pi}$$

Siendo:

- L: longitud de torsión
- G: Modulo de cizallamiento (para latón G=40000 N/mm²)

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

8. DATOS CALCULADOS

8.1. Datos Experimentales

Longitud (L) =

varilla maciza			
Newton	aguja izquierda	aguja derecha	diferencia
5			
10			
15			
20			
varilla cuadrada			
Newton	aguja izquierda	aguja derecha	diferencia
5			
10			
15			
20			
tubo			
Newton	aguja izquierda	aguja derecha	diferencia
5			
10			
15			
20			
varilla con ranura			
Newton	aguja izquierda	aguja derecha	diferencia
1			
2			
3			

Ilustración 5 Tabla de datos