



ENSAYO DE IMPACTO (PRUEBA CHARPY)

OBJETIVOS

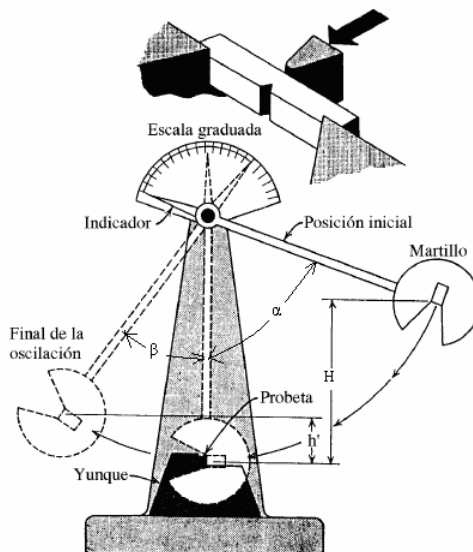
1. Determinar la resiliencia de las probetas
2. Comprobar la tenacidad de las probetas

APARATOS Y MATERIALES

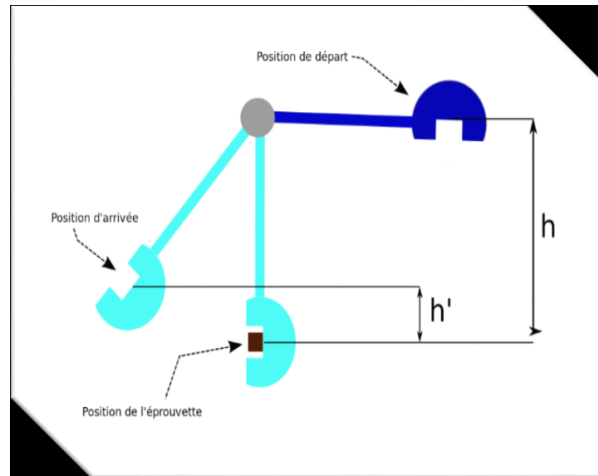
- ✓ Probetas de acero y Maquina Charpy
- ✓ Elementos de Seguridad: Gafas de protección, Calzado de seguridad.

MARCO TEÓRICO

Un ensayo de impacto es un ensayo dinámico en el cual una probeta se rompe mediante un único golpe. Dicha probeta es maquinada, pulida superficialmente y usualmente se ranura en el punto donde debe fracturarse. Al medir la energía absorbida durante el impacto, se tiene un valor de la resistencia al choque, como una medida de la tenacidad de un material, definida como la capacidad de absorción de energía en la zona plástica antes de aparecer la fractura súbita. El ensayo de flexión por medio del péndulo Charpy, se representa en la figura 1 donde la magnitud de trabajo de deformación y fractura, se determina por la diferencia de energía potencial del péndulo en el momento inicial (elevación al ángulo α) y final del ensayo (elevación al ángulo β).



El péndulo cae sobre el dorso de la probeta y la parte. La diferencia entre la altura inicial del péndulo (h) y la final tras el impacto (h') permite medir la energía absorbida en el proceso de fracturar la probeta. En estricto rigor se mide la energía absorbida en el área debajo de la curva de carga, desplazamiento que se conoce como resiliencia.



La energía absorbida en el impacto por la probeta usualmente se calcula como la diferencia de alturas inicial y final del péndulo, esto supone, obviamente despreciar algunas pérdidas por rozamiento. La fórmula de cálculo para la energía de impacto es:

$$\tau = P(h - h')g = Pl(\cos \beta - \cos \alpha)g$$

τ es la energía empleada en la rotura en joules

P es la masa del péndulo en kg

g es la gravedad ($9,80665 \text{ m/s}^2$)

h es la altura inicial del péndulo

h' es la altura final del péndulo

l es la longitud del péndulo en metros

α y β son los ángulos que forma el péndulo con la vertical antes y después de soltarlo, respectivamente.



PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Se comprobó las dimensiones de la probeta, luego se procedió a colocar la probeta en sus apoyos en la máquina Charpy.
2. Se puso el péndulo en la posición de energía potencial máxima, asegurando la posición.
3. Ya estando el péndulo bien ubicado, se posiciono la primera probeta en la base del péndulo, en el yunque, de modo que el percusor golpee la parte opuesta a la entalla.
4. Se libero el péndulo mediante la respectiva palanca.
5. Una vez que el péndulo actuó sobre la probeta se detuvo su movimiento en el camino de regreso y se aseguró, con mucho cuidado, en su posición inicial para evitar vibraciones que puedan alterar la lectura del indicador.
6. Se realizó una toma de la lectura del indicador (energía residual); y registrarla en la tabla.
7. Se repitió el mismo procedimiento para la segunda probeta, teniendo en cuenta que se debe verificar la graduación de la máquina cada vez que se cambie de material.

CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Nomenclatura para poder reconocer que datos son necesarios para el ensayo de impacto:

Nomenclatura	
E	Modulo de Elasticidad
R	Esfuerzo Flexion
t	Esfuerzo Cortante
Eabs	Energia Absorbida (Lectura Lab)
L	Longitud Probeta
B	Base probeta
h	altura hasta el entalle
I	Inercia del entalle
A	Area del entalle
b	Base del entalle



Tabla de Datos de las Propiedades mecánicas de los materiales.

Datos de las Propiedades mecánicas de los materiales	
Material	#1
E (MPa)	
R (MPa)	
t (MPa)	
Eabs (J)	

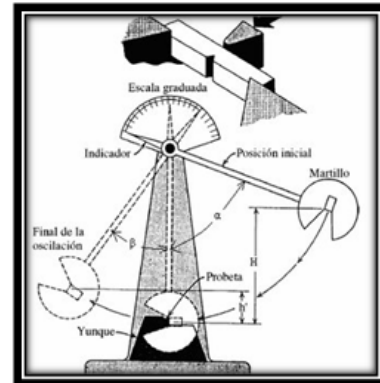
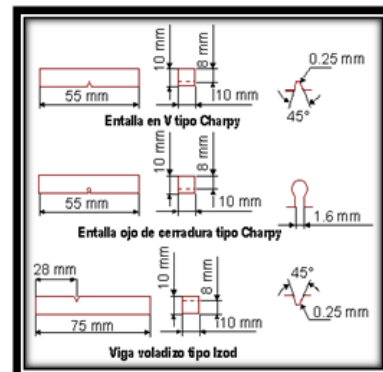


Tabla de Datos y Materiales de probeta de ensayo Charpy

Datos y Materiales de Probeta de ensayo Charpy	
Material	#1
L (mm)	
B (mm)	
h-entalle	
Inercia	
A (mm ²)	
b (mm)	
Eabs (Nmm)	



Como encontrar los datos que no se obtienen directamente como ser la inercia y el área de entalle.

Formula de Inercia

$$I = bh^3/12$$

Formula Area de Entalle

$$A = (B^2) - (B \cdot h)$$

Conversion

$$1 \text{ joules} = 1 \text{ Nm}$$

entonces

$$1 \text{ joules} = 1000 \text{ Nmm}$$



Calculo de Fuerzas, Esfuerzos por cortante, flexión pura - Resiliencia

Usando la fórmula de esfuerzo cortante puro se puede conocer el valor de la fuerza de ruptura del material, teniendo lo siguiente:

$$\tau = \frac{V}{A}$$
$$V = \tau * A$$

Para el caso de la fuerza estática **P**, se obtiene a través del despeje de la fórmula para un estado de flexión pura que es la siguiente:

$$\sigma = \frac{PLh}{8I}$$
$$P = \frac{\sigma 8I}{Lh}$$

De la misma forma, como se desea también determinar la energía absorbida de la probeta tanto por corte como por flexión. Donde F va a variar dependiendo de qué tipo de energía absorbida se desee conocer, pues para la de corte se emplea la fuerza cortante V y para la de flexión se utiliza la fuerza estática P.

$$E_{abs} = \frac{P^2 L^3}{96EI} [8](flexion)$$

$$E_{abs} = \frac{V^2 L^3}{96EI} [9](cortante)$$

Por último, en el caso del cálculo de la resiliencia se tiene que la fórmula es:

$$R = \frac{E_{absorida(en\ el\ ensayo)}}{A}$$

Anexos

Definiciones:

Diferencia entre Tenacidad y Resiliencia

Es importante conocer bien la diferencia ya que son términos parecidos y puede llevar a errores.

La tenacidad es la cantidad de energía absorbida por el material justo antes de romperse (cuando rompe). La resiliencia nos dice la energía almacenada durante la deformación elástica. Un material puede sobrepasar su límite de resiliencia y seguir deformándose (ahora permanentemente) sin romperse. Una vez llega a la rotura, esa será su tenacidad.

Normalmente un material tenaz (muchas fuerza para romperlo) suele tener mucha resiliencia.

Tenacidad: Una medida de la habilidad de un material para absorber energía sin fractura.

Resiliencia: Una medida de la habilidad de un material para absorber energía sin deformación plástica o permanente.

