

Tarea 1: Ensayo de Tensión

Objetivos

Conocer la importancia de los ensayos de tensión, aprender cómo es que se realizan e investigar qué tipo de información podemos obtener después de realizar un diagrama esfuerzo-deformación con los datos obtenidos del ensayo.

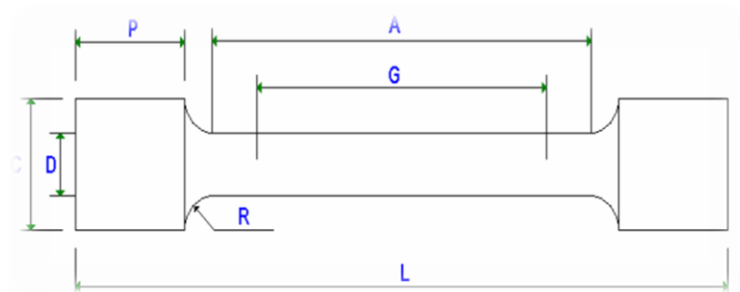
Desarrollo

Este ensayo es utilizado para medir la resistencia de un material a una fuerza aplicada lentamente. Esta prueba consiste en alargar una probeta de ensayo por fuerza de tensión, esto se hace con la finalidad de conocer las propiedades mecánicas del material del que esté formado la probeta de ensayo.

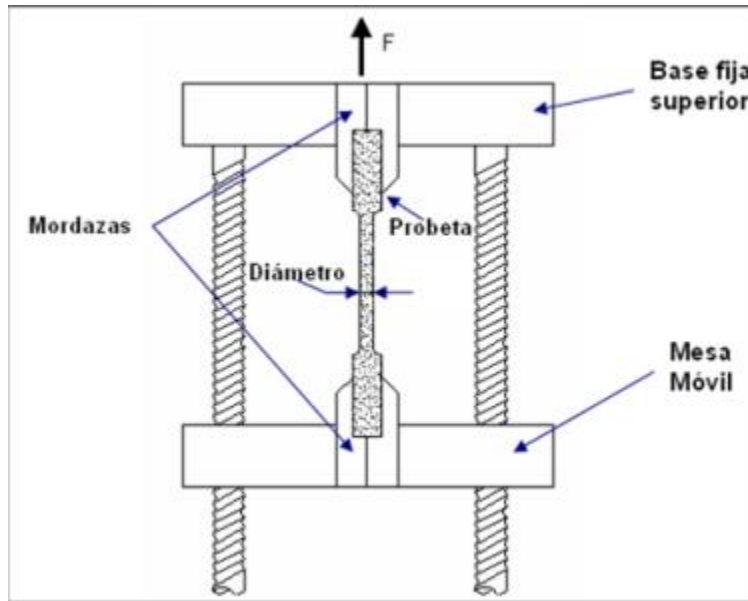
El ensayo de tensión se realiza en una maquina llamada Maquina Universal, Para realizar el ensayo de tensión se utiliza una probeta de forma cilíndrica y tamaño normalizado, que se maneja universalmente entre los ingenieros, a temperatura ambiente entre 10°C y 35°C.

Dimensiones de probetas circulares:

- G: Longitud calibrada, 50 mm
- D: Diámetro interior, 13 mm
- R: Radio zona transición, 10 mm
- A: Longitud zona reducida, 60 mm
- L: Longitud total, 125 mm
- P: Longitud zona de sujeción, 35 mm
- C: Diámetro zona de sujeción, 20 mm



En la siguiente imagen se puede apreciar el cómo se posiciona una probeta en la maquina universal.



Las probetas que se utilizan para el ensayo de tensión pueden ser de dos tipos diferentes:

- Maquinadas: Las probetas de ensayo maquinadas deben tener una curva de transición entre los agarres de las mordazas y la longitud paralela si estas son de diferentes dimensiones. Los extremos de agarre pueden ser de cualquier forma siempre y cuando se adapten a las mordazas de la máquina. La longitud libre de las mordazas siempre debe ser mayor que la longitud inicial calibrada.
- No maquinadas: Si la probeta es de una longitud no calibrada, la longitud libre entre las mordazas debe ser suficiente para que las marcas calibradas queden a una distancia razonable de las mordazas.

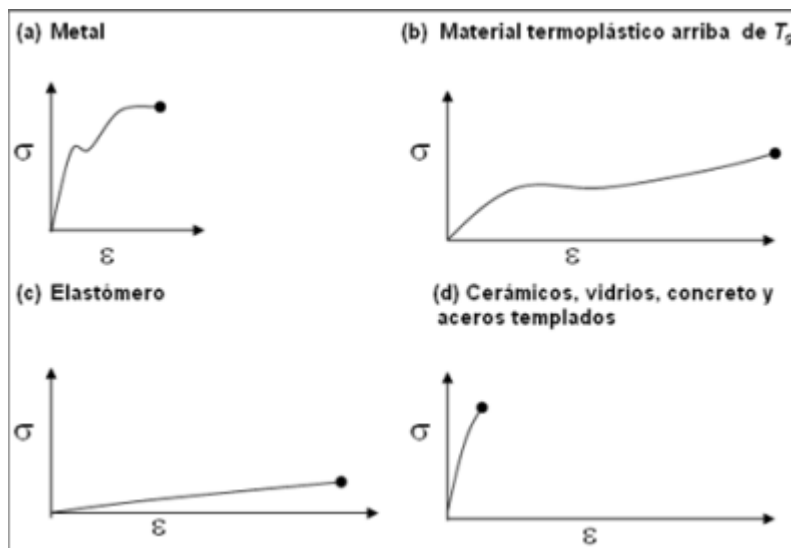
Procedimiento del ensayo

1. Se anotan las medidas correspondientes iniciales a la probeta a ensayar. Se le hacen las marcas a la probeta para ver en el término del ensayo hasta que medida termine.
2. Se prepara la máquina de ensayo y se colocan los aditamentos correspondientes usados para sujetar la probeta. Se procede a bajar la máquina para que sujete la probeta de la manera correcta verificar que quede lo más recta posible.
3. Se le coloca el seguro al gato y se comienza a bombear de modo gradual; cuando se llegue a la posición ligeramente por encima de 0 psi, se establecerá el punto inicial de la prueba, de esta manera se puede registrar en las tablas la lectura inicial del calibrador instalado en la máquina.

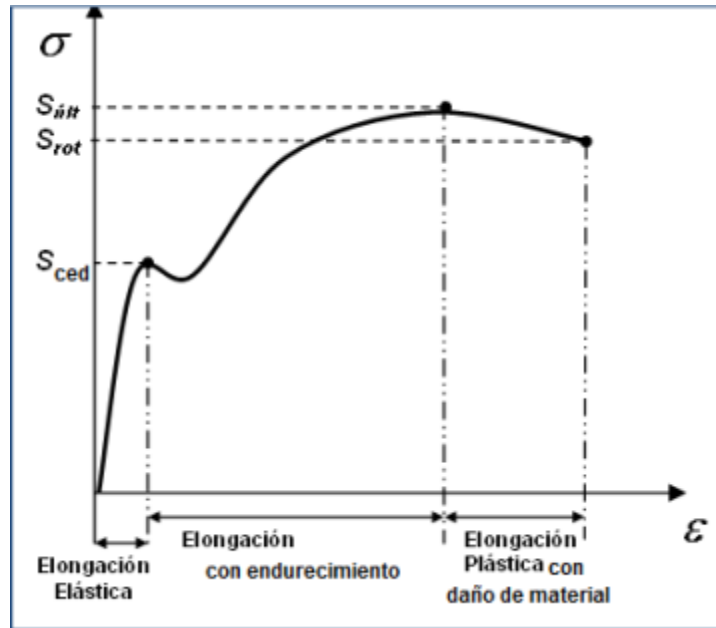
4. Accionar de nuevo el gato hasta lograr una lectura en el manómetro de 200 Psi. Posteriormente se procede a consignar en la tabla de toma de datos la lectura del calibrador y el diámetro de la probeta, de 200 en 200 psi.
5. Este procedimiento se repite hasta encontrar de manera experimental el punto de encuellamiento. Una vez encontrado este punto dentro de la práctica se procederá a aplicar presiones pequeñas de manera lenta, para lograr con esto captar las variaciones de presiones y poder consignar de esta manera los datos en las respectivas tablas.
6. Se afloja el gato, la mesa móvil superior retorna a su posición inicial y se aflojan las mordazas de la máquina.
7. Una vez se cuenten con todos los datos experimentales, el estudiante procederá a realizar los cálculos pertinentes y de esta manera realizar el análisis de los resultados obtenidos en la práctica.

Diagrama esfuerzo-deformación

El diagrama esfuerzo-deformación es utilizado cuando se lleva a cabo el ensayo de tensión. Este tipo de graficas se pueden hacer con los datos calculados del esfuerzo y la deformación del material. El comportamiento del diagrama esfuerzo-deformación muestra un comportamiento diferente dependiendo el tipo de material que se utilice. La siguiente imagen muestra en forma cualitativa las curvas de esfuerzo-deformación normales para un metal, un material termoplástico, un elastómero y un cerámico.



En un diagrama esfuerzo-deformación podemos darnos cuenta de que se presentan algunos cambios en la pendiente de la curva, estos cambios nos ayudan a identificar algunas propiedades como puede ser: Resistencia en el punto de cedencia (S_{ced}), Resistencia en la rotura (S_{rot}) y la Resistencia en el punto de esfuerzo último (S_{ult}).



En la curva podemos distinguir dos regiones:

Zona elástica: La región a bajas deformaciones también conocida como elongación elástica, donde se cumple la Ley de Hooke: $\sigma = E * \epsilon$.

Zona plástica: A partir del punto E. Se pierde el comportamiento lineal, el valor de tensión para el cual esta transición ocurre, es decir, se pasa de deformación elástica a plástica, es el Límite de Elasticidad, σ_y , del material.

Gracias a los datos obtenidos en un ensayo de tensión es posible conocer las propiedades físicas del material realizando algunos cálculos.

Esfuerzo y deformación ingenieril

El esfuerzo ingenieril se refiere al comportamiento de un material frente a las tensiones, en otras palabras, es una curva que describe como varia la tensión S respecto de la deformación porcentual e. El esfuerzo ingenieril y la deformación ingenieril se definen con las siguientes ecuaciones:

$$S = \frac{F}{A_o} \quad e = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Donde:

S: Esfuerzo ingenieril

F: Fuerza aplicada en la probeta

A_o : Área de la sección transversal original de la probeta.

e: Deformación ingenieril

L_o : Longitud calibrada antes de la aplicación de la carga.

L: Longitud adquirida por la sección calibrada, al iniciar la aplicación de la carga.

Esfuerzo real

El esfuerzo real a diferencia del esfuerzo ingenieril, tiene en cuenta el área instantánea que se reduce a medida que avanza el ensayo. Se puede definir con la siguiente ecuación:

$$\sigma = F / A_i$$

Donde:

F: Fuerza aplicada en la probeta

A_i: Área real que resiste la carga

Módulo de elasticidad

La porción inicial lineal de la gráfica esfuerzo deformación mostrada en el diagrama representa lo que se llama el módulo de elasticidad E. Este se calcula según la ley de Hooke, mediante la fórmula:

$$E = \sigma / \varepsilon$$

En esta región el material se comporta elásticamente por lo que cuando se retira la fuerza, la deformación que haya alcanzado el material toma el valor de cero, su forma original antes de iniciar la prueba.

Conclusión

El ensayo de tensión es de gran utilidad para conocer las propiedades físicas de un material, en este caso podemos ver su comportamiento en una gráfica que utiliza los datos obtenidos después de aplicar fuerza axial lentamente sobre una probeta previamente medida. Con la información obtenida es posible desarrollar nuevos sistemas o componentes que sean creados con diferentes materiales a los utilizados actualmente, todo con la finalidad de reducir costos o aumentar la durabilidad de algún componente.