

PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS MATERIALES.

“La educación no es preparación para la vida, es la vida misma”.- John Dewey

PROPIEDADES MECÁNICAS

DEPENDEN DE:

- **LA ESTRUCTURA.**
- **PROCESO.**

DESCRIBEN LA FORMA COMO UN MATERIAL SE COMPORTA FRENTE A UNA F.externa APLICADA.

TODOS LOS CUERPOS AL SOPORTAR UNA FUERZA APLICADA TRATAN DE DEFORMARSE EN EL SENTIDO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA.

QUÉ TIPO DE FUERZA EXTERNA?

1. COMPRESIÓN.
2. IMPACTO.
3. CÍCLICAS O DE FATIGA.
4. TENSIÓN.
5. FUERZAS A ALTAS TEMPERATURAS (TERMOFLUENCIA).
6. TORSIÓN.

QUÉ PROPIEDADES MECÁNICAS?

1. **DEFORMACIÓN** : capacidad de un material de cambiar de dimensiones. Puede ser :
 - a) **Elástica** : si la deformación se recupera al retirar la carga.
 - b) **Plástica**: si la deformación persiste después de retirar la F.
- “Un cuerpo completamente elástico se concibe como uno de los que recobra completamente su forma y dimensiones originales al retirarse la carga”. ej: caso de un resorte o hule al cual le aplicamos una fuerza.

- Las propiedades mecánicas del acero pueden ser cuidadosamente controladas a través de la selección de una composición química apropiada, su procesamiento y tratamiento térmico y la microestructura resultante.

1. Fenomenología de la deformación plástica

A veces la deformación plástica ayuda a prevenir catástrofes



O necesitamos de ella para conformar los materiales



... pero demasiada deformación no es buena





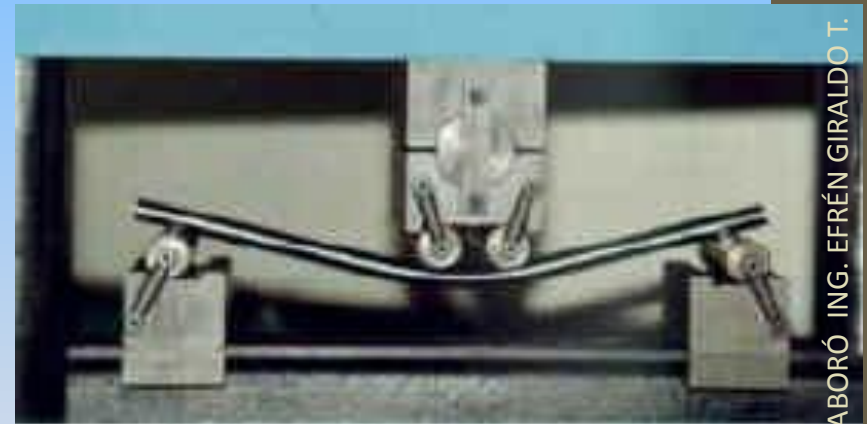
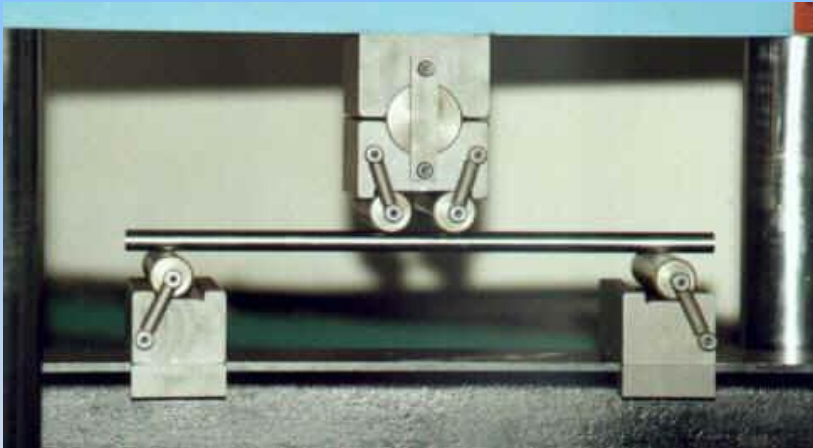


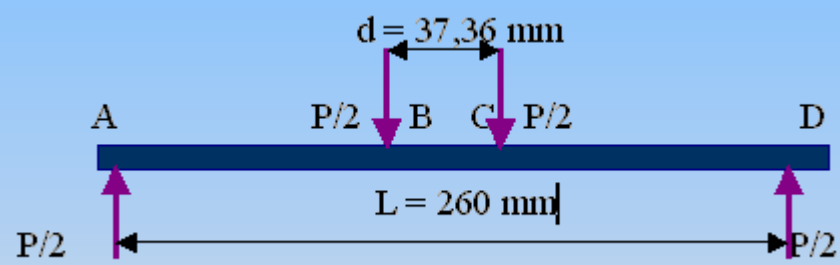
2. **TENACIDAD:** Es la propiedad que tienen ciertos materiales de soportar sin romperse, los esfuerzos, golpes bruscos o súbitos que se les apliquen. Implica que el material tiene capacidad de absorber energía.
3. **FRAGILIDAD:** Un material es frágil cuando se rompe fácilmente por la acción de un choque o esfuerzo aplicado. No tiene capacidad de absorber energía. Es lo contrario de la tenacidad.

CÓMO SE VALORAN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS?

- - **Ensayo de tracción:** sometimiento del material a una fuerza uniaxial igual y opuesta. Ofrece una idea muy aproximada de la elasticidad, plasticidad, ductilidad, resistencia mecánica etc. de un material. La probeta se alargara en dirección de su longitud y se encogerá en el sentido transversal o plano perpendicular.
- - **Ensayos de dureza:** Permiten conocer el grado de dureza del material. La oposición de un material a ser penetrado.
- - **Ensayos al choque o al impacto:** Su práctica permite conocer la fragilidad y tenacidad de un material más específicamente.
- - **Ensayos tecnológicos:** Ponen de manifiesto las características de plasticidad que posee un material para proceder a su forja, doblado, embutido, etc.

- **Ensayo de flexión:** aplicación de la F en tres puntos que causan que el material se curve hacia uno de los lados, apareciendo una fuerza opuesta al punto medio de la probeta.





- **Ensayo de fatiga:** simula la aplicación de fuerzas cíclicas o repetitivas en un material.
- **Ensayo de termofluencia:** aplicación de una fuerza a un material a T alta.

Ensayo	Condiciones del ensayo	Magnitudes medidas	Propiedades determinadas
Tracción	Temp. Cte, Vel. De deformación \approx Constante. Puede ser realizado en varias temperaturas	Fuerza, Alargamiento, Estricción,	Módulo de elasticidad, límite de fluencia, límite de resistencia, tensión de ruptura, alargamiento total y uniforme, límite elástico.
Flexión	Temp. Cte o Puede ser realizado en varias temperaturas	Fuerza y deflexión	Módulo de ruptura a flexión
Dureza	Temp. Cte, generalmente la ambiente	Fuerza y área, (o penetración) de la indentación	Dureza de acuerdo a la escala, HRC, HB, HV, etc
Fluencia (Creep)	La fuerza o tensión es aplicada cte. Temperatura Cte y alta. Carga Cte. Puede ser realizado en varias temperaturas	Alargamiento y Tiempo	Resistencia a la fluencia y tiempo de fluencia
Impacto	Puede ser realizado en diferentes temperaturas. Alta velocidad de aplicación de carga	Energía absorbida por el material	Resistencia al impacto y temperatura de transición dúctil – frágil
Fatiga	Esfuerzos alternados conteniendo tracción. Temp. Cte o Puede ser realizado en varias temperaturas	Número de ciclos o vida del material	Resistencia a la fatiga y límite de fatiga

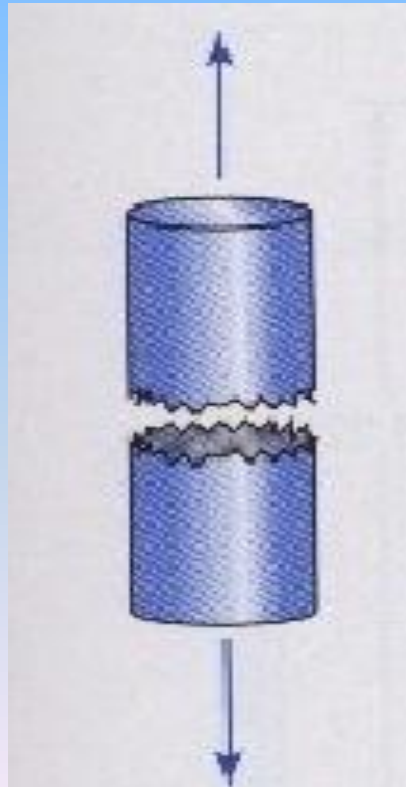
EL ENSAYO DE TENSIÓN O TRACCIÓN, NORMA ASTM A371

LAS PROBETAS UTILIZADAS TIENEN FORMAS Y DIMENSIONES ESTANDARIZADAS POR LA ASTM, DIN, ICONTEC, SEGÚN EL MATERIAL A ENSAYAR.

LA PROBETA DEL ENSAYO SE ENCUENTRA NORMALIZADA POR LA NORMA ASTM E-8.

- El principal uso de los datos del ensayo de tracción es verificar que el acero se adecue a las especificaciones requeridas. Se han descubierto muchas correlaciones entre la tensión de tracción y la composición o la microestructura del acero

En el ensayo de tracción una probeta se somete a una fuerza de tracción uniaxial la cual se incrementa continuamente, mientras se realiza la medición simultanea de la elongación de la probeta



EL ENSAYO DE TRACCIÓN EN INGENIERÍA ES AMPLIAMENTE UTILIZADO, PUES SUMINISTRA INFORMACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN EL DISEÑO Y TAMBIÉN PARA VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE ACEPTACIÓN.

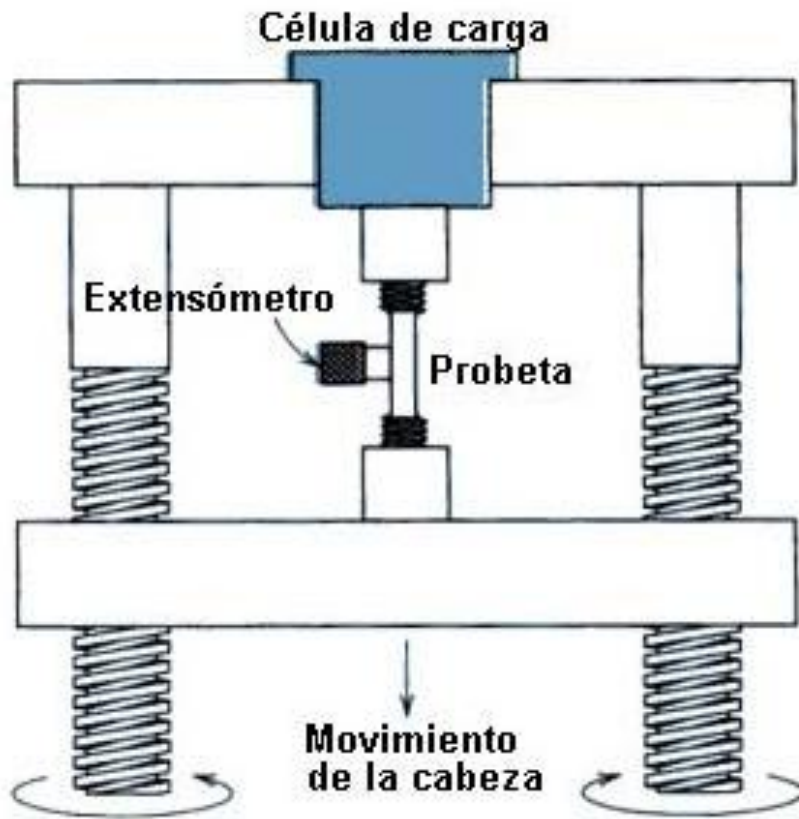
ESTOS ENSAYOS SON SIMULATIVOS PUES TRATAN DE REPRODUCIR LAS CONDICIONES REALES DE TRABAJO.

Esfuerzo = $\sigma = F/A_0$

PUEDE EL VALOR DEL ESFUERZO DARSE EN:

NEWTON / M², Mpa, LB / PULG², (PSI) O EN KGF/ mm², KGF/ cm²

La máquina de Ensayo Universal:



Representación esquemática de una máquina usada en la realización de un ensayo de tracción. La probeta es alargada por el movimiento de la cabeza. La célula de carga y el extensómetro miden la magnitud de la carga aplicada y la elongación respectivamente



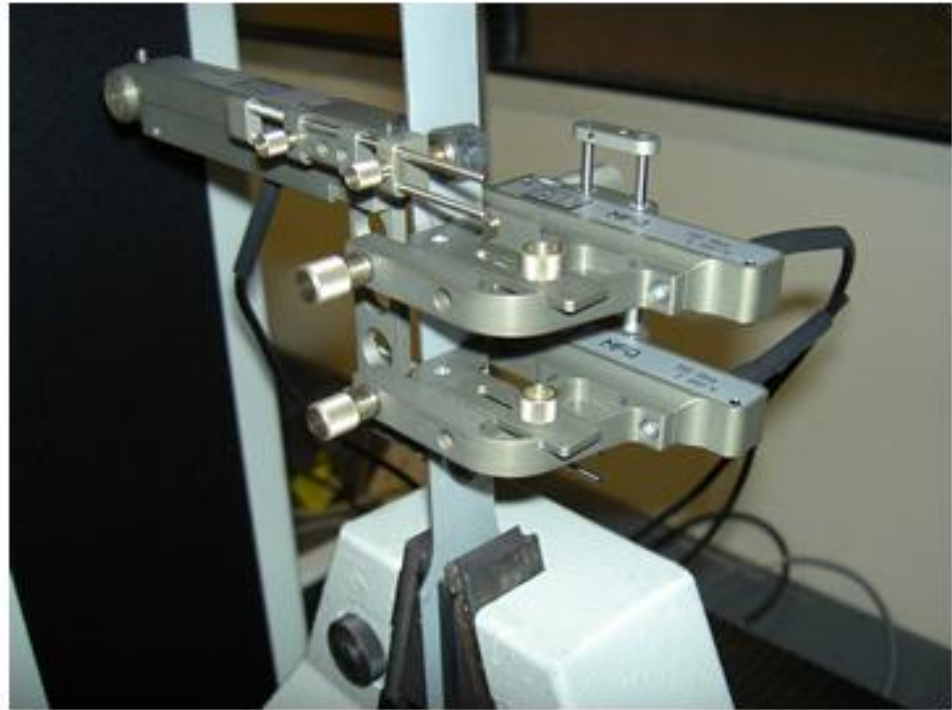
Existen diversos tipos de máquinas que son utilizadas para llevar a cabo ensayos de tracción. Las mismas van desde equipos livianos para ensayos de banco a máquinas industriales de gran escala.



La fotografía es cortesía de "Lloyd Instruments Ltd"

Extensometría

Para determinar la tensión verdadera y la deformación verdadera es necesario poder medir los cambios en longitud y diámetro progresivamente durante el ensayo. Unos dispositivos llamados **extensómetros** son utilizados para tal fin.



La fotografía es cortesía de Lloyds Instruments

PROBETA TRACCIÓN

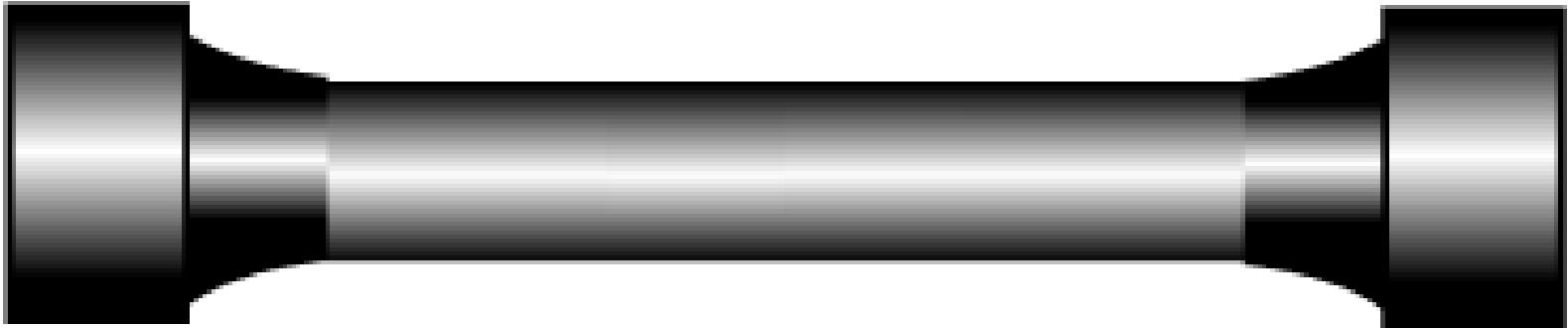








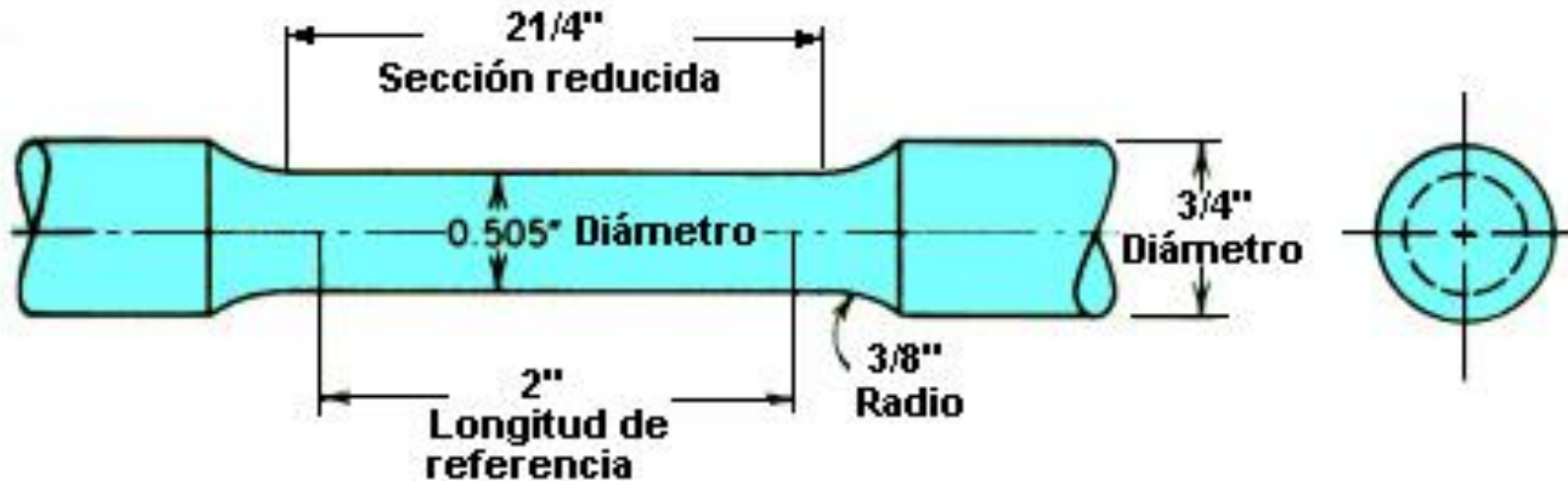
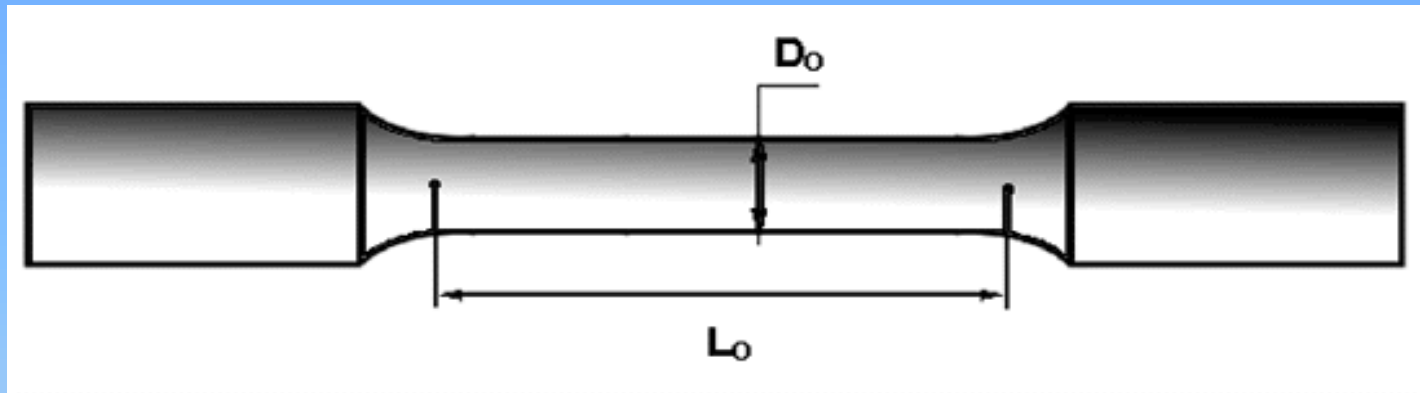




Figura 1.3 medidas iniciales de L_0

Probeta para materiales metálicos.

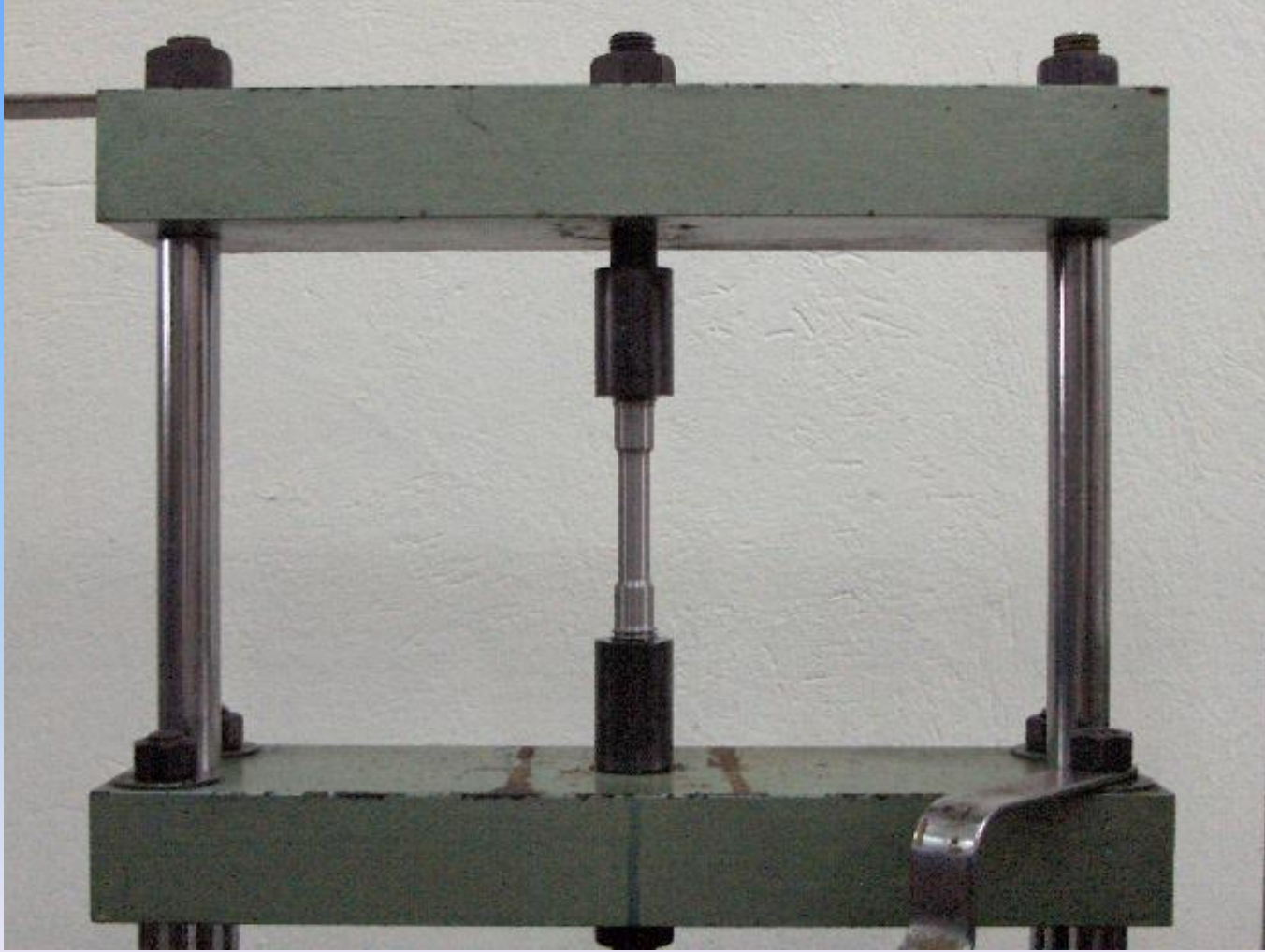
Observación: existen numerosas geometrías de probetas: planas, cilíndricas, con diversas dimensiones.



Determinación de las dimensiones originales de originales de la probeta

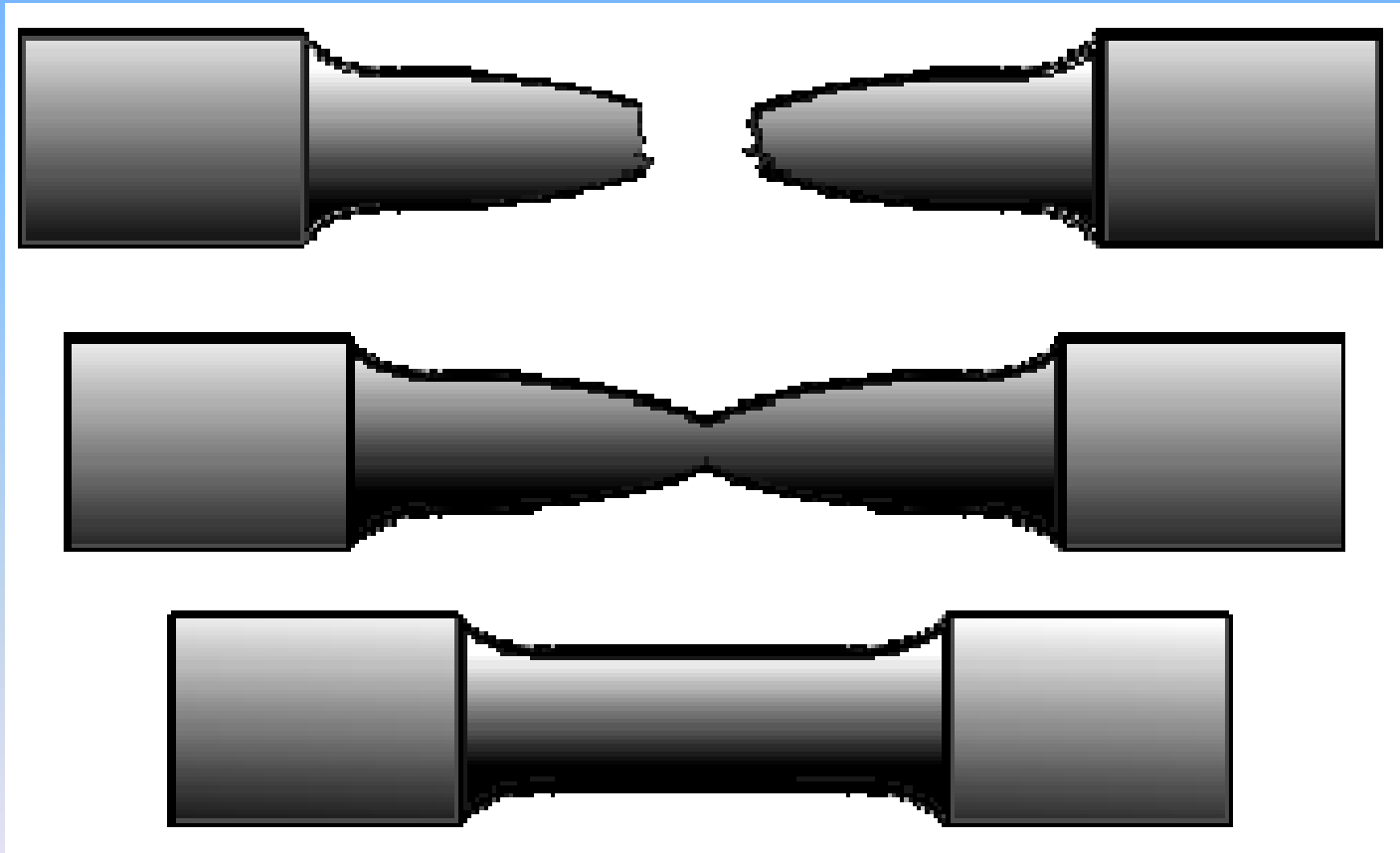
- L_0 = longitud inicial.
- D_0 = diámetro inicial.

- La carga debe aplicarse de tal manera que el esfuerzo resulte uniformemente distribuido sobre la sección transversal del material.
- Tratándose de ensayos estáticos el incremento de carga se efectúa en forma muy lenta, para evitar los efectos de las fuerzas de inercia, velocidad que se fija según las normas y materiales, adoptándose generalmente una variación de 0,1 Kgf/mm² por segundo aprox. hasta alcanzar el límite de fluencia, a partir del cual puede llegarse como máximo a 50 Kgf/mm² por minuto.



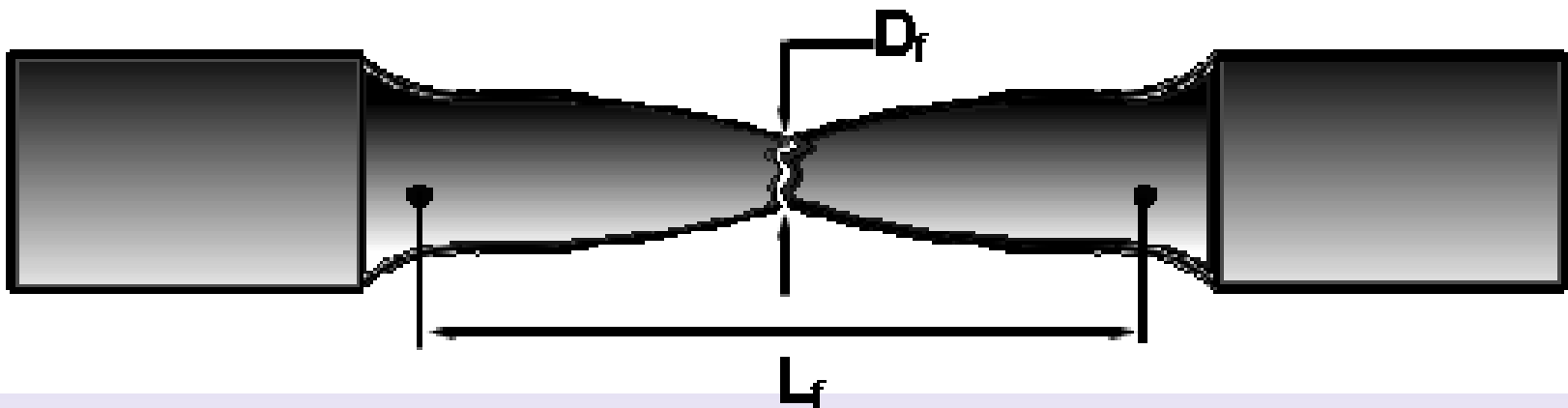
- En algún punto en la región de deformación plástica del ensayo de tracción, la deformación se torna localizada y en este punto el área de sección transversal disminuye rápidamente comparada con la porción restante de la longitud calibrada. La carga requerida para continuar deformando la probeta por consiguiente se reduce. Esto se conoce como estricción y la fractura ocurre pronto.

Antes, durante y después del ensayo.

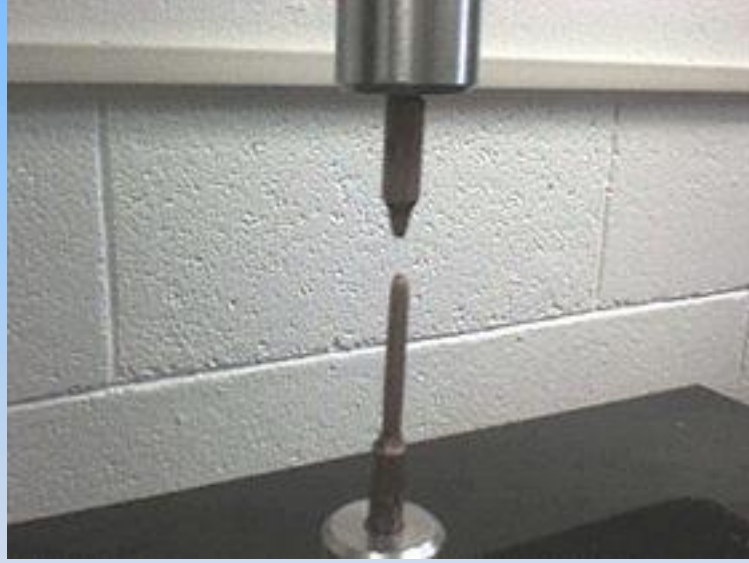


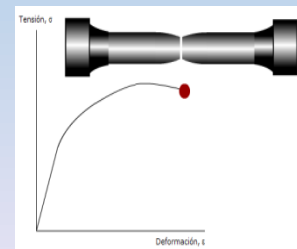
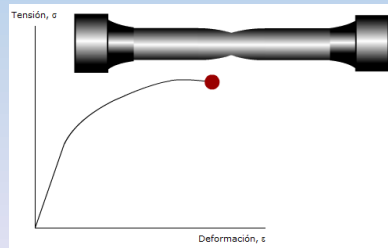
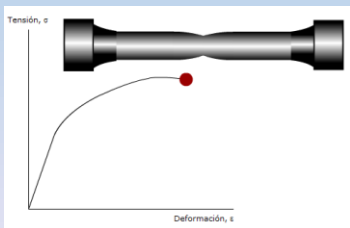
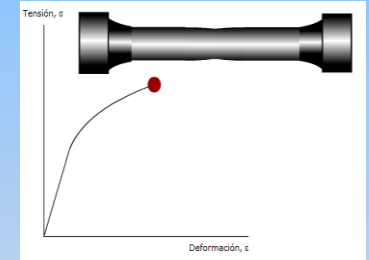
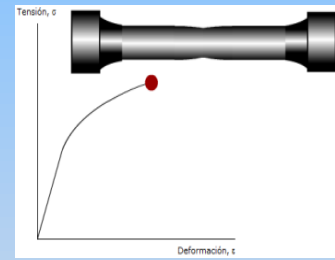
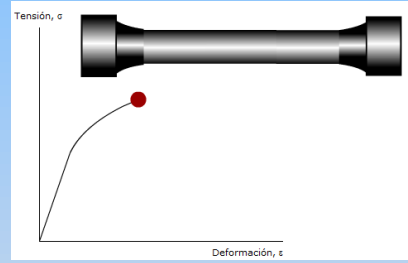
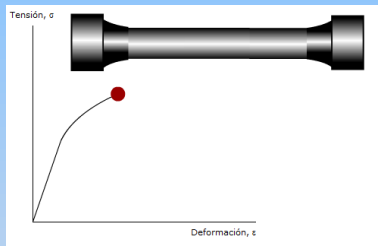
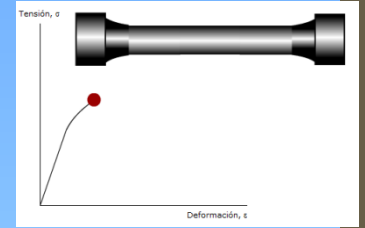
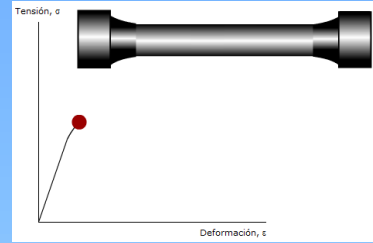
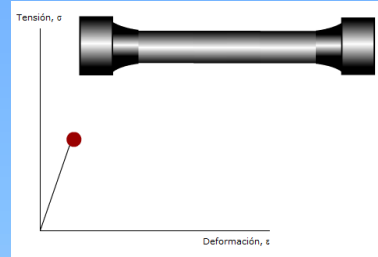
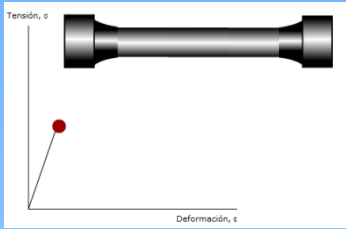
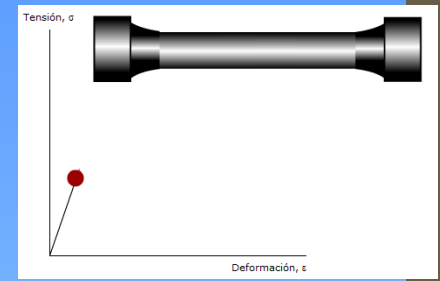
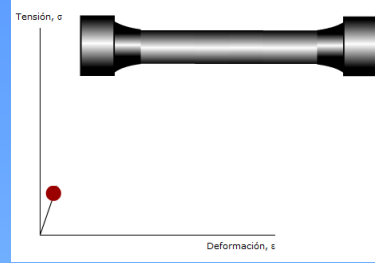
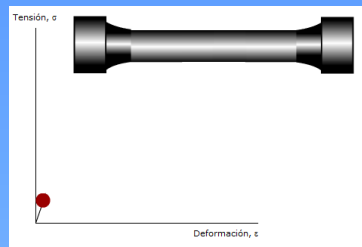
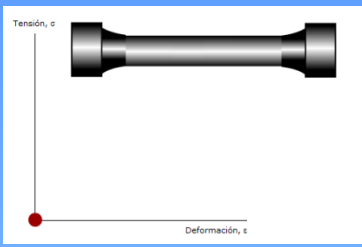
Determinación de las dimensiones finales de la probeta luego del ensayo.

- L_f = longitud final.
- D_f = diámetro final.



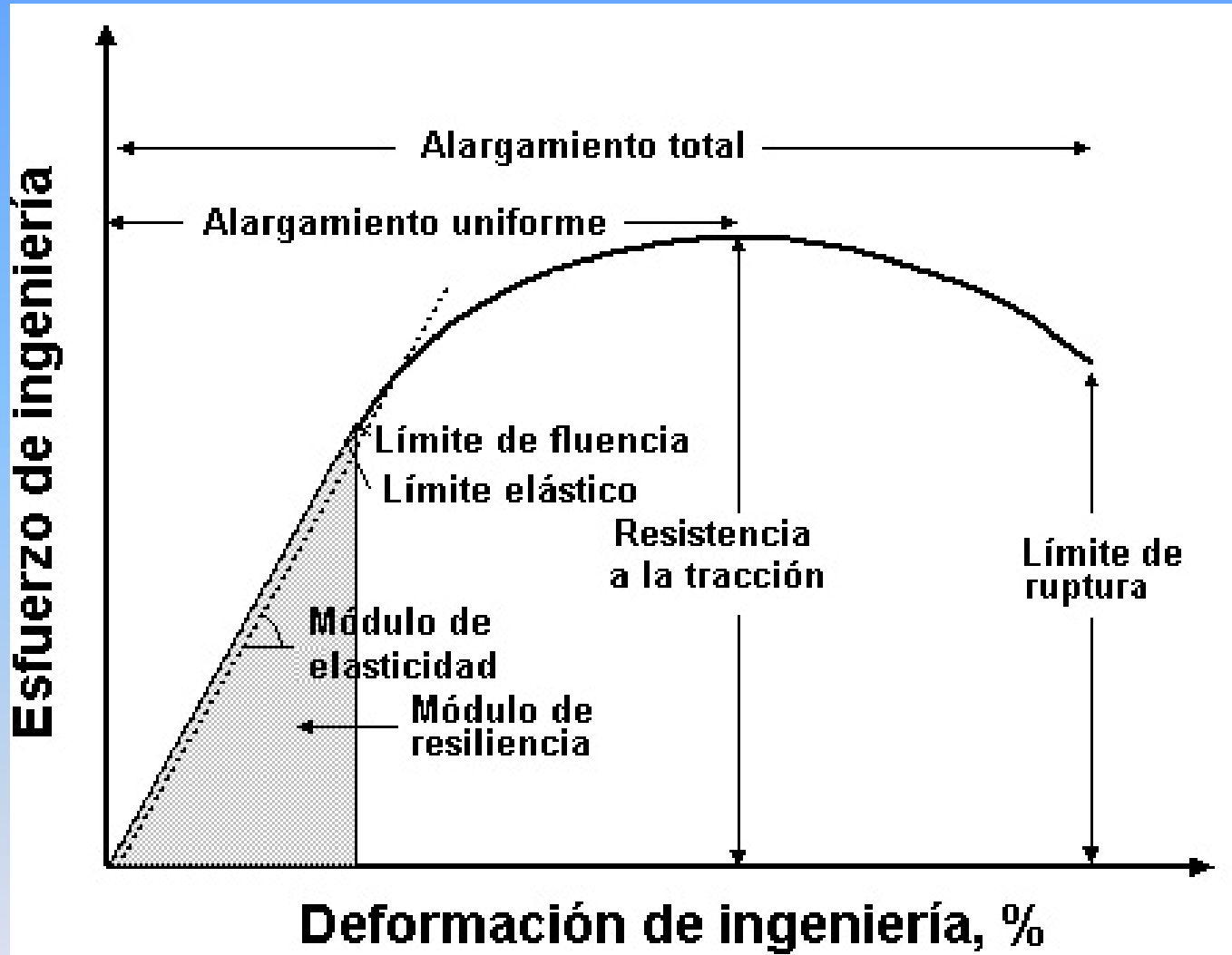


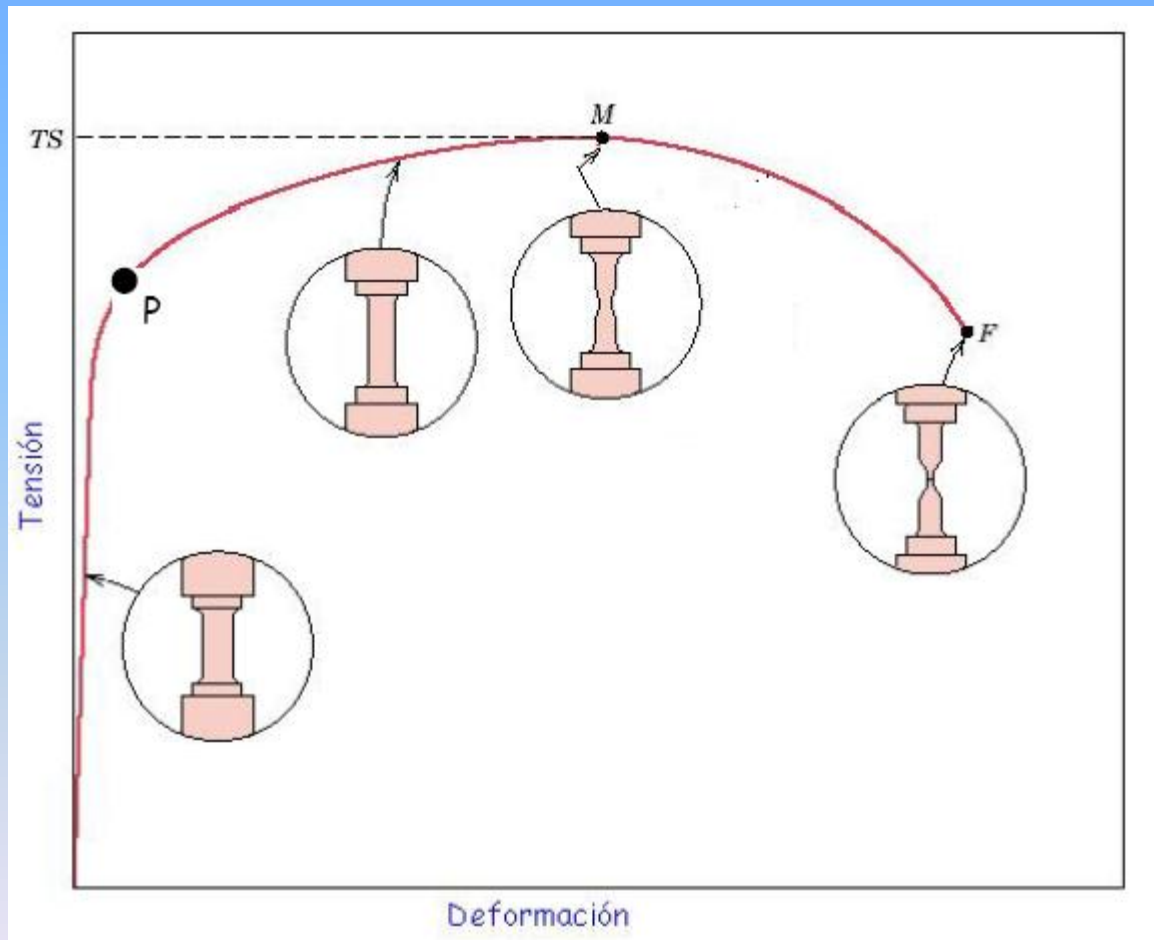




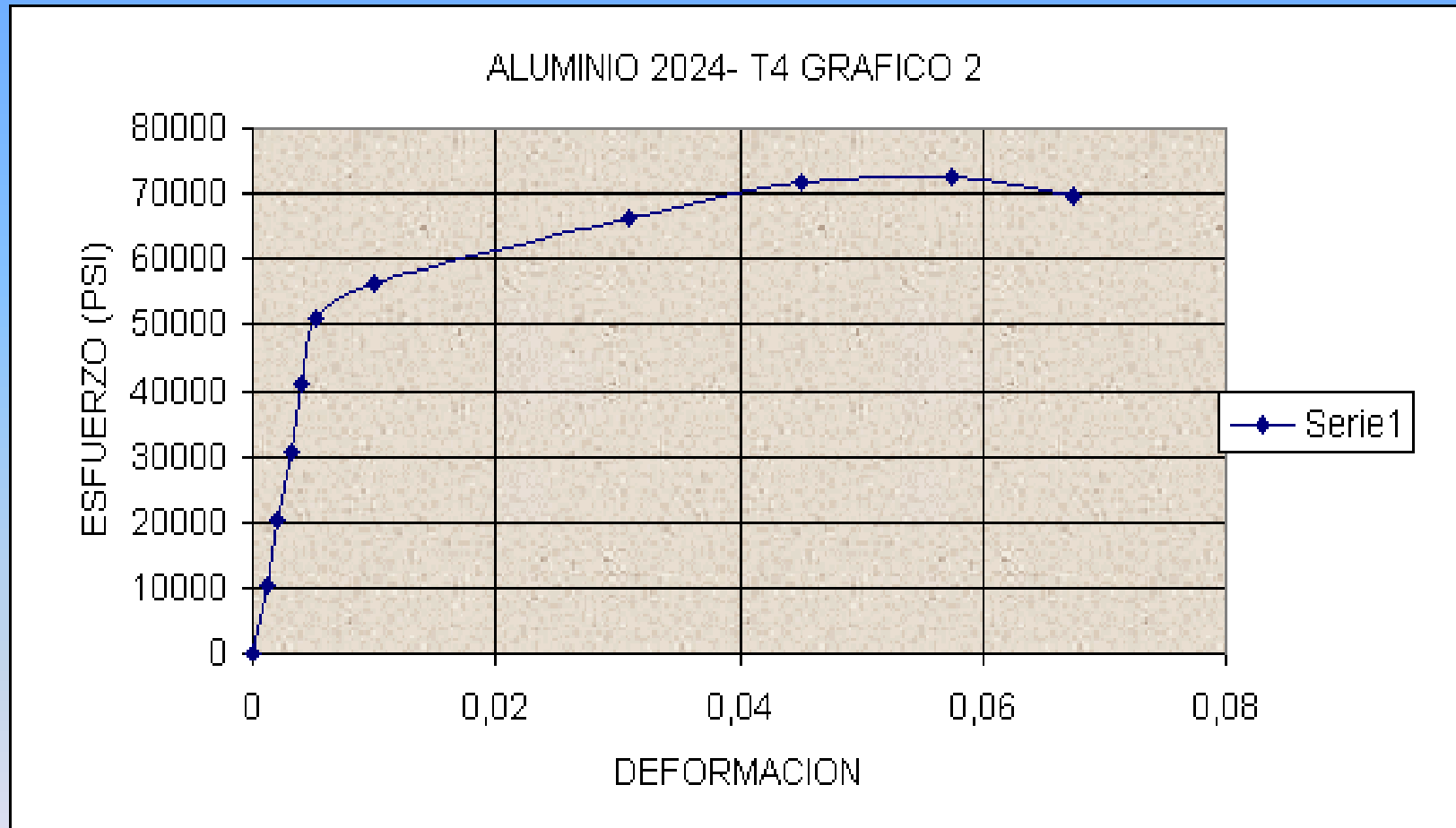
Simulación ensayo tracción

- <http://www.steeluniversity.org/content/html/spa/default.asp?catid=150&pageid=2081271532>





Ensayo de tensión en un aluminio 2024



σ vs. ξ

