

**Asignatura:** Cálculo y diseño de elementos de máquinas 1

6° A Electromecánica

**Profesor:** Andrés Vennera

**Email:** [andresvennera@gmail.com](mailto:andresvennera@gmail.com)

**Objetivo del trabajo Práctico:**

- Introducción al diseño de elementos mecánicos
- Repaso de propiedades mecánicas de los materiales
- Incorporación de vocabulario específico

**Criterios de evaluación:**

Participación en las instancias y medios de consulta.

Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.

¡Hola chicos y chicas! Les damos la bienvenida a este espacio curricular de la especialidad. En Cálculo y diseño de elementos de máquinas comenzaremos a analizar las partes que conforman las distintas maquinarias que nos rodean. Veremos sus funciones, características y métodos para diseñarlas.

Les recomiendo leer atentamente el apunte y tratar de participar de las clases. Es importante que participen en el aula ya que es el momento ideal para ver dudas y ustedes puedan realizar preguntas, así como también enriquecerse de las dudas planteadas por sus compañeros. También recuerden que pueden consultar al docente via email las dudas que les surjan sobre la realización de las actividades.

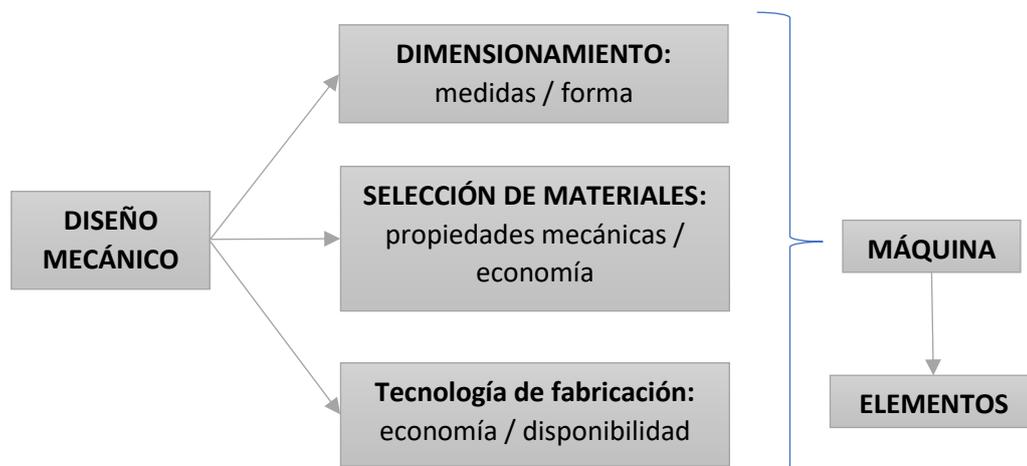
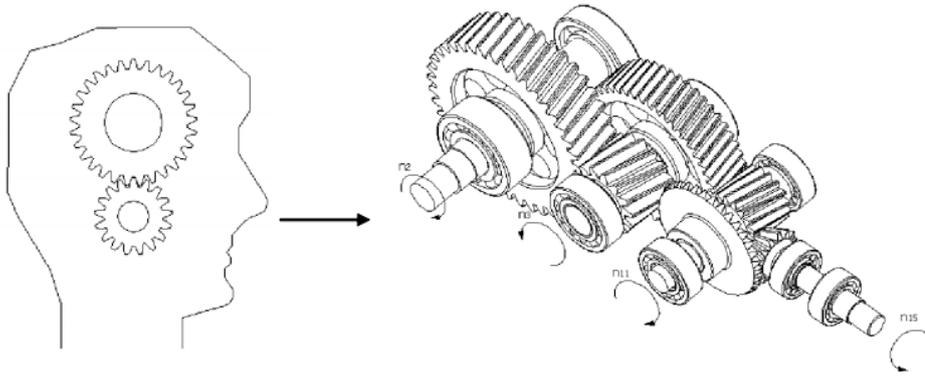
## 1- DISEÑO MECÁNICO

**CIENCIA** -> ESTUDIA los fenómenos de la naturaleza.

**INGENIERÍA** -> Busca SATISFACER una necesidad humana.

“Diseñar es formular un plan para satisfacer una necesidad específica o resolver un problema. Si el plan resulta en la creación de algo físicamente real, entonces el producto debe ser funcional, seguro, confiable, competitivo, útil, que pueda fabricarse y comercializarse. El diseño es un proceso innovador y altamente iterativo. También es un proceso de toma de decisiones.”

“El objetivo de la ingeniería es proporcionar a la sociedad lo que la civilización requiere en ese momento. Por tanto, la ingeniería se transforma en el “ente” que liga y convierte la naturaleza para la satisfacción del hombre. Es decir que la ingeniería aplica los conocimientos científicos para solucionar los problemas de la humanidad; entonces la ingeniería es **una ciencia aplicada**, que encontrando un plan funcional y significativo a los problemas los resuelve, a este plan significativo y funcional se le conoce como diseño.”



**ESPECIFICACIONES DE DISEÑO:** Antes de comenzar el diseño y durante el mismo el diseñador deberá atender los siguientes puntos

- 1- **FUNCIÓN:** Definición. *¿Qué debe hacer?*
- 2- **PARÁMETROS DE DISEÑO:** valores de funcionamiento  
Limitaciones físicas  
Materiales preferidos
- 3- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *¿Cómo juzgaré si el elemento diseñado y luego fabricado cumple con lo solicitado?*

#### ACTIVIDAD 1

- a) Tenemos que diseñar y fabricar un juego de exterior para los chicos del jardín. Se propuso realizar un "subibaja. Plantear la función y los parámetros de diseño según los cuales realizaremos el trabajo.
- b) Realizar un primer dimensionamiento de la máquina. Indicar elementos principales y sugerir materiales y métodos de fabricación. (Ej: asiento / viga principal /...)

El proceso de diseño se puede pensar como una serie de pasos (los cuales pueden iterarse/repetirse)

1. Definir el problema que siempre nace de una necesidad.
2. La forma o esquema para resolver la necesidad y elegir uno para analizarlo. Estudio de factibilidad.
3. Diseñar de forma preliminar la máquina, estructura, sistema o proceso seleccionado; permitiendo establecer las características globales y las específicas de cada componente.
4. Realizar el análisis de todas y cada uno de los componentes y preparar los dibujos necesarios con sus respectivas especificaciones.

El diseño mecánico tendrá como resultado **documentación de fabricación** esto es: planos de conjunto / planos de piezas / modelos 3d / listado de piezas / procesos de trabajos...

El diseño mecánico de elementos integrará conocimientos de:

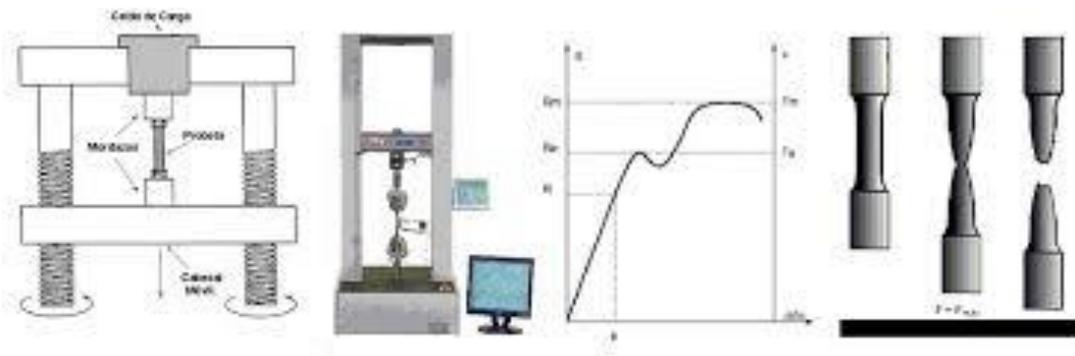
- Resistencia de materiales (ANÁLISIS DE ESFUERZOS)
- Cinemática y dinámica de cuerpos (FÍSICA)
- Ciencia de los materiales (propiedades mecánicas)
- Tecnología mecánica y métodos de fabricación
- Diseño gráfico

## 2- MATERIALES

Las propiedades mecánicas de un material suelen determinarse a través del ensayo destructivo de probetas, bajo condiciones de carga determinadas.

### 2-1 ENSAYO DE TRACCIÓN

Es un ensayo destructivo que consiste, básicamente, en someter a una probeta de dimensiones y condiciones de fabricación normalizadas; a una carga a tracción progresiva, hasta lograr su rotura o falla.

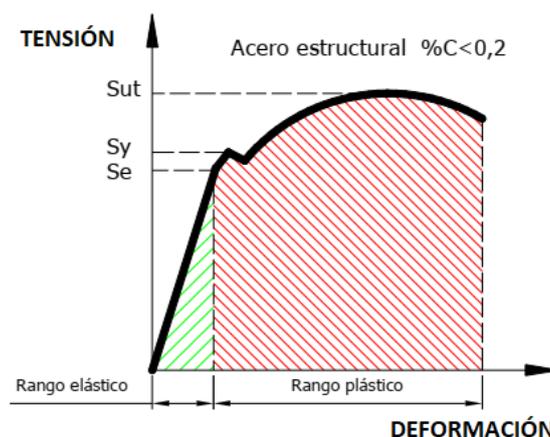


TENSIÓN ( $\sigma$ ) Se define como la carga por unidad de área

$$\sigma (\text{TENSIÓN}) = \frac{F (\text{FUERZA})}{A (\text{ÁREA})}$$

DEFORMACIÓN( $\varepsilon$ ): Variación unitaria de la longitud de la probeta

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$



LÍMITE ELÁSTICO( $S_e$ ): Es el punto a partir del cual el material sufrirá una deformación permanentemente plástica.

TENSIÓN DE FLUENCIA( $S_y$ ): Es el punto a partir del cual, el material empieza a ceder más fácilmente al esfuerzo aplicado.

RESISTENCIA DE ROTURA O ÚLTIMA(Sut) : Tensión a partir de la cual se produce el colapso de la probeta, sometida a tracción.

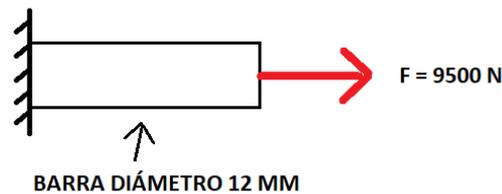
En la zona elástica se cumple la **ley de Hooke**

$$\sigma = E * \varepsilon$$

Donde **E** es el módulo de Young o también llamado módulo de elasticidad. Es un valor constante para cada material (una propiedad mecánica) y se expresa en Newton/metro cuadrado. Este valor nos da la proporción entre la fuerza y la deformación del material. Sería el valor de la pendiente de la recta de la zona elástica.

### ACTIVIDAD 2

- a) Se somete a una barra de acero de diámetro 12 mm a una tracción de 9500 N. Hallar la tensión a la cual está sometida la pieza.



- b) Si la barra tiene una longitud inicial de 3,6 m, y sabiendo que se trata de acero ( $E=207 \text{ GPa}$ ), ¿cuánto se alarga la barra bajo tensión?  
Recordar que  $1 \text{ GPa (GigaPascal)} = 1.000.000.000 \text{ Pa}$  y  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$   
Ayuda: de la ley de Hooke tenemos que

$$\sigma = E * \varepsilon$$

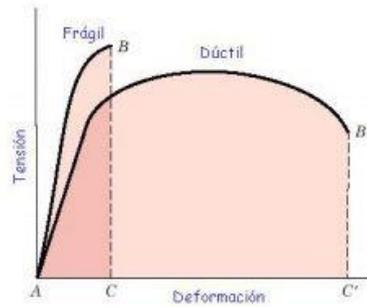
$$\rightarrow \frac{F}{A} = E \frac{\Delta L}{L_0}$$

$\Delta L$  será el alargamiento a calcular...

Como hemos visto, el ensayo de tracción es un proceso de ensayo destructivo que proporciona información sobre la resistencia a la tracción, límite de elasticidad y ductilidad de un material.

La **DUCTILIDAD** de un material es una medida del grado de deformación plástica del material que puede ser soportada hasta la rotura. Es decir, cuanto se deforma antes de romperse. Un material **DÚCTIL** se deformará mucho plásticamente antes de la fractura mientras que un material **FRÁGIL** se deformará muy poco antes de la rotura.

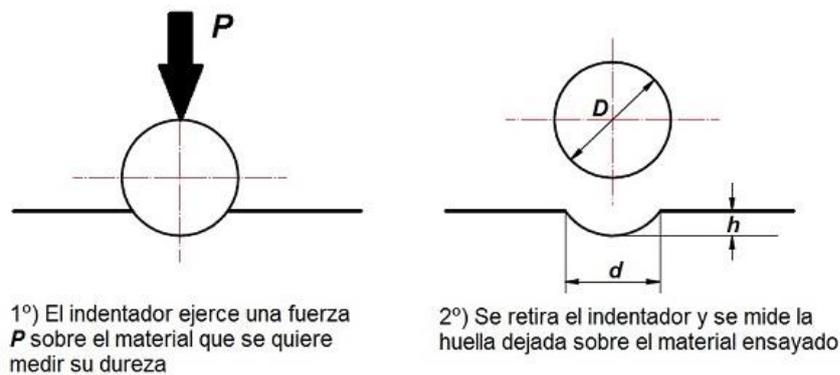
**ATENCIÓN! No confundir DUREZA con FRAGILIDAD!**



Representación esquemática de los diagramas de tracción de materiales frágiles, y dúctiles ensayados hasta la fractura.

**DUREZA:** Resistencia que ofrece un material a ser rayado o penetrado. La dureza está relacionada con la resistencia al desgaste y la resistencia del material.

En este sentido, se puede definir también a la dureza de un material como aquella propiedad de la capa superficial del material de poder resistir toda deformación elástica, plástica o destrucción debido a la acción de esfuerzos de contacto originados por otro cuerpo (llamado indentador o penetrador), más duro, de determinada forma y dimensiones, el cual no sufre deformaciones residuales durante el contacto.



Es decir, se entiende por dureza a la propiedad que tienen los materiales en general de resistir la penetración de un indentador sometido bajo carga, de manera que la dureza representa la resistencia del material a la deformación plástica localizada en su superficie.

**La elección de los materiales con los cuales vamos a fabricar los elementos de las máquinas, constituye una de las decisiones más importantes que debe tomar el diseñador; dado que afectará de manera directa al tamaño de las piezas, a su forma, a su proceso de fabricación y en definitiva a su precio.**

### 3- BIBLIOGRAFÍA

- 1- APUNTES de DISEÑO de MÁQUINAS, Juan M. Marín
- 2- Diseño de elementos de máquinas 1, Ing Zapata
- 3- Diseño de elementos de máquinas, Mott
- 4- Diseño en ingeniería mecánica, Shigley

En la próxima secuencia haremos un repaso de magnitudes físicas. Repasaremos a que nos referimos con magnitudes **escalares** y **vectoriales** y ejemplos de las mismas que utilizaremos a lo largo del año.