**Máquinas Motoras**

**Una máquina es un conjunto de piezas de buena resistencia que vinculadas entre si originan otros movimientos preestablecidos, y capaz de captar energía natural y transformarla en trabajo útil para producir operaciones industriales mas variadas.**

**Las máquinas pueden clasificarse de la siguiente manera:**

* **Máquinas Motoras:**

Son aquellas que toman la energía disponible en la naturaleza. Por ejemplo un molino de viento que toma la energía del aire en movimiento. Una turbina, la energía de los líquidos o vapores (la máquina de vapor). La energía de los combustibles (motor a expulsión)

* **Máquinas Operadoras:**

Son aquellas que utilizan la energía que suministran las máquinas motoras y la transforman en un trabajo útil.

La enorme utilización de este tipo de máquinas en las distintas ramas de la industria hace muy larga su enumeración y clasificación. Toman el nombre de la industria a la que pertenecen: **transporte, agrícola frigorífica, textil etc**.

Merecen una especial mención las **máquinas herramientas**, que sustituyen el trabajo del hombre y que han dado origen a otras máquinas: **Agujereadora, torno, fresadoras, estampadora, etc.**

* **Máquinas Transformadoras:**

Son destinadas a ser intermediarias entre las máquinas motoras y operadoras. En este grupo se incluyen las maquinas destinadas a transmitir movimiento, como los engranajes, cadena, acoplamientos etc.

**Elementos de Máquinas**:

Destinadas las máquinas a dar movimiento con el objetivo de efectuar un trabajo, estos elementos o piezas que las componen están expuestas a sufrir esfuerzos por las cargas que soportan; por lo tanto, para que puedan resistir deben ser calculadas sus partes de acuerdo a la teoría de la mecánica y la experiencia práctica. **(Resistencia de los Materiales)**

***Un elemento de máquina bien diseñado y calculado deberá:***

* Ser bastante resistente y duradero.
* Funcionar con el menor desgaste y reparación.
* Cumplir su finalidad con el menor costo de fabricación.
* Generalmente los materiales empleados para su fabricación en orden de importancia son: Acero, fundición, bronce, metal blanco, aluminio, entre los metales; madera cuero y caucho etc.

Los elementos de máquinas pueden agruparse en **activos y pasivos**; los primeros son los que transmiten movimiento, como árboles, manivelas, poleas, y engranes, y los últimos tienen por misión soportar, sujetar o guiar a los anteriores, así como los roblones, cuñas, tornillos, acoplamientos, cojinetes, bancadas, etc.

**Los movimientos relativos que forman un par más frecuentes son:** Deslizamientos, rotación, helicoidal. ***Los pares que forman son:*** Par de prismas, Par de rotoides y Par de helicoides. ***Todos estos constituyen pares elementales.***

Los movimientos relativos distintos que los anteriores se los denominan **pares superiores**, como lo son: Poleas, coreas, engranajes, rodamientos, levas y excéntricos.

**Elementos de unión.**

Entre los órganos pasivos están los elementos de unión destinados a impedir todo movimiento parcial o total entre los órganos de las máquinas.

***Los más utilizados son:*** Tornillos, roblones, chavetas, cuñas y la soldadura. Estos se agrupan de acuerdo a la posibilidad de anular la unión con facilidad, así se tienen:

* **Uniones fijas, inamovibles o no desarmables:** Los remaches o roblones soldadura y las uniones forzadas.
* **Uniones móviles o desarmables:** Tornillos, chavetas o cuñas.

**RESISTENCIA DE MATERIALES**

***Introducción***

El estudio que realiza la estática es la de comprobar el estado de equilibrio de un cuerpo teniendo en cuenta las fuerzas que le son aplicadas. Esto es incompleto si consideramos que los materiales pueden deformarse y romperse, por lo que corresponde a la **Resistencia de Materiales** determinar hasta que limites pueden emplearse dichas fuerzas en condiciones de eficiencia y seguridad.

***El estudio de esta parte de la mecánica comprende 2 ramas!!***

1. **Una analítica:** que dimensiona a los materiales en base a sus propiedades de deformación y resistencia, de manera que puedan cumplir sin inconvenientes su función dentro de las estructuras o mecanismos a que pertenecen.
2. **Experimental:** que se realiza en laboratorios de ensayos de materiales que determinan las propiedades de deformación, mediante el empleo de máquinas y accesorios especiales.

**Ensayo de materiales.**

**¿Porque se realizan?**

Estos ensayos se realizan para tener mayor conocimiento de los materiales a utilizar de manera de seleccionarlos de forma adecuada para cada fin y poder hacerlos trabajar en el límite de sus posibilidades, cumpliendo con las exigencias de menor peso, mejor calidad y mayor rendimiento.

**Esfuerzos**

La constitución de la materia en los sólidos presupone un estado de equilibrio entre las fuerzas de atracción y repulsión de sus elementos que la componen (cohesión), ósea que cuando sobre un cuerpo no actúan fuerzas exteriores, este se mantendrá en equilibrio permanente dúrate un tiempo indefinido.

Al actuar fuerzas exteriores, se rompe el equilibrio interno y se modifica la atracción y repulsión, aumentando una respecto de la otra. Según que la carga aplicada tienda a alejar o acercar los átomos, generándose una fuerza interna que tendrá que restaurar el equilibrio. Cuando esto no sucede el material se rompe.

**ENTOCES LA CONDICION DE EQUILIBRIO QUEDA EXPRESADA.**

FUERZA EXTERNA O CARGA = FUERZA INTERIOR = ESFUERZO

Si suponemos que las cargas aplicadas son perpendiculares a la sección transversal y se reparten en forma uniforme (igual intensidad en todos los puntos). El esfuerzo total sobre una sección podrá ser igual a la resultante **(Ri)** de las fuerzas interiores que actúan sobre el cuerpo.

Si esta sección es transversal el esfuerzo total será normal.

En cambio, si presenta una determinada inclinación la **(Ri)** interna se dispone, en sus componentes normales **PN** y tangenciales **PT**, siendo por lo tanto hablar de esfuerzos t tangencial.

**ESFUERZOS NORMALES**

Son producidos por cargas que trasladan (separan o acercan) a las secciones transversales en un determinado sentido. (Tracción, compresión, flexión).

**ESFUERZOS TANGENCIALES.**

Son aquellos que actúan en el plano de las secciones transversales. Tienden a producir giros o deslizamientos. (Torsión, corte).

**CLASIFICACIÓN DE LOS ESFUERZOS**

Las fuerzas exteriores que se ejercen sobre un cuerpo, puede obrar de varias maneras, según sea la deformación de los cuerpos, este será sometido a diferentes clases de resistencias.

**ESFUERZOS NORMALES.**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN. (Kz)**

Es la resistencia que opone en un cuerpo a ser alargado (cadenas, ganchos, tirantes, tornillos de sujeción)

**RESISTENCIA A LA COMPRESION. (Kc)**

Es la resistencia que opone un cuerpo al aplastamiento. (Placa de asiento de una matriz).

Existe compresión siempre y cuando la Long. Del cuerpo, no supere en el caso del acero, 4 o 5 veces la sección transversal del cuerpo.

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kf)**

Es la resistencia que opone a un cuerpo contra la flexión. Esta fuerza obra en forma perpendicular al eje de la barra. (Vigas, palancas).

**RESISTENCIA AL PANDEO. (Kp)**

Es una combinación (flexo compresión) que se produce en un cuerpo de gran longitud y sección delgada (columnas, émbolos, puntuales).

**ESFUERZOS TANGENCIALES.**

**RESISTENCI AL ESFUERZO CORTANTE. (Kd)**

Es la resistencia que opone un cuerpo a la fuerza que actúa sobre su sección en forma vertical. (Tijeras, punzones, remaches).

**RESISTENCIA A LA TORSIÓN (Kt)**

Es la resistencia que opone en un cuerpo cuando se le imprime una rotación alrededor de su eje longitudinal. Como sucede en los ejes de transmisión, motores, cardan.

Existen casos en la construcción de máquinas que están sometidas a una resistencia compuesta. (Flexo torsor). Eje de motores.

**DIAGRAMA TENSIÓN ALARGAMIENTO PARA UN ENSAYO DE TRACCIÓN (ACERO DULCE).**

Como habíamos dicho con anterioridad que si en un cuerpo actúa una fuerza exterior, superior a las tensiones interiores, este experimentará una deformación cuyas modificaciones denominaremos **deformaciones.**

La relación entre estas tensiones solo pueden obtenerse en máquinas adecuadas para el ensayo de materiales.

El ensayo más simple es el de tracción que se realiza con probetas, Se denomina así al material que va a ser ensayado.

**TIPOS DE PROBETAS**

**PROBETAS INDUSTRIALES.**

Son las que se extraen del lote o material entregado por el vendedor de acuerpo al contrato de venta, su sección se obtiene por el promedio de varias medidas, o sea que este tipo de probeta se utiliza para la verificación.

**PROBETAS CALIBRADAS:**

Son utilizadas para ensayos rigurosos, su sección inicial (Ao) se mantiene constante en una longitud útil (Lo), para ensancharse en sus extremos, para poder sujetarse así a las mordazas

de la máquina para ensayos, que se desarrolla en forma lenta y gradual, solicitaciones de pesos crecientes en sentido de su eje geométrico CD.

La máquina registra gráficamente, los valores de **P** y los alargamientos (ξ) de probeta, referidos a un par de ejes ortogonales.

La figura representa el diagrama de ensayos de una probeta de acero dulce **A37** referido a las Tensiones y deformaciones.

Si **Ao** es el área inicial, uniforme, de una probeta de longitud útil **(Lo),** se denominan:

***a) Tensión elástica, (ϑE) al cociente:***

 ϑE=P/S

Esto mide el esfuerzo interno que experimenta el material ensayado, por unidad de superficie, sometido a la fuerza (Kg).

***b) Alargamiento (ξ) específico ó deformación, al cociente:***

Esto mide el alargamiento (ξ) que experimenta la probeta por unidad de longitud (cm, mm) y se la expresa en alargamiento porcentual.

La curva **OEFMR**, resultado final del ensayo hasta la rotura, se la denomina ***curva TENSION ALARGAMIENTO.*** *Ella se comporta de tres fases distintas.* ***Que presenta las siguientes características****.*

**1ra. FASE. De O hasta E. (Fase de Elasticidad).**

En esta fase **OE** los alargamientos son muy pequeños, como también las tensiones del material, tienen un valor uniforme en todos los puntos de la recta. En esta fase se cumple la **ley de HOOKE** que dice: ***Las tensiones son proporcionales a las deformaciones.***

Esta fase permite que si se anula **Peso (P)** el material toma su forma inicial por eso se lo denomina **fase elástica.**

El punto **E** de la recta **OE** se lo denomina **límite de elasticidad,** y la tensión que le corresponde (ϑE) **Tensión en límite de elasticidad** que en aceros comunes es de **2400 Kg/cm2**

**2da FASE de E hasta M (Fase de Plasticidad).**

En esta fase el material cambia sus características iniciales, cambia el color y empieza a desprenderla superficie laminada y a calentarse.

Pasado el límite elástico **E** aparece el periodo **EF** (fluencia).

En la fluencia el material pierde sus características iniciales, comienza a desprender la superficie de laminado y a calentarse, se dice que el material fluye, quiere decir el acero pierde su elasticidad. El punto **F** se denomina  **límite de fluencia.**

De **F** hasta **M** es la carga máxima que soporta el material ya que tiene alargamientos más pronunciados.

**3ra FASE DE M hasta R (ROTURA) FASE DE ESTRICCIÓN Y ROTURA.**

En la fase final del ensayo, las deformaciones son cada vez mayores, rápidas y visibles a simple vista. El alargamiento se produce en una sección imprevisible en la probeta, disminuyendo su sección. A esto se le llama la estricción del material, como en la fig.

La ruptura sobreviene en la posición **R,** sin aumento de carga por estiramiento del metal.

El punto **M** señala el comienzo de la estricción y a él le corresponde la carga máxima alcanzada durante el ensayo, su valor para un acero corriente es de **3700kg/cm2 ó 37 kg/mm**2

**TENSION = RESISTENCIA**

Para valorizar los esfuerzos no se han tenido en cuenta las dimensiones que pueda tener el material, sino que se toma el esfuerzo o tensión que puede definirse como la resistencia interna sobre unidad de superficie **Kg/cm2 o Kg/mm2**. La tensión puede ser normal o tangencial, según sea la dirección del esfuerzo.

**PROPIEDADES DELOS MATERIALES**

Según las deformaciones que experimentan los materiales bajo la acción de fuerzas exteriores, sus propiedades son las siguientes:

**Frágiles:** Un material es frágil cuando se rompe en el periodo elástico o con muy poca deformación plástica. Su fractura se produce en forma brusca cuando llega a la carga máxima. Tales materiales son, fundición, bronce y hormigón.

**Dúctiles:** Los materiales dúctiles admiten alargamientos plásticos importantes, quiere decir que su rotura se produce en un punto R distante de E.

Un material es dúctil cuando tiene la propiedad de permitir ser transformado en alambre o hilos (trefilado)

**Maleables:** Es la propiedad que tienen los materiales en dejarse extender hasta adoptar las formas de planchuelas o chapas (martillado o laminado).

**Tenacidad:** Es la propiedad que tienen los materiales en absorber energía, que impide en muchos casos la fractura de elementos expuestos a choques o impactos.

Los materiales dúctiles o maleables pueden resultar tenaces.

**Diagrama Tensión-Alargamiento para distintos tipos de acero**

Los diagramas de tracción varían de acuerdo con las propiedades de los materiales. Por ejemplo.

Los materiales dúctiles se rompen con mucha deformación y los frágiles cuando la deformación es uniforme en toda la probeta; ósea que cuando alcanza la carga máxima se rompe sin entrar en el periodo de estricción.

En los aceros al carbono se pueden obtener una variedad de gráficos en los cuales se pone de manifiesto que cuando más porcentaje de carbono tiene el material aumenta su resistencia, pero al mismo tiempo disminuye su deformación (ductilidad)

También se puede observar que cuando más resistente es el material su periodo de fluencia va desapareciendo.

Esta comparación se hace posible ya que las probetas fueron ensayadas a la misma temperatura ambiente y los incrementos de las cargas en el mismo tiempo. Debido a que si se aumenta la velocidad de la carga se produce una elevación del límite elástico y una disminución en las deformaciones.

Los siguientes diagramas nos dan una idea del comportamiento de algunos metales distintos del acero en un ensayo de tracción.

El cobre, latón, aluminio no presentan periodo elástico, y que la fundición tiene poca deformación plástica.

***Tensión Admisible (ϑadm) o Coeficiente de Trabajo***

De los ensayos a la tracción y compresión, se deduce que el aumento progresivo de la intensidad de la fuerza aplicada en un sólido, produce en estas **deformaciones permanentes** y correlativamente tensiones interiores elevadas, que pueden producir roturas. Podrían evitarse esas deformaciones acumulando material para de esta forma resistir a las tensiones máximas originadas.

Esta solución se la considera anti económica, y en muchos casos irrealizable, por ejemplo piezas de máquinas.

Se justifica pues, la necesidad de que las tensiones efectivas del material permanezcan inferiores a la tensión límite o tensión de elasticidad. Esto conduce a definir una tensión límite denominada **Tensión Admisible o Coeficiente de Trabajo *(ϑadm)***. Tensión admisible, es una fracción generalmente pequeña, de la tensión elástica. ***Podrá escribirse entonces.***

Siendo **(n)** un número mayor que 1 ***denominado coeficiente de seguridad***.

El valor de (n) no puede ser absolutamente constante, depende en cada caso de la naturaleza del material, del género del esfuerzo (normal o tangencial); del grado que se imponga; de la presencia o no de fuerzas suplementarias no precisadas y de la aproximación en los métodos de cálculo, etc.

Los reglamentos administrativos fijan para los distintos materiales usuales, las tensiones admisibles. En general el coeficiente de seguridad n varía entre 2 y 4 en los metales.

Para maderas, piedra, morteros, hormigón, etc. en los cuales el límite de elasticidad es difícil de determinar, puede referirse la tensión admisible a la rotura y colocar:

Con (n”) comprendido entre 8 y 10.