

## INTRODUCCION GENERAL

## ENLACES

<http://www.youtube.com/watch?v=vBE0WQQpl74> (Formula 1 y Ciencia e Ingenieria de Materiales Parte 3)

<http://www.youtube.com/watch?v=dmc3UXU7PAE&feature=related> (ENSAYO DE TRACCION)

[http://www.youtube.com/watch?v=x\\_ax\\_IIKYQk](http://www.youtube.com/watch?v=x_ax_IIKYQk) (asi se hace – acero)

<http://www.youtube.com/watch?v=T03LF0-KEuc> (como se hace el cemento)

<http://www.youtube.com/watch?v=WoISYgxowYs> (Corporación Aceros Arequipa - Proceso de Producción -Parte 1)

<http://www.youtube.com/watch?v=jzGE70vRnd8&feature=related> (Proceso de Producción - Parte 2)

<http://www.youtube.com/watch?v=WDt4vJnTuGs> (CSIC: Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona)

<http://www.youtube.com/watch?v=f118M77mrUc> (Nuevas nano y micro estructuras de óxidos)

<http://www.youtube.com/watch?v=ecMFAQ--2LQ> (plomo en sangre de niños)

<http://www.youtube.com/watch?v=AaVqpYg2qco> (Practica III Ejemplo 2 / Esfuerzo Normal)

<http://www.youtube.com/watch?v=1KUt5jYtZbE&feature=related> (RESISTENCIA DE MATERIALES DIAGRAMA DE MOMENTOS)

<http://www.youtube.com/watch?v=zw4jtXmWPO0> (Prueba Tensión Barra 11 Acero Grado 60)

<http://www.youtube.com/watch?v=vqCYCUXjWtU> (pruebas de dureza - materiales en ingenieria - ingenieria industrial – TESH)

<http://www.youtube.com/watch?v=4PtkjRwIdN4&feature=fvwrel> (Pruebas de dureza Brinell)

<http://www.youtube.com/watch?v=6S7UEvLK70o> (Resistencia de Materiales (Flexión en vigas)

<http://www.youtube.com/watch?v=iZkpDHIQkh0> (RESISTENCIA DE MATERIALES FUERZAS AXIALES Y DE CORTE)

<http://www.youtube.com/watch?v=hwvrC62-rzc> (RESISTENCIA DE MATERIALES TORSOR)

Los Elementos de Máquinas ,Pueden ser fabricados de los más diversos materiales pudiendo clasificarse en dos grupos:

a. NO Metálicas

- Plásticos
- cerámico
- vidrio
- caucho

cemento armado

**Polímeros**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADmero>

Los **polímeros** son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.

b. Metálicas

Se clasifican en:

I.- Ferrosas

- acero inoxidable
- acero fundido

- acero fundido maleable, etc.
- 

**acero** : Metal conformado por hierro y de un máximo aproximado del 1.5% de carbono y generalmente con pequeñas cantidades de manganeso, fósforo, sulfuro y silicón.

<http://www.mitecnologico.com/Main/AleacionesFerrosasYNoFerrosas>

La aleaciones ferrosas tienen al hierro como su principal metal de aleación, mientras que las aleaciones no ferrosas tienen un metal distinto del hierro.(

## II- No ferrosas

- |            |              |
|------------|--------------|
| - bronce   | - cobre      |
| - aluminio | - níquel     |
| - latón    | - zinc, etc. |

- **Materiales de cerámica**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cer%C3%A1mica>

La palabra **cerámica** (derivada del **griego** κεραμικός *keramikos*, "sustancia quemada")

Como los *ladrillos, el vidrio, la loza, los aislantes y los abrasivos*, tienen escasas conductividad tanto eléctrica como térmica y aunque pueden tener buena resistencia y dureza son deficientes en ductilidad (Capacidad de un metal para ser laminado, estirado o formado sin romperse ), confortabilidad y resistencia al impacto.



Interruptor de luz antiguo, se hacían de cerámica por ser un buen aislante eléctrico.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cer%C3%A1mica>

Su uso inicial fue, fundamentalmente, como recipiente para alimentos; más adelante se utilizó para hacer figuras supuestamente de carácter mágico, religioso o funerario. También se empleó como material de construcción en forma de **ladrillo, teja, baldosa** o **azulejo**, tanto para paramentos como para pavimentos. La técnica del vidriado le

proporcionó gran atractivo, se utilizó también para la [escultura](#). Actualmente también se emplea como [aislante eléctrico](#) y [térmico](#) en hornos, motores y en [blindaje](#)

## Polímeros

En estos se incluyen *el caucho (el hule), los plásticos y muchos tipos de adhesivos*. Se producen creando grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.

## Definiciones de algunas propiedades importantes

**Adelgazamiento:** Disminución del área de la sección transversal que ocurre después de alcanzar la tensión tractiva de rotura instantes previos a la fractura del material.

**Material Anisótropo:** característica de un material según la cual sus propiedades son diferentes en distintas direcciones moleculares.

**Capacidad calorífica Específica:** Es la razón de calor almacenado por masa a cambio en la temperatura del material.

**Cerámica:** a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción. Vidrio: se obtiene mezclando y tratando arena, caliza y sosa.

**Coefficiente de dilatación térmica:** razón de alargamiento de un material con relación al incremento de temperatura

**Coefficiente de Poisson:** valor absoluto de la relación entre la deformación unitaria normal transversal y la deformación unitaria axial

**Conductividad térmica:** capacidad de un material para transmitir calor.

**Densidad:** masa por unidad de volumen de un sólido.

**Ductilidad – Material Dúctil:** capacidad de deformación plástica de un material antes de su rotura. Un material se considera dúctil cuando puede soportar alargamientos mayores al 5%.

**Elastómeros:** polímeros con una cantidad intermedia de enlaces cruzados.

**Endurecimiento por deformación unitaria:** aumento de la dureza y la resistencia de un material dúctil al ser deformado plásticamente.

**Fluencia:** inicio de la deformación plástica.

**Fragilidad – Material Frágil:** Propiedad del material se rompe sin mayor deformación plástica. Un material se considera frágil cuando se fractura con alargamientos menores al 5%.

**Homogeneidad material:** calidad de invariabilidad de las propiedades de un material en cada uno de los puntos constituyentes.

**Isotropía – Material Isótropo:** característica de un material según la cual sus propiedades son iguales en distintas direcciones.

**Límite de proporcionalidad:** tensión por encima de la cual desaparece la linealidad entre las tensiones y las deformaciones.

**Límite elástico:** Tensión por encima de la cual el material recibe deformación permanente.

**Materiales compuestos:** son combinaciones de dos o más componentes. Normalmente están formados por resinas poliméricas reforzados con fibras o inclusiones.

**Módulo de elasticidad longitudinal:** es la constante de proporcionalidad entre las tensiones normales y las deformaciones normales.

**Módulo de elasticidad tangencial:** ídem anterior pero entre tensiones y deformaciones tangenciales.

**Material Ortótropo:** característica de un material según la cual sus propiedades son diferentes en direcciones perpendiculares entre sí.

**Polímeros:** Compuestos plásticos de carbono y otros elementos químicos que forman moléculas en largas cadenas.

**Resiliencia:** Capacidad de un material para liberar la energía absorbida en el proceso de deformación.

**Tenacidad:** capacidad de un material para absorber energía de deformación hasta su rotura.

**Materiales Termo fraguados:** polímeros que tienen una estructura altamente entrecruzada.

**Materiales Termoplásticos:** Polímeros sin enlaces cruzados.

MATERIAL	APLICACIONES	PROPIEDADES	EJEMPLOS	OBTENCIÓN
Madera	Muebles. Estructuras. Embarcaciones.	No conduce el calor ni la electricidad. Fácil de trabajar.	Pino. Roble. Haya.	A partir de árboles.
Metal	Clips. Cuchillas. Cubiertos. Estructuras.	Buen conductor del calor y la electricidad. Dúctil y maleable.	Acero. Cobre. Estaño. Aluminio.	A partir de determinados minerales.
Plástico	Bolígrafos. Carcasas de electrodomésticos. Envases. Uso Industrial	Ligero. Mal conductor del calor y la electricidad.	PVC. PET. Porexpan (corcho blanco). Metacrilato.	Mediante procesos químicos, a partir del petróleo.
Pétreos	Encimeras. Fachadas y suelo de edificios.	Pesados y resistentes. Difíciles de trabajar. Buenos aislantes del calor y la electricidad.	Mármol. Granito.	Se obtienen de las rocas, en canteras.

Cerámica y vidrio	Vajillas. Ladrillos, tejas. Ventanas, puertas. Cristales.	Duro. Frágil. Transparente (solo vidrio).	Loza. Porcelana. Vidrio.	Cerámica: a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción. Vidrio: se obtiene mezclando y tratando arena, caliza y sosa.
Textiles	Ropa. Toldos.	Flexibles y resistentes. Fáciles de trabajar.	Algodón. Lana. Nailon.	Se hilan y tejen fibras de origen vegetal, animal o sintético.

### Tablas de Propiedades de los materiales.

#### Tabla de densidades de materiales.

Material	Kg/m <sup>3</sup>	lbm/pul <sup>3</sup>
Material	GPa	Mpsi
Aceros, aleaciones bajas	196	28.4
aceros aleaciones altas	200	29.0
Aluminio y sus aleaciones	70	10.2
Babbit, metal blanco con base estaño	52	7.5
Bronce fosforoso	110	16.0
Bronce poroso	60	8.7
Hierro fundido	170	24.7
Cobre	124	18.0
Latones	100	14.5

#### Tablas de módulos de elasticidad.

Material	GPa	Mpsi
Aceros, aleaciones bajas	196	28.4
aceros aleaciones altas	200	29.0
Aluminio y sus aleaciones	70	10.2
Babbitt, metal blanco con base estaño	52	7.5
Bronce fosforoso	110	16.0
Bronce poroso	60	8.7
Hierro fundido	170	24.7
Cobre	124	18.0
Latones	100	14.5

**Tabla de propiedades de los materiales ferrosos.**

Material	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad [Gpa]	Resistencia a fluencia [Mpa]	Resistencia a la rotura [Mpa]	Ductilidad % alarg. en 2 pulgadas	coeficiente de Poisson	Conduct. Térmica [W/m-°C]	Coef. de dilatación (°C) <sup>-1</sup> 10 <sup>-6</sup>
Fundición	7870	207	130	260	45	0.29	80	11.8
fundición gris	7150	variable	---	125	--	variable	46	10.8
fundición nodular	7120	165	275	415	18	0.28	33	11.8
fundición maleable	7200	172	220	345	10	0.26	51	11.9
Acero AISI 1020	7860	207	295	395	37	0.30	52	11.7
Acero AISI 1040	7850	207	350	520	30	0.30	52	11.3
Acero AISI 1080	7840	207	380	615	25	0.30	48	11.0
Acero AISI 446	7500	200	345	552	20	0.30	21	10.4
Acero AISI 316	800	193	207	552	60	0.30	16	16.0
Acero AISI 410	7800	200	275	483	30	0.30	25	9.9

**DIAGRAMA DE ESFUERZO (F/A), eje Y DEFORMACIONES (ALARGAMIENTO o Longitud), eje X**

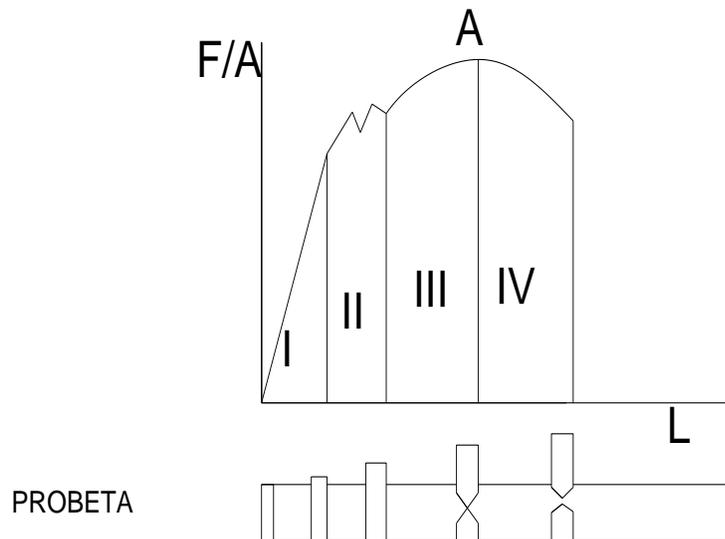
I.- PERIODO ELASTICO

II.- PERIODO ELASTICO PLASTICO

III.- PERIODO PLASTICO

IV.-ROTURA

A PUNTO DE ROTURA



<http://www.toolingu.com/definicion-501210-6002-aceros-de-alta-resistencia-y-baja-aleacion.html>

#### aceros de alta resistencia y baja aleación?

Tipo de aceros que contiene bajos niveles de carbono y elementos de aleación que demuestran buena resistencia y es relativamente barato. Estos aceros son usados comúnmente para estructuras grandes.

Class Vocabulary	
<a href="#">acero</a>	Metal conformado por hierro y de un máximo aproximado del 1.5% de carbono y generalmente con pequeñas cantidades de manganeso, fósforo, sulfuro y silicón.
<a href="#">acero de aleación</a>	Acero que contiene un elemento de aleación adicional.
<a href="#">acero de alto carbono</a>	Acero al carbono que contiene más del 0.5% del carbono.
<a href="#">acero de bajo carbono</a>	Acero al carbono que contiene menos del 0.3% de carbono.
<a href="#">acero de medio carbono</a>	Acero al carbono que contiene entre el 0.3 y 0.5% de carbono.

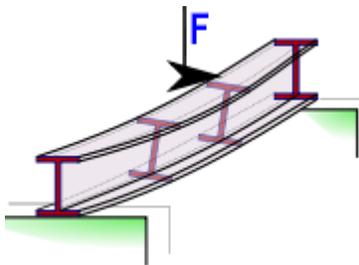
<a href="#"><u>acero inoxidable</u></a>	Tipo de acero que contiene más del 15% de cromo y demuestra excelente resistencia a la corrosión.
<a href="#"><u>acero inoxidable austenítico</u></a>	Tipo de acero inoxidable con una estructura cristalina FCC. Es relativamente caro, pero es el más eficaz para resistir a la corrosión.
<a href="#"><u>acero inoxidable ferrítico</u></a>	Tipo de acero inoxidable con estructura cristalina BCC. Es magnético y relativamente barato.
<a href="#"><u>acero inoxidable martensítico</u></a>	Tipo de metal inoxidable con una estructura cristalina BCC deformada. Es relativamente resistente, pero menos eficaz para resistir la corrosión.
<a href="#"><u>acero para herramientas de alto carbono y alto cromo</u></a>	Acero para herramientas que es trabajado en frío con cantidades importantes de cromo y carbono. Los aceros para herramientas de alto carbono y alto cromo proporcionan precisión dimensional, resistencia al desgaste y maquinabilidad.
<a href="#"><u>acero para herramientas de propósito especial</u></a>	Acero de baja aleación para herramientas que proporciona profundidad de templado medio y una variedad de propiedades específicas.
<a href="#"><u>acero para herramientas de templado al agua</u></a>	Acero para herramientas de baja aleación y barato. Proporciona varios niveles de dureza y resistencia al desgaste.
<a href="#"><u>acero para herramientas de templado al aire</u></a>	Acero para herramientas que ha sido trabajado en frío. Es barato y generalmente usado para elaborar punzones y moldes.
<a href="#"><u>acero para herramientas de templado en aceite</u></a>	Acero para herramientas que se trabaja en frío y que mantiene sus dimensiones eficazmente. Se usa para elaborar piezas para construcción, cribas y cojinetes.
<a href="#"><u>acero para herramientas de trabajo en caliente</u></a>	Acero para herramientas que se usa para crear herramientas que forma metales a temperaturas altas.
<a href="#"><u>acero para herramientas de trabajo en frío</u></a>	Grupo de aceros para herramientas que se usan principalmente para estampas que forman al metal a temperaturas no elevadas.
<a href="#"><u>acero para herramientas resistentes al choque</u></a>	Acero de bajo carbono para herramientas creado con excelente tenacidad y usado para elaborar cincelos neumáticos y punzones muy resistentes.
<a href="#"><u>acero para moldes</u></a>	Acero de bajo carbono para herramientas que se usa para elaborar moldes de plástico.
<a href="#"><u>acero rápido</u></a>	Grupo de aceros para herramientas que se usa para metales para máquinas a altas velocidades de corte. Los aceros rápidos se mantienen duros a temperaturas altas y resisten la abrasión.
<a href="#"><u>acero resulturizado</u></a>	Acero al carbono al que se le ha añadido sulfuro para mejorar la maquinabilidad.
<a href="#"><u>acero resulturizado y refosforado</u></a>	Acero al carbono al que se le ha añadido sulfuro y fósforo para mejorar la maquinabilidad.
<a href="#"><u>aceros al carbono</u></a>	Tipo básico de acero que contiene menos del 3% de otros elementos a parte del hierro y carbono.
<a href="#"><u>aceros de alta resistencia y baja aleación</u></a>	Tipo de aceros que contiene bajos niveles de carbono y elementos de aleación que demuestran buena resistencia y es relativamente barato. Estos aceros son usados comúnmente para estructuras grandes.
<a href="#"><u>aceros de libre maquinado</u></a>	Grado de acero que ha sido manufacturado con una mezcla y tratamiento térmico con el fin de mejorar la maquinabilidad del metal.
<a href="#"><u>aceros para herramientas</u></a>	Tipo especializado de acero de aleación que demuestra excelente resistencia, tenacidad y resistencia al desgaste. Los aceros para herramientas se usan para herramientas de corte, punzones y otras

	fabricaciones industriales.
<a href="#">carburo</a>	Compuesto producido por la combinación de carbono y, generalmente, cromo, tungsteno o titanio que se usa para herramientas de corte de metal por su dureza y resistencia al desgaste.
<a href="#">colada</a>	Vaciado de un material líquido a un molde para que se enfríe y se forme al solidificarse.
<a href="#">cromo</a>	Metal gris, duro y brillante que se usa para las aleaciones ferrosas con el fin de añadir dureza y resistencia al desgaste en el acero. Los aceros inoxidable contienen grandes cantidades de cromo.
<a href="#">ductilidad</a>	Capacidad de un metal para ser laminado, estirado o formado sin romperse.
<a href="#">estructura cristalina</a>	Patrón de átomos regular y repetitivo en un metal. Las estructuras cristalinas se desarrollan a medida que el metal se solidifica.
<a href="#">fierro fundido</a>	Metal que contiene fierro, más del 2.11% de carbono y del 1 al 3% de silicón. Los fierros fundidos normalmente contienen vestigios de cantidades de otros elementos.
<a href="#">fierro fundido blanco</a>	Tipo de fierro fundido con bajos niveles de carbono y mayor resistencia a la tensión.
<a href="#">fierro fundido dúctil</a>	Tipo de fierro fundido con una composición similar a la del fierro fundido gris, pero con mayor ductilidad. El fierro fundido dúctil contiene pequeñas bolitas de grafito.
<a href="#">fierro fundido gris</a>	Tipo de fierro fundido que altos niveles de carbono y de excelente resistencia a la compresión. Es el acero fundido más común.
<a href="#">fierro fundido maleable</a>	Tipo de acero fundido con una composición similar a la del fierro fundido blanco, pero con mayor maleabilidad. El fierro fundido maleable es sometido al recocido.
<a href="#">grafito</a>	Forma del carbono negra y blanda. El exceso de carbono aparece en forma de escamas en los fierros fundidos y ayuda a amortiguar las vibraciones y a mejorar la maquinabilidad.
<a href="#">manganeso</a>	Metal gris claro, duro y quebradizo, se usa en aleaciones ferrosas para agregar resistencia y dureza al acero y a otros metales.
<a href="#">metal ferroso</a>	Metal que contiene fierro.
<a href="#">molibdeno</a>	Metal duro de color plateado claro que se usa en las aleaciones ferrosas para agregar tenacidad, resistencia a la fluencia y resistencia al desgaste en el acero. El molibdeno es un elemento primordial en muchos de los aceros rápidos para herramientas.
<a href="#">níquel</a>	Metal duro y maleable de color plateado claro que se usa en las aleaciones ferrosas para agregar resistencia, tenacidad y resistencia al impacto en el acero.
<a href="#">no ferrosa</a>	Que no contiene o no está compuesto de fierro.
<a href="#">óxido de cromo</a>	Capa protectora que se produce en la superficie del acero inoxidable y ayuda a prevenir la corrosión.
<a href="#">punzón</a>	Instrumento de metal que se utiliza para perforar o formar al metal. Los punzones se utilizan en la industria de formación del metal.
<a href="#">recocido</a>	Constante caldeo de un metal a ciertas temperaturas seguido por un proceso gradual de enfriamiento.

<a href="#">resistencia a la cedencia</a>	Máxima fuerza que un material puede soportar antes de que comience su deformación.
<a href="#">resistencia a la compresión</a>	Capacidad de un metal para resistir a fuerzas que intenten apretarlo o comprimirlo.
<a href="#">resistencia a la fluencia</a>	Capacidad de un metal para soportar un peso constante o fuerza a temperaturas elevadas.
<a href="#">soldabilidad</a>	Capacidad del metal para facilitar el proceso de soldadura y crear una unión eficaz.
<a href="#">superalaciones</a>	Aleación conformada por tres o más elementos que son muy caros. Creada para rendir bajo temperaturas elevadas.
<a href="#">trabajo en caliente</a>	Conformación de metal a temperaturas cercanas al punto de fusión del metal. Se trabaja el metal comúnmente a temperaturas aproximadas a los 1300° F.
<a href="#">trabajo en frío</a>	Conformación del metal a temperaturas mucho más bajas que las necesarias en el punto de fusión. El acero a menudo es trabajado en frío a temperatura ambiente.
<a href="#">tratamiento térmico</a>	Procesos de calentamiento y enfriamiento que se usan para cambiar la estructura del metal y alterar sus propiedades mecánicas.
<a href="#">vanadio</a>	Metal que se agrega a las aleaciones ferrosas para facilitar el desarrollo de carburos. El vanadio puro es un metal grisáceo y abrigantado, blando y dúctil.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Acero>

## Características mecánicas y tecnológicas del acero [\[editar\]](#)



Representación de la [inestabilidad lateral](#) bajo la acción de una fuerza ejercida sobre una [viga](#) de acero.

Aunque es difícil establecer las propiedades físicas y mecánicas del acero debido a que estas varían con los ajustes en su composición y los diversos tratamientos térmicos, químicos o mecánicos, con los que pueden conseguirse aceros con combinaciones de características adecuadas para infinidad de aplicaciones, se pueden citar algunas propiedades genéricas:

- Su **densidad** media es de 7850 kg/m<sup>3</sup>.
- En función de la temperatura el acero se puede contraer, dilatar o fundir.
- El **punto de fusión** del acero depende del tipo de aleación y los porcentajes de elementos aleantes. El de su componente principal, el **hierro** es de alrededor de 1510 °C en estado puro (sin alear), sin embargo el acero presenta frecuentemente temperaturas de fusión de alrededor de 1375 °C, y en general la tempera necesaria para la fusión aumenta a medida que se funde (excepto las aleaciones **eutécticas** que funden de golpe). Por otra parte el acero rápido funde a 1650 °C.<sup>17</sup>
- Su punto de **ebullición** es de alrededor de 3000 °C.<sup>18</sup>
- Es un material muy **tenaz**, especialmente en alguna de las aleaciones usadas para fabricar herramientas.
- **Relativamente dúctil**. Con él se obtienen hilos delgados llamados **alambres**.
- Es **maleable**. Se pueden obtener láminas delgadas llamadas **hojalata**. La hojalata es una lamina de acero, de entre 0,5 y 0,12 mm de espesor, recubierta, generalmente de forma electrolítica, por **estaño**.
- Permite una buena **mecanización** en **máquinas herramientas** antes de recibir un tratamiento térmico.
- Algunas composiciones y formas del acero mantienen mayor **memoria**, y se deforman al sobrepasar su **límite elástico**.
- La **dureza** de los aceros varía entre la del hierro y la que se puede lograr mediante su aleación u otros procedimientos térmicos o químicos entre los cuales quizá el más conocido sea el **templado del acero**, aplicable a aceros con alto contenido en carbono, que permite, cuando es superficial, conservar un núcleo tenaz en la pieza que evite fracturas frágiles. Aceros típicos con un alto grado de dureza superficial son los que se emplean en las herramientas de mecanizado, denominados **aceros rápidos** que contienen cantidades significativas de **romo**, **wolframio**, **molibdeno** y **vanadio**. Los ensayos tecnológicos para medir la dureza son **Brinell**, **Vickers** y **Rockwell**, entre otros.
- Se puede **soldar** con facilidad.
- La **corrosión** es la mayor desventaja de los aceros ya que el hierro se **oxida** con suma facilidad incrementando su volumen y provocando grietas superficiales que posibilitan el progreso de la oxidación hasta que se consume la pieza por completo. Tradicionalmente los aceros se han venido protegiendo mediante **tratamientos superficiales** diversos. Si bien existen aleaciones con resistencia a la corrosión mejorada como los **aceros de construcción «corten»** aptos para intemperie (en ciertos ambientes) o los **aceros inoxidables**.
- Posee una alta **conductividad eléctrica**. Aunque depende de su composición es aproximadamente de <sup>19</sup>  $3 \cdot 10^6$  S/m. En las **líneas aéreas de alta tensión** se utilizan con frecuencia conductores de aluminio con alma de acero proporcionando éste último la resistencia mecánica necesaria para incrementar los vanos entre la torres y optimizar el coste de la instalación.
- Se utiliza para la fabricación de **imanes permanentes artificiales**, ya que una pieza de acero imantada no pierde su imantación si no se la calienta hasta cierta temperatura. La magnetización artificial se hace por contacto, inducción o mediante procedimientos eléctricos. En lo que respecta al acero inoxidable, al **acero inoxidable ferrítico** sí se le pega el imán, pero al **acero inoxidable austenítico** no se le pega el imán ya que la fase del hierro conocida como austenita no es atraída por los imanes. Los aceros inoxidables

contienen principalmente **níquel** y **cromo** en porcentajes del orden del 10% además de algunos aleantes en menor proporción.

- Un aumento de la **temperatura** en un elemento de acero provoca un aumento en la longitud del mismo. Este aumento en la longitud puede valorarse por la expresión:  $\delta L = \alpha \delta t^\circ L$ , siendo  $\alpha$  el **coeficiente de dilatación**, que para el acero vale aproximadamente  $1,2 \cdot 10^{-5}$  (es decir  $\alpha = 0,000012$ ). Si existe libertad de dilatación no se plantean grandes problemas subsidiarios, pero si esta dilatación está impedida en mayor o menor grado por el resto de los componentes de la estructura, aparecen esfuerzos complementarios que hay que tener en cuenta. El acero se dilata y se contrae según un coeficiente de dilatación similar al coeficiente de dilatación del **hormigón**, por lo que resulta muy útil su uso simultáneo en la construcción, formando un material compuesto que se denomina **hormigón armado**.<sup>20</sup> El acero da una falsa sensación de seguridad al ser incombustible, pero sus propiedades mecánicas fundamentales se ven gravemente afectadas por las altas temperaturas que pueden alcanzar los perfiles en el transcurso de un incendio.

## Otros elementos en el acero [\[editar\]](#)

### Elementos aleantes del acero y mejoras obtenidas con la aleación [\[editar\]](#)

Aunque la composición química de cada fabricante de aceros es casi secreta, certificando a sus clientes solo la resistencia y dureza de los aceros que producen, sí se conocen los compuestos agregados y sus porcentajes admisibles.<sup>24 25</sup>

- **Aluminio**: se emplea como elemento de aleación en los aceros de nitruración, que suele tener 1% aproximadamente de aluminio. Como desoxidante se suele emplear frecuentemente en la fabricación de muchos aceros. Todos los aceros aleados en calidad contienen aluminio en porcentajes pequeñísimos, variables generalmente desde 0,001 a 0,008%. También se utiliza como elemento desoxidante.
- **Boro**: en muy pequeñas cantidades (del 0,001 al 0,0015%) logra aumentar la capacidad de endurecimiento cuando el acero está totalmente desoxidado, pues se combina con el carbono para formar carburos proporcionando un revestimiento duro y mejorando la templabilidad. Es usado en aceros de baja aleación en aplicaciones como cuchillas de arado y alambres de alta ductilidad y dureza superficial. Utilizado también como trampa de nitrógeno, especialmente en aceros para trefilación, para obtener valores de N menores a 80 ppm.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Allegheny Ludlum steel furnace.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Allegheny_Ludlum_steel_furnace.jpg)



Acería. Nótese la tonalidad del vertido.

- **Cobalto:** muy endurecedor. Disminuye la templabilidad. Mejora la dureza en caliente. El cobalto es un elemento poco habitual en los aceros. Se usa en los aceros rápidos para herramientas, aumenta la dureza de la herramienta en caliente. Se utiliza para aceros refractarios. Aumenta las propiedades magnéticas de los aceros.
- **Cromo:** es uno de los elementos especiales más empleados para la fabricación de aceros aleados, usándose indistintamente en los aceros de construcción, en los de herramientas, en los inoxidables y los de resistencia en caliente. Se emplea en cantidades diversas desde 0,30% a 30%, según los casos y sirve para aumentar la dureza y la resistencia a la tracción de los aceros, mejora la templabilidad, impide las deformaciones en el temple, aumenta la resistencia al desgaste, la inoxidabilidad (con concentraciones superiores al 12%), etc. Forma carburos muy duros y comunica al acero mayor dureza, resistencia y tenacidad a cualquier temperatura. Solo o aleado con otros elementos, proporciona a los aceros características de **inoxidables** y refractarios; también se utiliza en revestimientos embellecedores o recubrimientos duros de gran resistencia al desgaste, como émbolos, ejes, etc.
- **Estaño:** es el elemento que se utiliza para recubrir láminas muy delgadas de acero que conforman la **hojalata**.
- **Manganeso:** aparece prácticamente en todos los aceros, debido, principalmente, a que se añade como elemento de adición para neutralizar la perniciosa influencia del azufre y del oxígeno, que siempre suelen contener los aceros cuando se encuentran en estado líquido en los hornos durante los procesos de fabricación. El manganeso actúa también como desoxidante y evita, en parte, que en la solidificación del acero que se desprendan gases

que den lugar a porosidades perjudiciales en el material. Si los aceros no tuvieran manganeso, no se podrían laminar ni forjar, porque el azufre que suele encontrarse en mayor o menor cantidad en los aceros, formarían sulfuros de hierro, que son cuerpos de muy bajo punto de fusión (981° aprox.) que a las temperaturas de trabajo en caliente (forja o laminación) funden, y al encontrarse contorneando los granos de acero crean zonas de debilidad y las piezas y barras se abren en esas operaciones de transformación. Los aceros ordinarios y los aceros aleados en los que el manganeso no es elemento fundamental, suelen contener generalmente porcentajes de manganeso variables de 0,30 a 0,80%.

- **Molibdeno:** es un elemento habitual del acero y aumenta mucho la profundidad de endurecimiento de acero, así como su tenacidad. Los aceros inoxidable austeníticos contienen molibdeno para mejorar la resistencia a la corrosión.
- **Nitrógeno:** se agrega a algunos aceros para promover la formación de **austenita**.
- **Níquel:** una de las mayores ventajas que reporta el empleo del níquel, es evitar el crecimiento del grano en los tratamientos térmicos, lo que sirve para producir en ellos gran tenacidad. El níquel además hace descender los puntos críticos y por ello los tratamientos pueden hacerse a temperaturas ligeramente más bajas que la que corresponde a los aceros ordinarios. Experimentalmente se observa que con los aceros aleados con níquel se obtiene para una misma dureza, un límite de elasticidad ligeramente más elevado y mayores alargamientos y resistencias que con los aceros al carbono o de baja aleación. En la actualidad se ha restringido mucho su empleo, pero sigue siendo un elemento de aleación indiscutible para los aceros de construcción empleados en la fabricación de piezas para máquinas y motores de gran responsabilidad, se destacan sobre todo en los aceros cromo-níquel y cromo-níquel-molibdeno. El níquel es un elemento de extraordinaria importancia en la fabricación de aceros inoxidable y resistentes a altas temperaturas, en los que además de cromo se emplean porcentajes de níquel variables de 8 a 20%. Es el principal formador de austenita, que aumenta la tenacidad y resistencia al impacto. El níquel se utiliza mucho para producir **acero inoxidable**, porque aumenta la resistencia a la corrosión.
- **Plomo:** el plomo no se combina con el acero, se encuentra en él en forma de pequeñísimos glóbulos, como si estuviese emulsionado, lo que favorece la fácil mecanización por arranque de viruta, (torneado, cepillado, taladrado, etc.) ya que el plomo es un buen lubricante de corte, el porcentaje oscila entre 0,15% y 0,30% debiendo limitarse el contenido de carbono a valores inferiores al 0,5% debido a que dificulta el templado y disminuye la tenacidad en caliente. se añade a algunos aceros para mejorar mucho la maquinabilidad.
- **Silicio:** aumenta moderadamente la templabilidad. Se usa como elemento desoxidante. Aumenta la resistencia de los aceros bajos en carbono.
- **Titanio:** se usa para estabilizar y desoxidar el acero, mantiene estables las propiedades del acero a alta temperatura.
- **Tungsteno:** también conocido como wolframio. Forma con el hierro carburos muy complejos estables y durísimos, soportando bien altas temperaturas. En porcentajes del 14 al 18 %, proporciona **aceros rápidos** con los que es posible triplicar la velocidad de corte de los aceros al carbono para herramientas.
- **Vanadio:** posee una enérgica acción desoxidante y forma carburos complejos con el hierro, que proporcionan al acero una buena resistencia a la fatiga, tracción y poder cortante en los aceros para **herramientas**.

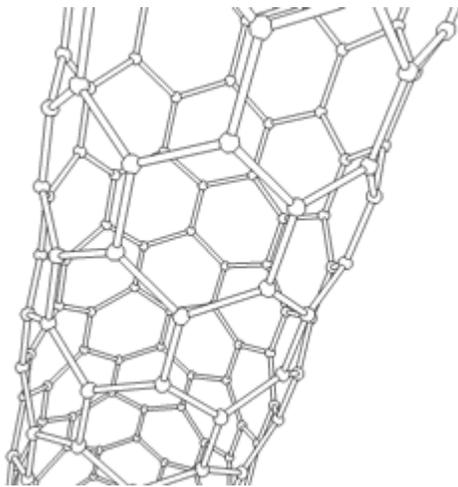
- **Zinc**: es elemento clave para producir chapa de acero **galvanizado**.

Los porcentajes de cada uno de los aleantes que pueden configurar un tipo determinado de acero están normalizados.

# Nanotecnología

De Wikipedia, la enciclopedia libre

Saltar a [navegación](#), [búsqueda](#)



Representación animada de un **nanotubo** de carbono

La **nanotecnología** es un campo de las **ciencias aplicadas** dedicado al control y manipulación de la **materia** a una escala menor que un **micrómetro**, es decir, a nivel de **átomos** y **moléculas** (**nanomateriales**). Lo más habitual es que tal manipulación se produzca en un rango de entre uno y cien **nanómetros**. Se tiene una idea de lo pequeño que puede ser un **nanobot** sabiendo que un nanobot de unos 50 **nm** tiene el tamaño de 5 capas de **moléculas** o **átomos** -depende de qué esté hecho el nanobot-.

**Nano-** es un **prefijo** griego que indica una medida, no un objeto, de manera que la nanotecnología se caracteriza por ser un campo esencialmente multidisciplinar, y cohesionado exclusivamente por la escala de la materia con la que trabaja.

**micrómetro**, El micrómetro (del griego *micros*, pequeño,) de milésimas de milímetros (0,001 mm) (**micra**).