



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

3.3 DESIGNACIÓN DE MATERIALES

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

3.3.2 Designación de Materiales Compuestos.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

OBJETIVO:

En las listas de elementos de los planos de conjunto y de los planos de despiece (planos de taller), debe figurar con claridad y precisión el material con el que se van a fabricar las piezas que componen cada mecanismo, especialmente en el caso de aquellas piezas no comerciales, cuya fabricación realice en el taller.

En este tema se van a describir las designaciones convencionales normalizadas de los materiales con mayor uso industrial, utilizados en la fabricación y mecanización de piezas en taller.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

- **Aleaciones Férricas:** Aceros y Fundiciones: Se denominan aleaciones férricas aquellas en las que el elemento químico predominante es el hierro. Dentro de ellas, los productos férricos de mayor utilización industrial son los Aceros y las Fundiciones.
- **Aleaciones de Cobre:** Se denominan aleaciones de cobre aquellas en las que el elemento químico predominante es el cobre y que contiene uno o varios aleantes añadidos. Otra condición que deben cumplir es que el contenido máximo de cobre de la aleación ha de ser inferior a 199 % en peso.
- **Aleaciones Ligeras:** Se denominan aleaciones ligeras aquellas en las que los elementos químicos predominantes son metales ligeros (aluminio, magnesio, berilio y titanio) y las aleaciones resultantes presentan semejanzas en su tecnología de utilización.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 36009:1972

Las características que se definen como fundamentales son:

- Composición química.
- Condiciones de utilización o sus propiedades físicas.
- Características específicas.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 36009:1972

Aceros especiales

Aceros no aleados para uso generales

Aceros aleados para usos generales

Aceros designados por la resistencia

Aceros designados por el límite elástico

Aceros designados por características especiales



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36009:1972

a) **F-** b) **0** c) **0** d) **00**

- a) F- La designación numérica de los aceros comienza siempre por la letra mayúscula F seguida de un guión.
- b) 0 La primera cifra indica grandes grupos de aceros, siguiendo preferentemente un criterio de utilización.
- c) 0 La segunda cifra establece distintos subgrupos afines dentro de cada grupo.
- d) 00 Las dos últimas cifras, sin valor significativo, sólo tienen por misión la clasificación y la distinción entre elementos, según se van definiendo cronológicamente.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36009:1972

De acuerdo con este criterio, se distinguen los siguientes grupos:

- **Aceros especiales:** grupos 1, 2, 3, 4 ó 5.
- **Aceros de uso general:** grupos 6 ó 7.
- **Aceros moldeados:** grupo 8.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36009:1972

Grupo 1

F-11XX Aceros no aleados especiales para temple y revenido.

F-12XX Aceros aleados de calidad para temple y revenido

F-14XX Aceros aleados especiales.

F-15XX Aceros al carbono y aleados para cementar.

Grupo 2

F-26XX Chapas y bandas de acero aleado para calderas y aparatos a presión.

Grupo 3

F-3XXX Aceros inoxidable de uso general.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36009:1972

Grupo 5

F-51XX Aceros no aleados para herramientas.

F-52XX Aceros aleados para herramientas.

F-53XX Aceros aleados para herramientas de trabajo en caliente.

F-55XX Aceros para herramientas de corte rápido.

F-56XX Aceros para herramientas de corte rápido.

Grupo 6

F- 6XXX Aceros para la construcción.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36009:1972

Grupo 7

F-72XX Aceros para semiproductos de uso general.

F-73XX Aceros al carbono para bobinas.

F-74XX Aceros al carbono para alambres.

Grupo 8

F-81XX Aceros moldeados para usos generales.

F-82XX Aceros moldeados de baja aleación resistentes a la abrasión.

F-83XX Aceros moldeados de baja aleación para usos generales.

F-84XX Aceros moldeados inoxidables.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 1002 7-1:1993

Grupo 1: Aceros definidos por su aplicación o sus características mecánicas o físicas.

B aceros para hormigón armado.

E aceros para construcción mecánica.

L aceros para tuberías.

D productos planos para deformación en frío.

H productos planos laminados en frío de acero de alta resistencia.

M aceros para aplicaciones eléctricas.

P aceros para recipientes a presión.

S aceros para construcción metálica.

Y aceros para pretensado.

R aceros para carriles.

T productos para embalajes.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 1002 7-1:1993

Grupo 1: Aceros definidos por su aplicación o sus características mecánicas o físicas.

En cada caso la letra correspondiente a cada tipo irá seguida de un número indicativo de una característica mecánica, física (límite elástico, carga de rotura, valor de dureza Rockwell, valor máximo de pérdidas en W/Kg, etc).



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 1002 7-1:1993

Grupo 2: Aceros designados en función de su composición química.

C aceros no aleados con contenido medio de Mn inferior al 1 %

X Aceros aleados con contenido en peso de algún elemento de aleación igual o superior al 5%

HS Aceros rápidos.

S(•) Aceros no aleados con contenido medio en Mn igual o superior al 1 %, aceros no aleados de fácil mecanización y aceros aleados con contenido en peso de cada elemento de aleación inferior al 5 %

(•) Símbolo químico de los elementos aleados

En cada caso la letra correspondiente a cada tipo ira seguida de valores numéricos que expresen en tanto por ciento el contenido de los elementos fundamentales de cada tipo de acero.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 1002 7-2:1993

En esta designación se define el concepto de números de acero. Esta numeración asignada por la Oficina Europea de Registro, será complementaria a la designación simbólica y clasificada de forma única cada tipo y grado de acero.

a) **1** b) **00** c) **00 (00)**

- **1** Número del grupo de material. El número uno se asigna a los aceros. Los números dos a nueve se utilizarán para otros materiales.
- b) **00** Número del grupo de acero. Responde a la siguiente clasificación:
- c) **00 (00)** Número de orden dentro del grupo. Los dígitos entre paréntesis están previstos para ampliaciones posteriores.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 1002 7-2:1993

Aceros no aleados

De base: 00 y 90
De calidad: 01 a 07 y 91 a 97
Especiales: 10 a 13 y 15 a 18

Aceros aleados

De calidad: 08, 09, 98 y 99
Para herramientas: 20 a 28
De grupos diversos: 32 a 39
Inoxidables y refractarios: 40 a 49
De construcción y para recipientes a presión: 50 a 89



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Definimos la fundición como las aleaciones de hierro y carbono obtenidas en piezas moldeadas, en las cuales pueden aparecer otros elementos aleantes, y su contenido de carbono es superior al 1,9%, punto de saturación de la austenita.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 36003:1971

Tipos de fundiciones:

FG Fundición gris.

FB Fundición blanca.

FA Fundición atruchada.

FMB Fundición maleable blanca o europea.

FMN Fundición maleable negra o americana.

FGE Fundición de grafito esferoidal.

FGD Fundición de grafito difuso.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 36003:1971

La designación numérica cuando se utilice, estará compuesta por la letra G seguida de cuatro cifras, con el mismo criterio utilizado para la designación de los aceros, definiendo grupos y subgrupos que permiten una codificación ordenada y única para cada material.

a) **G-** b) **0** c) **0** d) **00**



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE-EN 1560:1997

La designación simbólica establece un máximo de seis posiciones o caracteres alfanuméricos, algunos de las cuales no son obligatorias. El significado de cada una de estas posiciones es el siguiente:

Posición 1	obligatoria	Prefijo EN-, utilizada para materiales normalizados.
Posición 2	obligatoria	GJ, símbolo representativo del tipo de material.
Posición 3	opcional	Estructura gráfica, cada tipo se define por un símbolo.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE-EN 1560:1997

Posición 4	opcional	Micro estructura o macro estructura, cada tipo se define por un símbolo.
Posición 5	obligatoria	Define una propiedad mecánica o su composición química.
Posición 6	opcional	Requisitos adicionales exigidos al material.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE-EN 1560:1997

La designación numérica debe comprender nueve posiciones o caracteres alfanuméricos. Los cinco primeros son una combinación de cuatro letras mayúsculas separadas por un guión, y los demás corresponden a números arábigos. El significado de cada una de estas posiciones es el siguiente:

- | | |
|------------------|---|
| Posiciones 1 a 3 | Prefijo EN y un guión separador. |
| Posición 4 | Letra J, símbolo representativo del tipo de material. |
| Posición 5 | Estructura granítica, cada tipo se define por un símbolo. |
| Posición 6 | Un dígito que expresa la característica principal de la fundición. |
| Posiciones 7 y 8 | Dos dígitos del 00 al 99, representando el material individual. |
| Posición 9 | Un dígito que expresa los requisitos específicos del material individual. |



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

La norma UNE EN 1412, de abril de 1996, establece la designación numérica que codifica los distintos tipos de aleaciones de cobre. Esta norma sustituye a la UNE 37102, de diciembre de 1984, donde se clasificaban los distintos tipos de aleaciones de cobre, así como sus designaciones numérica y simbólica.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 371 02:1984

La designación simbólica de este tipo de elementos, poco extendida en el entorno industrial, se realiza a partir de los elementos que constituyen la composición química de la aleación. La designación comprende el símbolo químico del cobre (Cu) como metal base, seguido por los símbolos los demás elementos que componen la aleación y el porcentaje nominal de cada uno, cuando valor en porcentaje sea superior al 1 %.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 37102:1984

a) **G-** b) **0** c) **0** d) **00**

C-OXXX	Aleaciones madre.
C-1XXX	Cobres.
C-2XXX	Aleaciones Cu-Zn para moldeo.
C-3XXX	Aleaciones Cu-Sn para moldeo.
C-4XXX	Aleaciones Cu-Al para moldeo.
C-5XXX	Otras aleaciones de Cu, para moldeo.
C-6XXX	Aleaciones Cu-Zn para forja.
C-7XXX	Aleaciones Cu-Sn para forja.
C-8XXX	Aleaciones Cu-Al para forja.
C-9XXX	Otras aleaciones de Cu, para forja.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE-EN 1412:1996

a) **C** b) **L** c) **000** d) **L**

- a) **C** La letra mayúscula C, que designa el material de cobre
- b) **L** Letra mayúscula que establece condiciones de forma o características físicas del material.
- c) **000** Número comprendido entre 000 y 999 que especifican condiciones de ordenación en los grupos.
- d) **L** Letra mayúscula que establece el elemento químico principal que constituye la aleación, además del Cu.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

La norma UNE 38001, de agosto de 1985, establece las designaciones simbólica y numérica que codifica los distintos tipos de aleaciones ligeras. Esta norma ha sido modificada parcialmente por las normas UNE-EN 573-1 y la UNE-EN 573-2, ambas del año 1994, en lo referente al aluminio y aleaciones de aluminio para forja, cuya codificación simbólica y numérica vendrá regulada por dichas normas.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE 38001:1985

La designación simbólica de las aleaciones ligeras está constituida por el símbolo químico del metal base, seguido por un guión y por el símbolo del elemento principal de aleación, precedido por su porcentaje nominal y los demás símbolos de los elementos de aleación. Se incluirá el porcentaje de los diversos elementos aleantes, cuando el valor en porcentaje sea superior a 1.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE 38001:1985

a) **L** b) **0** c) **0** d) **00**

L- 1XXX	Metales ligeros y aleaciones madre.
L- 1 1XX	Aluminio.
L- 1 3XX	Magnesio.
L-14XX	Berilio.
L-15XX	Titanio.
L-18XX	Aleaciones madre de base Al.
L-2XXX	Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo.
L-3XXX	Aluminio y aleaciones de aluminio para forja.
L-5XXX	Aleaciones de magnesio para moldeo.
L-6XXX	Aleaciones de magnesio para forja.
L-7XXX	Aleaciones de titanio
L-9XXX	Aleaciones de berilio



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación simbólica según UNE-EN 573-2:1994

La norma UNE-EN 573 establece un nuevo criterio para la designación del aluminio y de las aleaciones de aluminio para forja. Se distingue la designación numérica en la norma UNE-EN 573- 1:1994 y la designación simbólica en la norma UNE-EN 573-2:1994.

La designación simbólica del aluminio y las aleaciones de aluminio se basan en los símbolos químicos, seguidos de dígitos que indican el grado de pureza del aluminio o el contenido nominal del elemento considerado.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

3.3 Designación de Materiales

3.3.1 Designación de Materiales Metálicos.

Designación numérica según UNE-EN 573-1:1994

a) **EN** b) **A** c) **W** d) **-** e) **0000**

- a) **EN** El prefijo EN como elemento normalizado seguido de un espacio en blanco
- b) **A** La letra A, identificativa del aluminio
- c) **W** La letra W, identificativa de ser productos de forja
- d) **-** Un guión separador entre letras y dígitos
- e) **0000** Cuatro dígitos que están relacionados con la composición química