



Servicio Nacional
de Aprendizaje

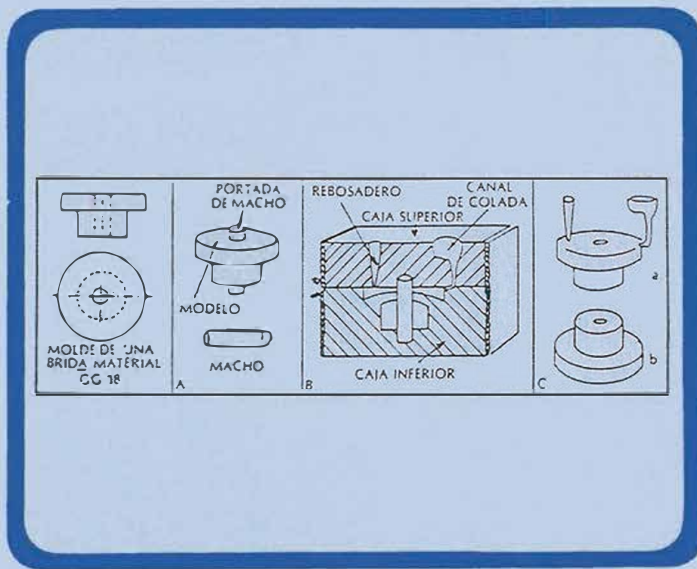
SUBDIRECCION
TECNICOPEDAGOGICA

View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by CORE

provided by Repositorio Institucional SENA

PARA LA METALMECANICA



FUNDICIONES

DIVISION DE
INDUSTRIA

CARTILLA
No. 28



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Servicio Nacional
de Aprendizaje SENA
Subdirección Técnico Pedagógica
División de Industria

CIENCIAS

FUNDICIONES

28

Bloque Modular: Básico B - Soldadura y Lámina.
Torno.

Especialidad: Tornero - Fresador
Ajustador Montador de Maquinaria

GRUPO DE TRABAJO

Contenido Técnico: Luis Enrique Girón
Instructor Regional Valle

Adecuación Pedagógica: Julio Rivera
División Agropecuaria

Editado por: Sección Publicaciones
Dirección General
Enero de 1988

**Ilustración, Diagramación
y Montaje:** Yolanda Hidrobo

Fotocomposición: Laura Cristina Camelo

Fotomecánica: Dionisio Barrera

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
OBJETIVO	7
FUNDICIONES	9
● Fundición Gris	9
● Fundición dura	11
● Fundición maleable	12
● Fundición de acero	14
● Fundiciones especiales	16

INTRODUCCION

Ya se terminó el estudio de los aceros, material que es el pilar de la industria metalmecánica. Sin embargo existen otros materiales ferrosos, las fundiciones, que tienen también una gran aplicación, fundamentalmente en la fabricación de piezas que por su tamaño o por su forma, serían muy difíciles de elaborar de otra manera que no fuera por colado en un molde.

Es este tema que se abordará en esta unidad. Se estudiarán las diferentes fundiciones en cuanto se refiere a características generales, obtención y aplicaciones.

OBJETIVO TERMINAL

Al finalizar el estudio de esta unidad, usted estará en capacidad de resolver acertadamente un cuestionario de 10 preguntas referente a la designación, aplicación y propiedades de las fundiciones.

CRITERIO DE EVALUACION: Sin margen de error

FUNDICIONES

Se denomina fundición, hierro colado o hierro fundido a un material ferroso con un contenido de carbono entre el 2 y el 6%. Se debe exceptuar tan solo el acero moldeado o fundición de acero cuyo contenido de carbono oscila entre 0.15 y 0.65%.

Las fundiciones tienen altos contenidos de Si, Mn, P y S, considerados como componentes normales y no como aleantes, siendo responsables de sus características mecánicas.

Las fundiciones se clasifican en:

- Fundición gris
- Fundición dura
- Fundición maleable blanca
- Fundición maleable negra
- Fundición de acero o acero moldeado
- Fundiciones especiales

FUNDICION GRIS

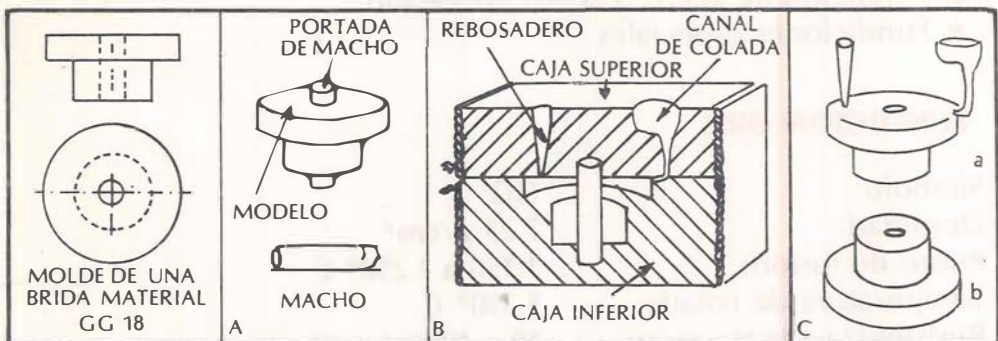
Símbolo:	GG	
Densidad:	7.25 g/cm ³	
Punto de fusión:	1.150 a 1.250° C	
Temperatura de colada:	1.350° C	
Resistencia a la tracción:	10 a 40 kg/mm ²	
Alargamiento	Insignificante	
Contracción:	1%	
Composición:	C: 2.6 a 3.6%	P: 0.2 a 0.9%
	Si: 1.8 a 2.5%	S: 0.08 a 0.12%
	Mn: 0.4 a 1%	

La fundición gris se obtiene en hornos de fusión o cubilotes a partir de hierro bruto, chatarra de hierro y chatarra de acero. Al enfriarse lentamente el material fundido, el carbono se separa en laminillas, en forma de grafito. La cantidad, el tamaño y la forma del grafito que se separa depende de la composición química y de la velocidad de enfriamiento de la fundición. Un alto contenido de silicio y un enfriamiento lento favorecen la formación de grafito mientras que un alto contenido de manganeso y un enfriamiento rápido producen el efecto contrario.

Cuando la fundición gris se rompe, la superficie tiene un característico color gris debido al grafito; de allí su nombre.

La fundición gris no es forjable, resiste altas temperaturas, es resistente al calor y a los ácidos; tiene buena resistencia a la compresión y al desgaste pero es muy frágil. Su punto de fusión es relativamente bajo y su colabilidad buena por lo cual se la emplea para elaborar piezas que por su forma serían difíciles de obtener de otro modo, como por ejemplo, soportes, bastidores de máquina, carcasas y tubos. Además resultan más baratos.

Producción de una pieza de fundición gris.



- A. Modelo fabricado según plano de obra, teniendo en cuenta la medida de contracción.
- B. Molde (sección) con la portada de macho insertada después de moldear el modelo.

- C. a. La pieza de fundición sacada del molde
- b. La pieza de fundición acabada

Para trabajar la fundición gris con arranque de viruta es necesario hacer primero una pasada de fuerte espesor para eliminar la costra que es muy dura. La capa que aparece debajo es blanda y se puede trabajar con facilidad.

La designación de la fundición gris consta de:

- a. Símbolo
- b. Resistencia mínima a la tracción

EJEMPLO:

GG - 25: Fundición gris, con 25 kg/mm² de resistencia a la tracción.

FUNDICION DURA

Símbolo	GH
Composición:	C: 2.8 a 4%
	Si: 0.2 a 1%
	Mn: 0.6 a 1.5%
	P: 0.2 a 0.5%
	S: 0.008%

La fundición dura es especialmente resistente al desgaste. Se produce cuando al solidificarse la fundición de hierro, el carbono, en lugar de segregarse en forma de grafito, queda combinado con el hierro formando el carburo de hierro o cementita. Esto se logra con un enfriamiento rápido, disminuyendo el contenido de silicio o aumentando el contenido de manganeso.

La fundición dura solo se puede trabajar mediante amolado o con herramientas equipadas con cuchillas de metal duro. Se emplea en émbolos hidráulicos, placas para machacadoras, ruedas de ferrocarril, rodillos para maquinarias de artes gráficas, de molinería, de papel y de caucho.

La designación de la fundición dura consta de;

- | | | |
|------------------------------|---|-----------------|
| a. Símbolo | ó | a. Símbolo |
| b. Resistencia a la tracción | | b. dureza shore |

Si la cifra colocada después del símbolo es menor que 50 se trata de la resistencia a la tracción y si es mayor que 50 se trata del grado de dureza shore.

EJEMPLOS:

GH-25: Fundición dura con 25 kg/mm² de resistencia a la tracción

GH-95: Fundición dura con 95° de dureza shore

La dureza shore por rebote se obtiene dejando caer sobre el material a ensayar una bola de acero de unos 5 mm de diámetro, conducida por un tubo de cristal. La bola rebota dentro del tubo y alcanza una altura de rebote que sirve de valor comparativo para la determinación de la dureza. La altura desde la cual se deja caer la bola es de 20 mm a 120 mm. La relación (cociente) entre la altura de rebote y la altura inicial da para el cálculo una cifra comparativa de dureza.

FUNDICION MALEABLE

Se obtiene en cubilotes o en hornos eléctricos partiendo de hierro bruto especial, de chatarra y de otras adiciones. Después de colada en moldes se la somete a una larga operación de recocido y descarburación.

Existen dos tipos de fundición maleable: La blanca y la negra.

FUNDICION MALEABLE BLANCA

Símbolo:	GTW
Densidad:	7.4 g/cm ³
Punto de fusión:	1.300° C
Resistencia a la tracción:	,35 a 65 kg/mm ²

Alargamiento:	2 a 15%
Contracción:	1 a 2%
Carbono:	0.5 a 1,8%

Para obtener la fundición maleable blanca se sustrae carbono a la superficie exterior de la pieza de fundición bruta. Este proceso de descarburación se lleva a cabo calentando el material a unos 900° C en una atmósfera de monóxido de carbono y gas carbónico, pues al desprenderse oxígeno, se combina con el carbono de la pieza de fundición rebajando el porcentaje de carbono desde 2.5% y 3.5% hasta 0.5 a 1.8%. Con esto se logra que desaparezca la fragilidad y aumente la resistencia a la tracción y el alargamiento, adquiriendo el material las mismas propiedades que un acero tenaz y resistente.

Sin embargo las piezas solo se pueden descarburar hasta una profundidad limitada. La profundidad de descarburación es de 10 mm aproximadamente.

La designación de esta fundición consta de:

- Símbolo
- Resistencia a la tracción

EJEMPLO:

GTW-36: Fundición maleable blanca con 36 kg/mm² de resistencia a la tracción.

FUNDICION MALEABLE NEGRA

Símbolo:	GTS
Densidad:	7.4 gr/cm ³
Punto de fusión:	1.300°C
Resistencia a la tracción:	30 a 70 kg/mm ²
Alargamiento:	2 a 12%
Contracción:	0 a 1.5%

Para su obtención se envuelven las piezas brutas de fundición en arena y se someten a temperaturas entre 800°C y 900°C, cerradas herméticamente al aire, durante varios días. Con esto no se busca descarburación en la superficie de la pieza sino una variación en su estructura cristalina. La superficie de rotura de esta fundición tiene un aspecto negro granulento.

Su designación consta de:

- a. Símbolo
- b. Resistencia a la tracción

EJEMPLO:

GTS-35: Fundición maleable negra con 35 kg/mm² de resistencia a la tracción.

Como se puede observar, las fundiciones maleables son fundiciones de hierro que se han tratado térmicamente para obtener un material tenaz y resistente.

Las fundiciones maleables se emplean para elaborar piezas que deban ser tenaces y resistentes y que por su forma complicada saldrían muy caras en otro material. Ejemplos: Tornillos y tuercas de aletas, volantes de mano, tornillos de banco, cadenas articuladas, piezas de formas para tuberías, grifos, válvulas, cerraduras para puertas, casquetes de prensa, estopas, grapas de apriete de cables, piezas para trípodes, palancas y ruedas volantes.

Ambas fundiciones maleables son fácilmente trabajables con arranque de viruta y soportan bien la soldadura de estaño. La soldadura fuerte solo es admitida por la GTW y especialmente en tipos bien descarburados como la GTW-36

FUNDICION DE ACERO O ACERO MOLDEADO

Símbolo:	GS
Densidad:	7.85 gr/cm ³
Punto de fusión:	1.300 a 1.400°C

Contenido de C:	0.15 a 0.65%
Resistencia a la tracción:	30 a 60 kg/mm ²
Alargamiento:	8 a 25%
Contracción:	2%

Es un acero colado en moldes, fácil de trabajar con o sin arranque de viruta, puede ser forjado, limado, aserrado, taladrado, etc.

Se emplea para elaborar piezas de máquinas y motores que han de soportar grandes esfuerzos y que por su forma solo pueden obtenerse de modo económico mediante colada. Ejemplos: Carcasas de turbinas, ruedas de álabes, bastidores de prensas, juegos de ruedas, máquinas agrícolas, ferrocarriles y buques.

La designación del acero moldeado consta de:

- a. Símbolo
- b. Resistencia a la tracción

EJEMPLO:

GS-60: Acero moldeado con 60 kg/mm² de resistencia a la tracción

Cuando se trata de un acero moldeado resistente al calor, la designación consta de:

- a. Símbolo
- b. Tipo de acero utilizado

EJEMPLOS:

GS-C25: Acero moldeado resistente al calor, no aleado con 0.25% de C.

GS-17 CrMo 55: Acero moldeado resistente al calor, con 0.17 de C, 1.25% de Cr y 05% de Mo.

FUNDICIONES ESPECIALES

Son fundiciones de hierro que han sido aleadas con otros metales como Ni, Cr, Mo y V, con el objeto de lograr propiedades especiales, como resistencia al calor, a la oxidación, a los ácidos y a las lejías. Pueden ser de baja y de alta aleación.

El empleo de fundiciones aleadas es relativamente pequeño, comparado con el de los aceros aleados.

AUTOPRUEBA FINAL

1. Indique la información dada en cada una de las siguientes designaciones:
 - a. GG-18
 - b. GTW-40
 - c. GH-92
 - d. GS-60
 - e. GTS-35
 - f. GH-38
 - g. GS-22 CrMo 54
2. Una fundición que solo se puede trabajar con cuchillas de metal duro es la:
 - a. GTW
 - b. GH
 - c. GTS
 - d. GS
3. La descarburación de la superficie de una fundición de hierro da origen a la:
 - a. GG
 - b. GTS
 - c. GS
 - d. GTW
4. Una pieza de forma complicada y que deba soportar grandes esfuerzos se elabora con:
 - a. GS
 - b. GG
 - c. GH
 - d. GTW
5. Entre las siguientes, la fundición de menos resistencia a la tracción es la:
 - a. GS
 - b. GTW
 - c. GG
 - d. GTS

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA FINAL

1.
 - a. Fundición gris con 18 kg/mm^2 de resistencia a la tracción
 - b. Fundición maleable blanca con 40 kg/mm^2 de resistencia a la tracción
 - c. Fundición dura con 92° de dureza shore
 - d. Fundición de acero con 60 kg/mm^2 de resistencia a la tracción
 - e. Fundición maleable negra con 35 kg/mm^2 de resistencia a la tracción
 - f. Fundición dura con 38 kg/mm^2 de resistencia a la tracción
 - g. Fundición de acero resistente al calor, con 0.22% de C, 1.25% de Cr y 0.4% de Mo
2. b
3. d
4. a
5. c

BIBLIOGRAFIA

LEYENSETTER, A. Tecnología de los oficios metalúrgicos. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 1974

WIECZORECK, E. LEBEN, H. Tecnología fundamental para el trabajo de los metales, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1972.

LIBROS CEAC de formación profesional. Tecnología del metal Ediciones CEAC, S.A., Barcelona 1976.

CARTILLAS DE CIENCIAS PARA LA FAMILIA OCUPACIONAL METALMECANICA

BLOQUES MODULARES	CARTILLAS
BASICO: ◉METALMECANICO	1. Estados físicos de la mat. y sus características 2. Mezcla de sustancias 3. Calor y temperatura 4. Fuerzas 5. Rozamiento 6. Peso y masa 7. Máquinas simples 8. Trabajo y potencia mecánica 9. Presión 10. Nociones básicas de electricidad
BASICO: ◉MAQ. HTAS. y TROQ.	11. Movimiento 12. Nociones de mecanismo
BASICO: ◉SOLDADURA Y LAMINA ◉MAQ. HTAS. y TROQ.	13. Obtención del hierro 14. El acero: obtención y propiedades 15. Metales no ferrosos 16. Propiedades de los materiales 17. Dureza de los materiales 18. Esfuerzos 19. Rozamiento 20. Lubricación
◉SOLDADURA OXI-ACETILENICA	21. Gases 22. Conformación de los metales 23. Fenó. fís. y quím. más comunes proc. sold. con gases 24. Comportamiento del oxígeno al contacto con aceite o grasas. 25. Comportam. mecánc. de las soldaduras 26. Oxicoрте de aceros aleados
BASICO: B DE SOLDADURA Y LAMINA ◉TORNO	27. Clasificación de los materiales 28. Fundiciones 29. Bronces y latones 30. Aluminio 31. Aceros de construc. y herramientas 32. Normalización din de los aceros
◉SOLDADURA POR ARCO	33. Aceros SAE 34. Corriente eléctrica 35. Calor y tensiones debidas al calor 36. Tratam. térmicos a uniones soldadas 37. Magnetismo 38. Diagrama esfuerzo deformación 39. Funcionamiento de bombas 40. Fuerzas centrípeta y centrífuga