

FUNDICIONES



Fundiciones



Las fundiciones son aleaciones de hierro, carbono y silicio, con un contenido de carbono superior al 2 % (2 al 4,5 %)

Características



- Temp. de fusión mucho mas baja que la de los aceros, cerca de 1150 a 1300°C (pasan a estado líquido más fácilmente que los aceros)
- Su diagrama de equilibrio abarca la región del 100%C conjuntamente a la rica en hierro.
- Aparece grafito libre sustituyendo la Cementita (Fe₃C) que se disocia según:



Propiedades mecánicas



- No pueden ser sometidas a la deformación plástica
- Son más propensas a tener comportamiento frágil
- Poco soldables
- Maquinables
- Relativamente duras (varía de acuerdo a la fundición de que se trate)
- Resistente al desgaste

Propiedades generales

Ventajas



- ◆ Se pueden fabricar piezas de diferente tamaño y complejidad (debido a que se producen por sistema de moldeo, T fusión baja)
- ◆ Son más fáciles de maquinar que los aceros
- ◆ En su fabricación no se necesitan equipos ni hornos muy costosos.
- ◆ Presentan buena resistencia al desgaste
- ◆ Presentan mejor resistencia a la corrosión
- ◆ Absorben las vibraciones mecánicas y actúan como autolubricantes.



Composición química (ejemplo)



- Carbono (C): 2.5% - 4.0%
- Silicio (Si): 1.0% - 3.0%
- Manganeso (Mn): 0.5% - 1.0%
- Fósforo (P): Menos de 0.1%
- Azufre (S): Menos de 0.1%
- Hierro (Fe): Resto

(Solo ejemplo, las composiciones químicas varían según la fundición)

Qué función cumple el Silicio?



Promoción de la formación de grafito

Estabilización de la estructura de la fundición

Forman carburos menos perjudiciales que otras inclusiones

Mejora de la fluidez durante la fundición

Son mas resistentes a la corrosión que el
acero



DEBIDO A SU COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MICROESTRUCTURA

Mayor contenido de carbono

Microestructura más gruesa

Formación de óxidos protectores (Magnetita - Fe_3O_4)

Amortiguan las vibraciones



Estructura microscópica porosa (los poros actúan como pequeños amortiguadores)

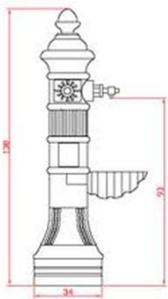
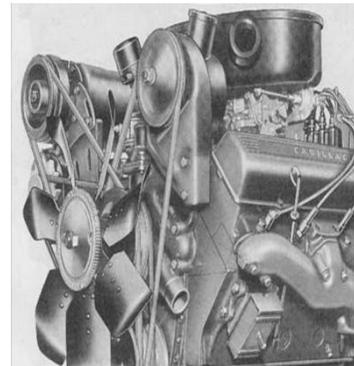
Presencia de grafito (absorben y disipan la energía de las vibraciones mecánicas)

Deformación ligera bajo la influencia de las vibraciones
(Flexibilidad)

Parte de la energía de las vibraciones se convierte en calor
(Dumping interno)

Aplicaciones

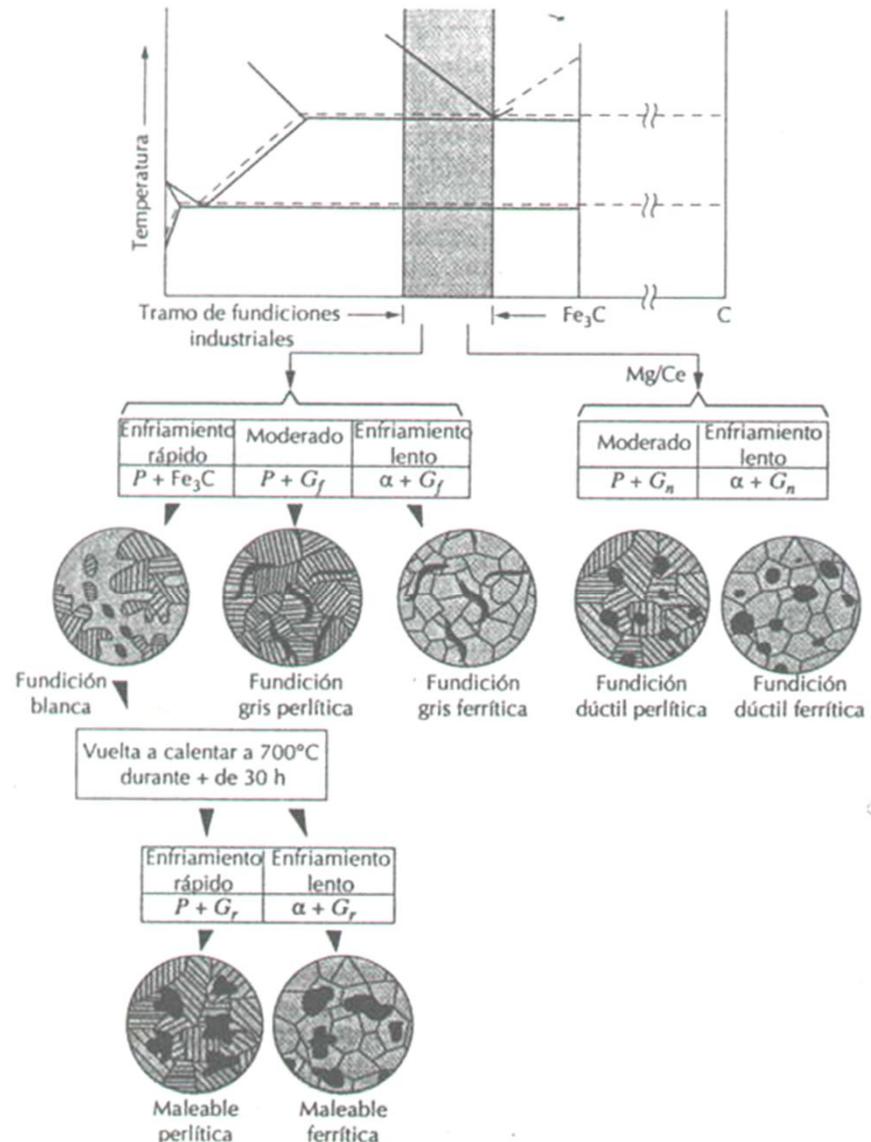
- ✿ Bancadas de máquinas.
- ✿ Bloques de motores.
- ✿ Cuerpos de bombas.
- ✿ Bases o pedestales para máquinas.
- ✿ Bastidores para máquinas pesadas.
- ✿ Discos de frenos.
- ✿ Herramientas agrícolas.
- ✿ Elementos decorativos



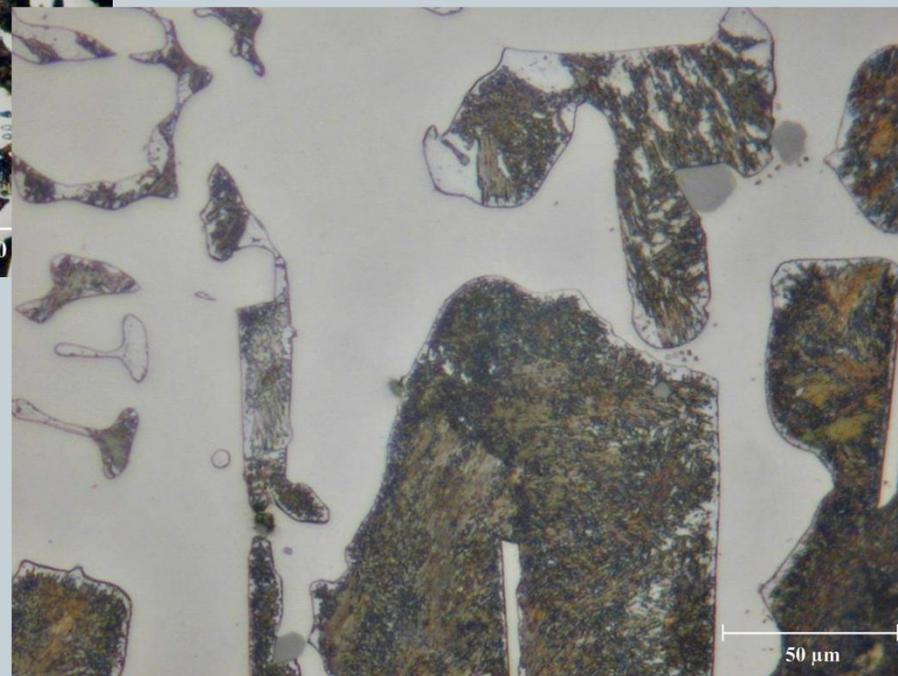
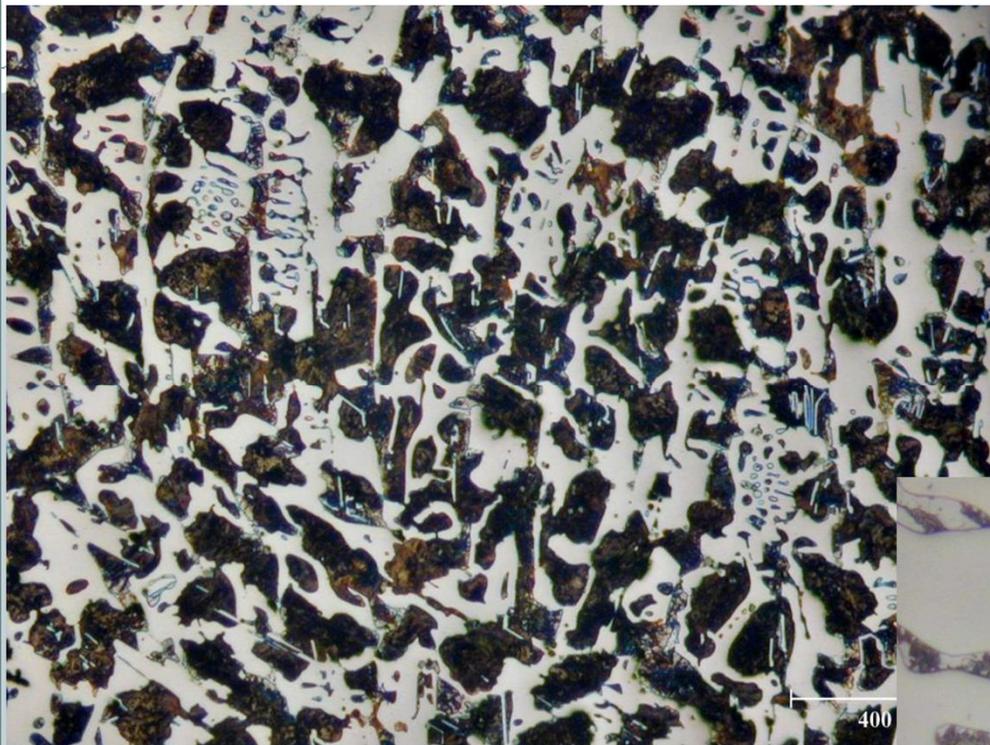
Tipos de fundiciones

Las más comunes son:

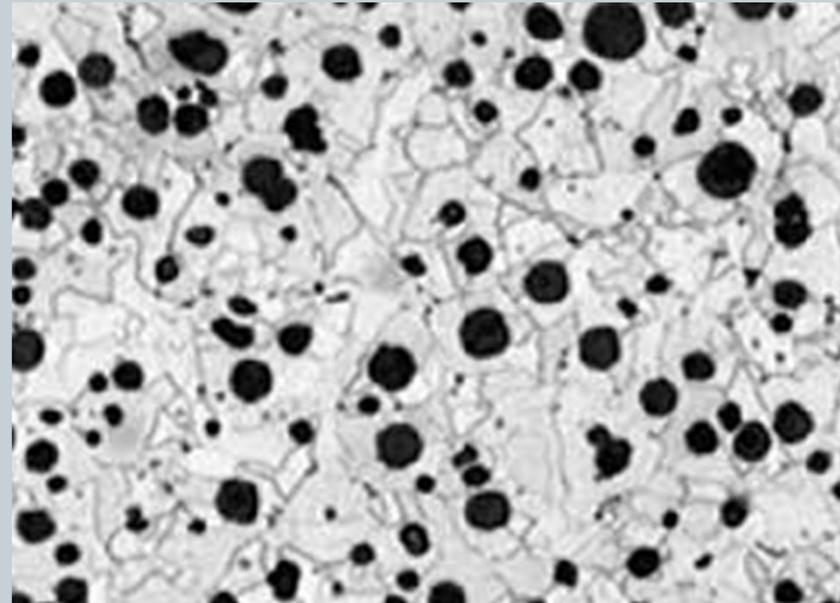
- Fundición gris laminar
- Fundición gris esferoidal o nodular (parte de la laminar con agregado de Mg/Ce)
- Fundición blanca (tiene carbono combinado como carburo, es clara el aspecto de la fractura)
- Fundición maleable (parte de la blanca, con TT)



Fundiciones blancas



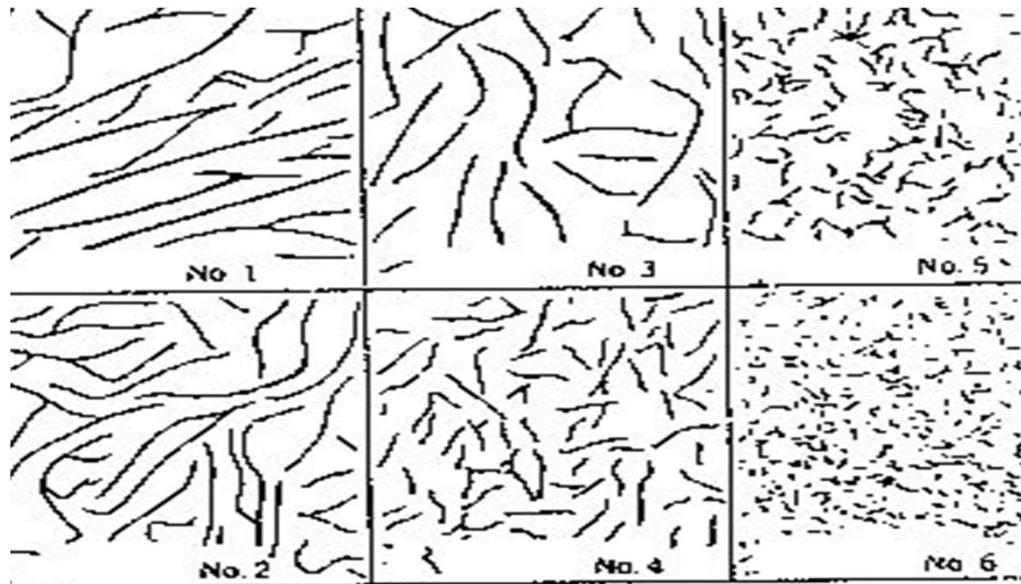
Fundiciones grises



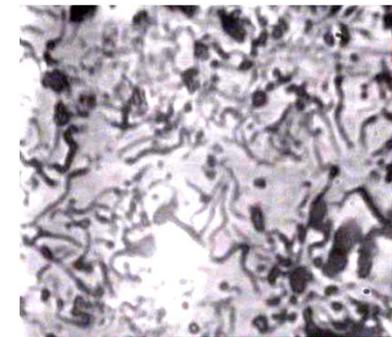
Tamaño de láminas de grafito



Patrones según Norma ASTM A 247



Probeta 1

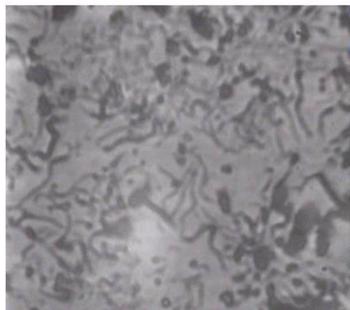
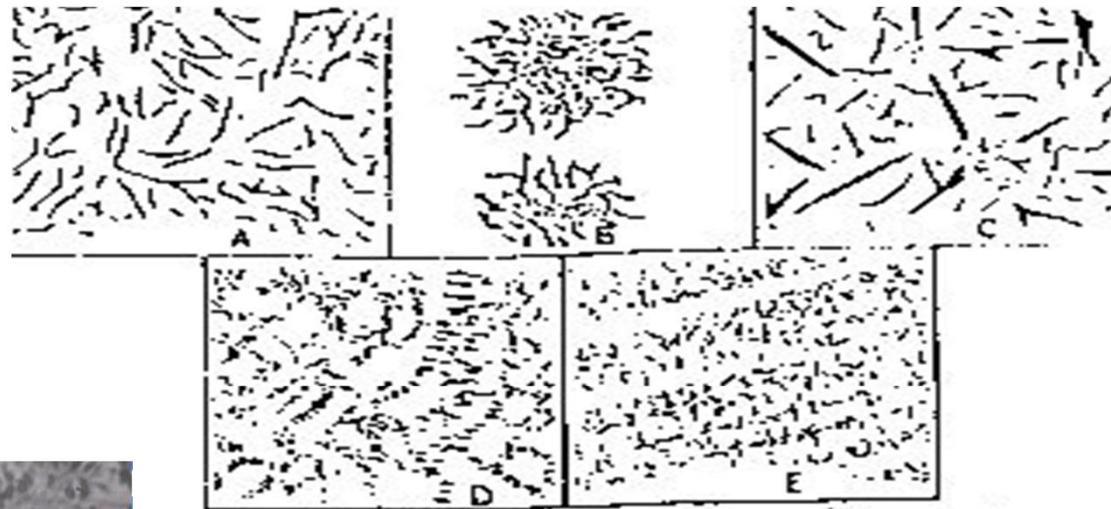


(100 X)

Distribución de grafitos



Patrones según Norma ASTM A 247



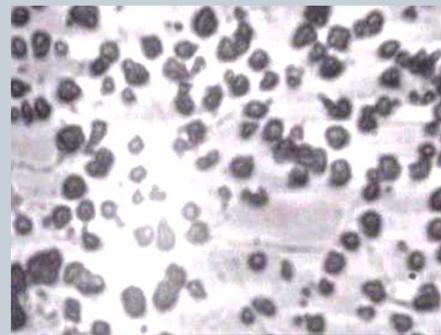
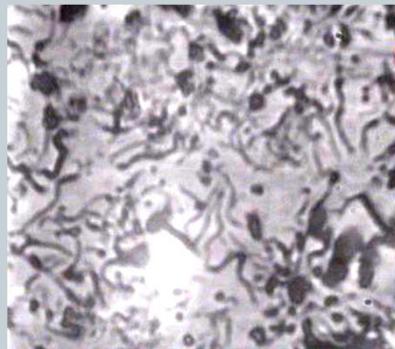
Probeta 1

Relación Microestructura-Propiedades

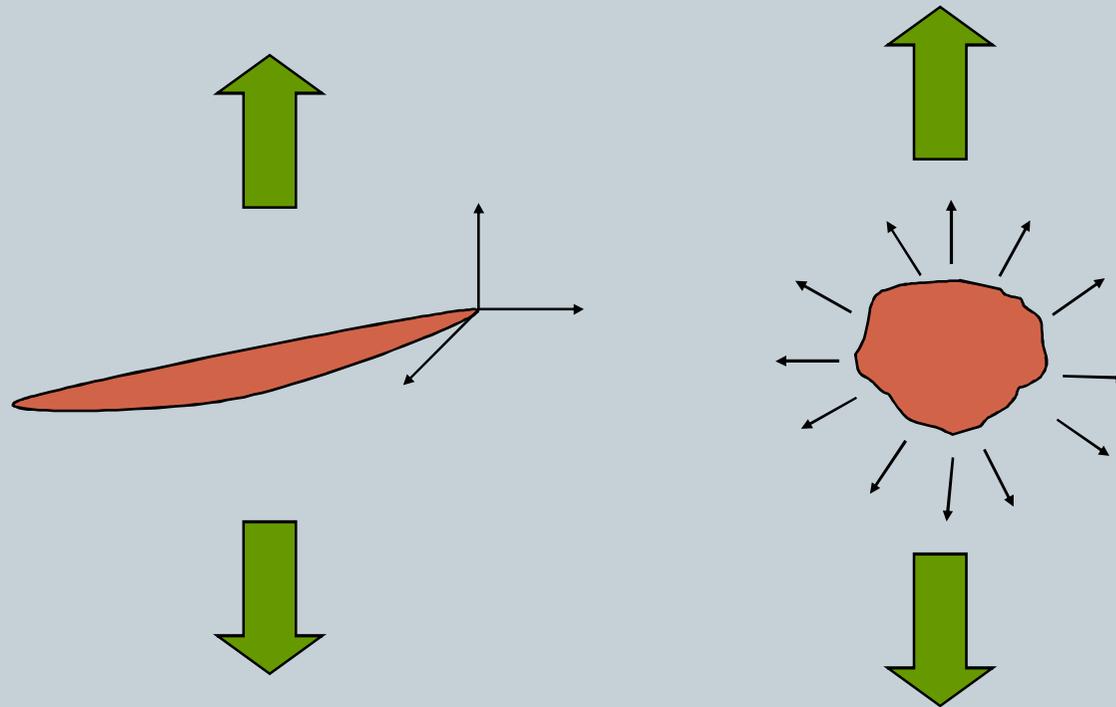


PROPIEDAD: Resistencia a la tracción

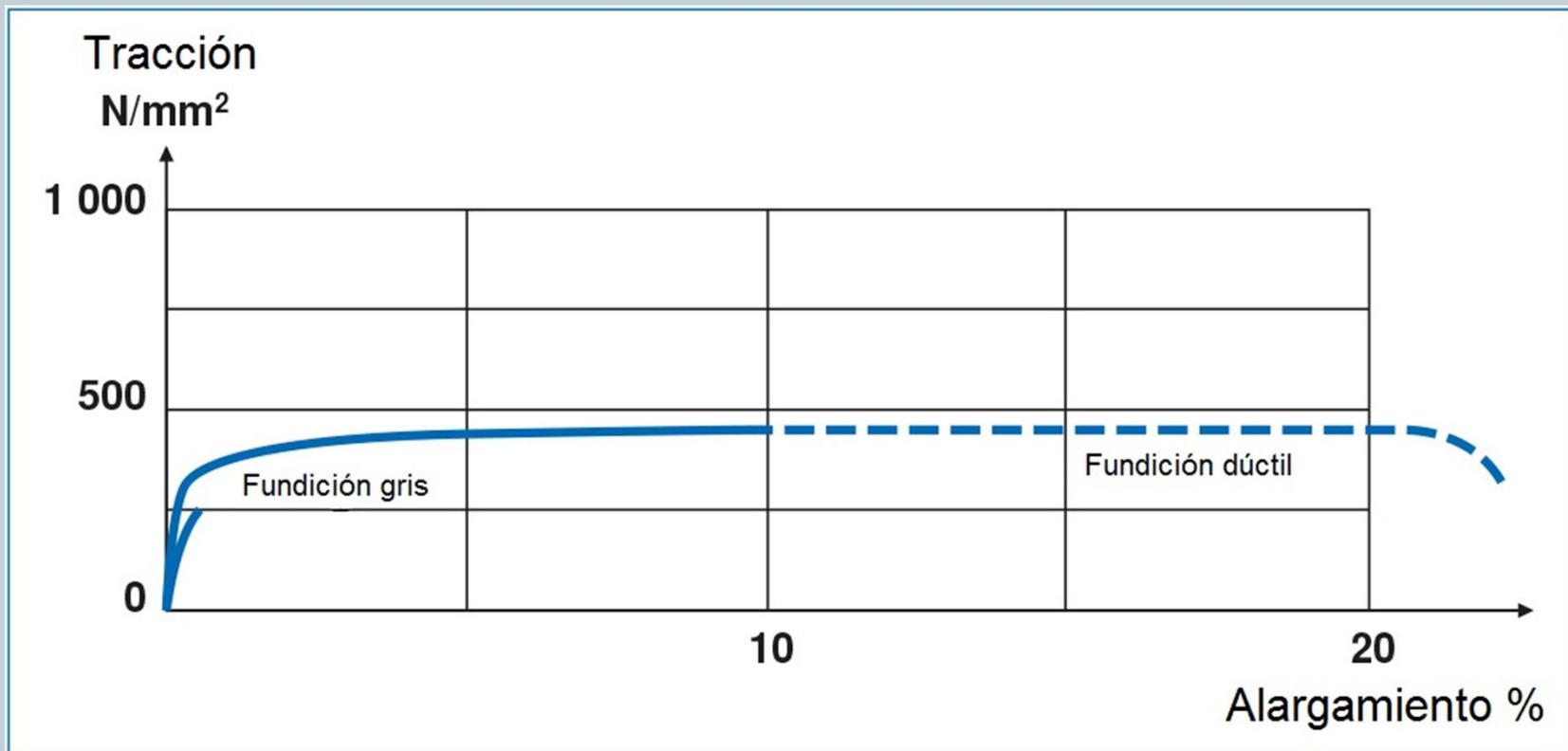
Ante la aplicación de un esfuerzo de tracción, qué fundición le parece que presentará mejor comportamiento ¿una fundición laminar o una fundición nodular?



Relación microestructura-propiedades



Resistencia a la tracción



Relación microestructura-propiedades



1.- Ante un esfuerzo de tracción, cuál responderá mejor, una fundición N° 2 o una N° 4



¿ Dónde se distribuirán mejor los esfuerzos?

Nomenclatura para fundiciones



AISI

Serie F-800 Fundiciones.

Grupo F-810 Fundiciones grises.

Grupo F-830 Fundiciones maleables.

Grupo F-840 Fundiciones maleables
perlíticas.

Grupo F-860 Fundiciones nodulares.

Grupo F-870 Fundiciones especiales.

Nomenclatura y propiedades

Tabla 12.5 Designación, propiedades mecánicas mínimas, composiciones aproximadas y aplicaciones típicas de varias fundiciones grises, dúctiles y maleables.									
Grado	Número UNS	Composición (% en peso) ^a			Estructura de la matriz	Propiedades mecánicas			Aplicaciones más corrientes
		C	Si	Otros		Resistencia a la tracción [psi × 10 ³ (MPa)]	Límite elástico [psi × 10 ³ (MPa)]	Ductilidad (% EL en 2 pulg.)	
Fundición gris									
SAE G2500	F10005	3,3	2,2	0,7Mn	Perlita + ferrita	25(173)	—	—	Bloque de motores, tambores de freno
SAE G4000	F10008	3,2	2,0	0,8Mn	Perlita + ferrita	40(276)	—	—	Cilindros y pistones de motores
Fundición dúctil (esferoidal)									
ASTM A536 60-40-18	F32800	3,5-3,8	2,0-2,8	0,05Mg <0,20Ni <0,10Mo	Ferrita	60(144)	40(276)	18	Válvulas y cuerpos de bombas
100-70-03	F34800				Perlita	100(690)	70(483)	3	Engranajes de alta resistencia
120-90-02	F36200				Martensita templada	120(828)	90(621)	2	Engranajes y rodillos
Fundición maleable									
32510	F22200	2,3-2,7	1,0-1,75	<0,55Mn	Ferrita	50(345)	32(224)	10	Aplicaciones generales de ingeniería a temperaturas ambiente y elevadas
45006		2,4-2,7	1,25-1,55	<0,55Mn	Ferrita + perlita	65(448)	45(310)	6	

^a La composición se completa con hierro

Fuente: Adaptado de *Metals Handbook: Properties and Selection: Irons and Steels*, Vol. I, 9th edition, B. Bardes, Editor, American Society for Metals, 1978.

Nomenclatura y propiedades

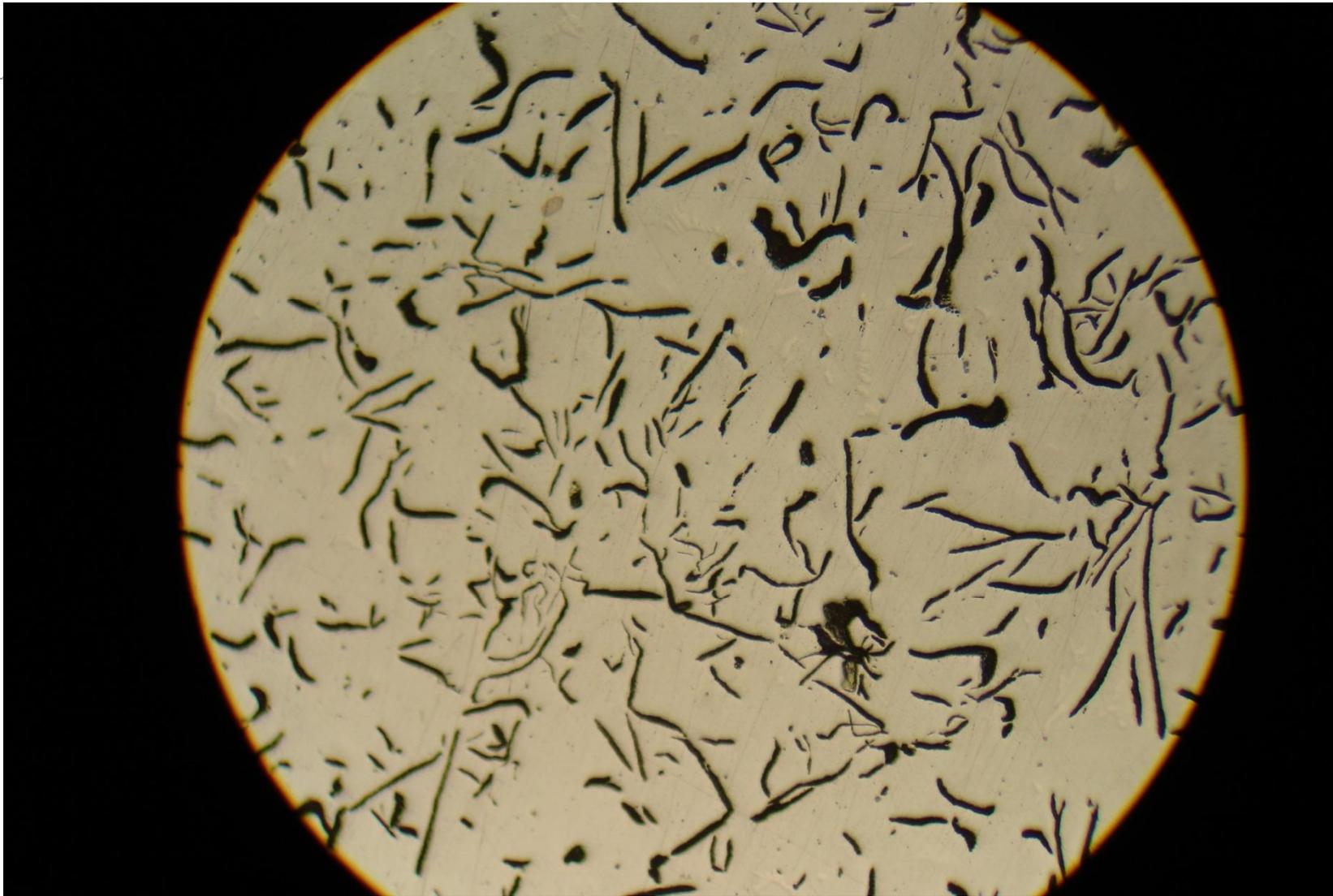
CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA MATERIAL GRIS:

Propiedades Mecánicas de la Fundición Gris según normas SAE J431b	Especificación	GRADOS				
		G 1800	G 2500	G 3000	G 3500	G 4000
Tracción	Kgs./mm ²	14	17,5	21	24,5	28
	P.S.I.	18	25	30	35	40
Flecha mínima	Pulgadas	0,14	0,17	0,20	0,24	0,27
	mm	3,6	4,3	5,1	6,1	6,9
Carga de ruptura mínima de flexión	Libras	1720	2000	2200	2450	2600
	Kgs.	780	910	1000	1090	1180
Dureza Brinel -Hb-	Hb	143-187	170-229	187-241	207-255	217-269
Estructura metalográfica predominante	-	Ferrítica-perlítica	Perlítica-ferrítica	Perlítica	Perlítica	Perlítica

CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA EL NODULAR:

Propiedades Mecánicas de las Fundiciones Nodulares según normas SAE J434B	Especificación	GRADOS			
		D-4018	D-4512	D-5506	D-7003
Tracción	Kgs./mm ²	42,0	45,6	56,0	70,0
	P.S.I.	60,0	65,0	80,0	100,0
Fluencia 0,2 % (Límite de elasticidad)	Kgs./mm ²	28	31,5	39	49
	P.S.I.	40,0	15,0	55,0	70,0
Alargamiento	%	18	12	6	3
Dureza Brinel -Hb-	Hb	170 máx.	156-217	187-255	241-302
Estructura metalográfica predominante	-	Ferrítica	Ferrítica	Ferrítica	Perlítica Perlítica

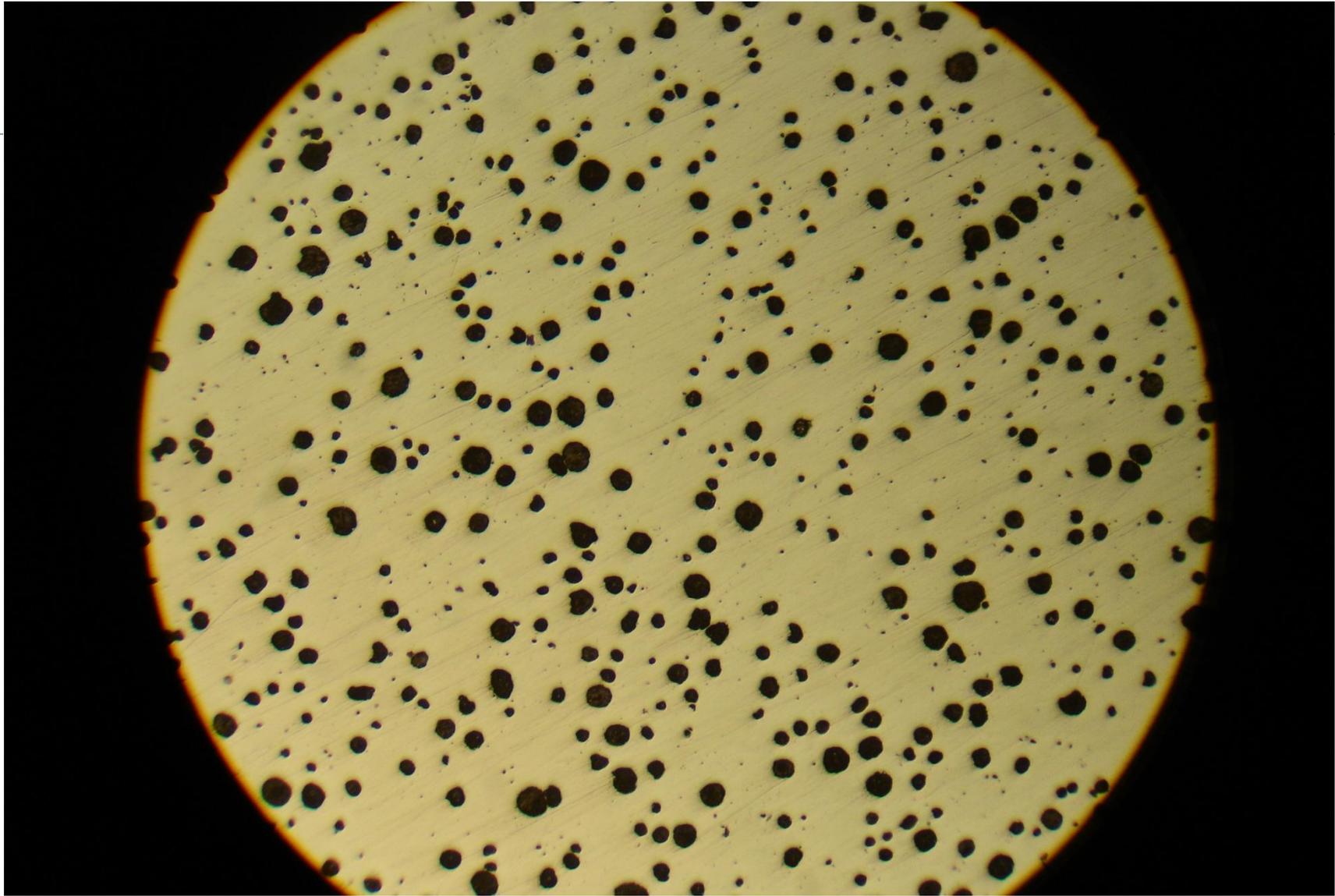
Fuente: Página webb Empresa Sanchez y Piccioni S.A.
<http://www.sanypic.com.ar/materiales.html>

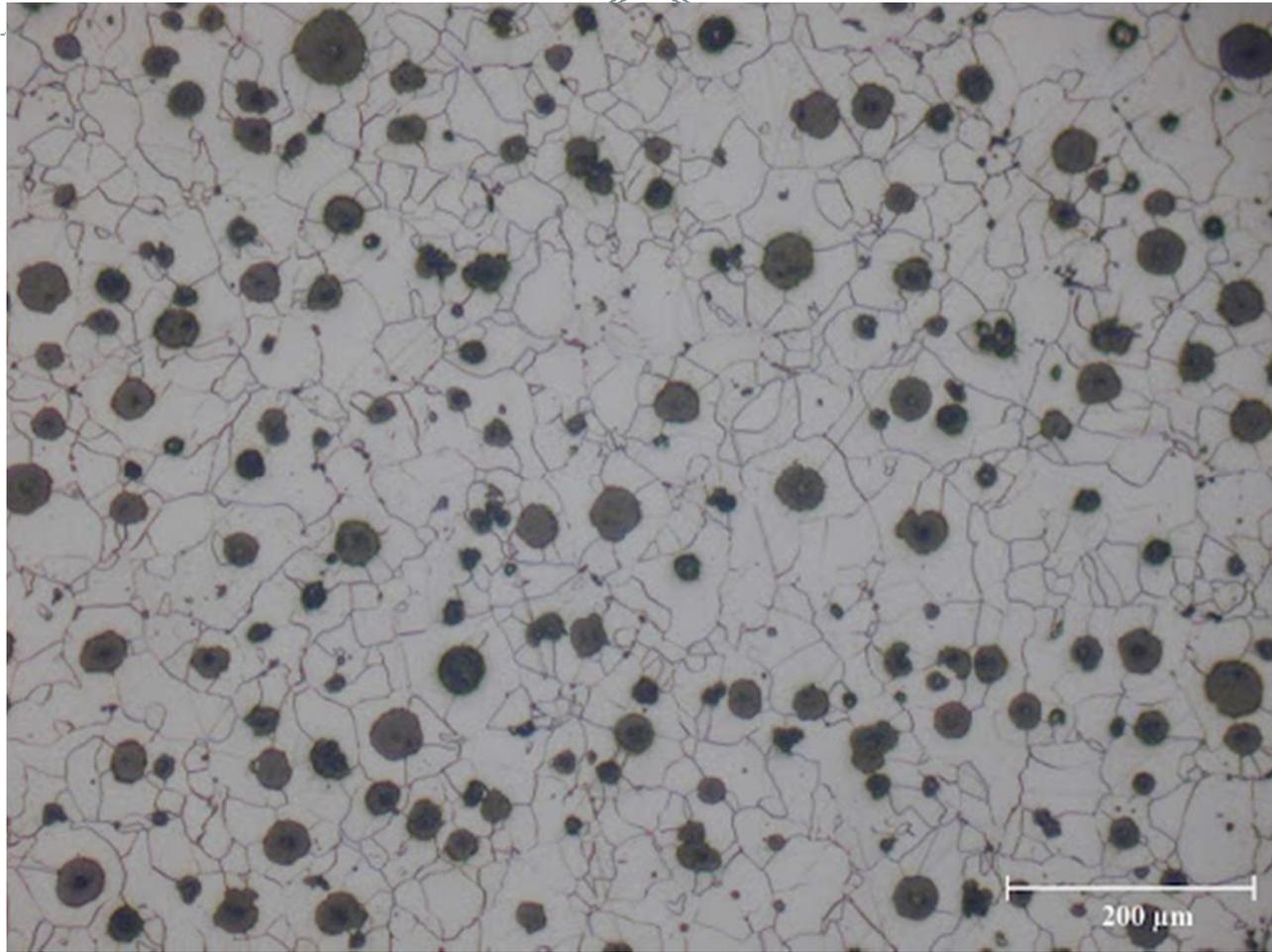


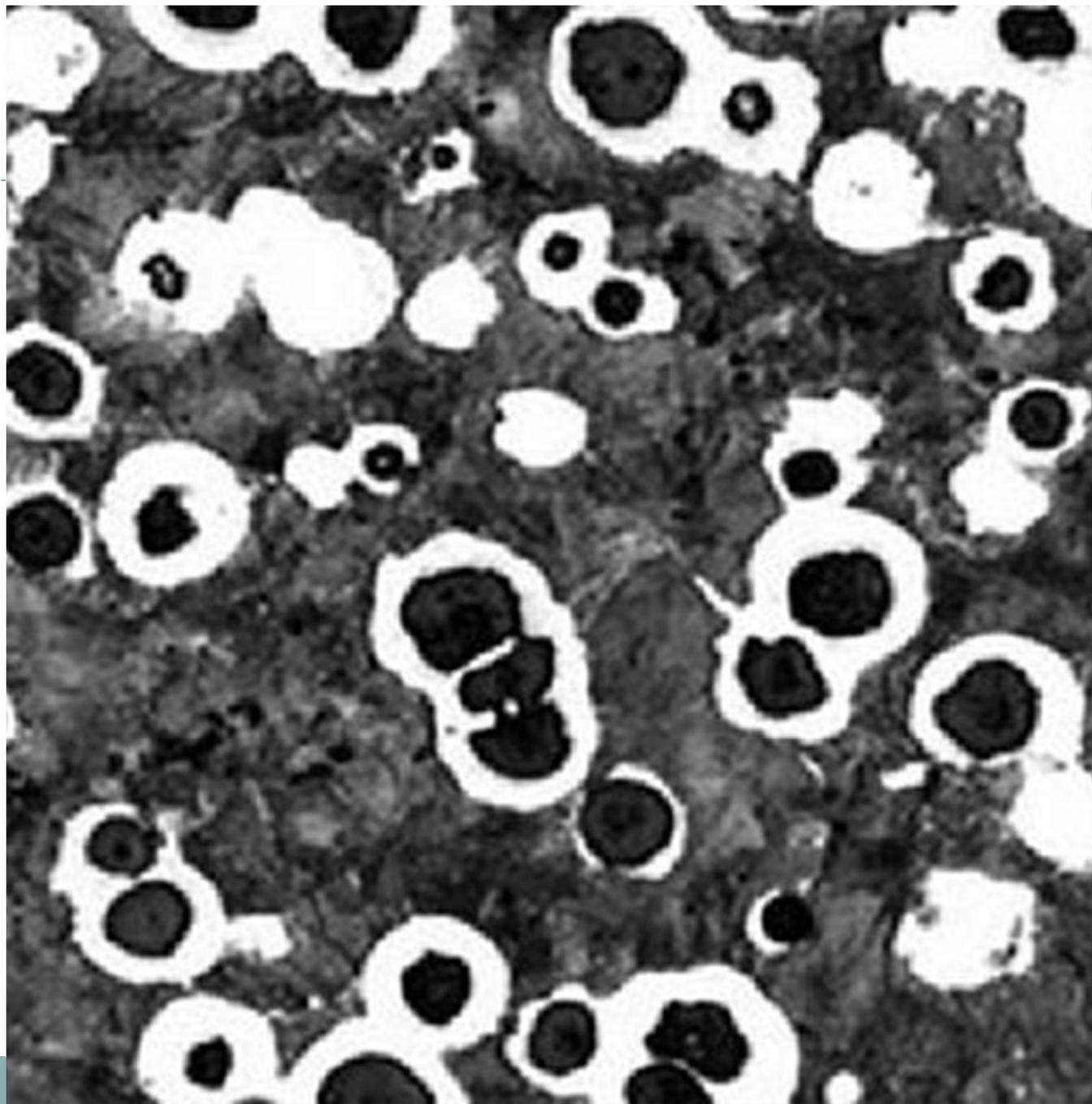


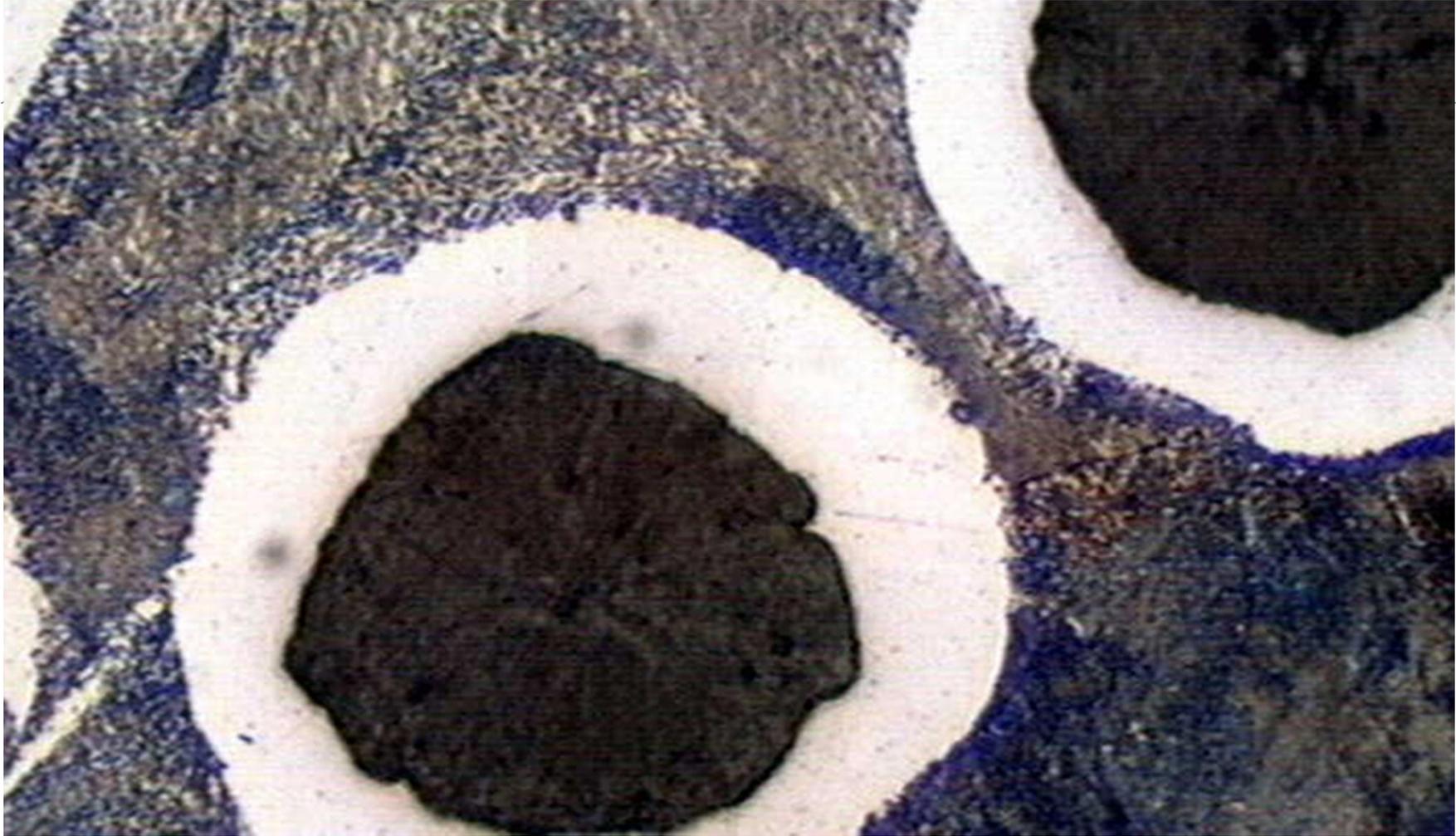
Steadita

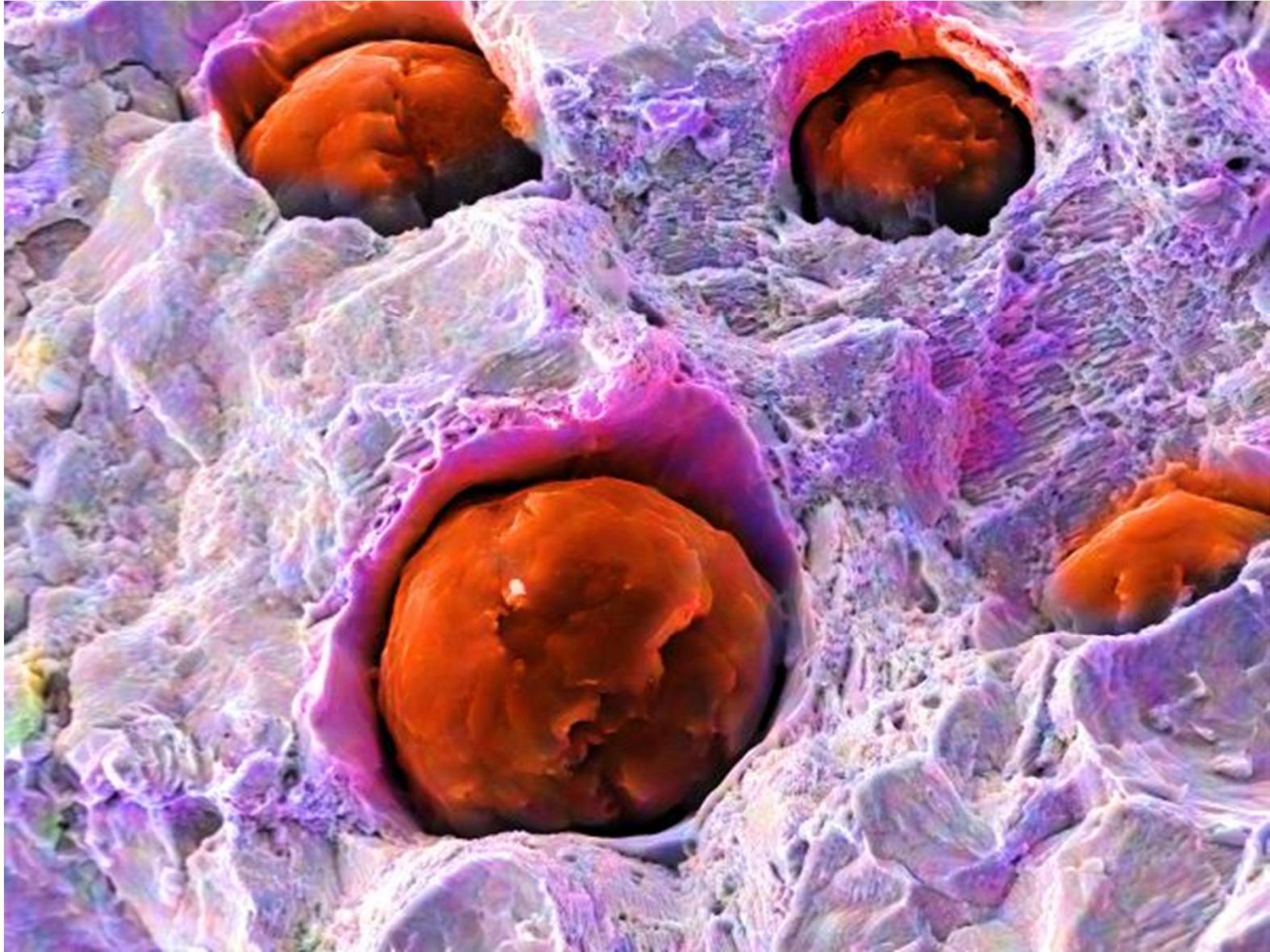












Fundiciones

