

## INDICE

<b>Prologo</b>	XIII
<b>Prologo a le edición en español</b>	XVII
<b>1 Materiales de ingeniería</b>	1
1.1. Tipos de materiales	
1.2. Metales	2
Cerámicos (y vidrios)	4
Polímeros	6
Materiales compuestos	8
Semiconductores	9
1.2. De la estructuras a las propiedades	12
1.3. Selección de materiales	
Competencia entre los cinco tipos de materiales	16
Selección de un metal optimo	17
Selección del sustituto de un metal	18
<b>Primera parte Fundamentos</b>	
<b>2 El enlace atómico</b>	21
2.1. Estructura atómica	22
2.2. El enlace iónico	27
Numero de coordinación	32
2.3. el enlace covalente	38
2.4. el enlace metálico	43
2.5. el enlace secundario o de Van der Waals	45
2.6. materiales: clasificación en función del tipo de enlace	48
<b>3 Estructura cristalino-perfección</b>	57
3.1. siete sistemas y catorce redes	58
3.2. posiciones, direcciones y plano de la red	62
3.3. estructuras metálicas	69
3.4. estructuras cerámicas	76
3.5. estructuras poliméricas	87
3.6. estructuras semiconductores	89
3.7. difracción de rayos X	94
<b>4 Defectos cristalinos y reestructura no cristalina-imperfección</b>	107
4.1. La solución sólida-imperfección química	108
4.2. defectos puntuales-imperfecciones de dimensión cero	113
Velocidad del proceso y temperatura	114
Producción térmica de defectos puntuales	116
4.3. defectos puntuales y difusión en estado sólido	119
4.4. defectos lineales o dislocaciones-imperfecciones unidimensionales	130
Tipos de dislocaciones	131
Dislocaciones y deformación mecánica	132
4.5. defectos de superficie-imperfecciones bidimensionales	140
4.6. sólidos no cristalinos-imperfecciones tridimensionales	148
4.7. descubrimientos estructurales recientes	
Cuasicristales	151
Fractales	154
4.8. Microscopia electrónica	158
<b>5 Diagramas de fase-evolución de la microestructura de equilibrio</b>	173

5.1. la regla de las fases	174
5.2. el diagrama de fase	
Solubilidad total en estado sólido	178
Diagrama eutécnico con insolubilidad total en estado sólido	181
Diagrama eutécnico con insolubilidad parcial en estado sólido	183
Diagrama eutectoide	183
Diagrama peritéctico	185
Diagrama binarios generales	186
5.3. la regla de la palanca	188
5.4. evolución de la microestructura durante el enfriamiento lento	191
5.5. Diagramas binarios de interés	
Sistema Fe-Fe <sub>3</sub> C,	196
Sistema Fe, C,	199
Sistema Al,Si,	
Sistema Al- Cu	201
Sistema Al-Mg	
Sistema Cu-Ni,	202
Sistema Cu-Zn	
Sistema Pb-Sn,	203
Sistema Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> ,	205
Sistema MgO-Al <sub>2</sub> O	
Sistema NiO-MgO,	208
Sistema CaO-ZrO <sub>2</sub> ,	
<b>6 Cinética-tratamiento térmico</b>	221
6.1. El tiempo-la tercera dimensión	222
6.2. El diagrama TTT	
Transformaciones con difusión	227
Transformaciones sin difusión (martensíticas)	230
Tratamiento térmico del acero	234
6.3. Templabilidad	241
6.4. Endurecimiento por precipitación	245
6.5. Recocido	
Acritud	248
Restauración	
Recristalización	249
Crecimiento de grano	250
6.6. cinética de las transformaciones de fase en los no metales	252
<b>Segunda parte Los materiales estructurales</b>	
<b>7 Metales</b>	263
7.1. Aleaciones férreas	
Acero al carbono y de baja aleación	264
Aceros de alta aleación	265
Fundiciones	268
Aleaciones férreas de solidificación rápida	271
7.2. Aleaciones no férreas	
Aleaciones de aluminio	276
Aleaciones de magnesio	
Aleaciones de titanio	278
Aleaciones de cobre	

Aleaciones de níquel	279
Aleaciones de cinc, plomo y otras	280
7.3. Propiedades mecánicas de los metales	281
Tensión frente a deformación	282
Danza	296
Energía absorbida en el impacto	299
Tenacidad de fractura	303
Fatiga	306
Fluencia	308
8 Cerámicas y vidrios	321
8.1. Cerámicas-materiales cristalinos	322
8.2. vidrios-materiales no cristalinos	326
8.3. Vitrocerámicas	329
8.4. Propiedades mecánicas de los cerámicos y vidrios	331
Fatiga estática	335
Fluencia	336
Choque térmico	336
Deformación viscosa de vidrios	342
8.5. Propiedades ópticas de los cerámicos y de vidrios	350
Índice de refracción	351
Reflectividad	352
Transparencia, materiales traslucidos y opacidad	
Color	354
8.6. Cemento y hormigón	359
<b>9 Polímeros</b>	371
9.1. Definición y clasificación	372
9.2. Síntesis de polímeros	374
9.3. Peso molecular. Medida, influencia en propiedades	378
9.4. Solubilidad y estabilidad química	379
9.5. Cristalinidad	381
Factores que influyen en la Cristalinidad de un polímero	382
9.6. comportamiento térmico	384
9.7. comportamiento mecánico	386
9.8. la reticulación de termoestables y elastómeros	388
9.9. Plásticos comerciales	392
9.10. Adhesivos	
Humectación	394
Espesamiento	
Adherencia	396
Cohesión	
Tratamiento de preparación superficial	397
9.11. familia de adhesivos y criterios de selección	399
10 Materiales compuestos	403
10.1. Materiales compuestos. Clasificación y selección	405
10.2. Función en la fibra en el material compuesto	406
10.3. Función de la matriz en el material compuesto	409
10.4. la anisotropía del material compuesto	413
10.5. Aplicaciones y limitaciones de los materiales compuestos	414
<b>Tercera parte materiales electrónicos y magnéticos</b>	417

<b>11 Conducción eléctrica</b>	
11.1. Portadores de carga y conducción	418
11.2. Niveles y bandas de energía	422
11.3. Conductores	428
Termopares	431
Superconductores	432
11.4. Aislantes	439
Ferroeléctricos	440
Piezoeléctricos	443
11.5. Semiconductores	447
11.6. Materiales compuestos	449
11.7. Materiales-clasificación eléctrica	450
<b>12 Semiconductores</b>	455
12.1. semiconductores elementales intrínsecos	456
12.2. semiconductores elementales extrínsecos	461
Semiconductores tipo n,	462
Semiconductores tipo p,	464
12.3. compuestos semiconductores	475
12.4. semiconductores amorfos	478
12.5. dispositivos discretos	480
<b>13 Materiales magnéticos</b>	495
13.1. magnetismo	496
13.2. Ferromagnetismo	500
13.3. Ferrimagnetismo	506
13.4. Materiales magnéticos metálicos	508
Materiales magnéticos blandos	509
Materiales magnéticos duros	
Materiales magnéticos superconductores	512
13.5. Materiales magnéticos cerámicos	
Materiales magnéticos de baja conductividad	515
Materiales magnéticos superconductores	516
<b>Cuarta parte materiales en diseños de ingeniería</b>	
<b>14 Degradación y fallo de los materiales</b>	525
14.1. Oxidación-ataque atmosférico dicto	527
14.2. Corrosión acuosa-ataque electroquímico	531
14.3. corrosión galvánica de los metales	533
14.4. Corrosión por reducción gaseosa	537
14.5. efecto de la tensión mecánica en la corrosión	540
14.6. métodos de prevención de la corrosión	541
14.7. degradación química de cerámicos y polímeros	
14.8. daño por radiación	544
14.9. desgaste	547
14.10. análisis superficial	550
14.11. análisis y prevención de fallos	554
<b>15 Procesado de materiales</b>	
15.1. Procesado de metales	568
15.2. Procesado de cerámicos y virios	575
15.3. Procesado de polímeros	581
15.4. Procesado de materiales compuestos	584

15.5. Procesado de semiconductores	585
<b>16 Selección de materiales</b>	
16.1. propiedades de los materiales-parámetros de diseño en ingeniería	598
16.2. selección de materiales estructurales-estudio de casos	600
Sustitución de un metal por un polímero	602
Sustitución de un metal por un material compuesto	
Metal y polímero para la sustitución de una articulación de cadera	603
Recubrimiento cerámico para prótesis de cadera	605
Losetas cerámicas para el transformador espacial	606
16.3. selección de materiales electrónicos y magnéticos estudio de casos	609
Sustitución de cable de cobre por fibra de vidrio	610
Sustitución de un polímero termoestable por un termoplástico	611
Uso de un metal de amorfo en el núcleo de un transformador	
Soldadura de aleación metálica para la tecnología flip-chip	612
Actuador piezoeléctrico como material inteligente	614
<b>Apéndices</b>	
1. daños físicos y químicos de los elementos	621
2. radio iónico y atómico de los elementos	625
3. constantes y factores de conversión	629
4. localizador de propiedades de materiales estructurales	631
5. localizador de propiedades de materiales eléctricos y magnéticos	633
6. localizador de caracterización de materiales	635
7. Glosario	637
<b>Respuestas a los problemas del texto /(P) y a los problemas impares de final de capítulo</b>	657
<b>Índice analítico</b>	665