

INDICE

Los autores	VII
Prefacio	XV
Lista de símbolos	XIX
Capítulo 1. Introducción. Conceptos de esfuerzo	
1.1 Introducción	1
1.2. Fuerzas y esfuerzos	
1.3. Carga axial. Esfuerzo normal	4
1.4. Esfuerzos cortantes	7
1.5. Esfuerzos de aplastamiento en conexiones	8
1.6. Aplicación al análisis de estructuras simples	9
1.7. Esfuerzo en un plano oblicuo bajo carga axial	19
1.8. Esfuerzos en condiciones generales de carga. Componentes del esfuerzo	20
1.9. Esfuerzo ultimo y esfuerzo admisible. Factor de seguridad	24
Repaso y resumen	32
Capítulo 2. Esfuerzo y deformación. Carga axial	
2.1. Introducción	39
2.2. Deformación normal bajo carga axial	40
2.3. Diagrama esfuerzo-deformación	42
2.4. Esfuerzo y deformación verdaderos	46
2.5. Ley de Hooke. Modulo de elasticidad	47
2.6. Comportamiento elástico contra comportamiento plástico de un material	48
2.7. Cargas repetidas. Fatiga	50
2.8. Deformaciones de elementos sometidos a carga axial	51
2.9. Problemas estáticamente indeterminados	59
2.10. Problemas que involucran cambios de temperatura	63
2.11. Relación de Poisson	73
2.12. Carga multiaxial. Ley generalizada de Hooke	75
2.13. Dilatación. Modulo de comprensibilidad	76
2.14. Deformación cortante	78
2.15. Discusión adicional de deformaciones bajo carga axial. Relación entre E, u y G	82
2.16. Distribución de esfuerzos y deformaciones bajo carga axial. Principios de Saint-Venant	88
2.17. Concentración de esfuerzos	91
2.18. Deformaciones plásticas	93
2.19. Esfuerzos residuales	97
Repaso y resumen	103
Capítulo 3. Torsión	
3.1. Introducción	112
3.2. Discusión preliminar de los esfuerzos en un eje	113
3.3. Deformaciones en un eje circular	115
3.4. Esfuerzos en el rango elástico	118
3.5. Angulo de torsión en el ángulo elástico	127
3.6. Ejes estáticamente indeterminados	131
3.7. Diseño de ejes de transmisión	141

3.8. Concentración de esfuerzos en ejes circulares	143
3.9. Deformaciones plásticas de ejes circulares	148
3.10. Ejes circulares hechos en material elastoplástico	149
3.11. Esfuerzos residuales en ejes circulares	152
3.12. Torsión de elementos no circulares	160
3.13. Ejes huecos con pared delgada	164
Repaso y resumen	172
Capítulo 4 Flexión pura	
4.1. Introducción	181
4.2. Elementos prismáticos sometidos a flexión pura	182
4.3. Estudio preliminar de los esfuerzos en flexión pura	183
4.4. Deformaciones en un elemento simétrico sometido a flexión pura	184
4.5. Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico	187
4.6. Deformaciones en una sección transversal	192
4.7. Flexión de elementos hechos de varios materiales	202
4.8. Concentración de esfuerzos	206
4.9. Deformaciones plásticas	216
4.10. Elementos hechos de material elastoplástico	218
4.11. Deformaciones plásticas en elemento con un solo plano de simetría	
4.12. Esfuerzos residuales	222
4.13. Carga axial en un plano de simetría	231
4.14. Flexión asimétrica	240
4.15. Caso general de carga axial asimétrica	245
4.16. Flexión elementos curvos	255
Repaso y resumen	267
Capítulo 5 Carga transversal	
5.1. Introducción	275
5.2. Carga transversal de miembros prismáticos	276
5.3. Suposición básica sobre la distribución de esfuerzos normales	278
5.4. Determinación del esfuerzo cortante en un plano horizontal	279
5.5. Cálculo de los esfuerzos cortantes T_{xy} en una viga	282
5.6. Esfuerzos cortantes T_{xy} en tipos comunes de vigas	284
5.7. Análisis adicional de la distribución de esfuerzos en una viga rectangular delgada	285
5.8. Cortante en un corte longitudinal arbitrario	292
5.9. Esfuerzos cortantes en elementos de pared delgada	294
5.10. Deformaciones plásticas	296
5.11. Esfuerzos bajos cargas combinadas	305
5.12. Carga asimétrica de elementos de pared delgada: centro de cortante	318
Repaso y resumen	331
Capítulo 6 Transformaciones de esfuerzos y deformaciones	
6.1. Introducción	337
6.2. Transformación de esfuerzo plano	340
6.3. Esfuerzos principales. Esfuerzo cortante máximo	342
6.4. Círculo de Mohr para esfuerzo plano	351
6.5. Estado general de esfuerzo	360
6.6. Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzo	362
6.7. Criterios de fluencia para materiales dúctiles bajo esfuerzo plano	365

6.8. Criterios de fractura para materiales frágiles bajo esfuerzo plano	367
6.9. Esfuerzos en recipientes de presión de pared delgada	375
6.10. Transformación de deformación plana	382
6.11. Circulo de Mohr para deformación plana	385
6.12. Análisis tridimensional de la deformación	388
6.13. Medidas de deformación. Roseta de deformación	391
Repaso y resumen	398
Capítulo 7. Diseño de vigas y ejes por resistencia	
7.1. Introducción	407
7.2. Consideraciones básicas par el diseño de vigas prismáticas	708
7.3. Diagramas de fuerza cortante y de momento flector	411
7.4. Relaciones entre carga, fuerza cortante y de momento flector	420
7.5. Determinación de la fuerza cortante y de momento flector usando funciones de singularidad	430
7.6. Esfuerzos principales en una viga	441
7.7. Diseño de vigas prismáticas	444
7.8. Vigas de resistencia coinstante	456
7.9. Diseño de ejes de transmisión	458
7.10. Esfuerzos bajos cargas aplicadas	459
Repaso y resumen	468
Capítulo 8. Reflexión de vigas por integración	
8.1. Introducción	476
8.2. Deformación de una viga bajo carga transversal	478
8.3. Ecuación de la curva elástica	479
8.4. Determinación directa de la curva elástica aparir de la distribución de carga	484
8.5. Vigas estáticamente indeterminadas	486
8.6. Usos de funciones de singularidad para halla la pendiente y la deflexión de una viga	497
8.7. Método de superposición	509
8.8. Aplicación de la superposición a vigas estáticamente indeterminadas	510
Repaso y resumen	520
Capítulo 9. Deflexión de vigas por el método de área-momento	
9.1. Introducción	528
9.2. Teoremas de área de momento	529
9.3. Aplicación a vigas en voladizo y vigas con carga simétrica	531
9.4. Diagramas de momentos flectores por partes	533
9.5. Vigas con cargas asimétricas	542
9.6. Deflexión máxima	544
9.7. Vigas estáticamente indeterminadas	552
Repaso y resumen	561
Capítulo 10. Métodos de energía	
10.1. Introducción	568
10.2. Energía de deformación	569
10.3. Densidad de Energía de deformación	571
10.4. Energía elástica de deformación para esfuerzos normales	572
10.5. Energía de deformación elástica para esfuerzos cortantes	575
10.6. Energía de deformación para un estado general de esfuerzo	578
10.7. Carga de impacto	591

10.8. diseño para cargas de impacto	593
10.9. Trabajo y energía bajo una carga única	594
10.10. Deflexión bajo un carga única por el método de trabajo-energía	596
10.11. Trabajo y energía bajo varias cargas	606
10.12. Teorema de Castigliano	608
10.13. Deflexiones por el Teorema de Castigliano	610
10.14. Estructuras estáticamente indeterminadas	613
Repaso y resumen	622
Capítulo 11. Columnas	
11.1. Introducción	629
11.2. Estabilidad de estructuras	630
11.3. Formula de Euler para columnas articuladas	632
11.4. Extensión de la formula de Euler para columnas con otras condiciones de extremo	635
11.5. Carga excéntrica. Formula de la secante	648
11.6. Diseño de columnas baja una carga céntrica	658
Repaso y resumen	682
Apéndices	687
A momentos de áreas	688
B Propiedades típicas de materiales seleccionados usados en ingeniería	698
C Propiedades de perfiles laminados de acero	702
D Deflexiones y pendientes de vigas	714
E Como usar el software tutorial interactivo	715
Respuestas a los problemas pares	717
Índice	731