

# ÍNDICE

<b>I. ESTÁTICA .....</b>	<b>13</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	13
1.2. LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL .....	16
1.3. CONCEPTO DE FUERZA .....	20
1.3.1. Propiedades de una Fuerza .....	20
1.3.2. Tipos de Fuerzas .....	21
1.3.3. Centro de Gravedad .....	25
1.4. OPERACIONES CON FUERZAS .....	33
1.4.1. Principio de Transmisibilidad de una Fuerza .....	33
1.4.2. Composición de Fuerzas .....	34
1.4.3. El Polígono de Fuerzas .....	38
1.4.4. Descomposición de Fuerzas .....	39
1.4.5. El Polígono Funicular .....	44
1.4.6. La Línea de Presión y el Arco .....	48
1.5. EQUILIBRIO DE UNA PARTÍCULA .....	52
1.6. EQUILIBRIO DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS .....	66
1.6.1. Noción de Sistema .....	66
1.6.2. Condiciones de Equilibrio .....	68
1.7. ROCE .....	71
1.8. CONCEPTO DE MOMENTO .....	85
1.8.1. Introducción .....	85
1.8.2. Momento de una Fuerza con Respecto a un Punto .....	86
1.8.3. Traslado de una Fuerza Fuera de su Línea de Acción .....	86
1.8.4. Pareja de Fuerzas y Propiedades del Momento .....	87
1.8.5. Reducción de un Sistema General de Fuerzas. Caso Plano .....	90
1.8.6. Equilibrio de un Cuerpo Rígido .....	95
1.9. EJERCICIOS PROPUESTOS .....	104

<b>II. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS .....</b>	<b>127</b>
2.1. EQUILIBRIO GLOBAL .....	127
2.1.1. Grados de Libertad y Vinculación .....	127
2.1.2. Dispositivos de Vinculación .....	130
2.1.3. Concepto de Lámina .....	132
2.1.4. Estructuras de una Lámina .....	133
2.1.5. Estructuras de dos Láminas en Cadena .....	142
2.1.6. Cadenas de Varias Láminas .....	152
2.2. ESTRUCTURAS DE RETICULADO .....	153
2.2.1. Introducción .....	153
2.2.2. Solución por el Método de Nudos .....	157
2.1.3. Solución por el Método de las Secciones (Método de Ritter) .....	162
2.3. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS INTERNOS .....	165
2.3.1. Definición de Esfuerzos Internos .....	165
2.3.2. Convención de Signos .....	168
2.4. EJERCICIOS PROPUESTOS .....	179
<b>III. RESISTENCIA DE MATERIALES Y DISEÑO ESTRUCTURAL .....</b>	<b>205</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	205
3.2. ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGA AXIAL .....	207
3.2.1. Concepto de Tensión Unitaria .....	207
3.2.2. Concepto de Deformación Unitaria .....	210
3.2.3. Ley de Hooke .....	211
3.2.4. Diseño de Elementos de Acero en Tracción .....	216
3.2.5. Diseño de Elementos de Madera en Tracción .....	224
3.2.6. Elementos Sometidos a Compresión. Pandeo .....	236
3.2.7. Diseño de Columnas de Acero .....	244
3.2.8. Diseño de Elementos de Madera en Compresión .....	250
3.2.9. Diseño de Columnas de Hormigón Armado .....	256
3.3. ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN .....	267
3.3.1. Tensión de Flexión .....	267
3.3.2. Tensiones de Cizalle .....	274
3.3.3. Diseño de Vigas de Material Homogéneo: Acero y Madera .....	276
3.3.4. Inestabilidad en Vigas. Pandeo Lateral-Torsional .....	285
3.3.5. Diseño de Vigas de Material No-homogéneo: Hormigón Armado .....	288
3.4. COMBINACIONES DE CARGAS Y CRITERIOS DE DISEÑO .....	304
3.5. EJERCICIOS PROPUESTOS .....	306
<b>IV. COMPLEMENTOS DE ANÁLISIS Y COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL .....</b>	<b>327</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	327

4.2.	CÁLCULO DE DEFORMACIONES .....	332
4.2.1.	Deformaciones a Nivel de Sección .....	333
4.2.2.	Deformaciones a Nivel de Elemento y de Sistema Completo .....	335
4.3.	ESTRUCTURAS ESTÁTICAMENTE INDETERMINADAS .....	337
4.3.1.	El Método de las Fuerzas .....	337
4.3.2.	Solución de Estructuras Estáticamente Indeterminadas .....	340
4.3.3.	Necesidad de la Indeterminación Estática .....	347
4.4.	CONCEPTOS DE RESISTENCIA MÁXIMA Y RIGIDEZ ELÁSTICA .....	350
4.4.1.	Resistencia Máxima .....	350
4.4.2.	Capacidad Resistente de Elementos o Estructuras .....	351
4.4.3.	Rigidez de Elementos y Estructuras .....	359
4.5.	EJERCICIOS PROPUESTOS .....	361
<b>V.</b>	<b>NOCIONES DE SISMOLOGÍA .....</b>	<b>367</b>
5.1.	CAUSAS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISMOS .....	367
5.2.	MEDICIÓN, PREDICCIÓN Y REGISTROS DE LOS SISMOS .....	375
5.3.	EJERCICIOS PROPUESTOS .....	379
<b>VI.</b>	<b>RESPUESTA SÍSMICA DE SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD .....</b>	<b>381</b>
6.1.	ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO .....	381
6.2.	VIBRACIÓN LIBRE .....	383
6.2.1.	Estructuras sin Amortiguamiento .....	383
6.2.2.	Estructuras con Amortiguamiento .....	384
6.3.	MODELACIÓN DE ESTRUCTURAS SIMPLES .....	386
6.4.	RESPUESTA ELÁSTICA DE UN SISTEMA SIMPLE PARA UN MOVIMIENTO DE SU BASE .....	387
6.5.	ESPECTRO DE RESPUESTA PARA MOVIMIENTOS SÍSMICOS .....	391
6.5.1.	Espectro de Respuesta Elástica .....	391
6.5.2.	Efectos del Suelo de Fundación .....	399
6.5.3.	Espectros de Respuesta Inelástica .....	401
6.6.	ESPECTROS PARA DISEÑO SISMORRESISTENTE .....	410
6.7.	EJERCICIOS PROPUESTOS .....	414
<b>VII.</b>	<b>RESPUESTA SÍSMICA DE SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD .....</b>	<b>427</b>
7.1.	ECUACIONES DEL MOVIMIENTO PARA UN PÓRTICO PLANO .....	427
7.2.	RESPUESTA EN VIBRACIÓN LIBRE. MODOS Y PERÍODOS DE VIBRACIÓN .....	430

7.3. RESPUESTA SÍSMICA ELÁSTICA POR SUPERPOSICIÓN MODAL .....	434
7.4. ESTIMACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS DE LA RESPUESTA SÍSMICA. SUPERPOSICIÓN MODAL ESPECTRAL .....	439
7.5. ANÁLISIS SÍSMICO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh433 Of.96 .....	444
7.5.1. Análisis Modal Espectral .....	444
7.5.2. Análisis Estático .....	451
7.6. RESPUESTA SÍSMICA INELÁSTICA .....	462
7.7. RESPUESTA SÍSMICA DE ESTRUCTURAS TRIDIMENSIONALES. EFECTO DE LA TORSIÓN EN PLANTA .....	462
7.7.1. Planteamiento del Problema .....	462
7.7.2. Respuesta Sísmica Tridimensional .....	466
7.7.3. Consideración de la Torsión Sísmica en la Norma NCh433 .....	467
7.8. EJERCICIOS PROPUESTOS .....	472
<b>VIII. ESTRUCTURACIÓN Y DISEÑO SISMORRESISTENTE DE ESTRUCTURAS 489</b>	
8.1. TIPOS DE ESTRUCTURACIÓN PARA LA EDIFICACIÓN EN ALTURA .....	489
8.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURACIÓN .....	492
8.3. REQUISITOS DE REGULARIDAD ESTRUCTURAL .....	493
8.4. DISEÑO DE ELEMENTOS NO INTENCIONALMENTE ESTRUCTURALES .....	494
8.5. SEPARACIONES DE EDIFICIOS O DE PARTES INDEPENDIENTES DE UN MISMO EDIFICIO .....	495
8.6. SISTEMAS SIN DIAFRAGMA RÍGIDO. FUNCIÓN DE LAS CADENAS .....	496
8.7. DAÑOS SÍSMICOS Y REPARACIONES .....	498
8.8. EJERCICIOS PROPUESTOS .....	499
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>503</b>
APÉNDICE A .....	503
APÉNDICE H .....	525
APÉNDICE M .....	529
APÉNDICE V .....	537
<b>ÍNDICE TEMÁTICO .....</b>	<b>561</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>565</b>