

# INDICE

---

CAPITULO I * INTRODUCCION	13
§ 1. La disciplina mecánica de construcción	13
§ 2. Nociones sobre los métodos para calcular estructuras	17
§ 3. Cargas	22
§ 4. Esquema teórico o de cálculo de una estructura	22
§ 5. Sistemas invariante, variantes y de variabilidad instantánea	25
§ 6. Sistemas estáticamente determinados (isostáticos) y estáticamente indeterminados (hiperestáticos)	28
§ 7. Principio de independencia de acción de las fuerzas externas	30
CAPITULO II * FORMACION Y PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS PLANOS	33
§ 8. Grados de libertad y variabilidad de los sistemas	33
§ 9. Vínculos y sistemas simples	34
§ 10. Fijación de sistemas a tierra	38
§ 11. Vínculos indispensables, superfluos y ficticios.	39
§ 12. Reacciones de los vínculos debidas a las cargas	41
§ 13. Reacción de los vínculos en los sistemas de variabilidad casi instantánea	44
§ 14. Relaciones cuantitativas entre discos y vínculos	45
§ 15. Análisis cinemático de los sistemas	47
§ 16. Clasificación de los sistemas planos	50
§ 17. Algunas propiedades de los sistemas mixtos	53
CALCULO DE SISTEMAS ESTATICAMENTE DETERMINADOS	
CAPITULO III * METODOS PRINCIPALES DE CALCULO DE SISTEMAS INVARIANTES PLANOS, ESTATICAMENTE DETERMINADOS CON CARGA FIJA	54
§ 18. Consideraciones generales	54
§ 19. Método estático de determinación de las reacciones de los vínculos	55
§ 20. Método de sustitución de vínculos	60
§ 21. Método cinemático de determinación de las reacciones de los vínculos	62
§ 22. Momentos flectores, fuerzas longitudinales y transversales en la sección de una barra.	69

CAPITULO IV * CRITERIOS DE VARIABILIDAD DE LOS SISTEMAS PLANOS COMPLEJOS CON SUFICIENTE NUMERO DE VINCULOS	71
§ 23. Criterios estáticos de variabilidad	71
§ 24. El criterio de invariabilidad por el método de sustitución de vínculos	75
§ 25. Los signos cinemáticos de variabilidad	77
CAPITULO V * METODOS PRINCIPALES DE CALCULO DE SISTEMAS PLANOS ESTATICAMENTE DETERMINADOS CON CARGA RODANTE	80
§ 26. Noción sobre carga rodante	80
§ 27. Métodos para determinar la posición de cálculo o teórica de una carga rodante	83
§ 28. Sobre la forma de las líneas de influencia	87
§ 29. Método estático de construcción de líneas de influencia	88
§ 30. Construcción de líneas de influencia por el método de sustitución de vínculos	90
§ 31. Método cinemático de construcción de líneas de influencia	92
§ 32. Líneas de influencia en el caso de transmisión nodal de la carga	99
§ 33. La función de influencia y sus primeras derivadas parciales	100
§ 34. Determinación de las magnitudes analizadas, debidas a cargas de distintos tipos, por las líneas de influencia	101
§ 35. Propiedad de la parte recta de la línea de influencia	103
§ 36. Construcción del gráfico de variación de la magnitud estudiada, empleando la línea de influencia	103
§ 37. Determinación de la posición de cálculo de una carga rodante por las líneas de influencia continuas	106
§ 38. Determinación de la posición de cálculo de una carga rodante por ciertas líneas de influencia discontinuas	114
§ 39. Determinación de la posición de cálculo de una carga rodante, uniformemente repartida por cualquier línea de influencia unívoca	116
§ 40. Noción sobre carga equivalente	117
§ 41. Matrices de influencia	118
CAPITULO VI * CALCULO DE VIGAS ESTATICAMENTE DETERMINADAS Y DE PORTICOS PLANOS	120
§ 42. Tipos de vigas	120
§ 43. Método estático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo, de los momentos flectores y de las fuerzas transversales en las vigas simplemente apoyadas y cantilever	121
§ 44. Método cinemático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo, de los momentos flectores y de las fuerzas transversales en vigas simplemente apoyadas y voladizas	125

§ 45.	Diagramas envolventes de los momentos flectores y de las fuerzas transversales en una viga simplemente apoyada, debidos a una carga rodante	127
§ 46.	Diagramas envolventes de los momentos flectores y fuerzas transversales debidas a una carga rodante, en una viga con doble voladizo	139
§ 47.	Diagrama de los momentos flectores y las fuerzas transversales en las vigas articuladas	140
§ 48.	Método estático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de los apoyos, de los momentos flectores y de las fuerzas transversales en las vigas articuladas	141
§ 49.	Método cinemático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo, de los momentos flectores y de las fuerzas transversales en las vigas articuladas	143
§ 50.	Cálculo de pórticos	144
§ 51.	Matriz de influencia de los momentos flectores	146

CAPITULO VII \* CALCULO DE LAS ARMADURAS DE VIGA O VIGAS ARMADAS ARTICULADAS, ESTATICAMENTE DETERMINADAS

		147
§ 52.	Tipos de vigas armadas	147
§ 53.	Método estático de determinación de las fuerzas axiles (esfuerzos), debidas a las cargas fijas, en las barras de las armaduras	148
§ 54.	Algunas reglas que se desprenden del equilibrio de los nudos	154
§ 55.	Método estático de determinación de las fuerzas axiles, debidas a la carga fija, en las barras de las armaduras con elementos complejos	155
§ 56.	Determinación de las fuerzas axiles en las barras de las armaduras, debidas a carga fija, por el método de sustitución de vínculos	158
§ 57.	Análisis de las fuerzas axiles, en las barras de algunas armaduras de viga simples, con carga vertical	160
§ 58.	Método estático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo y las fuerzas axiles en las barras de las armaduras de viga con celosía simple	164
§ 59.	Construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas axiles en las barras de las armaduras, por el método de sustitución de vínculos	172
§ 60.	Método cinemático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas axiles de las barras de las armaduras	175
§ 61.	Noción sobre armaduras arriostradas	179
§ 62.	Método estático de construcción de las líneas de influencia de las fuerzas axiles en las barras de armaduras arriostradas	182
63.	Construcción de las líneas de influencia de las reacciones de los apoyos y de las fuerzas axiles en las barras de las armaduras de dos apoyos con presión horizontal	192

CAPITULO VIII \* CALCULO DE SISTEMAS TRIARTICULADOS 193

§ 64. Tipos de sistemas triarticulados	193
§ 65. Cálculo analítico de sistemas triarticulados bajo carga fija, por el método estático	195
§ 66. Cálculo gráfico de los sistemas triarticulados bajo carga fija por el método estático	199
§ 67. Polígono y curva de presiones en el arco	204
§ 68. Eje racional del arco triarticulado	205
§ 69. Eje racional del arco triarticulado con carga vertical que no depende de su configuración	206
§ 70. Eje racional del arco triarticulado con carga vertical dependiente de su configuración	207
§ 71. Determinación del eje racional del arco triarticulado por el procedimiento de aproximaciones sucesivas	210
§ 72. Eje racional del arco triarticulado bajo carga radial	212
§ 73. Método estático de construcción de las líneas de influencia de las reacciones de apoyo en el arco triarticulado	213
§ 74. Método estático de construcción de las líneas de influencia de los momentos flectores, las fuerzas axiles y las fuerzas transversales en el arco triarticulado	214
§ 75. Método cinemático de construcción de las líneas de influencia de los momentos flectores, las fuerzas axiles y las fuerzas transversales en el arco triarticulado	219
§ 76. Línea de influencia de las tensiones de borde y de los momentos nucleares	222
§ 77. Método estático de construcción de las líneas de influencia de las fuerzas axiles en las barras de las armaduras en arco	226
§ 78. Método cinemático de construcción de las líneas de influencia de las fuerzas axiles en las barras de las armaduras en arco	230
§ 79. Líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas sustituyentes (internas) en los arcos y en las armaduras en arco con consolas	232
§ 80. Líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas sustituyentes (internas) en los sistemas colgantes	233
§ 81. Cálculo de armaduras de cable	235

CAPITULO IX \* CALCULO DE SISTEMAS MIXTOS PLANOS ESTATICAMENTE DETERMINADOS 239

§ 82. Sistemas mixtos	239
§ 83. Líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas sustituyentes (internas) en los sistemas mixtos colgantes	240
§ 84. Líneas de influencia de las reacciones de apoyo y de las fuerzas sustituyentes (internas) en los sistemas mixtos en arco	246

CAPITULO X * CARGAS LIMITES DE LOS SISTEMAS ISOSTATICOS PLANOS	247
§ 85. Fuerzas internas límites en la sección de la barra	247
§ 86. Ecuaciones para las fuerzas sustituyentes límites (internas) en la sección	249
§ 87. Estados límites de los sistemas por la capacidad portante	255
§ 88. Cargas límites para las vigas	257
§ 89. Cargas límites para pórticos y arcos	261
§ 90. Cargas límites para las armaduras	263
§ 91. Deformaciones y tensiones remanentes en los sistemas de materiales plásticos después de reducir la carga	264
§ 92. Cargas límites en el caso de repetición de su aplicación	268
CAPITULO XI * DESPLAZAMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE BARRAS PLANOS	269
§ 93. Nociones generales	269
§ 94. Trabajo de las fuerzas externas e internas	271
§ 95. Expresión generalizada del trabajo	271
§ 96. Trabajo efectivo de las fuerzas externas e internas	273
§ 97. Trabajo posible de las fuerzas externas e internas	279
§ 98. Aplicación del principio de los desplazamientos posibles a los sistemas elásticos de barra	282
§ 99. Fórmula general del trabajo posible	283
§ 100. Teoremas de reciprocidad	285
§ 101. Nociones sobre matrices de ductilidad y rigidez	288
§ 102. Fórmula general de los desplazamientos	291
§ 103. Cálculo de las integrales en la fórmula de los desplazamientos cuando uno de los integrandos es una función lineal	299
§ 104. Cálculo aproximado de las integrales que componen la fórmula de los desplazamientos	301
§ 105. Forma matriz de cálculo de los desplazamientos	303
§ 106. Determinación de los desplazamientos por medio de la energía potencial	308
§ 107. Utilización de la simetría del sistema	310
§ 108. Líneas de influencia de los desplazamientos	312
§ 109. Construcción del diagrama nodal de los desplazamientos como diagrama de los momentos flectores debidos a una carga convencional	313
§ 110. Matriz de los pesos elásticos y su empleo	323
§ 111. Noción sobre la determinación de los desplazamientos en la fase elasticoplástica	331
CAPITULO XII * FORMACION Y CALCULO DE LOS SISTEMAS ESPACIALES	334
§ 112. Vínculos, uniones simples y fijaciones de los sistemas a tierra	334
§ 113. Relaciones entre el número de cuerpos y el número de vínculos	339

§ 114. Armaduras espaciales articuladas	340
§ 115. Determinación de las reacciones de apoyo	341
§ 116. Determinación de las reacciones de los vínculos en el caso de carga fija	343
§ 117. Cálculo de las armaduras espaciales por su descomposición en planas	345
§ 118. Variabilidad instantánea de los sistemas espaciales	346
§ 119. Desplazamientos de los sistemas espaciales	346

---