

Contenido

Colaboradores xxvi
Prefacio xxviii

SECCION 1

LAS COMPUTADORAS EN LA INGENIERIA CIVIL, por Charles P. C. Tung y David Carson	1-1
1-1. Ventajas de las computadoras electrónicas	1-1
1-2. Computadoras analógicas y digitales	1-2
1-3. Procesador central y equipo auxiliar	1-3
1-4. Aplicabilidad de la computadora	1-4
1-5. Selección de la computadora	1-5
1-6. Renta de tiempo máquina, arrendamiento o compra de la computadora	1-6
1-7. Organización del personal para operar la computadora	1-7
1-8. Principios de programación	1-7
1-9. Programas: tipo, necesidad y disponibilidad	1-14
1-10. Terminales y redes de computación	1-17
1-11. Calculadoras electrónicas programables	1-18
1-12. Bibliografía de las aplicaciones de la computadora	1-19

SECCION 2

ADMINISTRACION DEL PROYECTO, por Frank Muller	2-1
2-1. ¿En dónde son empleados los Ingenieros Civiles?	2-1
2-2. Formas de organización de Ingenieros Asesores	2-3
2-3. Clientes de los servicios de ingeniería	2-4
2-4. Alcance de los servicios de ingeniería	2-5
2-5. Selección de asesores	2-7
2-6. Honorarios por servicios profesionales	2-8
2-7. Costos del diseño	2-9
2-8. Métodos y estándares del proyecto	2-10
2-9. Programación del diseño	2-11
2-10. Control de la producción	2-11
2-11. Organización interna de una empresa de diseño	2-12
2-12. Asociaciones profesionales	2-16

SECCION 3

ESPECIFICACIONES, por Joseph Goldbloom y John J. White	3-1
3-1. Formulación del pliego de condiciones	3-1
3-2. Documentos del contrato y procedimientos de contratación	3-2
3-3. Clases de contratos	3-3
3-4. Contratos por especialidad	3-4
3-5. Revisiones del contrato	3-4
3-6. Documentos de condiciones	3-5
3-7. Condiciones principales	3-5
3-8. Cláusulas generales del contrato	3-6
3-9. Especificaciones técnicas	3-11
3-10. Especificaciones de los materiales	3-12
3-11. Estándares de referencia	3-12
3-12. Orden y formulación de las especificaciones técnicas	3-12
3-13. Anuncios o convocatorias para el concurso	3-15
3-14. Requisitos de las propuestas	3-15
3-15. Evaluación y comparación de las propuestas	3-16
3-16. Concesión y ejecución del contrato	3-16
3-17. Redacción del pliego de condiciones y el contrato: estilo y forma	3-17
3-18. Máquinas de escribir automáticas y computadoras	3-20
3-19. Construction Specifications Institute (Instituto de Especificaciones de la Construcción)	3-20
3-20. Ejemplo de las disposiciones especiales	3-21
3-21. Ejemplo de una especificación técnica	3-23
3-22. Características de los ingenieros que elaboran especificaciones	3-27

SECCION 4

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION, por J. B. Bonny	4-1
4-1. Papel de los contratistas	4-1
4-2. Formas de la organización del negocio	4-2
4-3. Factores funcionales de la organización	4-2
4-4. Organización de las empresas constructoras	4-3
4-5. Consorcios	4-7
4-6. División del proyecto en subcontratos	4-8
4-7. Limitaciones en la subcontratación	4-8
4-8. Autorización del propietario para los subcontratos	4-8
4-9. Acuerdos en los subcontratos	4-8
4-10. Utilidades retenidas	4-9
4-11. Prácticas de subcontratación en la industria	4-9
4-12. Naturaleza de un contrato	4-9
4-13. Contratos a precio alzado	4-10
4-14. Contratos a precio unitario o por medida	4-10
4-15. Contratos negociados	4-11
4-16. Reclamaciones en el contrato	4-11
4-17. Contratos de costo más porcentaje o costo más honorarios	4-11
4-18. Requisitos generales de estimación	4-12
4-19. Relación entre el estimado y la contabilidad de costos	4-13
4-20. Formularios para elaborar el estimado	4-13
4-21. Programa de avance del trabajo	4-13
4-22. Investigaciones y observaciones que se hacen en el lugar de trabajo antes de la propuesta	4-14
4-23. Naturaleza y significado de una propuesta	4-14
4-24. Otras propuestas	4-14
4-25. Programación para ahorrar dinero	4-16

4-26. Programación mediante un diagrama de barras rectangulares o diagrama de Gantt	4-16
4-27. Diagrama de barras triangulares	4-17
4-28. El método de programación de la ruta crítica (CPM)	4-18
4-29. Seguros	4-20
4-30. Seguro de propiedad	4-20
4-31. Seguro de indemnización y beneficios a los trabajadores	4-21
4-32. Seguros por riesgos diversos	4-22
4-33. "Coberturas extendidas" y "ahorradores de costos"	4-23
4-34. Fianzas	4-23
4-35. Bibliografía	4-24

SECCION 5

MATERIALES DE CONSTRUCCION, por Russel C. Jones	5-1
--	------------

PARTE 1. Materiales aglomerantes	5-1
---	------------

CEMENTO PORTLAND

5-1. Fabricación	5-1
5-2. Hidratación del cemento	5-2
5-3. Tipos de cemento Portland	5-4

AGREGADOS

5-4. Características deseables	5-6
5-5. Granulometría	5-6
5-6. Agregados ligeros	5-8
5-7. Agregado grueso	5-8

CONCRETO

5-8. Componentes	5-8
5-9. Aditivos	5-9
5-10. Factores que afectan la resistencia	5-10
5-11. Propiedades	5-13

OTROS MATERIALES AGLOMERANTES

5-12. Cementos hidráulicos	5-14
5-13. Cales	5-15
5-14. Cementos de yeso o sulfoaluminosos	5-15
5-15. Cementos magnésicos	5-15
5-16. Bibliografía para materiales aglomerantes	5-15

PARTE 2. Materiales metálicos	5-16
--	-------------

BASE ATOMICA DEL COMPORTAMIENTO

5-17. Deformación elástica	5-16
5-18. Cedencia y deformación plástica	5-17

MECANISMOS PARA REFORZAMIENTO

5-19. Trabajo en frío	5-18
5-20. Endurecimiento por solución de sólidos	5-19

viii Contenido

5-21. Endurecimiento por precipitación 5-20
5-22. Tamaño de granos 5-21

ACEROS ESTRUCTURALES

5-23. Clasificación 5-22
5-24. Microestructura 5-24
5-25. Propiedades mecánicas 5-27
5-26. Soldadura 5-28

ALEACIONES DE ALUMINIO

5-27. Clasificaciones 5-29
5-28. Propiedades mecánicas 5-30
5-29. Soldadura del aluminio 5-30
5-30. Bibliografía para metales 5-31

PARTE 3. Materiales orgánicos 5-31

MADERA

5-31. Base de las propiedades 5-31
5-32. Propiedades mecánicas de la madera 5-32
5-33. Grados comerciales de la madera 5-33
5-34. Mejoramiento de propiedades 5-34

PLASTICOS

5-35. Formación y estructura de los polímeros 5-34
5-36. Deformación de los polímeros 5-35
5-37. Plásticos termoendurecibles 5-37
5-38. Resinas termoplásticas 5-38
5-39. Derivados de celulosa 5-40

ASFALTO

5-40. Química del asfalto 5-41
5-41. Pavimentos bituminosos 5-42
5-42. Productos de asfalto para construcción 5-42
5-43. Bibliografía para materiales orgánicos 5-43

PARTE 4. Materiales compuestos 5-43

TIPOS DE COMPUESTOS

5-44. Combinaciones y formas de los materiales 5-43
5-45. Sistemas matriciales 5-44
5-46. Sistemas emparedados 5-44
5-47. Compuestos de filamentos continuos 5-44

MECANICA DEL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES COMPUESTOS

5-48. Sistemas matriciales 5-45
5-49. Estructuras emparedadas 5-46
5-50. Laminados 5-46
5-51. Bibliografía para materiales compuestos 5-46

PARTE 5. Influencias ambientales 5-46

EFFECTOS TERMICOS

5-52. Temperatura elevada o baja 5-47
 5-53. Materiales refractarios 5-47

CORROSION Y OXIDACION

5-54. Mecanismos de la corrosión 5-48
 5-55. Control y prevención de la corrosión 5-49

IRRADIACION

5-56. Tipos de irradiación 5-50
 5-57. Efectos de la radiación 5-50
 5-58. Bibliografía para influencias ambientales 5-51

SECCION 6

TEORIA ESTRUCTURAL, por Frederick S. Merritt 6-1

EQUILIBRIO

6-1. Tipos de carga 6-1
 6-2. Equilibrio estático 6-2

ESFUERZO Y DEFORMACION

6-3. Esfuerzo unitario 6-3
 6-4. Deformación unitaria 6-4
 6-5. Relaciones esfuerzo-deformación 6-4
 6-6. Esfuerzo unitario constante 6-6
 6-7. Coeficiente de Poisson 6-8
 6-8. Esfuerzos térmicos 6-8
 6-9. Esfuerzos axiales en elementos compuestos 6-8
 6-10. Esfuerzos en tubos y recipientes de presión 6-9
 6-11. Energía de deformación 6-9

REFUERZOS EN UN PUNTO

6-12. Notación de los esfuerzos 6-11
 6-13. Componentes del esfuerzo 6-11
 6-14. Esfuerzo bidimensional 6-12
 6-15. Esfuerzos principales 6-12
 6-16. Esfuerzo cortante máximo en un punto 6-13
 6-17. Círculo de Mohr 6-13

VIGAS RECTAS

6-18. Entramado de viga y trabe 6-14
 6-19. Tipos de vigas 6-14
 6-20. Reacciones 6-15
 6-21. Fuerzas internas 6-16
 6-22. Diagramas de cortantes 6-16
 6-23. Diagramas de momentos de flexión 6-17
 6-24. Relación de momento-fuerza cortante 6-19

x Contenido

6-25. Cargas móviles y líneas de influencia	6-19
6-26. Momento máximo de flexión	6-20
6-27. Esfuerzos de flexión en una viga	6-20
6-28. Momento de inercia	6-21
6-29. Módulo de sección	6-23
6-30. Esfuerzos cortantes en una viga	6-23
6-31. Esfuerzos combinados cortante y de flexión	6-23
6-32. Esfuerzos en las vigas en la zona plástica	6-24
6-33. Deflexiones de vigas	6-24
6-34. Cargas combinadas axiales y de flexión	6-26
6-35. Cargas excéntricas	6-31
6-36. Flexión asimétrica	6-31
6-37. Vigas con secciones asimétricas	6-32

FUNDAMENTOS DE LA ESTÁTICA GRÁFICA

6-38. Representación de una fuerza	6-32
6-39. Paralelogramo de fuerzas	6-32
6-40. Resolución de fuerzas	6-33
6-41. Polígonos de fuerzas	6-33
6-42. Polígono de equilibrio	6-33
6-43. Reacciones de vigas y armaduras mediante gráficas	6-34
6-44. Diagramas de cortantes y momentos mediante gráficas	6-35

ESFUERZOS EN ARMADURAS

6-45. Notación de Bow	6-37
6-46. Análisis gráfico de las armaduras	6-37
6-47. Método de secciones para esfuerzos en armaduras	6-39
6-48. Cargas móviles sobre armaduras y traveses	6-42
6-49. Diagonales auxiliares o contradiagonales	6-45
6-50. Esfuerzos en las armaduras debidos a fuerzas laterales	6-45
6-51. Armaduras complejas	6-47

INSTRUMENTOS GENERALES PARA ANÁLISIS ESTRUCTURAL

6-52. Trabajo virtual	6-47
6-53. Teorema de Castigliano	6-49
6-54. Método del trabajo mínimo	6-49
6-55. Método de la carga unitaria simulada	6-49
6-56. Deflexiones de armaduras por el método de la carga unitaria simulada o supuesta	6-51
6-57. Armaduras estáticamente indeterminadas	6-52
6-58. Teorema de recíprocos y líneas de influencia	6-54

VIGAS Y MARCOS RÍGIDOS CONTINUOS

6-59. Método general para análisis	6-55
6-60. Signos convencionales	6-57
6-61. Momentos para extremos empotrados	6-57
6-62. Rigidez en el empotramiento	6-58
6-63. Factor de transporte para extremos empotrados	6-60
6-64. Distribución de momentos por aproximaciones convergentes	6-61
6-65. Marcos rígidos continuos	6-63
6-66. Factores de influencia de momentos	6-65
6-67. Deflexión de los apoyos	6-65

6-68. Procedimiento para ladoe	6-66
6-69. Distribución de momentos de un solo ciclo	6-68
6-70. Método para comprobar la distribución de momentos	6-72

PANDEO DE COLUMNAS

6-71. Equilibrio de columnas	6-75
6-72. Curvas para columnas	6-77
6-73. Comportamiento de las columnas reales	6-78

TORSION

6-74. Centro de cortante	6-79
6-75. Esfuerzos debidos a la torsión	6-79

ESFUERZOS EN ARCOS

6-76. Arcos de tres articulaciones	6-81
6-77. Arcos de dos articulaciones	6-81
6-78. Arcos empotrados	6-83
6-79. Esfuerzos en nervaduras de arcos	6-85

CATENARIAS

6-80. Esfuerzos en los cables	6-86
---	------

ESTRUCTURAS DE CASCARONES

6-81. Análisis de los cascarones	6-86
6-82. Teoría de las membranas para cascarones	6-86
6-83. Fuerzas de membranas en cascarones de forma general	6-88
6-84. Fuerzas de membranas en un paraboloide hiperbólico	6-89
6-85. Fuerzas de membranas en paraboloides elípticos	6-89
6-86. Fuerzas de membranas en cascarones de revolución	6-90
6-87. Teoría de la flexión para cascarones	6-93
6-88. Esfuerzos en cascarones	6-94

LAMINAS PLEGADAS

6-89. Teoría de las láminas plegadas	6-95
6-90. Método Yitzhaki para láminas plegadas	6-95

RESISTENCIA ULTIMA DE ELEMENTOS Y MARCOS DUCTILES

6-91. Teoría del comportamiento plástico	6-102
6-92. Límites superior e inferior para las cargas últimas	6-104

DINAMICA ESTRUCTURAL

6-93. Propiedades de los materiales bajo cargas dinámicas	6-108
6-94. Periodo natural de vibración	6-109
6-95. Ecuación de Lagrange	6-114
6-96. Cargas de impacto y súbitas	6-115
6-97. Análisis dinámico de estructuras sencillas	6-117
6-98. Resonancia y amortiguación	6-122
6-99. Diseño aproximado para cargas dinámicas	6-125

METODOS DE ELEMENTOS FINITOS

6-100. Relaciones fuerza-desplazamiento	6-128
6-101. Método de la matriz de fuerzas (flexibilidad)	6-129
6-102. Método de la matriz de desplazamientos (rigidez)	6-130
6-103. Matrices de flexibilidad y rigidez de elementos	6-132

SECCION 7

INGENIERIA GEOTECNICA, por Frederick S. Merritt	7-1
7-1. Aprendizaje de los defectos	7-1
7-2. Características de los suelos	7-3
7-3. Propiedades índice para suelos	7-7
7-4. Investigaciones del lugar	7-12
7-5. Significado de los resultados de las pruebas de suelos del laboratorio	7-18
7-6. Cargas y presiones en la cimentación	7-22
7-7. Zapatas ensanchadas y losas de cimentación	7-25
7-8. Cimientos de pilotes	7-29
7-9. Características de los pilotes	7-35
7-10. Equipo para instalación de pilotes	7-42
7-11. Cajones	7-47
7-12. Ataguías	7-51
7-13. Presión lateral en paramentos	7-58
7-14. Presión vertical del suelo sobre tuberías	7-68
7-15. Mejoramiento de los suelos	7-71
7-16. Métodos para desaguar excavaciones	7-74
7-17. Recalzo	7-77
7-18. Análisis de estabilidad de taludes	7-84

SECCION 8

PROYECTO Y CONSTRUCCION CON CONCRETO, por Lev. Zetlin y Donald Griff	8-1
8-1. Propiedades importantes del concreto	8-2
8-2. Concreto ligero	8-4
8-3. Concreto pesado	8-6
8-4. Proporcionamiento y mezcla del concreto	8-6
8-5. Colocación del concreto	8-9
8-6. Juntas de construcción	8-11
8-7. Acabado de superficies de concreto irregulares	8-11
8-8. Cimbras para el concreto	8-13
8-9. Curado del concreto	8-14
8-10. Colocación del concreto bajo temperaturas extremas	8-15
8-11. Colocación del concreto bajo temperaturas muy calurosas	8-17
8-12. Juntas para contracción y dilatación	8-17
8-13. Tipos de acero para refuerzo	8-18
8-14. Doblado y colocación del acero para refuerzo	8-19
8-15. Espaciamiento, empalmes y recubrimientos para refuerzos	8-20
8-16. Tendones	8-23
8-17. Fabricación de elementos de concreto presforzado	8-25
8-18. Concreto precolado	8-30
8-19. Construcción de losas precoladas de izar	8-30
8-20. Teoría de la resistencia última para vigas de concreto reforzado	8-31

	Contenido	xiii
8-21. Teoría de esfuerzos de trabajo para vigas de concreto reforzado . . .		8-33
8-22. Cálculos y criterios para la deflexión		8-35
8-23. Diseño por resistencia última de vigas rectangulares con refuerzo solamente para tensión		8-35
8-24. Diseño por esfuerzo de trabajo para vigas rectangulares sólo con refuerzo para tensión		8-40
8-25. Cortes y puntos de doblez de varillas		8-42
8-26. Losas armadas en una dirección		8-42
8-27. Claros de diseño para vigas y losas		8-43
8-28. Vigas rectangulares con varillas para compresión: diseño por resistencia última		8-44
8-29. Vigas rectangulares con varillas para compresión: diseño por esfuerzo de trabajo		8-44
8-30. Vigas I y T: diseño por resistencia última		8-46
8-31. Vigas I y T: diseño por esfuerzo de trabajo		8-46
8-32. Torsión en elementos de concreto armado		8-48
8-33. Losas de dos direcciones		8-48
8-34. Construcción con losas planas		8-49
8-35. Construcción de losas planas de espesor constante		8-50
8-36. Cartelas y ménsulas		8-55
8-37. Elementos de compresión y efectos de la esbeltez		8-56
8-38. Diseño de columnas por resistencia última		8-59
8-39. Diseño de columnas por esfuerzo de trabajo		8-62
8-40. Muros		8-62
8-41. Columnas compuestas		8-64
8-42. Principios básicos del concreto presforzado		8-64
8-43. Pérdidas en el presforzado		8-66
8-44. Esfuerzos permisibles en el concreto presforzado		8-67
8-45. Diseño de vigas de concreto presforzado		8-68
8-46. Muros de gravedad de concreto		8-73
8-47. Muros de contención en voladizo		8-75
8-48. Muros de retención de contrafuerte		8-76
8-49. Tipos de zapatas		8-79
8-50. Transferencia de esfuerzos a las zapatas		8-79
8-51. Zapatas para muros		8-80
8-52. Zapatas ampliadas para una sola columna		8-81
8-53. Zapatas combinadas		8-82
8-54. Zapatas ligadas		8-83
8-55. Zapatas sobre pilotes		8-84
8-56. Consideraciones en el diseño de marcos rígidos, arcos, placas plegadas y cascarones de concreto		8-85
8-57. Marcos rígidos de concreto		8-87
8-58. Arcos de concreto		8-91
8-59. Placas plegadas de concreto		8-92
8-60. Cascarones de concreto		8-95

SECCION 9

DISEÑO Y CONSTRUCCION CON ACERO ESTRUCTURAL, por

Robert O. Disque y Frank W. Stockwell, Jr. **9-1**

9-1. Características de los aceros estructurales	9-1
9-2. Grados disponibles de acero estructural	9-2
9-3. Perfiles de acero estructural	9-5
9-4. Selección de aceros estructurales	9-5
9-5. Tolerancias para perfiles estructurales	9-7

9-6. Especificaciones de diseño para acero estructural	9-7
9-7. Teorías de diseño para acero estructural	9-8
9-8. Tracción permisible en el acero	9-8
9-9. Esfuerzo cortante en el acero	9-9
9-10. Compresión permisible en el acero	9-10
9-11. Esfuerzos permisibles en flexión	9-12
9-12. Esfuerzo permisible en los apoyos	9-15
9-13. Esfuerzos combinados de tensión o compresión axiales y de flexión	9-16
9-14. Desgarramiento del alma	9-17
9-15. Miembros con fijación	9-17
9-16. Diseño de secciones de viga para torsión	9-18
9-17. Esfuerzos de viento y sísmicos	9-18
9-18. Miembros con cargas cíclicas	9-19
9-19. Esfuerzo por soldaduras	9-19
9-20. Esfuerzos para remaches y pernos	9-21
9-21. Construcción compuesta	9-22
9-22. Criterios para diseñar traveses armados para edificios y puentes	9-28
9-23. Criterios para traveses armados en edificios	9-28
9-24. Criterios para diseño de traveses armados en puentes	9-32
9-25. Limitaciones de dimensiones en las secciones de acero	9-35
9-26. Limitaciones por la deflexión	9-35
9-27. Consideraciones por vibración en edificios	9-35
9-28. Consideraciones por encharcamiento en edificios	9-35
9-29. Criterios de diseño plástico para edificios	9-36
9-30. Factor de carga para diseño de puentes	9-38
9-31. Arriostramiento	9-41
9-32. Elementos mecánicos para sujeción	9-43
9-33. Conexiones soldadas	9-44
9-34. Combinación de sujetadores	9-45
9-35. Símbolos para sujetadores	9-45
9-36. Empalmes de columnas	9-45
9-37. Empalmes para vigas	9-47
9-38. Montaje del acero estructural	9-48
9-39. Espacios libres y tolerancias para montaje de vigas	9-53
9-40. Protección del acero contra fuego	9-56
9-41. Protección del acero contra la corrosión	9-59

SECCION 10
DISEÑO Y CONSTRUCCION CON ACERO FORMADO EN FRIO, por
Paul S. Buker y Don S. Wolford 10-1

DISEÑO DE ACERO FORMADO EN FRIO

10-1. Cómo se fabrican los perfiles laminados en frío	10-1
10-2. Acero para perfiles laminados en frío	10-2
10-3. Tipos de perfiles formados en frío	10-2
10-4. Principios de diseño para secciones formadas en frío	10-2
10-5. Comportamiento estructural de elementos planos a la compresión	10-3
10-6. Elementos formados en frío, sin atiesar, sujetos a alabeo local	10-4
10-7. Elementos atiesados formados en frío, sujetos a alabeo local	10-5
10-8. Relaciones máximas de esbeltez para elementos laminados en frío	10-7
10-9. Esfuerzos unitarios para acero laminado en frío	10-9
10-10. Vigas formadas en frío no soportadas lateralmente	10-9
10-11. Esfuerzos en el alma de elementos formados en frío	10-9
10-12. Columnas de acero formado en frío	10-9
10-13. Esfuerzos flexionante y axial combinados	10-11
10-14. Soldadura de acero formado en frío	10-12

10-15.	Soldadura de arco de acero formado en frío	10-12
10-16.	Soldadura por resistencia de acero formado en frío	10-13
10-17.	Atornillado de elementos formados en frío	10-14
10-18.	Tornillos cónicos para la unión de elementos de calibre ligero	10-14

TECHUMBRES DE ACERO

10-19.	Tipos de techumbre de acero	10-15
10-20.	Capacidad de las techumbres de acero para soportar cargas	10-15
10-21.	Detalles y accesorios de techumbres de acero	10-18
10-22.	Aislamiento del techo	10-18
10-23.	Resistencia de las techumbres al fuego	10-18

PANELES CELULARES DE ACERO PARA PISOS Y TECHOS

10-24.	Diseño estructural y materiales para techados celulares	10-18
10-25.	Resistencia de techos celulares de acero al fuego	10-18

VIGAS DE ACERO DE ALMA ABIERTA

10-26.	Fabricación de vigas	10-20
10-27.	Diseño de pisos con vigas de alma abierta	10-20
10-28.	Detalles de construcción para vigas de acero de alma abierta	10-22

CONSTRUCCIONES DE ACERO PREFABRICADAS

10-29.	Características de construcciones de acero prefabricadas	10-23
10-30.	Diseño estructural de edificios prefabricados	10-24

DISEÑO ESTRUCTURAL DE TUBOS CORRUGADOS DE ACERO

10-31.	Tubo corrugado de acero	10-25
10-32.	Tubos de placa estructural	10-26
10-33.	Diseño de alcantarillas	10-26

OTROS TIPOS DE CONSTRUCCIONES LIGERAS DE ACERO

10-34.	Tableros de puentes de acero ligero	10-29
10-35.	Guardarriel tipo viga	10-30
10-36.	Pared de retención tipo caja	10-30
10-37.	Láminas de retención de acero ligero	10-31

SECCION 11

DISEÑO Y CONSTRUCCION CON MADERA, por Maurice J. Rhude 11-1

11-1.	Características básicas y uso	11-2
11-2.	Tamaños estándares de madera y tablonés	11-3
11-3.	Propiedades de secciones transversales de madera y tablonés	11-3
11-4.	Tamaños estándares de tablonés laminados encolados	11-3
11-5.	Propiedades seccionales de tablonés laminados encolados	11-3
11-6.	Esfuerzos básicos y permisibles para tablonés	11-3
11-7.	Clasificación estructural de la madera	11-8
11-8.	Peso y densidad relativa de especies de madera comercial	11-9
11-9.	Contenido de humedad de la madera	11-9
11-10.	Agrietamiento en tablonés	11-14
11-11.	Esfuerzos unitarios permisibles y modificaciones para madera clasificada por esfuerzo admisible	11-18

11-12. Esfuerzos unitarios permisibles y modificaciones para madera estructural laminada encolada	11-18
11-13. Apoyo lateral de marcos de madera	11-21
11-14. Esfuerzos combinados en tablones	11-24
11-15. Efectos de encogimiento o hinchazón en la forma de elementos curvos	11-24
11-16. Fabricación de madera estructural	11-24
11-17. Fabricación de tablones laminados encolados	11-25
11-18. Tratamientos para preservar la madera	11-27
11-19. Resistencia de la madera al ataque químico	11-29
11-20. Diseño contra incendio	11-29
11-21. Fijadores mecánicos	11-31
11-22. Fijadores encolados	11-42
11-23. Columnas de madera	11-44
11-24. Diseño de largueros de madera para pisos	11-47
11-25. Diseño de vigas de madera	11-49
11-26. Deflexión y contraflecha de vigas de madera	11-52
11-27. Pendientes mínimas para techos	11-53
11-28. Diseño de armaduras de madera	11-53
11-29. Diseño de arcos de madera	11-60
11-30. Cubiertas de madera	11-64
11-31. Triplay	11-66
11-32. Postes para construcción	11-70
11-33. Montajes de madera	11-74

SECCION 12

TOPOGRAFIA, por Russell C. Brinker	12-1
12-1. Tipos de trabajos topográficos	12-1
12-2. Organizaciones de topografía	12-1
12-3. Unidades de medición	12-2
12-4. Teoría de los errores	12-3
12-5. Cifras significativas	12-3
12-6. Medición de distancias	12-4
12-7. Nivelación	12-6
12-8. Control vertical	12-9
12-9. Brújula magnética	12-9
12-10. Rumbos y azimutes	12-11
12-11. Control horizontal	12-12
12-12. Estadia	12-13
12-13. Levantamientos con plancheta	12-14
12-14. Trabajos de levantamientos topográficos	12-18
12-15. Fotogrametría	12-20
12-16. Dispositivos electrónicos de topografía y otros equipos	12-24
12-17. Trilateración contra triangulación	12-24

SECCION 13

MOVIMIENTO DE TIERRAS, por Charles H. Sain	13-1
13-1. Tipos de excavación	13-1
13-2. Equipo básico para excavación	13-3
13-3. Selección del equipo básico	13-3
13-4. Equipo general para excavación y compactación	13-4
13-5. Excavadoras, palas mecánicas, cucharones de almeja y retro-excavadoras	13-6

13-6. Cargadores frontales	13-10
13-7. Tractores y accesorios para tractores	13-11
13-8. Escrepas	13-13
13-9. Fórmulas para movimiento de tierras	13-15
13-10. Producción con escrepas	13-16
13-11. Producción de bulldozer	13-18
13-12. Tracción	13-19
13-13. Estimación del tiempo de ciclo y eficiencia del trabajo	13-19
13-14. Diagrama de masas	13-21
13-15. Barrenos para excavación en roca	13-23
13-16. Explosivos para excavación en roca	13-25
13-17. Voladuras para excavación en roca	13-26
13-18. Control de la vibración en las voladuras	13-33
13-19. Compactación	13-36
13-20. Dragado	13-38

SECCION 14

**PLANIFICACION REGIONAL Y MUNICIPAL, por Gustav J. Requardt,
Kenneth A. McCord y Frederick R. Knoop, Jr. 14-1**

14-1. El desafío de la planeación de tierras	14-1
14-2. Tendencias en la planificación	14-3
14-3. Consideraciones fundamentales en la planeación	14-4
14-4. Objetivos de la planificación	14-4
14-5. Los planes maestros	14-5
14-6. Información necesaria en la planificación	14-5
14-7. El significado del suministro de agua y eliminación de desecho en la planeación	14-6
14-8. El significado del drenaje en la planificación	14-7
14-9. Importancia en la planificación de las características del suelo y subsuelo	14-8
14-10. Estudios de población y análisis	14-9
14-11. Asignación de terrenos aprovechables	14-10
14-12. Distritos residenciales	14-11
14-13. Escuelas	14-12
14-14. Recreación	14-13
14-15. Centros comerciales	14-15
14-16. Industria	14-17
14-17. Edificios públicos y centros cívicos	14-19
14-18. Transporte de la gente	14-19
14-19. Protección policiaca y contra incendios	14-20
14-20. Métodos de control para el aprovechamiento de los terrenos	14-21
14-21. Reglamentos de subdivisión y códigos de construcción	14-22
14-22. Prevención del deterioro de vecindarios	14-22
14-23. La renovación de áreas deterioradas	14-23
14-24. El financiamiento de capital para mejoras	14-24
14-25. Referencias sugeridas	14-25

SECCION 15

INGENIERIA DE EDIFICACION, por Frederick S. Merritt 15-1

15-1. Influencia de la zonificación en el diseño de edificios	15-1
15-2. Códigos de construcción	15-2
15-3. Protección contra incendio en edificios	15-2
15-4. Cargas de diseño para edificios	15-4
15-5. Medidas modulares	15-13

15-6. Sistemas estructurales	15-15
15-7. Arriostramiento para fuerzas laterales	15-19
15-8. Método del portal	15-22
15-9. Método del cantilever	15-24
15-10. Cubiertas para pisos	15-24
15-11. Muros de mampostería	15-26
15-12. Bloques de vidrio	15-30
15-13. Muros de cortina	15-30
15-14. Muros divisorios	15-33
15-15. Ventanas	15-33
15-16. Vidriado	15-36
15-17. Puertas	15-39
15-18. Cubiertas para azoteas	15-46
15-19. Botaaguas	15-48
15-20. Impermeabilización	15-48
15-21. Escaleras	15-51
15-22. Escaleras eléctricas	15-53
15-23. Elevadores	15-54
15-24. Aislamiento térmico	15-56
15-25. Prevención de condensación	15-57
15-26. Calefacción	15-58
15-27. Aire acondicionado	15-63
15-28. Ventilación	15-66
15-29. Energía eléctrica para edificios	15-67
15-30. Alumbrado eléctrico para edificios	15-70
15-31. Drenaje	15-72
15-32. Sistemas de rociadores contra incendio	15-77
15-33. Tuberías para agua caliente y fría en edificios	15-79
15-34. Acústica	15-81

SECCION 16

INGENIERIA DE CAMINOS, por Richard Duttenhoeffer, Bruce E. Podwal y Viktoras A. Kirkyla	16-1
16-1. Clases de caminos y su financiamiento	16-1
16-2. Localización y estudios topográficos de la ruta	16-4
16-3. Vehículos motorizados: tamaños y cargas de diseño	16-6
16-4. Capacidad de tráfico del camino	16-9
16-5. Colección de datos de tráfico	16-12
16-6. Normas geométricas de diseño	16-16
16-7. Curvas horizontales y verticales	16-23
16-8. Elementos de sección transversal de los caminos	16-28
16-9. Movimiento de tierra para caminos	16-28
16-10. Drenaje del camino	16-32
16-11. Estructuras del pavimento del camino	16-38
16-12. Diseño de intersecciones a nivel	16-67
16-13. Diseño de intercambios	16-68
16-14. Dispositivos para control del tráfico	16-82
16-15. Alumbrado de caminos	16-84
16-16. Otros accesorios para caminos	16-86
16-17. Elementos del camino para seguridad	16-88
16-18. Consideraciones por la población y el ambiente	16-95
16-19. Conservación del camino	16-99
16-20. Estimación de costos de caminos	16-102

SECCION 17

INGENIERIA DE PUENTES, por John H. Kozak y Joachim F. Leppmann 117-1

CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

17-1. Tipos de puentes	17-1
17-2. Especificaciones de diseño	17-2
17-3. Cargas de diseño	17-3
17-4. Dimensionamiento de miembros y secciones	17-12

PUENTES DE ACERO

17-5. Sistemas empleados para puentes de acero	17-13
17-6. Grados de acero y esfuerzos permitidos para el acero de puentes	17-13
17-7. Otras limitaciones de diseño	17-14
17-8. Conexiones de acero en los puentes	17-16
17-9. Apoyos de puentes	17-17
17-10. Puentes de vigas roladas	17-20
17-11. Puentes de traves armadas	17-22
17-12. Puentes de trabe compuesta	17-25
17-13. Puentes de cubierta ortotrópica	17-25
17-14. Puentes de armadura	17-29
17-15. Puentes colgantes	17-32
17-16. Puentes de arco de acero	17-38

PUENTES DE CONCRETO

17-17. Puentes de losa	17-40
17-18. Puentes de vigas T	17-47
17-19. Puentes de traves de caja	17-51
17-20. Puentes de concreto presforzado	17-54
17-21. Pilas y estribos de puente	17-59

SECCION 18

INGENIERIA DE AEROPUERTOS, por Herbert H. Howell 18-1

18-1. Clases de aeropuertos	18-1
18-2. Federal Aviation Administration	18-2
18-3. Planes maestros de aeropuertos	18-2
18-4. National Airport Systems Plan	18-2
18-5. Normas aeroportuarias nacionales	18-4
18-6. Longitudes de pista	18-4
18-7. Pendientes de pista	18-5
18-8. Sistema de numeración de pistas	18-7
18-9. Criterios de obstrucción	18-7
18-10. Zonas de pista despejadas	18-9
18-11. Efectos en el ambiente	18-9
18-12. Reconocimiento para localización del aeropuerto	18-9
18-13. Características físicas del lugar	18-9
18-14. Características generales del lugar	18-10
18-15. Evaluación del lugar	18-10
18-16. Disposición de pistas	18-10
18-17. Cobertura de vientos	18-11
18-18. Rosa de vientos	18-11
18-19. Libramiento de obstáculos	18-14
18-20. Configuraciones de pista	18-15

18-21.	Sistemas de rodaje	18-16
18-22.	Plano de disposición del aeropuerto	18-17
18-23.	Zonificación aeroportuaria	18-18
18-24.	Planos de construcción del aeropuerto	18-18
18-25.	Conceptos de la terminal	18-19
18-26.	Diseño del edificio terminal	18-21
18-27.	Caminos de acceso	18-22
18-28.	Áreas de estacionamiento de automóviles	18-22
18-29.	Plataformas	18-22
18-30.	Hangares	18-23
18-31.	Edificios de carga	18-23
18-32.	Edificios de servicios	18-23
18-33.	Investigaciones de suelos para aeropuertos	18-23
18-34.	Nivelación del aeropuerto	18-24
18-35.	Drenaje del aeropuerto	18-24
18-36.	Tipos de pavimento en aeropuertos	18-29
18-37.	Pavimentos flexibles	18-31
18-38.	Pavimentos rígidos	18-33
18-39.	Superficies sin pavimentar	18-34
18-40.	Estabilización del suelo	18-34
18-41.	Recubrimientos de pavimento	18-34
18-42.	Alumbrado básico del aeropuerto	18-35
18-43.	Faro de aeropuerto	18-36
18-44.	Luces de obstrucción	18-36
18-45.	Indicador de viento	18-36
18-46.	Luces de pista	18-36
18-47.	Control de alumbrado del aeropuerto	18-37
18-48.	Fuente de energía	18-38
18-49.	Señalización del aeropuerto	18-38
18-50.	Ductos eléctricos	18-38
18-51.	Sistema de combustible	18-39
18-52.	Suministro de combustible	18-39
18-53.	Almacenamiento de combustible	18-40
18-54.	Transferencia de combustible	18-40
18-55.	Alimentación de combustible	18-40
18-56.	Control de tráfico aéreo	18-40
18-57.	Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS)	18-41
18-58.	Sistemas de luces de aproximación	18-41
18-59.	Otros controles de tráfico aeroportuario	18-41
18-60.	Helipuertos	18-43
18-61.	Selección del lugar para el helipuerto	18-44
18-62.	Disposición y diseño de un helipuerto	18-44
18-63.	Puertos STOL	18-46

SECCION 19

INGENIERIA DE TRANSPORTE POR RIELES, por G. M. Magee	19-1	
19-1.	Glosario	19-1
19-2.	Sistemas de transporte por rieles	19-8
19-3.	Análisis de costo-beneficio de sistemas de transporte	19-15
19-4.	Selección de ruta	19-15
19-5.	Localización de vía	19-19
19-6.	Localización y características de las estaciones	19-20
19-7.	Terminales de pasajeros	19-23
19-8.	Terminales de carga	19-24
19-9.	Curvas horizontales	19-26

19-10. Curvas verticales	19-31
19-11. Construcción de vía	19-33
19-12. Rieles y accesorios del riel	19-36
19-13. Desviaciones y cruces	19-46
19-14. Alcantarillas, viaductos y puentes	19-47
19-15. Vehículos y propulsión	19-47
19-16. Cálculo del tiempo de recorrido y consumo de combustible	19-54
19-17. Tonelaje del tren	19-55
19-18. Control de trenes	19-55
19-19. Comunicaciones	19-58
19-20. Mantenimiento de la vía	19-58

SECCION 20

INGENIERIA DE TUNELES, por John O. Bickel 20-1

20-1. Glosario	20-1
20-2. Pasos libres en túneles de ferrocarril	20-3
20-3. Alineación y pendientes para túneles de ferrocarril	20-3
20-4. Pasos libres para túneles de tránsito rápido	20-3
20-5. Alineación y pendientes para los túneles de tránsito rápido	20-3
20-6. Pasos libres para túneles de carretera	20-4
20-7. Alineación y pendientes para los túneles de carretera	20-5
20-8. Pavimentos y equipo para túneles de carretera	20-5
20-9. Investigaciones preliminares	20-6
20-10. Requisitos de ventilación para los túneles de ferrocarril y de tránsito rápido	20-7
20-11. Requisitos de ventilación para túneles de carretera	20-7
20-12. Tipos de sistemas de ventilación para túneles de carretera	20-10
20-13. Elementos de los sistemas de ventilación de túneles	20-12
20-14. Alumbrado del túnel	20-16
20-15. Drenaje del túnel	20-16
20-16. Túneles para agua	20-18
20-17. Túneles para alcantarillado y drenaje	20-18
20-18. Túneles de corte y cubierta	20-18
20-19. Túneles en roca	20-20
20-20. Túneles en materiales firmes	20-25
20-21. Excavación de túneles por el método de escudo al aire libre	20-27
20-22. Túneles excavados con aire comprimido	20-30
20-23. Revestimiento para túneles en roca y en terreno firme	20-32
20-24. Diseño de los revestimientos de túneles	20-36
20-25. Excavación a máquina de los túneles	20-37
20-26. Túneles de tubo sumergido	20-38
20-27. Pozos	20-41

SECCION 21

INGENIERIA HIDRAULICA, por Samuel B. Nelson 21-1

21-1. Dimensiones y unidades	21-1
--	------

MECANICA DE LOS FLUIDOS

21-2. Propiedades de los fluidos	21-1
21-3. Presión de un fluido	21-6
21-4. Cuerpos sumergidos y flotantes	21-10
21-5. Manómetros	21-11
21-6. Fundamentos de la circulación de fluidos	21-14

21-7. Modelos hidráulicos 21-17

FLUJO EN TUBOS

21-8. Flujo laminar 21-20
 21-9. Flujo turbulento 21-21
 21-10. Pérdidas menores en los tubos 21-25
 21-11. Orificios 21-28
 21-12. Sifones 21-33
 21-13. Golpe de ariete 21-33

ESFUERZOS EN LOS TUBOS

21-14. Esfuerzos perpendiculares al eje longitudinal 21-38
 21-15. Esfuerzos paralelos al eje longitudinal 21-39
 21-16. Dilatación por temperatura 21-39
 21-17. Fuerzas debidas a los dobleces de tubos 21-39

ALCANTARILLAS

21-18. Alcantarillas en pendiente crítica o más pronunciada 21-41
 21-19. Alcantarillas con pendiente menor que la crítica 21-42
 21-20. Pérdidas de entrada en alcantarillas 21-44

FLUJO EN CANALES ABIERTOS

21-21. Elementos básicos de los canales 21-45
 21-22. Tirante normal de flujo 21-47
 21-23. Tirante crítico 21-47
 21-24. Ecuación de Manning para canales abiertos 21-49
 21-25. Coeficiente de rugosidad para canales abiertos 21-49
 21-26. Perfiles de la superficie del agua para flujo con variación gradual 21-52
 21-27. Cálculo de curvas de remanso 21-53
 21-28. Salto hidráulico 21-58
 21-29. Salto en canales rectangulares horizontales 21-60
 21-30. El salto hidráulico como disipador de energía 21-61
 21-31. Longitud del salto hidráulico 21-62
 21-32. Ubicación de un salto hidráulico 21-62
 21-33. Flujo en la entrada a un canal con pendiente fuerte 21-64
 21-34. Flujo en la entrada a un canal con pendiente suave 21-64
 21-35. Sección de canal de máxima eficacia 21-65
 21-36. Flujo subcrítico alrededor de dobleces en los canales 21-65
 21-37. Flujo supercrítico alrededor de los dobleces 21-67
 21-38. Transiciones en canales abiertos 21-68
 21-39. Tipos de vertedores 21-69
 21-40. Vertedores de cresta aguda 21-70
 21-41. Vertedores con cresta aguda, triangulares o con ranura en V 21-71
 21-42. Vertedores de cresta aguda, trapezoidales 21-72
 21-43. Vertedores de cresta aguda, sumergidos 21-72
 21-44. Vertedores de cresta no aguda 21-73
 21-45. Inmersión de vertedores de cresta no aguda 21-75
 21-46. Vertedor cimacio 21-75
 21-47. Vertedor de cresta ancha 21-76
 21-48. Vertedores de sección irregular 21-77
 21-49. Transferencia y acumulación de sedimentos en canales abiertos 21-77
 21-50. Control de la erosión 21-79

21-51. Predicción de la tasa de entrega de sedimentos	21-79
21-52. Eficacia de trampas en los embalses	21-81

HIDROLOGIA

21-53. Precipitación	21-81
21-54. Evaporación y transpiración	21-83
21-55. Escurrimiento	21-84
21-56. Fuentes de datos hidrológicos	21-86
21-57. Métodos para determinar el escurrimiento	21-86
21-58. Agua freática	21-91

ABASTECIMIENTO DE AGUA

21-59. Usos del agua	21-93
21-60. Demanda de agua	21-94
21-61. Fuentes de abastecimiento de agua	21-96
21-62. Normas de calidad para el agua	21-97
21-63. Propósito del tratamiento de agua	21-99
21-64. Sedimentación sencilla y almacenamiento	21-99
21-65. Coagulación-sedimentación	21-102
21-66. Filtrado con arena	21-103
21-67. Ablandamiento (suavización) de agua	21-105
21-68. Desinfección con cloro	21-106
21-69. Estabilidad de carbonato	21-106
21-70. Tratamientos diversos	21-107
21-71. Embalses	21-107
21-72. Distribución de agua	21-108
21-73. Depósitos para distribución	21-109
21-74. Tamaño económico de la tubería para distribución	21-110
21-75. Análisis hidráulico de las tuberías de distribución	21-110
21-76. Pozos	21-115
21-77. Bombas centrifugas	21-117
21-78. Bombas para pozos	21-118
21-79. Materiales para tubos	21-119
21-80. Corrosión	21-120
21-81. Válvulas	21-122
21-82. Hidrantes para incendio	21-124
21-83. Dispositivos medidores	21-124
21-84. Tarifas de agua y su financiación	21-126

PLANTAS HIDROELECTRICAS Y CORTINAS

21-85. Desarrollo de la potencia hidroeléctrica	21-128
21-86. Cortinas	21-131
21-87. Turbinas hidráulicas	21-134
21-88. Vertedores	21-135
21-89. Estructuras de toma	21-137
21-90. Compuertas de cresta	21-138

SECCION 22

INGENIERIA AMBIENTAL, por William T. Ingram	22-1
22-1. Tipos de aguas de desecho	22-1
22-2. Desechos industriales	22-2
22-3. Tipos de alcantarillas	22-3

22-4.	Cantidad estimada de aguas negras	22-3
22-5.	Infiltración dentro de las alcantarillas	22-5
22-6.	Coefficiente de flujo de las aguas negras	22-5
22-7.	Estimación del flujo de agua pluvial	22-5
22-8.	Diseño de las alcantarillas	22-6
22-9.	Cargas sobre las alcantarillas	22-11
22-10.	Tomas para el agua pluvial	22-11
22-11.	Registros de inspección	22-14
22-12.	Descargas o desagües de las alcantarillas	22-15
22-13.	Sifones invertidos	22-16
22-14.	Dispositivos reguladores del flujo en una alcantarilla	22-16
22-15.	Métodos de construcción de alcantarillas	22-18
22-16.	Estaciones de bombeo de aguas negras	22-19
22-17.	Bombas para aguas negras	22-21
22-18.	Características de las aguas negras domésticas	22-21
22-19.	Tratamiento y evacuación de las aguas negras	22-24
22-20.	Pretratamiento de las aguas negras	22-28
22-21.	Sedimentación	22-29
22-22.	Filtración de aguas negras	22-32
22-23.	Métodos de tratamiento de las aguas negras con cieno activado	22-37
22-24.	Aireación de contacto	22-39
22-25.	Tratamiento y evacuación del cieno	22-40
22-26.	Tanques Imhoff	22-44
22-27.	Fosas sépticas	22-45
22-28.	Pozos negros y pozos absorbentes	22-48
22-29.	Retretes químicos	22-50
22-30.	Estanques de oxidación	22-50
22-31.	Clorinación de las aguas negras	22-51
22-32.	Tratamiento de desechos industriales	22-51
22-33.	Rellenos sanitarios	22-53
22-34.	Incineración de los desperdicios	22-55
22-35.	Control de la contaminación del aire	22-56
22-36.	Leyes sobre los efectos en el ambiente	22-60
22-37.	¿Cuándo se requieren informes sobre los efectos en el ambiente?	22-61
22-38.	Contenido de los informes sobre efectos en el ambiente	22-62
22-39.	Revisión del informe sobre los efectos en el ambiente	22-62
22-40.	Cómo preparar un informe sobre los efectos en el ambiente	22-63
22-41.	Referencias sobre los efectos en el ambiente	22-67

SECCION 23

INGENIERIA DE PUERTOS, por Alonzo DeF. Quinn	23-1
23-1. Mareas	23-1

OLAS

23-2. Forma y generación de las olas	23-4
23-3. Predicción de la altura y longitud de la ola	23-5
23-4. Acción de las olas en muros verticales	23-8
23-5. Acción de las olas sobre pilotes	23-11

PROYECTO DE PUERTOS Y DARSENAS

23-6. Tipos de puertos y dársenas	23-12
23-7. Características de los barcos	23-14
23-8. Líneas de puerto y de canal	23-16

23-9. Selección de la ubicación de puertos	23-16
23-10. Dimensiones del puerto	23-18
23-11. Trabajos topográficos e hidrográficos	23-22
23-12. Exploración del suelo	23-23
23-13. Estudios de corrientes y mareas	23-24
23-14. Modelos hidráulicos	23-26

PROTECCION DE PUERTOS. ROMPEOLAS

23-15. Tipos de rompeolas	23-27
23-16. Rompeolas de trinchera o montículo	23-27
23-17. Rompeolas de muro vertical	23-32

ESTRUCTURAS Y ADITAMENTOS DE FONDEADERO

23-18. Tipos de estructuras de fondeaderos marinos	23-32
23-19. Construcción cerrada y abierta para espigones	23-34
23-20. Proyecto de terminales generales de carga	23-36
23-21. Defensas de muelle	23-41
23-22. Delfines	23-47
23-23. Espigones, caballetes y pasadizos	23-48
23-24. Amarraderos mar adentro	23-51
23-25. Accesorios de amarre	23-53
23-26. Servicios de terminal para barcos	23-54
23-27. Protección contra la corrosión	23-57

LAS CONSTRUCCIONES EN UN PUERTO Y EL MANEJO DE CARGA

23-28. Cobertizos de tránsito y almacenes de mercancías	23-58
23-29. Tipos de carga	23-59
23-30. Manejo de carga general	23-60
23-31. Manejo de carga a granel	23-61
23-32. Terminales que manejan contenedores	23-62

AYUDAS A LA NAVEGACION

23-33. Boyas	23-64
23-34. Luces de navegación en muelles, embarcaderos, etc.	23-64
23-35. Luces de faro de estructura fija en rompeolas, en la costa, etc.	23-64
23-36. Faros flotantes	23-65

MARINAS

23-37. Características de las marinas	23-66
23-38. Construcción de muelles para marinas	23-66

El índice sigue a la sección 23