

INDICE

Prefacio	XI
Acerca de los autores	XIII
Símbolos	XV
Lista de cartas	XXII
1. Introducción	
1-1 antecedentes	1
1-2 unidades y dimensiones	3
1-3 conceptos fundamentales	4
Bibliografía	
Problemas	8
2. Sistemas de aire acondicionado	
2-1 el sistema completo	10
2-2 el sistema de acondicionamiento de aire y de distribución	12
2-3 equipo mecánico	13
2-4 sistemas que utilizan solo aire	27
2-5 sistemas mixtos aire-agua	34
2-6 sistemas que utilizan solo agua	36
2-7 acondicionamiento de aire unitarios	37
2-8 sistemas de bobina de calor	40
2-9 sistemas de recuperación de calor	42
2-10 almacenamiento térmico	44
2-11 resumen	
Bibliografía	45
Problemas	46
3. Propiedades del aire húmedo y procesos de acondicionamiento	49
3-1 el aire húmedo y la atmósfera estándar	
3-2 parámetros fundamentales	51
3-3 saturación adiabática	53
3-4 la temperatura de bulbo húmedo y la carta psicrométrica	55
3-5 procesos de aire húmedo clásicos	57
3-6 acondicionamiento del aire de los espacios; condiciones de diseño	67
3-7 acondicionamiento del aire de los espacios; condiciones independientes del diseño	76
Bibliografía	81
Problemas	82
4. Confort y salud: calidad del ambiente en interiores	89
4.1. confort: consideraciones fisiológicas	90
4.2. índices de confort ambiental	92
4.3. condiciones de confort	96
4.4. consideraciones básicas de la calidad del aire interior	
4.5. contaminantes comunes	100
4.6. métodos para el control de contaminantes	103
Bibliografía	120
Problemas	121
5. Transmisión del calor en las estructuras de los edificios	
5.1. modos básicos de transmisión del calor	124

5.2. coeficientes tabulados de transferencia del calor global	143
5.3. Transmisión del humedad	
Bibliografía	156
Problemas	
6. Radiación solar	
6.1. adición térmica	160
6.2. el movimiento de la tierra alrededor del sol	162
6.3. los horarios	164
6.4. ángulos solares	165
6.5. irradiación solar	168
6.6. ganancia de calor a través de la ventanearía	176
6.7. cálculos de energía	187
Bibliografía	188
Problemas	189
7. Carga térmica de espacios interiores	
7.1. condiciones exteriores de diseño	191
7.2. condiciones interna de diseño	192
7.3. pérdidas de calor por transmisión	
7.4. infiltración	194
7.5. pérdidas de calor en los ductos de aire	208
7.6. fuentes de calor auxiliares	209
7.7. estructuras calentadas intermitentemente	
7.8 suministro de aire para calefacción de espacios	210
7.9. fluidos intermediarios para calefacción de espacio	211
Bibliografía	
Problemas	212
8. La carga de enfriamiento	
8.1. ganancia de calor, carga de enfriamiento y tasa de extracción de calor	215
8.2. condiciones de diseño	217
8.3. aspectos generales del método del balance térmico	219
8.4. transferencia transitoria de calor por conducción	220
8.5. balance térmico de la superficie exterior-superficies opacas	225
8.6. ventanería-radiación solar transmitida	230
8.7. ganancias de calor interior	232
8.8. balance térmico de la superficie interior-superficies opacas	237
8.9. balance térmico de la superficie-superficie transparentes	243
8.10. balance térmico del aire de la zona	248
8.11. implementación del método del balance térmico	253
8.12. método de serie de tiempo radiante	254
8.13. aplicación de los procedimientos de calculo de la carga enfriamiento	271
8.14. cantidades de suministro de aire	272
Bibliografía	273
Problemas	275
9. Calculo de la energía	
9.1. el procedimiento grado-día	280
9.2. el método bin	282
9.3. métodos de simulación completos	288

Bibliografía	294
Problemas	295
10. Flujo, bombas y diseño de la tubería	
10.1. conceptos básicos sobre el flujo de fluidos	297
10.2. bombas centrífugas	310
10.3. características del sistema combinado y de la bomba	314
10.4. diseño del sistema de tuberías	317
10.5. sistemas de control hidráulico	330
10.6. diseño de sistemas grandes	333
10.7. sistemas de calefacción a vapor	340
Bibliografía	
Problemas	335
11. Difusión del aire en el espacio acondicionado	
11.1. comportamiento de los chorros	362
11.2. diseño del sistema de distribución de aire	372
Bibliografía	
Problemas	390
12. Ventiladores y distribución de aire en el edificio	
12.1. ventiladores	394
12.2. desempeño de los ventiladores	394
12.3. selección de los ventiladores	401
12.4. instalación de los ventiladores	406
12.5. pruebas de campo del desempeño	413
12.6. ventiladores y sistemas de volumen de aire volumen	415
12.7. flujo de aire en los ductos	417
12.8. flujo de aire en los acoplamientos y conectores	423
12.9. alabes de giro y reguladores de flujo	436
12.10. diseño de ductos; consideraciones generales	436
12.11. diseño de sistemas de ductos de baja velocidad	441
12.12. diseño de sistemas de ductos de alta velocidad	448
Bibliografía	
Problemas	455
13. Transferencia de masa y calor por contacto directo	
13.1. transferencia de masa y calor combinados	463
13.2. cámaras de rocío	465
13.3. Torres de enfriamiento	473
Bibliografía	
Problemas	481
14. Intercambiadores de calor de superficie extendida	484
14.1. el método de la diferencia media logarítmica de temperatura	485
14.2. el método del número de unidades de transferencia	
14.3. transferencia de calor; fluidos de un solo componente	487
14.4. Coeficientes de transporte en el interior de los tubos	494
14.5. Coeficientes de transporte en el exterior de los tubos y superficies compactas	499
14.6. Procedimientos de diseño para transferencia de calor sensible	506
14.7. transferencia simultánea de calor y masa	516
Bibliografía	527
Problemas	528

15. Refrigeración	
15.1. desempeño de los sistemas de refrigeración	532
15.2. ciclo teórico de comprensión de una sola etapa	534
15.3. refrigerantes	537
15.4. componentes del equipo de refrigeración	542
15.5. el ciclo real de una sola etapa	556
15.6. refrigeración por absorción	563
15.7. sistemas teórico de refrigeración por absorción	573
15.8. el sistema de absorción agua-amoniaco	574
15.9. el sistema bromuro de litio-agua	579
Bibliografía	
Problemas	581
Apéndice A: propiedades termofísicas	585
Tabla A-1a propiedades del refrigerante 718 (agua-vapor), en unidades inglesas	586
Tabla A-1b propiedades del refrigerante 718 (agua-vapor), en unidades del sistema internacional	587
Tabla A-2a propiedades del refrigerante 134a (1,1,1,2-tetrafluoretano), en unidades inglesas	588
Tabla A-2b propiedades del refrigerante 134a (1,1,1,2-tetrafluoretano), en unidades del sistema internacional	590
Tabla A-3a propiedades del refrigerante 22 (clorodifluorometano), en unidades inglesas	592
Tabla A-3b propiedades del refrigerante 22 (clorodifluorometano), en unidades del sistema internacional	594
Tabla A-4a propiedades del aire, en unidades inglesas	596
Tabla A-4b propiedades del aire, en unidades del sistema internacional	597
Apéndice B: Datos climatológicos	598
Tabla B-1a condiciones de diseño para calefacción y refrigeración (Estados Unidos, Canadá y el resto del mundo), en unidades inglesas	599
Tabla B-1b condiciones de diseño para calefacción y refrigeración (Estados Unidos, Canadá y el resto del mundo), en unidades del sistema internacional	602
Tabla B-2 datos climatológicos anuales por Bin para la ciudad de Oklahoma	605
Tabla B-3 datos climatológicos anuales por Bin para la ciudad de Chicago	
Tabla B-4 datos climatológicos anuales por Bin para la ciudad de Denver	606
Tabla B-5 datos climatológicos anuales por Bin para la ciudad de Washintong	
Apéndice C: Datos sobre tubos y tuberías	607
Tabla C-1 dimensiones de los tubos de acero, en unidades inglesas y del sistema internacional	608
Tabla C-2 dimensiones de los tubos de cobre tipo L, en unidades inglesas del sistema internacional	609
Apéndice D: datos útiles	610
Tabla D-1 Factores de conversión	611
Índice analítico	613