

ÍNDICE TEMÁTICO

SECCIÓN I – REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

1.	SISTEMAS DE NUMERACIÓN (1)	
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Sistemas de Numeración	3
1.3.	Clasificación de los Sistemas de Numeración.....	3
1.3.1.	Según su estructura.....	3
1.3.2.	Según la base	4
1.4.	Representación numérica.....	4
1.4.1.	Números enteros.....	5
1.4.2.	Números fraccionarios.....	5
1.5.	Sistemas numéricos posicionales.....	6
1.6.	Problemas propuestos	8
2.	NÚMEROS ENTEROS (11)	
2.1.	Sistemas para números enteros.....	11
2.2.	Sistemas (b,k) sin signo	11
2.2.1.	Representación en sistema.....	12
2.2.2.	Números notables	13
2.3.	Sistemas (b,k) con signo	14
2.3.1.	Representación en sistema.....	15
2.3.2.	Números notables	15
2.4.	Sistemas (b,k) con notación complemento	17
2.4.1.	Representación en sistema.....	18
2.4.2.	Números notables	18
2.5.	Complementación en sistemas $(b,k)_{NC}$	20
2.6.	Complementación binaria en sistemas $(2,k)_{NC}$	22
2.7.	Problemas propuestos	23

3.	NÚMEROS FRACCIONARIOS (25)	
3.1.	Sistemas para números fraccionarios	25
3.2.	Sistemas (b,k,f) con signo	25
3.3.1.	Representación en sistema	26
3.3.2.	Números notables.....	27
3.3.	Sistemas (b,k,f) con notación complemento	29
3.3.1.	Representación en sistema	29
3.3.2.	Números notables.....	30
3.4.	Complementación en sistemas (b,k,f) _{NC}	31
3.5.	Complementación binaria en sistemas (2,k,f) _{NC}	33
3.6.	Aproximaciones	34
3.6.1.	Aproximación por truncamiento para sistemas con signo	35
3.6.2.	Aproximación por redondeo para sistemas con signo.....	35
3.6.3.	Aproximación por truncamiento para sistemas con NC	36
3.6.4.	Aproximación por redondeo para sistemas con NC.....	37
3.7.	Error de aproximación en sistemas (b,k,f)	37
3.8.	Problemas propuestos.....	38
4.	NÚMEROS EN PUNTO FLOTANTE (39)	
4.1.	Sistemas de punto flotante.....	39
4.2.	Sistemas de punto flotante normalizados.....	40
4.3.	Representación en sistemas de punto flotante normalizados	41
4.3.1.	Representación del cero	43
4.3.2.	Números notables.....	43
4.4.	Problemas propuestos.....	47
5.	CAMBIO DE SISTEMA DE NUMERACIÓN (49)	
5.1.	Cambio de sistema	49
5.2.	Cambio de posiciones en igual base.....	49
5.2.1.	Sistemas sin signo	50
5.2.2.	Sistemas con signo y notación complemento.....	51
5.2.3.	Sistemas de punto flotante	56

5.3.	Cambio de base.....	56
5.3.1.	Cambio de base para números enteros	57
5.3.2.	Cambio de base para números fraccionarios	59
5.3.3.	Cambio de base sin aritmética.....	62
5.4.	Cambio de notación.....	64
5.5.	Problemas propuestos.....	68
6.	OPERACIONES ARITMÉTICAS (71)	
6.1.	Operaciones aritméticas.....	71
6.2.	Operaciones en sistemas de punto fijo con signo	72
6.2.1.	Operación suma	72
6.2.2.	Operación resta.....	72
6.2.3.	Operación producto	73
6.2.4.	Operación cociente.....	74
6.3.	Operaciones en sistemas de punto fijo con NC	75
6.3.1.	Operación suma	76
6.3.2.	Operación resta.....	77
6.3.3.	Operación producto	77
6.4.	Operaciones en sistemas de punto flotante.....	80
6.4.1.	Operación suma	80
6.4.2.	Operación resta.....	82
6.4.3.	Operación producto	82
6.5.	Problemas propuestos	83
7.	CÓDIGOS BINARIOS (85)	
7.1.	Antecedentes.....	85
7.2.	Códigos binarios	86
7.3.	Propiedades de los códigos binarios	87
7.4.	Tipos de códigos binarios	87
7.5.	Códigos binarios numéricos	88
7.5.1.	Código binario natural.....	88
7.5.2.	Código Johnson	89
7.5.3.	Código Gray	90

7.6.	Códigos BCD	92
7.6.1.	Código BCD natural.....	92
7.6.2.	Código BCD Aiken	93
7.6.3.	Código BCD 4221	94
7.6.4.	Código BCD 5421	94
7.6.5.	Código BCD exceso 3	95
7.6.6.	Código BCD Johnson.....	97
7.7.	Códigos BCO y BCH	97
7.8.	Códigos binarios alfanuméricos	98
7.8.1.	Código Fieldata	99
7.8.2.	Código CCITT #2.....	99
7.8.3.	Código Hollerith.....	100
7.8.4.	Código EBCDIC.....	101
7.8.5.	Código ASCII.....	102
7.9.	Códigos detectores de errores.....	103
7.9.1.	Retransmisión.....	106
7.9.2.	Códigos M de N	106
7.9.3.	Técnica del bit de paridad	108
7.9.4.	Método de la paridad horizontal y vertical	109
7.9.5.	Método de la paridad entrelazada	110
7.9.6.	Proceso de detección de errores	111
7.10.	Códigos correctores de errores	112
7.10.1.	Retransmisión.....	113
7.10.2.	Método de la suma matricial	114
7.10.3.	Códigos Hamming.....	115
7.10.4.	Código hagelbarger	117
7.10.5.	Código Bose-Chaudhuri.....	119
7.11.	Problemas propuestos.....	119

SECCIÓN II – ÁLGEBRA BINARIA

8. ÁLGEBRA BINARIA (121)

8.1. Antecedentes..... 121

8.2. El álgebra binaria..... 123

8.3. Concepto analítico del álgebra binaria..... 124

8.4. Las variables lógicas..... 127

8.5. Operadores lógicos 128

 8.5.1. Negación..... 128

 8.5.2. Producto lógico..... 128

 8.5.3. Suma lógica 128

8.6. Operadores lógicos combinados 129

8.7. Compuertas lógicas..... 129

8.8. Analogía eléctrica 129

8.9. Propiedades del álgebra binaria 132

 8.9.1. Axiomas..... 132

 8.9.2. Teoremas 135

8.10. Transformaciones no permitidas..... 137

8.11. Problemas propuestos 137

9. FUNCIONES LÓGICAS (139)

9.1. Funciones lógicas..... 139

9.2. Tablas de verdad..... 140

9.3. Funciones básicas de una variable 141

 9.3.1. Funciones falsedad y verdad 142

 9.3.2. Función YES..... 142

 9.3.3. Función NOT..... 142

9.4. Funciones básicas de dos variables..... 143

 9.4.1. Funciones falsedad y verdad 143

 9.4.2. Función AND 144

9.4.3.	Función OR	144
9.4.4.	Función NOR	145
9.4.5.	Función NAND	145
9.4.6.	Función O-exclusiva	145
9.4.7.	Función NOR-exclusiva	146
9.4.8.	Funciones de implicación.....	146
9.5.	Funciones incompletas	147
9.6.	Problemas propuestos.....	151
10.	FUNCIONES CANÓNICAS (153)	
10.1.	Funciones canónicas.....	153
10.2.	Teorema de existencia de las funciones canónicas	154
10.3.	Formas numéricas de las funciones canónicas	157
10.4.	Conversión de formas canónicas numéricas	159
10.5.	Obtención de las formas canónicas	160
10.5.1.	Método algebraico.....	160
10.5.2.	Por tabla de verdad.....	161
10.6.	Problemas propuestos.....	164
11.	MINIMIZACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS (167)	
11.1.	Minimización de funciones lógicas.....	167
11.2.	Método algebraico.....	167
11.3.	Método gráfico de Karnaugh.....	169
11.4.	Método tabular de Quine-McCluskey	176
11.5.	Problemas propuestos.....	183
12.	GRUPOS LÓGICOS COMPLETOS (185)	
12.1.	Grupo lógico completo.....	185
12.2.	Grupo lógico NOT-OR-AND.....	186
12.3.	Grupo lógico NOR	186
12.3.1.	Función NOT con NOR	186
12.3.2.	Función OR con NOR.....	187

12.3.3.	Función AND con NOR	188
12.3.4.	Función NAND con NOR	188
12.3.5.	Función O-EXCLUSIVA con NOR	188
12.3.6.	Función XNOR con NOR.....	189
12.4.	Grupo lógico NAND.....	190
12.4.1.	Función NOT con NAND.....	190
12.4.2.	Función OR con NAND	191
12.4.3.	Función AND con NAND	191
12.4.4.	Función NOR con NAND	192
12.4.5.	Función O-EXCLUSIVA con NAND	192
12.4.6.	Función XNOR con NAND	193
12.5.	Representación de funciones con NOR y NAND.....	193
12.6.	Problemas propuestos	195

SECCIÓN III – CIRCUITOS LÓGICOS DIGITALES

13. CIRCUITOS LÓGICOS (197)

13.1.	Circuitos lógicos	197
13.2.	Técnicas de trazado de logigramas	197
13.2.1.	Entradas múltiples	199
13.2.2.	Reconfiguración de negadores	200
13.2.3.	Distribución de variables de entrada	200
13.3.	Logigramas desde la tabla de verdad	203
13.4.	Función lógica desde el logigrama	204
13.5.	Problemas propuestos	207

14. CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONALES (211)

14.1.	Introducción.....	211
14.2.	Circuitos lógicos combinacionales	212
14.3.	Técnicas de diseño de combinacionales	213
14.3.1.	Proceso de análisis.....	213

14.3.2.	Síntesis directa de la función lógica.....	215
14.3.3.	Síntesis de la función lógica por tabla de verdad.....	216
14.4.	Problemas propuestos.....	224
15.	CIRCUITOS COMBINACIONALES ARITMÉTICOS (227)	
15.1.	Circuitos combinacionales aritméticos.....	227
15.2.	Circuitos sumadores	227
15.2.1.	Semisumador	227
15.2.2.	Sumador total	228
15.2.3.	Sumador de dos bits	229
15.2.4.	Sumador de n bits.....	230
15.2.5.	Sumador BCD	231
15.3.	Circuitos restadores.....	234
15.3.1.	Semirrestador	234
15.3.2.	Restador total	234
15.3.3.	Restadores por complemento	235
15.4.	Unidad aritmético-lógica.....	237
15.5.	Problemas propuestos.....	239
16.	CIRCUITOS COMBINACIONALES DE TRANSFERENCIA Y CODIFICACIÓN (241)	
16.1.	Circuitos de transferencia de datos.....	241
16.2.	Multiplexores (MPX).....	241
16.2.1.	Diseño de multiplexores.....	243
16.2.2.	Síntesis directa de multiplexores.....	244
16.2.3.	Combinación de multiplexores	247
16.3.	Demultiplexores (DMPX).....	248
16.3.1.	Diseño de demultiplexores.....	249
16.3.2.	Síntesis directa de demultiplexores.....	251
16.4.	Comparadores (CMP)	251
16.5.	Circuitos para codificación de datos	252
16.6.	Decodificadores (DCDX).....	252

16.6.1.	Decodificadores no excitadores.....	253
16.6.2.	Decodificadores excitadores.....	253
16.6.3.	Diseño de decodificadores.....	253
16.6.4.	Aplicaciones de los decodificadores	255
16.6.5.	Decodificador BCD a código de siete segmentos	256
16.7.	Codificadores (CDX).....	258
16.7.1.	Diseño de codificadores	259
16.8.	Conversores de código.....	263
16.9.	Problemas propuestos	265
17.	CIRCUITOS LÓGICOS SECUENCIALES (267)	
17.1.	Circuitos lógicos secuenciales	267
17.2.	Clasificación de los secuenciales.....	268
17.2.1.	Según su configuración	269
17.2.2.	Según la evolución de los estados internos	270
17.2.3.	Según la naturaleza de la realimentación	270
17.2.4.	Según en el modo de operación.....	271
17.2.5.	Según las señales de entrada.....	271
18.	FLIP-FLOPS (273)	
18.1.	Flip-flops	273
18.2.	Estructura general de los flip-flops.....	274
18.2.1.	Entradas de propósito general	274
18.2.2.	Disparo de los flip-flops	275
18.3.	Clasificación de los flip-flops.....	277
18.3.1.	Según la evolución de los estados	277
18.3.2.	Según el tipo de disparo	277
18.3.3.	Según el tipo de estructura	279
18.4.	Diagramas temporales	280
18.5.	Análisis de estructuras de flip-flops	281
18.5.1.	Flip-flop R-S.....	281
18.5.2.	Flip-flop J-K	288

18.5.3.	Flip-flop D.....	290
18.5.4.	Flip-flop T.....	292
18.5.5.	Flip-flop Master-Slave	294
18.6.	Problemas propuestos.....	296
19.	REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO (299)	
19.1.	Registros de desplazamiento (RD).....	299
19.2.	Clasificación de los registros de desplazamiento	299
19.3.	Registro de desplazamiento de carga serie.....	300
19.4.	Registro de desplazamiento de carga paralelo.....	303
19.5.	Registro de desplazamiento universal	306
19.6.	Generalidades y aplicaciones de los RD	309
19.7.	Problemas propuestos.....	310
20.	CONTADORES BINARIOS (313)	
20.1.	Contadores binarios.....	313
20.2.	Clasificación de los contadores	314
20.2.1.	Según la evolución de sus estados internos	314
20.2.2.	Según el módulo.....	315
20.2.3.	Según el código de cuenta.....	315
20.2.4.	Según la progresión de la cuenta.....	316
20.3.	Contadores asincrónicos.....	316
20.3.1.	Contador asincrónico ascendente.....	317
20.3.2.	Contador asincrónico descendente.....	317
20.3.3.	Contador asincrónico ascendente/descendente	319
20.4.	Contadores sincrónicos	320
20.5.	Contadores BCD	322
20.6.	Contadores de módulo N.....	324
20.7.	Contadores programables.....	326
20.7.1.	Por inicio de cuenta.....	326
20.7.2.	Por final de cuenta.....	327
20.8.	Contadores para otros códigos	328

20.8.1. Contador 2421	328
20.9. Contadores anulares.....	329
20.9.1. Contador Johnson	330
20.10. Diseño de contadores.....	332
20.11. Problemas propuestos	338
21. MEMORIAS (341)	
21.1. Concepto general	341
21.2. Parámetros característicos de las memorias.....	342
21.3. Clasificación de las memorias	344
21.3.1. Según su evolución.....	344
21.3.2. Según su ubicación	350
21.4. Memorias con semiconductores	351
21.5. Clasificación de las memorias semiconductoras	351
21.5.1. Según la tecnología de fabricación.....	352
21.5.2. Según la permanencia de los datos	353
21.5.3. Según la jerarquía en el sistema	353
21.5.4. Según el encapsulado	356
21.6. Memorias de sólo lectura.....	364
21.7. Memorias de lectura/escritura.....	366
21.8. Organización de la memoria RAM.....	370
21.9. Topología comercial de las memorias	373
21.10. La memoria en el sistema de computación.....	376
21.10.1. Mapa de direcciones.....	380
21.10.2. Posicionamiento de memorias.....	381
21.10.3. Memoria fantasma	386
21.11. Asociación de circuitos de memoria.....	387
21.11.1. Ampliación de la cantidad de registros	388
21.11.2. Ampliación de longitud de registros.....	390
21.12. Problemas propuestos	393

APÉNDICES**APÉNDICE A – TABLAS DE OPERACIONES ARITMÉTICAS (397)**

A.1.	Tablas de operaciones aritméticas.....	397
A.2.	Sistema binario.....	398
A.3.	Sistema ternario.....	398
A.4.	Sistema cuaternario.....	399
A.5.	Sistema quinario.....	400
A.6.	Sistema semario.....	401
A.7.	Sistema septenario.....	402
A.8.	Sistema octal.....	403
A.9.	Sistema novenal.....	405
A.10.	Sistema decimal.....	407
A.11.	Sistema undecimal.....	409
A.12.	Sistema duodecimal.....	411
A.13.	Sistema tridecimal.....	413
A.14.	Sistema catorcenal.....	415
A.15.	Sistema quincenal.....	417
A.16.	Sistema hexadecimal.....	421
A.17.	Sistema vigesimal.....	425

APÉNDICE B – RESUMEN DE CÓDIGOS BINARIOS (429)

B.1.	Códigos binarios numéricos.....	429
B.2.	Códigos BCD.....	431
B.3.	Sistemas codificados binarios.....	431
B.4.	Códigos M de N.....	432
B.5.	Códigos alfanuméricos.....	432

APÉNDICE C – RESULTADOS DE PROBLEMAS PROPUESTOS (435)

APÉNDICE D – BIOGRAFÍAS (497)

George Boole.....	497
Gottfried Wilhelm von Leibniz	498
Augustus De Morgan.....	499
John Louis von Neumann.....	500
Willard Van Orman Quine	501
Richard Hamming	502
Claude Elwood Shannon	503
Maurice Karnaugh	504
Edward J. McCluskey.....	505
Herman Hollerith.....	506

BIBLIOGRAFÍA (507)**ÍNDICE ALFABÉTICO (509)**