

# ÍNDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XI</b>
EL AUTOR .....	XIV
<b>CAPÍTULO 1. TECNOLOGÍAS DE RADIO.....</b>	<b>1</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>LA DIVISIÓN CELULAR .....</b>	<b>3</b>
UN NUEVO CONCEPTO.....	4
RADIACIÓN EN EL ESPACIO.....	7
Campos electromagnéticos.....	7
Propagación de las señales de radio .....	9
TIPOS DE ANTENAS .....	12
Parámetros de una antena .....	16
Diagrama de radiación .....	17
Potencia de la antena .....	19
Sectorización.....	21
REUTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS.....	22
<b>ANTENAS INTELIGENTES.....</b>	<b>24</b>
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	24

TIPOS DE ANTENAS INTELIGENTES .....	25
Antenas MIMO .....	27
PROTECCIÓN FRENTE A INTERFERENCIAS .....	28
COBERTURA DEL TERRITORIO .....	29
COBERTURA DEL SISTEMA .....	30
SEGUIMIENTO DEL TERMINAL .....	31
EVOLUCIÓN DE LAS REDES .....	33
SISTEMAS DIGITALES .....	34
COMPARTICIÓN DE CANALES .....	37
EVOLUCIÓN DE LA PORTABILIDAD .....	39
ESTRUCTURA DE UNA RED MÓVIL .....	41
TERMINALES MÓVILES .....	41
ESTACIONES BASE .....	42
ESTACIONES DE CONTROL .....	43
CENTROS DE CONMUTACIÓN .....	43
COMPARTICIÓN DE REDES MÓVILES .....	44
EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO .....	45
NORMATIVA SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	48
CUADRO NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (CNAF) .....	49
<b>CAPÍTULO 2. SISTEMAS 2G. GSM .....</b>	<b>51</b>
INTRODUCCIÓN .....	51
GSM. EL PRIMER SISTEMA DIGITAL .....	52
ADOPCIÓN DE LOS SISTEMAS DIGITALES .....	54
POSIBLES SERVICIOS EN GSM .....	56
Servicio de mensajes cortos (SMS) .....	57
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	58
PORTADORAS Y ENLACES .....	59
MULTIPLEXACIÓN TIEMPO/FRECUENCIA .....	61
PLANIFICACIÓN CELULAR .....	62
Capacidad de tráfico .....	64
EL CONCEPTO DE CANAL .....	65
CANALES FÍSICOS .....	66

CANALES LÓGICOS .....	67
ARQUITECTURA DE RED.....	67
SUBSISTEMA DE ESTACIONES BASE (BSS) .....	69
SUBSISTEMA DE RED (NSS) .....	70
SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RED (NMS) .....	72
ESTACIÓN MÓVIL (MS) .....	72
Datos del usuario .....	76
SOPORTE DE DATOS EN GSM.....	77
TRANSMISIÓN DE DATOS EN GSM .....	80
GPRS. EL PASO DE LA 2G A LA 3G .....	81
GPRS. CONMUTACIÓN DE PAQUETES.....	83
LA ARQUITECTURA GSM/GPRS .....	84
<b>CAPÍTULO 3. SISTEMAS 3G. UMTS .....</b>	<b>87</b>
INTRODUCCIÓN .....	87
UMTS. UN SISTEMA GLOBAL .....	88
ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN. EL 3GPP .....	90
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	93
FUNDAMENTOS DE WCDMA.....	95
MULTIPLEXACIÓN FDD Y TDD.....	97
MULTIPLEXACIÓN POR CÓDIGOS .....	97
GESTIÓN DE LAS INTERFERENCIAS.....	99
GESTIÓN DE LA MOVILIDAD .....	100
MEJORAS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS.....	101
HSDPA Y HSUPA .....	103
HSPA+ (HSPA EVOLVED) .....	104
ARQUITECTURA DE RED.....	105
NÚCLEO DE RED UMTS .....	107
RED DE ACCESO UTRAN .....	108
TERMINALES UMTS .....	109
<b>CAPÍTULO 4. SISTEMAS 4G. LTE .....</b>	<b>111</b>
INTRODUCCIÓN .....	111
APARECE LA 4ª GENERACIÓN .....	112

TECNOLOGÍAS PARA 4G .....	114
4G – IMT ADVANCED .....	117
LTE COMO BASE DE LA 4G.....	119
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LTE .....	123
DIVISIÓN EN FRECUENCIA Y EN EL TIEMPO .....	125
MULTIPLEXACIÓN EN DL Y UL .....	127
OFDMA .....	127
SC-FDMA.....	129
MIMO. SISTEMA DE MÚLTIPLES ANTENAS .....	130
ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS .....	132
MEJORAS DE LTE-ADVANCED .....	135
AGREGACIÓN DE PORTADORAS .....	136
SON. REDES AUTOORGANIZADAS.....	137
MIMO Y CoMP .....	138
ARQUITECTURA DE RED .....	139
E-UTRAN. RED DE ACCESO .....	140
EPC. RED CORE .....	142
<b>CAPÍTULO 5. LA QUINTA GENERACIÓN: 5G .....</b>	<b>145</b>
INTRODUCCIÓN .....	145
SISTEMAS DE 5ª GENERACIÓN .....	148
ARQUITECTURA 5G .....	150
NUEVOS REQUISITOS PARA LA RADIO.....	151
Standalone (SA) y Non Standalone (NSA).....	153
Frecuencias y ancho de banda .....	155
Voz sobre 5G.....	156
NUEVA RADIO Y NÚCLEO DE RED .....	156
Open RAN .....	158
CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS.....	160
BANDAS ASIGNADAS A LA RED 5G .....	162
FUNCIONAMIENTO DE LA RED 5G.....	165
VIRTUALIZACIÓN .....	166

<b>CAPÍTULO 6. APLICACIONES (APPS)</b> .....	<b>169</b>
INTRODUCCION .....	169
SISTEMAS OPERATIVOS .....	171
ANDROID DE GOOGLE .....	173
IOS DE APPLE .....	176
LAS TIENDAS DE APLICACIONES.....	178
INSTALACIÓN DE APPS .....	181
COMUNICACIONES M2M.....	182
TECNOLOGÍA SOPORTE DE M2M.....	184
SUS APLICACIONES.....	185
PAGO CON EL MÓVIL .....	187
LA TECNOLOGÍA SIN CONTACTO (NFC) .....	189
Pagos online.....	190
VOIP MÓVIL .....	194
TELEVISIÓN EN EL MÓVIL.....	196
LA DIFUSIÓN DE TELEVISIÓN DIGITAL.....	197
El estándar DVB-H.....	199
GEOLOCALIZACIÓN DEL MÓVIL .....	200
FUNCIONAMIENTO .....	203
CÓDIGOS 2D EN EL MÓVIL.....	204
REDES SOCIALES EN EL MÓVIL.....	207
LAS RRSS MÁS POPULARES .....	208
<b>APÉNDICE. NORMATIVA SOBRE EMISIONES RADIOELÉCTRICAS</b> .....	<b>213</b>
RADIACIONES NO IONIZANTES/IONIZANTES .....	216
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>221</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>235</b>
<b>ÍNDICE ANALÍTICO</b> .....	<b>239</b>