

Contenido

PRESENTACIÓN	11
1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	15
1.1. Definiciones básicas	16
1.1.1. Elementos de un sistema de radio	16
1.1.2. Servicios de radio	17
1.1.3. Regulaciones	17
1.1.4. Espectro electromagnético	19
1.1.5. Capas atmosféricas	27
1.1.6. Unidades logarítmicas	28
1.2. Cronología de las comunicaciones por radio	31
1.3. Sistemas actuales de radiocomunicación	32
2. RUIDO	43
2.1. Ruido térmico	43
2.2. Ruido blanco	43
2.3. Circuito equivalente	44
2.4. Ruido coloreado	45
2.5. Relación señal a ruido	46
2.6. Factor de ruido	46
2.7. Temperatura de ruido	47
2.8. Sistemas cascada	48
2.8.1. Factor equivalente de ruido	49
2.8.2. Temperatura equivalente de ruido	50
3. PROPAGACIÓN RADIOELÉCTRICA	55
3.1. Propagación en el espacio real	55
3.1.1. Onda de superficie	55

3.1.2. Onda ionosférica	55
3.1.3 Onda espacial	58
3.1.4. Curvatura de los rayos	61
3.1.5. Efecto ducto	62
3.1.6. Atenuación atmosférica	63
3.2. Principio de Huygens-Fresnel	63
3.2.1. Zonas de Fresnel	65
3.3. Difracción	66
3.4. Dispersión	68
4. RADIACIÓN	73
4.1. Parámetros en radiación	76
4.1.1. Impedancia	76
4.1.2. Sistema de coordenadas	77
4.1.3. Impedancia intrínseca	78
4.1.4. Potencia radiada	78
4.1.5. Directividad	79
4.1.6. Ganancia	80
4.1.7. Potencia Isotrópica Radiada Equivalente	80
4.1.8. Potencia Radiada Aparente	80
4.1.9. Diagrama de radiación	80
4.1.10. Polarización	83
4.1.11. Ancho de banda	83
4.1.12. Área efectiva de la antena	83
4.1.13. Longitud efectiva de la antena	84
4.2. Ecuación de Transmisión	86
4.2.1. Región de Fraunhofer	86
4.2.2. Región de Rayleigh	86
4.2.3. Región de Fresnel	86

4.2.4. Ecuación de Friis	87
4.3. Implementación de antenas	89
4.3.1. Dipolo Hertziano	89
4.3.2. Dipolo corto real	90
4.3.3. Longitud arbitraria	91
4.3.4. Dipolo doble	92
4.3.5. Antenas VHF, UHF, SHF	92
4.3.6. Arreglos de antenas	95
4.3.7. Acopladores	97
5. ESTIMACIÓN DE CANAL	103
5.1. Propagación multitrayectoria	103
5.2. Parámetros para la estimación	103
5.2.1. Pérdidas por trayectoria	104
5.2.2. Perfil potencia – retardo	104
5.2.3. Dispersión de retardo temporal	105
5.2.4. Ancho de banda de coherencia	106
5.2.5. Desvanecimiento	107
5.2.6. Dispersión por efecto Doppler	107
5.3. Modelos de propagación	108
5.3.1. Modelos empíricos	108
5.3.2. Modelos semi-empíricos	112
5.3.3. Modelos deterministas	117
5.3.4. Método de momentos	124
5.3.5. Red neuronal artificial	126
5.4. Dispersión difusa	131
REFERENCIAS	135