

Índice de contenidos

1. Tecnología y alcance del proyecto-----	1
1.1 Introducción a los radioenlaces inalámbricos-----	1
1.2 Alcance del proyecto -----	7
1.3 Equipamiento propuesto-----	9
1.3.1 Características generales-----	9
1.3.2 Características radioeléctricas-----	11
2. Base teórica de la herramienta RPlanner, Información Interna-----	22
2.1. Introducción a la herramienta RPlanner-----	22
2.2. Cálculos de la herramienta RPlanner-----	22
3. Uso de la herramienta RPlanner-----	26
3.1. Características generales del RPlanner-----	26
3.2. El menú principal-----	28
3.3. Ejemplos de creación de planes-----	32
3.3.1 Plan de Modelo punto a punto-----	32
3.3.2 Plan de Modelo punto a multipunto-----	48
4. Plan modelo de una red corporativa-----	55
4.1. Requerimientos de la red objeto de estudio-----	57
4.2. Consideraciones generales y particulares de diseño y replanteo-----	60
4.2.1. Consideraciones generales durante la planificación-----	60
4.2.2 Consideraciones particulares durante la planificación-----	62
4.2.3. Proceso de replanteo-----	65
4.2.4. Confirmación definitiva del diseño-----	65

5. Informe del plan modelo de una red corporativa-----	66
6. Conclusiones-----	94
7. Anexo 1-Informe del plan punto a punto modelo-----	96
8. Anexo 2-Informe del plan punto a multipunto modelo-----	105
9. Anexo 3 – Hojas de especificaciones-----	116
9.1. Estaciones Base-----	116
9.1.1. HBS RW-5050-2250-----	116
9.1.2. HBS RW-5200-2250-----	118
9.2. Unidades suscriptoras-----	120
9.2.1. HSU RW-5510-2350-----	120
9.2.2. HSU RW-5550-2150-----	123
9.3. Antenas sectoriales externas-----	126
9.3.1. Antena sectorial 90º, RW-9061-5001-----	126
9.3.2. Antena sectorial 60º, RW-9061-5002-----	128
9.4. Enlace punto a punto, RW-2250-0100-----	130
9.5. Equipo de interior PoE, RW-9921-101X-----	133
10. Anexo 4 – Glosario-----	135
11. Anexo 5 – Referencias-----	139

Índice de figuras

Figura1. 1 Clasificación de redes inalámbricas-----	2
Figura1. 2 Clasificación de redes de radioenlaces-----	3
Figura1. 1 Diagrama de radioenlaces PtP y PtMP-----	4
Figura1. 4 Tipos de Líneas de vista-----	5
Figura1. 5 Topologías y aplicaciones Radwin-----	9
Figura1. 6 Tasa asimétrica-----	10
Figura1. 7 Selección automática de Canal-----	11
Figura1. 8 Vista de Espectro-----	12
Figura1. 2 Niveles disponibles con modulación y codificación adaptativas-----	13
Figura1. 3 Tablas de especificaciones de eficiencia espectral-----	13
Figura1. 11 Espectro OFDM, Interferencia de banda estrecha-----	14
Figura1. 4 Esquema MIMO-----	15
Figura1. 5 Representación de mejora por diversidad de trayecto radioeléctrico-----	16
Figura1. 6 Esquema de diversidad de trayecto radioelectrico-----	16
Figura1. 7 Interferencia en sitios concentradores-----	17
Figura1. 16 Patrón de Trama Radio-----	17
Figura1. 8 Unidad HSS-----	17
Figura1. 9 Diagrama de topología empleando GSU para concentradores independientes-----	18
Figura1. 10 Equipamiento GSU-----	18
Figura1. 11 Diagrama de topología empleando GSU para varios concentradores interconectados-----	19
Figura1. 12 Esquema de fase invertida en la mitad de duración de trama-----	19
Figura1. 13 Distribución de los TS en un sector-----	20
Figura1. 14 Asignación compartida de ancho de banda-----	21
Figura1. 15 Asignación dedicada de ancho de banda-----	21
Figura 2.1 Altura de antena y primera zona de Fresnel-----	23
Figura 2.2 Zonas de Fresnel-----	24
Figura 3. 1 Pantalla de inicio RPlanner-----	27
Figura 3.2 Menú principal de la herramienta RPlanner-----	28

Figura 3. 1 Asistente de creación de un Plan-----	32
Figura 3. 4 Esquema de plan Modelo ESI-Laboratorios-Facultad de Comunicación--	32
Figura 3. 2 Requisitos previos de servicio del plan modelo punto a punto-----	33
Figura 3. 6 Mapa del mundo de los factores climáticos y descripción detallada de esos factores-----	33
Figura 3. 7 Pantalla de selección de dispositivos-----	34
Figura 3. 8 Equipos disponibles para el plan punto a punto modelo-----	34
Figura 3. 9 Activación bandas de frecuencia de regulaciones distintas a las activas por defecto-----	35
Figura 3. 10 Creación visual de emplazamiento-----	36
Figura 3. 11 arrastrar un emplazamiento para situarlo correctamente-----	36
Figura 3. 12 Creación visual de radioenlace y Menú de Opciones de Emplazamientos Elegidas.-----	37
Figura 3. 13 Menú de Requerimiento de Enlace y selección de servicio-----	37
Figura 3. 14 Menú inicial de configuración de Propiedades de Enlace-----	38
Figura 3. 15 Inspección visual del radioenlace ESI-Laboratorios antes y tras actualizar la altura de antenas para una LOS mas realista-----	39
Figura 3. 16 Perfil del radioenlace ESI-Laboratorios-----	40
Figura 3. 17 Configuración de propiedad de enlace con capacidad de servicio actualizada-----	40
Figura 3. 18 Imagen de trayectos radioeléctricos del Plan punto a punto modelo----	41
Figura 3. 19 Canales disponibles para la banda 5.4GHz ETSI y un ancho de banda de canal de 20MHz-----	42
Figura 3. 20 Propiedades de Enlace ESI-Laboratorios con interferencias-----	42
Figura 3. 21 Propiedades de Enlace Laboratorios-Fac. Comunicación con interferencias-----	43
Figura 3. 22 Detalles de interferencia en el emplazamiento de laboratorios en los dos radioenlaces-----	43
Figura 3. 23 Menú de interferencia mutua con los detalles de interferencia afectando la ODU en los laboratorios correspondiente al radioenlace ESI-Laboratorios-----	44
Figura 3. 24 Menú de evaluación de servicio del plan modelo punto a punto con interferencias-----	44
Figura 3. 25 Creación de un HSM y de un HSC-----	45
Figura 3. 26 Menú configuración de propiedades de enlace final del radioenlace ESI-Laboratorios-----	45
Figura 3. 27 Procedimiento de creación de cobertura centralizada-----	46

Figura 3. 28 Ejemplo de zona de cobertura centralizada en un emplazamiento-----	46
Figura 3. 29 Lista actual de coberturas-----	47
Figura 3. 30 Listado de material del plan punto a punto modelo-----	47
Figura 3. 31 Generación del informe del plan punto a punto modelo-----	47
Figura 3. 32 Alta de HBS-----	48
Figura 3. 33 Menú de configuración de propiedades de HBS-----	49
Figura 3. 34 Menú de creación de radioenlace centrado en un HBS-----	50
Figura 3. 35 Vista inicial de los radioenlaces del plan punto a multipunto modelo----	50
Figura 3. 36 Acceso a la lista de HBSs de un emplazamiento-----	51
Figura 3. 37 Creación visual del azimut de una HBS-----	51
Figura 3. 38 Menú de creación de cobertura de una HBS-----	52
Figura 3. 39 Menú de configuración de cobertura de una HBS-----	52
Figura 3. 40 Cobertura de 90° de la HBS del plan punto a multipunto modelo-----	52
Figura 3. 41 Menú configuración de propiedades del radioenlace ESI-Estadio-----	53
Figura 3. 42 Asignación automática de frecuencia por la herramienta RPlanner-----	53
Figura 3. 3 Propiedades finales de la HBS del plan punto a multipunto modelo----	54
Figura 4. 1 Mapa de la localidad objetivo de la planificación-----	55
Figura 4. 2 vista de los emplazamientos objeto de planificación-----	56
Figura 4. 3 Menú de evaluación de servicio final de la red corporativa modelo-----	60
Figura 4. 4 Asignación de frecuencia de la red corporativa modelo-----	61
Figura 4. 5 Vista en tres dimensiones del radioenlace NOC-(1)-----	62
Figura 4. 6 Vista del obstáculo identificado para el radioenlace NOC-(4)-----	63
Figura 4. 7 Vista del obstáculo identificado para el radioenlace NOC-(6)-----	64