

# Herramientas de cómputo para aplicaciones de comunicaciones por satélite

Contenido	Página
<b>Objetivos</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Importancia del uso de satélites</b>	<b>8</b>
<b>1.2 El satélite</b>	<b>9</b>
1.2.1 Definición	9
1.2.2 Sistema de comunicación vía satélite	10
1.2.3 Clasificación	12
1.2.4 Subsistemas	15
1.2.5 Bandas de frecuencia	17
<b>1.3 Esta tesis</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Antenas</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Antecedentes de electromagnetismo y álgebra vectorial para antenas</b>	<b>21</b>
2.1.1 Ecuaciones de Maxwell	21
2.1.2 Ecuación de onda	24
2.1.3 Polarización	25
2.1.4 Vector de Poynting	26
<b>2.2 Definición de antena</b>	<b>27</b>
<b>2.3 Parámetros</b>	<b>27</b>
2.3.1 Patrón de radiación	28
2.3.2 Ancho de haz angular	30
2.3.3 Ganancia	31

<b>2.4 En el Satélite</b>	<b>33</b>
2.4.1 Dipolos	33
2.4.2 Helicoidal	34
2.4.3 Corneta	35
2.4.4 Reflector parabólico	36
2.4.5 Alternativas	37
<b>2.5 En la Estación Terrena</b>	<b>40</b>
2.5.1 Reflector parabólico con alimentación frontal	40
2.5.2 Cassegrain	41
2.5.3 Offset	42
2.5.4 Gregoriana	43
2.5.5 Ángulos de apuntamiento de la antena	44

### **Capítulo 3**

<b>Cálculo de enlaces</b>	<b>48</b>
<b>3.1 Introducción</b>	<b>48</b>
<b>3.2 Efectos de propagación</b>	<b>50</b>
<b>3.3 Relación C/N0</b>	<b>54</b>
3.3.1 Ascendente	56
3.3.2 Intermodulación	59
3.3.3 Descendente	61
3.3.4 Total	63
3.3.5 Interferencia de satélites	64
3.3.6 Ejemplo	66

### **Capítulo 4**

<b>Tipos de haces</b>	<b>69</b>
<b>4.1 Global</b>	<b>69</b>
<b>4.2 Pincel</b>	<b>72</b>

4.3 Haz moldeado	75
4.4 Múltiples haces	76
4.5 Haces de escaneo y haces ortogonalmente polarizados	78
4.6 Ventajas y desventajas de múltiples haces	79
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Aplicaciones</b>	<b>82</b>
5.1 Conectividad, topología, configuración y cobertura	82
5.2 Servicios	85
5.2.1 TV	85
5.2.2 Voz	87
5.2.3 Datos	88
<b>Capítulo 6</b>	
<b>Herramientas</b>	<b>90</b>
6.1 Software	90
6.1.1 Satellite Tool Kit versión 9	90
6.1.2 SATSOFT versión 2.7	92
6.2 Simulaciones	95
6.2.1 STK	95
6.2.2 Satsoft	100
<b>Conclusiones</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO</b>	<b>108</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>147</b>