

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1 MÉTODOS NUMÉRICOS EN ELECTROMAGNETISMO</b> .....	7
1.1 MODELOS ANALÍTICOS .....	8
<i>a) Operadores integrales</i> .....	9
<i>b) operadores diferenciales</i> .....	9
1.2 ANÁLISIS NUMÉRICO DE LOS MODELOS ANALÍTICOS .....	9
<b>1.2.1 El Método de los Momentos</b> .....	10
<i>a) Funciones base y peso</i> .....	12
<i>b) Obtención de la Solución en Ecuaciones Integrales</i> .....	13
<i>c) Mejoras Análíticas de los Modelos</i> .....	14
<b>2 ECUACIONES BÁSICAS DEL ELECTROMAGNETISMO</b> .....	7
2.1 LA ECUACIÓN DE ONDA .....	9
2.2 REGIONES LIBRES DE FUENTES .....	22
2.3 SOLUCIONES MODALES EN REGIONES LIBRES DE FUENTES .....	23
<b>2.3.1 La Ecuación de Helmholtz en Cartesianas</b> .....	23
<b>2.3.2 La Ecuación de Helmholtz en Cilíndricas</b> .....	24
2.4 REGIONES CON FUENTES. FUNCIÓN DE GREEN .....	27
<b>3 LA MATRIZ DE ADMITANCIAS GENERALIZADAS</b> .....	29
3.1 EL CONCEPTO DE IMPEDANCIA DE ONDA .....	30
3.2 LA MATRIZ DE ADMITANCIAS GENERALIZADAS (MAG) .....	34
3.3 ECUACIONES INTEGRALES DE CONTORNO BASADAS EN LA FUNCIÓN DE GREEN .....	38
<b>3.3.1 Otras Integrales de Contorno</b> .....	41
<b>3.3.2 Utilización de Funciones de Green Especializadas</b> .....	43
3.4 ECUACIÓN INTEGRAL DE CONTORNO BASADA EN LA FUNCIÓN DE ONDA .....	44
3.5 OBTENCIÓN DE LA MAG MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS DE CONTORNO .....	47
3.6 OBTENCIÓN DE LA MAG A PARTIR DE SOLUCIONES MODALES .....	49

3.7 LA MAG A PARTIR DEL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS .....	51
3.8 CONCLUSIONES .....	56
<b>4 LA TEORÍA DE CIRCUITOS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS .....</b>	<b>57</b>
4.1 SEGMENTACIÓN DE PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS .....	58
<b>4.1.1 Formulación Circuitual Generalizada .....</b>	<b>59</b>
<b>4.1.2 Caracterización de Regiones con N Accesos .....</b>	<b>63</b>
4.2 SEGMENTACIÓN SIN IMPOSICIÓN DE CONDUCTORES EN LOS ACCESOS .....	66
4.3 MATRIZ DE DISPERSIÓN GENERALIZADA [S] .....	67
<b>4.3.1 Cálculo de las Admitancias Características .....</b>	<b>70</b>
4.4 CONEXIÓN DE REGIONES EN CASCADA .....	70
<b>4.4.1 Matriz de Transmisión Generalizada [T] .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.2 Conexión en Cascada de Regiones Arbitrarias .....</b>	<b>71</b>
4.5 ACOPLAMIENTO MÚLTIPLE ENTRE REGIONES .....	73
<b>4.5.1 Matriz de Acoplamientos .....</b>	<b>74</b>
<b>4.5.2 Realimentación Modal .....</b>	<b>76</b>
<b>5 SOLUCIÓN A ALGUNOS PROBLEMAS ELECTROMAG. MEDIANTE MODELADO CIRCUITAL .....</b>	<b>81</b>
5.1 REFLECTOR DIÉDRICO .....	82
<b>5.1.1 El Reflector Diédrico como Elemento Difractante .....</b>	<b>83</b>
<i>a) Incidencia <math>TM_z</math> .....</i>	<i>85</i>
<i>b) Incidencia <math>TE_z</math> .....</i>	<i>101</i>
<b>5.1.2 El Reflector de Esquina como Antena .....</b>	<b>109</b>
<b>5.1.3 Caso Particular: La Placa Metálica .....</b>	<b>116</b>
<b>5.1.4 Discusión de los Resultados .....</b>	<b>121</b>
5.2 CILINDROS CONDUCTORES DE SECCIÓN POLIGONAL .....	127
<i>a) Incidencia <math>TM_z</math> .....</i>	<i>127</i>
<i>b) Incidencia <math>TE_z</math>. Método de los Modos Projectados .....</i>	<i>141</i>
5.3 CILINDRO HUECO RANURADO .....	149
5.4 INTERACCIÓN MÚLTIPLE .....	167

---

5.5 ANÁLISIS DE POSTES PASANTES EN GUÍA RECTANGULAR .....	169
<b>6 ANÁLISIS DE FUENTES FINITAS JUNTO A ESTRUCTURAS CILÍNDRICAS .....</b>	<b>179</b>
6.1 FUENTES Y CAMPOS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO.....	181
6.2 ANÁLISIS ESPECTRAL DE FUENTES REALES DE CORRIENTE EN ESPACIO LIBRE .....	186
6.3 ANÁLISIS ESPECTRAL DEL DIPOLO FRENTE A UN CILINDRO CONDUCTOR DE SECCIÓN CIRCULAR .....	190
6.4 CARACTERIZACIÓN ESPECTRAL DE CILINDROS DE SECCIÓN ARBITRARIA .....	192
6.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO ESPECTRAL AL CÁLCULO DE LA $Z_{IN}$ DE DIPOLOS FRENTE A CILINDROS .....	194
<b>CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....</b>	<b>197</b>
<b>APÉNDICE I: Funciones de Bessel .....</b>	<b>201</b>
<b>APÉNDICE II: Matriz de Acoplamiento Múltiple del Reflector Diédrico. Modos <math>TM_z</math> y <math>TE_z</math> .....</b>	<b>205</b>
<b>APÉNDICE III: Algunas Operaciones Frecuentes con Matrices .....</b>	<b>211</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>215</b>

