

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos . . . . .	2
1.1.1	Objetivos específicos . . . . .	2
1.1.2	Hitos Clave . . . . .	3
1.2	Estructura de la memoria. . . . .	3
<b>2</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>5</b>
2.1	Bandas de frecuencias en telecomunicaciones . . . . .	5
2.1.1	Bandas ISM . . . . .	5
2.2	Antenas . . . . .	6
2.3	Regiones del campo electromagnético . . . . .	6
2.4	Matriz de dispersión . . . . .	7
2.5	Figuras de mérito . . . . .	8
2.5.1	Ancho del haz . . . . .	8
2.5.2	Pérdidas por retorno . . . . .	9
2.5.3	Polarización . . . . .	9
2.5.4	Ganancia . . . . .	10
2.6	Arreglos de antenas . . . . .	11
2.6.1	Grating Lobes . . . . .	11
2.7	Impedancia . . . . .	13
2.8	Acoplamiento por apertura . . . . .	13
2.8.1	Principio de Babinet-Booker . . . . .	14
2.8.2	Divisor de Potencia de Wilkinson . . . . .	15
2.9	Tecnologías . . . . .	15
2.9.1	Metamateriales . . . . .	15

2.10	Superficie selectiva de frecuencia . . . . .	16
2.11	Arreglos estrechamente acoplados . . . . .	17
2.12	Ondas superficiales . . . . .	18
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	<b>20</b>
3.1	Punto inicial de Diseño . . . . .	21
3.2	Estructura de la antena . . . . .	22
3.2.1	Plano FSS . . . . .	23
3.2.2	Plano tierra . . . . .	24
3.2.3	Plano de excitaciones . . . . .	25
3.3	Figuras de mérito . . . . .	26
3.4	Diseño . . . . .	28
3.4.1	Recursos de software . . . . .	28
3.5	Fabricación . . . . .	31
3.6	Técnicas de medición . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Diseño</b>	<b>35</b>
4.1	Prototipo Uno . . . . .	35
4.1.1	Pérdidas por retorno . . . . .	37
4.1.2	Patrón de radiación . . . . .	39
4.1.3	Eficiencia . . . . .	46
4.1.4	Transición desde el prototipo uno al prototipo dos . . . . .	46
4.2	Prototipo Dos . . . . .	48
4.2.1	Pérdidas por retorno . . . . .	49
4.2.2	Patrón de radiación . . . . .	53
4.2.3	Eficiencia . . . . .	60
4.2.4	Transición entre el prototipo dos y el prototipo tres . . . . .	62
4.3	Prototipo Tres . . . . .	64
4.3.1	Pérdidas por retorno . . . . .	65
4.3.2	Patrón de radiación . . . . .	67
4.3.3	Eficiencia . . . . .	69
<b>5</b>	<b>Implementación y mediciones</b>	<b>72</b>
5.1	Tecnologías relevantes . . . . .	72

5.1.1	Plano a tierra . . . . .	72
5.1.2	Arreglo estrechamente acoplado . . . . .	73
5.2	Prototipo Uno . . . . .	73
5.2.1	Pérdidas por retorno . . . . .	73
5.2.2	Patrón de radiación . . . . .	76
5.3	Prototipo Dos . . . . .	76
5.3.1	Pérdidas por retorno . . . . .	76
5.3.2	Patrón de radiación . . . . .	80
5.4	Prototipo Tres . . . . .	82
5.4.1	Pérdidas por retorno . . . . .	82
5.4.2	Patrón de radiación . . . . .	84
5.5	Eficiencia de Radiación . . . . .	85
5.6	Trabajo futuro . . . . .	88
	<b>Bibliografía</b>	<b>89</b>