

---

---

# Índice

---

---

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Multiplexación por división en longitud de onda.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Principios básicos .....	1
1.1.2 Principales características de los multi/demultiplexores.....	4
<b>1.2 Estructura del proyecto .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Referencias.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Redes y tecnología WDM.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Evolución de las redes WDM .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Dispositivos ópticos para redes WDM .....</b>	<b>16</b>
2.2.1 Fuentes de luz .....	17
2.2.2 Fibra óptica.....	21
2.2.3 Acopladores.....	30
2.2.4 Moduladores .....	32
2.2.5 Amplificadores .....	33
2.2.6 Conmutadores .....	36
2.2.7 Detectores .....	39
2.2.8 Filtros.....	41
<b>2.3 Referencias.....</b>	<b>45</b>

<b>3.</b>	<b><i>Dispositivos WDM no MMI</i></b>	<b>49</b>
<b>3.1</b>	<b>Guiaondas en forma de matriz</b>	<b>49</b>
3.1.1	Interconector de N guías	49
3.1.2	Multiplexor con regiones de espacio libre	54
3.1.3	Multiplexor con placas de difracción	55
<b>3.2</b>	<b>Multiplexor de tipo meandro</b>	<b>57</b>
<b>3.3</b>	<b>Filtros con interferómetros Fabry-Perot</b>	<b>59</b>
<b>3.4</b>	<b>Referencias</b>	<b>62</b>
<b>4.</b>	<b><i>Desfasamiento de una señal óptica</i></b>	<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>Birrefringencia</b>	<b>65</b>
4.1.1	Introducción	65
4.1.2	Birrefringencia natural	66
4.1.3	Birrefringencia inducida	72
<b>4.2</b>	<b>Efecto electroóptico</b>	<b>77</b>
4.2.1	Introducción	77
4.2.2	Efecto Pockels	78
4.2.3	El efecto Kerr	82
4.2.4	Efecto plasma	83
4.2.5	Materiales	84
<b>4.3</b>	<b>Efecto termoóptico</b>	<b>85</b>
<b>4.4</b>	<b>Efecto acustoóptico</b>	<b>86</b>
4.4.1	Introducción	86
4.4.2	Elasticidad	87
4.4.3	Acustoóptica	94
4.4.4	Difracción de Bragg	96
4.4.5	Difracción de Raman-Nat	99
<b>4.5</b>	<b>Referencias</b>	<b>99</b>

<b>5. Métodos de simulación .....</b>	<b>101</b>
<b>5.1 Selección del efecto para el desfaseamiento .....</b>	<b>101</b>
<b>5.2 Métodos de propagación de haz.....</b>	<b>105</b>
<b>5.3 Simulación del efecto termoóptico.....</b>	<b>107</b>
5.3.1 Objetivo .....	107
5.3.2 Método de separación de variables.....	107
5.3.3 Método de la transformada de Fourier.....	118
5.3.4 Método de la función de Green.....	126
5.3.5 Métodos numéricos.....	129
<b>5.4 Referencias.....</b>	<b>132</b>
<b>6. Diseño de dispositivos WDM MMI .....</b>	<b>135</b>
<b>6.1 Dispositivos WDM MMI .....</b>	<b>135</b>
<b>6.2 Objetivos .....</b>	<b>142</b>
<b>6.3 Diseño de un multiplexor MMI .....</b>	<b>143</b>
<b>6.4 Diseño de un conmutador MMI.....</b>	<b>149</b>
<b>6.5 Referencias.....</b>	<b>151</b>
<b>7. Resultados .....</b>	<b>153</b>
<b>7.1 Simulación con Prometheus.....</b>	<b>153</b>
<b>7.2 Referencias.....</b>	<b>156</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>157</b>
<b>8.1 Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>157</b>
<b>8.2 Futuras líneas de trabajo.....</b>	<b>160</b>