

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REDES EDUCATIVAS CON BASE EN EL USO DE FIBRA ÓPTICA EN EL MUNDO	2
1.1.1.FRANCIA, RENATER	3
1.1.2.CANADÁ, CANET 4	3
1.1.3.CHILE, RED UNIVERSITARIA NACIONAL	4
1.2. EL CASO DE MÉXICO	4
1.3. DELTA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO	6
1.4. GRID COMPUTACIONAL	8
1.4.1.¿QUÉ ES UN GRID?	8
1.4.2.¿CÓMO ESTÁ CONSTITUIDO UN GRID?	9
1.4.3.VENTAJAS DE SU UTILIZACIÓN	11
1.5. JUSTIFICACIÓN Y CONTRIBUCIÓN DE ESTA TESIS	12
2. SISTEMA DE COMUNICACIONES ÓPTICO: ESTADO DE ARTE	15
2.1. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES POR FIBRA ÓPTICA	17
2.2. EL TRANSMISOR	18
2.2.1.MODULACIÓN INTERNA Y EXTERNA	21
2.3. LA FIBRA ÓPTICA	23
2.3.1.TIPOS DE FIBRAS ÓPTICAS	25
2.3.2.ATENUACIÓN	26
2.3.3.DISPERSIÓN	28
2.3.4. EFECTOS NO LINEALES	30
2.4. EL RECEPTOR	31
2.4.1.EFICIENCIA CUÁNTICA Y SENSITIVIDAD	32
2.5. WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING	34
2.5.1.COARSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING CWDM	37
2.5.2.DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING DWDM	39
2.6. ELEMENTOS DE UN ENLACE WDM	40
2.6.1.MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES	40
2.6.2.AMPLIFICADORES ÓPTICOS	42
2.6.3.OPTICAL ADD/DROP MULTIPLEXERS	42
2.6.4. ITU G.698.1 "MULTICHANNEL DWDM APPLICATIONS WITH SINGLE-CHANNEL OPTICAL INTERFACES"	43
3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA ENLACES WDM	47
3.1. LIMITANTES EN EL BIT RATE DEBIDO AL ENSANCHAMIENTO DEL PULSO	48
3.2. LIMITANTES DEBIDO A LA ATENUACIÓN	53
3.3. EFECTO DE LAS NO-LINEALIDADES	55
3.3.1.SELF PHASE MODULATION SPM	56
3.3.2.CROSS PHASE MODULATION XPM	57
3.3.3.FOUR WAVE MIXING FWM	58
3.4. TRANSMISIÓN REAL	61
3.5. CONCLUSIONES	64

4. ESTUDIO DE SISTEMAS DWDM MEDIANTE PRUEBAS EXPERIMENTALES PARA LA DELTA METROPOLOTANA	66
4.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSMISOR Y RECEPTOR WDM	66
4.1.1. CARACTERÍSTICAS ESPECTRALES DEL TRANSMISOR	67
4.1.2. POTENCIAS DE TRANSMISIÓN	69
4.1.3. ESTABILIDAD DE LONGITUD DE ONDA RADIADA Y POTENCIA EMITIDA	69
4.1.4. SENSITIVIDAD DEL RECEPTOR	70
4.2. MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES	71
4.2.1. PÉRDIDAS DE INSERCIÓN	72
4.2.2. INTERCHANNEL CROSSTALK	73
4.3. ENLACE DWDM	74
4.3.1. PÉRDIDAS DEL ENLACE	75
4.3.2. RELACIÓN SEÑAL A RUIDO ÓPTICA OSNR	79
4.3.3. GANANCIA DE CODIFICACIÓN FEC	80
4.3.4. MEDICIÓN DE LA FORMA DE ONDA DE LA SEÑAL	82
4.4. INSERCIÓN Y DERIVACIÓN DE CANALES MEDIANTE OADMS	88
4.5. CONCLUSIONES	91
5. CONCLUSIONES	93
5.1. TRABAJO FUTURO	94
APÉNDICE 1: Ecuación básica de propagación de un pulso óptico Gaussiano	95
APÉNDICE 2: Efecto KERR	99
APÉNDICE 3: Características de Fibras G.652, G.653 y G.655 de acuerdo a la UIT-T	101
APÉNDICE 3: Patrón de Ojo	102