

Resumen – Capítulo III

COMUNICACIONES OPTICAS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FISEI - CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

INTEGRANTES:

- Aldaz Saca Fabricio Javier
- Balseca Castro Josué Guillermo
- Chimba Amaya Cristian Orlando
- Ibarra Rojano Gilber Andrés
- León Armijo Jean Carlos
- Sivinta Almachi Jhon Richard
- Telenchana Tenelema Alex Roger
- Toapanta Gualpa Edwin Paul



NIVEL: 8vo SEMESTRE

PROFESOR: Ing. Juan Pablo Pallo

SEPTIEMBRE 2023 – ENERO 2024



Contenido

2.1 Tipos de fibra óptica	¡Error! Marcador no definido.
2.2 Perfil del índice	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Comparación de los tres tipos de fibras ópticas	¡Error! Marcador no definido.
2.3.1 Fibra de índice de escalón de modo sencillo.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2 FIBRA DE ÍNDICE DE ESCALÓN MULTIMODO	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3 FIBRA DE ÍNDICE GRADUADO MULTIMODO	¡Error! Marcador no definido.
2.4 RECOMENDACIONES DE LA ITU –T PARA FIBRAS ÓPTICAS.	¡Error! Marcador no definido.
2.5. ERROR DE CONCENTRICIDAD Y NO CIRCULARIDAD ...	¡Error! Marcador no definido.
2.6. COMPARACIONES TECNICAS DE LAS FIBRAS OPTICAS	¡Error! Marcador no definido.
2.7. FIBRAS CON DISPERSIÓN MODIFICADA	¡Error! Marcador no definido.
2.8 FABRICACIÓN DE LAS FIBRAS DE VIDRIO.....	¡Error! Marcador no definido.
2.8.1. TECNICA DE DEPOSICIÓN DE VAPOR.....	¡Error! Marcador no definido.
2.9. FABRICANTES DE FIBRA ÓPTICA EN EL MUNDO.	¡Error! Marcador no definido.
2.10. CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA	¡Error! Marcador no definido.
2.11 TENDIDO DE LA FIBRA ÓPTICA.....	¡Error! Marcador no definido.
TENDIDO ÁEREO.....	¡Error! Marcador no definido.
Alternativas para el tendido.....	¡Error! Marcador no definido.
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN AÉREA	¡Error! Marcador no definido.
TENDIDO SUBTERRÁNEO	¡Error! Marcador no definido.
TENDIDO MARÍTIMO	¡Error! Marcador no definido.
2.12. EMPALMES Y CONECTORES	¡Error! Marcador no definido.
Tipos de Empalmes	¡Error! Marcador no definido.
Conectores ópticos	¡Error! Marcador no definido.
2.13. CABLES DE FIBRA OPTICA	¡Error! Marcador no definido.
2.13.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE UN CABLE	¡Error! Marcador no definido.
2.13.2. TIPOS DE CABLES	¡Error! Marcador no definido.
Las fibras se dividen en 2 grandes grupos.....	¡Error! Marcador no definido.
2.14 SELECCIÓN DE CABLE ÓPTICO	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía	¡Error! Marcador no definido.

Contenido

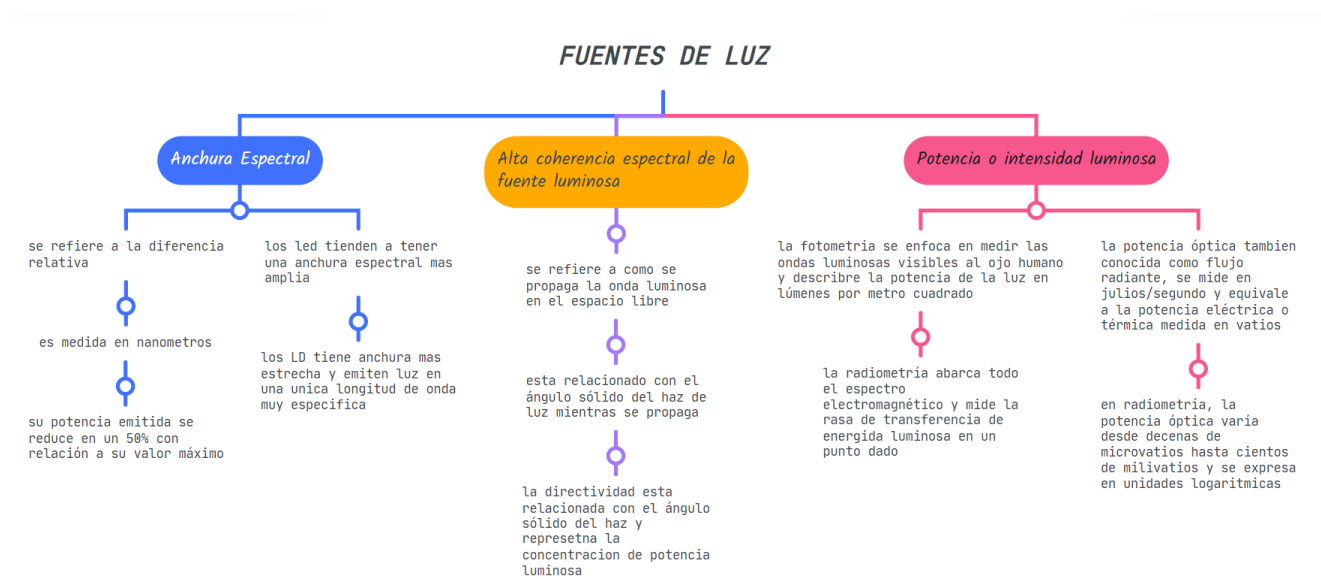
3.1 FUENTES DE LUZ.....	3
3.2 DIODOS EMISORES DE LUZ LED	4
3.3 DIODOS LASER DE INYECCION	4
3.4 LASER DE INYECCION	5
3.5 FOTODIODO EMISOR DE LUZ.....	5
3.6 DETECTORES OPTICOS	7
3.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPTOR ÓPTICO	8
3.8. DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISOR ÓPTICO	9

3.1 FUENTES DE LUZ

‘El ojo humano solo puede detectar longitudes de onda de frecuencias luminosas entre 400 nm y 780 nm’. Una fuente óptica debe tener como mínimo las siguientes características, cuyo fin es optimizar la potencia lumínica que se entrega a la fibra óptica:

- Mínima anchura espectral ($\Delta\lambda$)
- Máxima coherencia espacial
- Potencia óptica suficiente

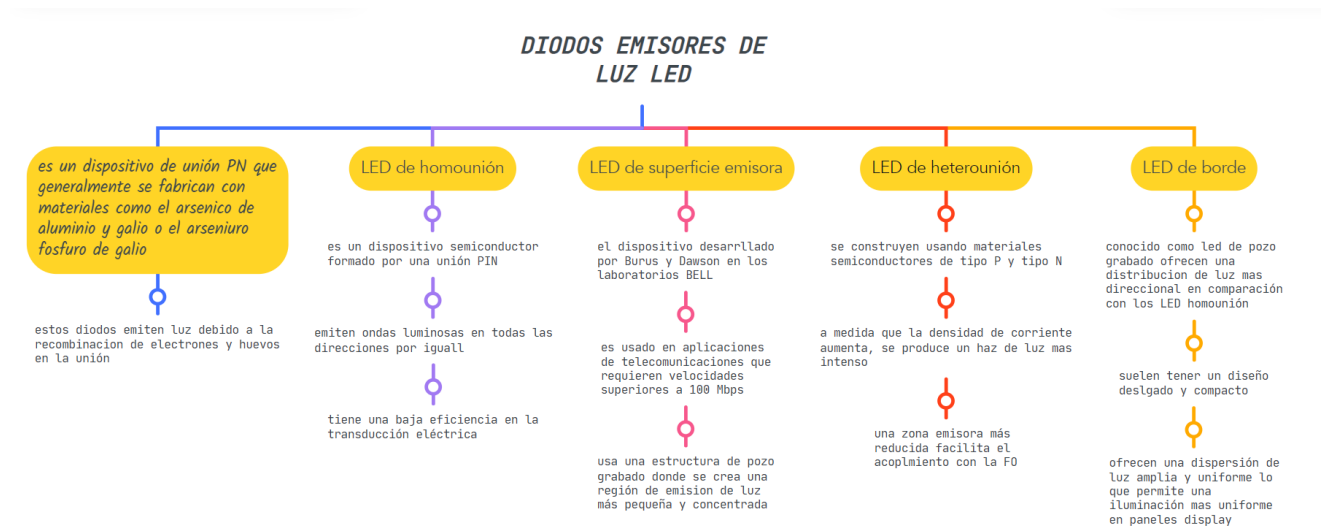
Agrawal, G. P. (2021). *Fiber-optic communication systems* (5th ed.). Standards Information Network.



3.2 DIODOS EMISORES DE LUZ LED

‘Estos diodos emiten por emisión espontánea (la luz se emite como resultado de la recombinación de electrones y huecos). La banda prohibida del material que se usa para fabricar un LED determina el color de la luz que emite y si la luz emitida es visible al ojo humano.’

Agrawal, G. P., & Dutta, N. K. (2013). *Semiconductor lasers* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0481-4>



3.3 DIODOS LASER DE INYECCIÓN



VENTAJAS DE LOS ILD

- Mejor acople con la fibra óptica por su alta directividad.

- La potencia de salida de un ILD es de aproximadamente 5 mw (7 dBm), es decir mucho mayor que la de un LED
- La tasa de transmisión digital (bits/seg) es más alta que en los LED

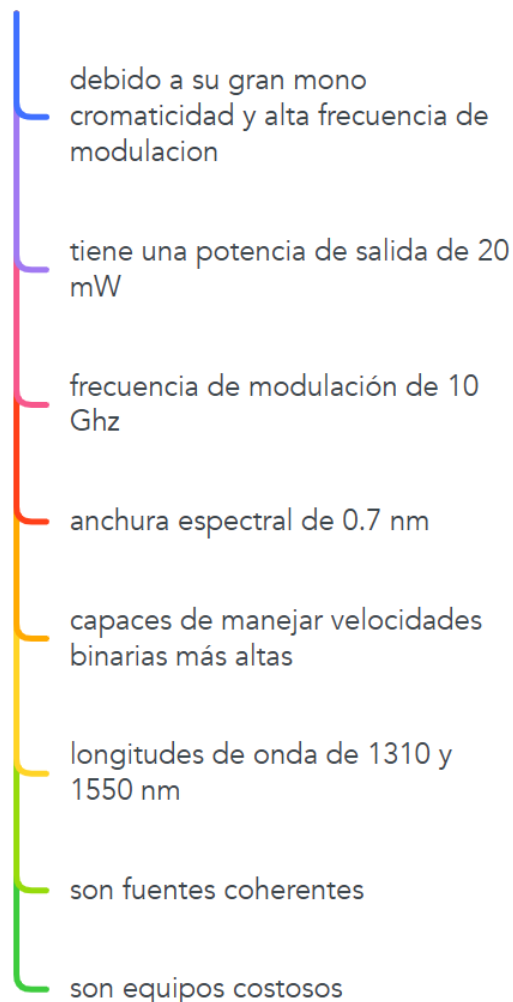
DESVENTAJAS

- El costo es mayor que los LED (alrededor de 10 veces)
- El tiempo de vida es menor, pues trabajan a mayores potencias
- Los ILD dependen más de la temperatura que los LED

Agrawal, G. P., & Govind, A. (2014). Applications of nonlinear fiber optics (2nd ed.). Academic Press.

3.4 LASER DE INYECCIÓN

LÁSER DE INYECCIÓN



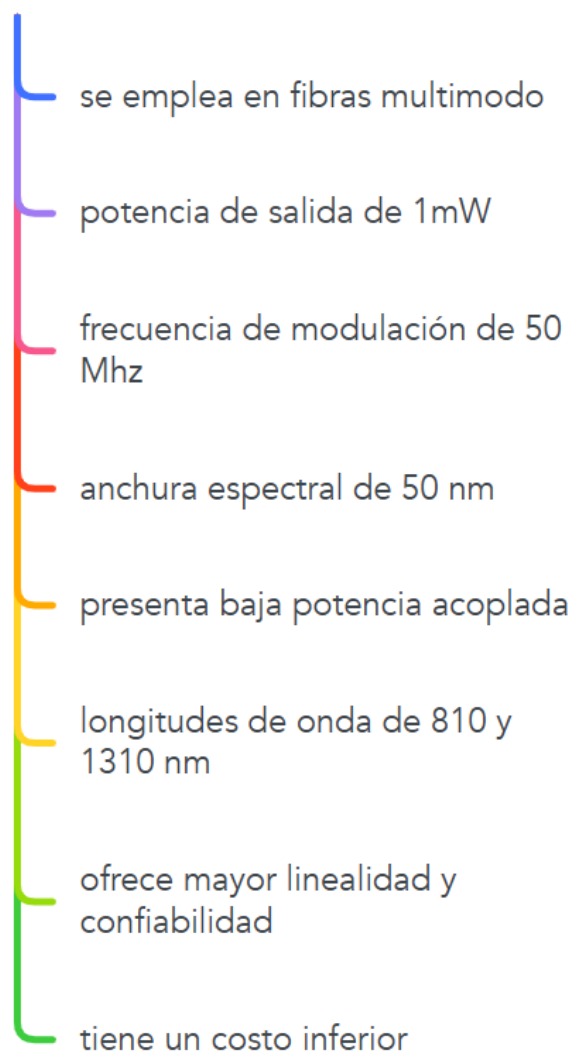
3.5 FOTODIODO EMISOR DE LUZ

Se utiliza en fibras multimodo.

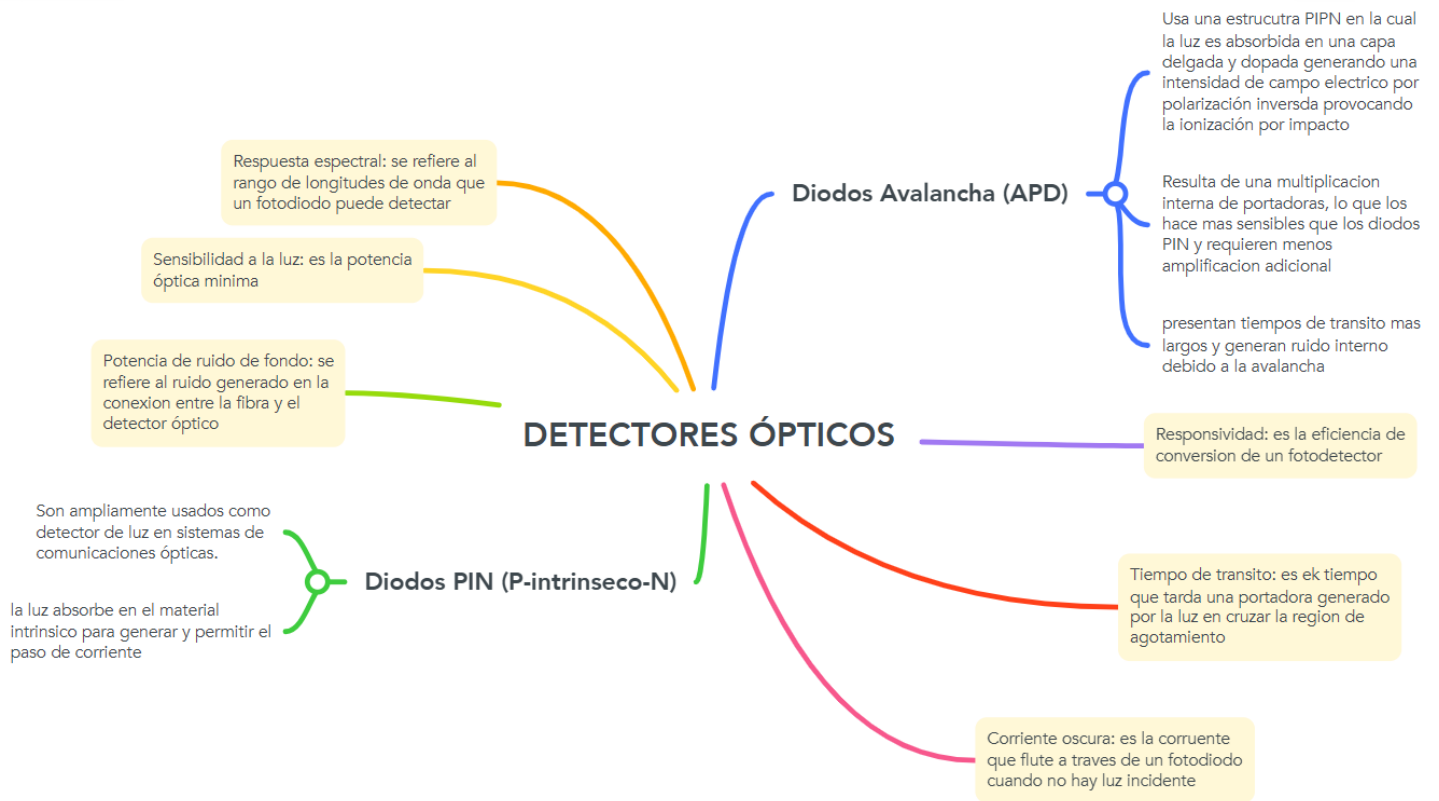
- Potencia de salida: 1 mW.
- Frecuencia de modulación: Hasta 50 MHz.
- Anchura espectral: 50 nm.
- Costo menor.
- Usos de 850 y 1310 nm.
- Fuente incoherente.
- Vida estimada 1 000 000 horas.

Agrawal, G. P., & Govind, A. (2014). Applications of nonlinear fiber optics (2nd ed.). Academic Press.

DIODO EMISOR DE LUZ



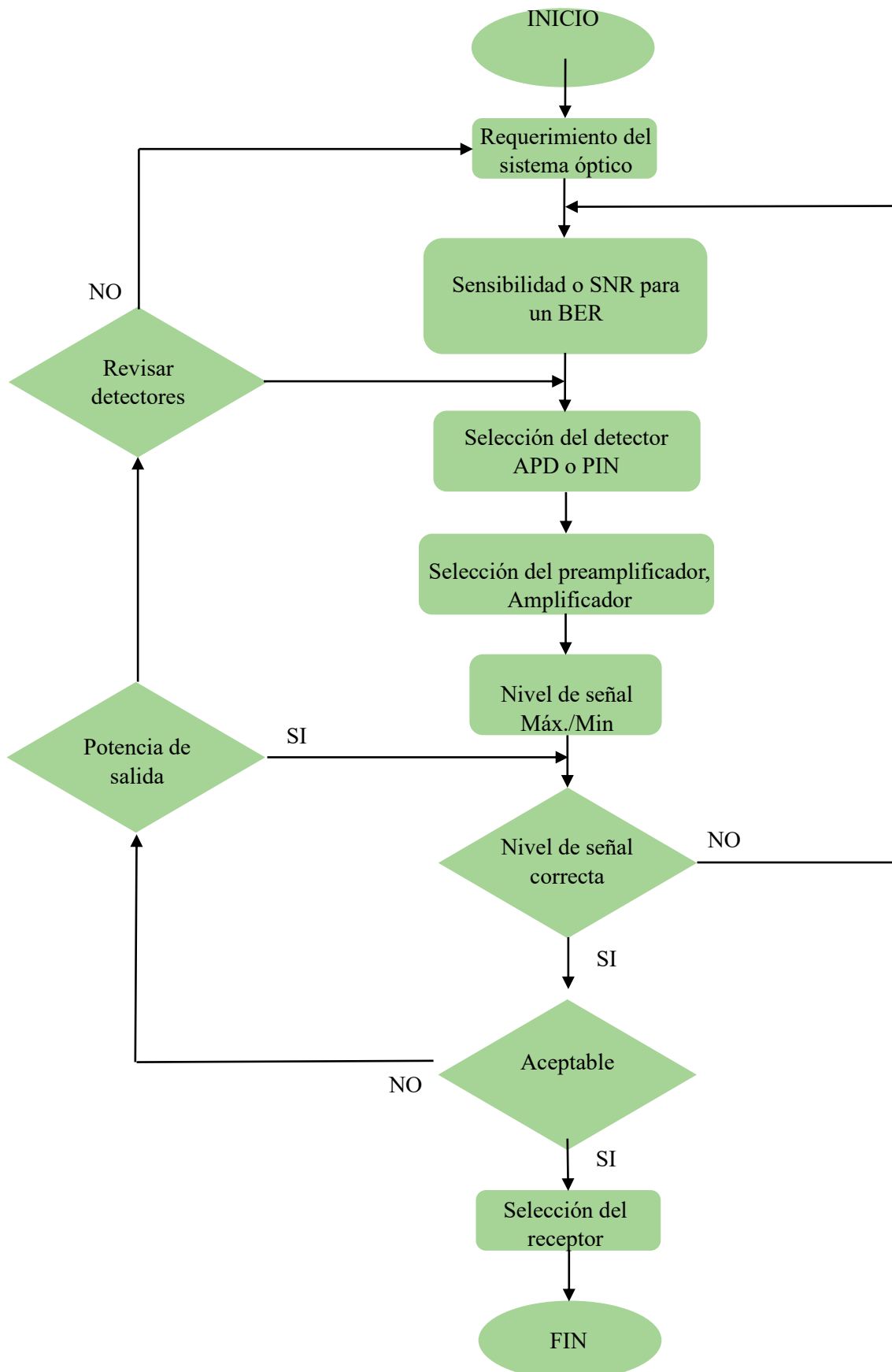
3.6 DETECTORES OPTICOS



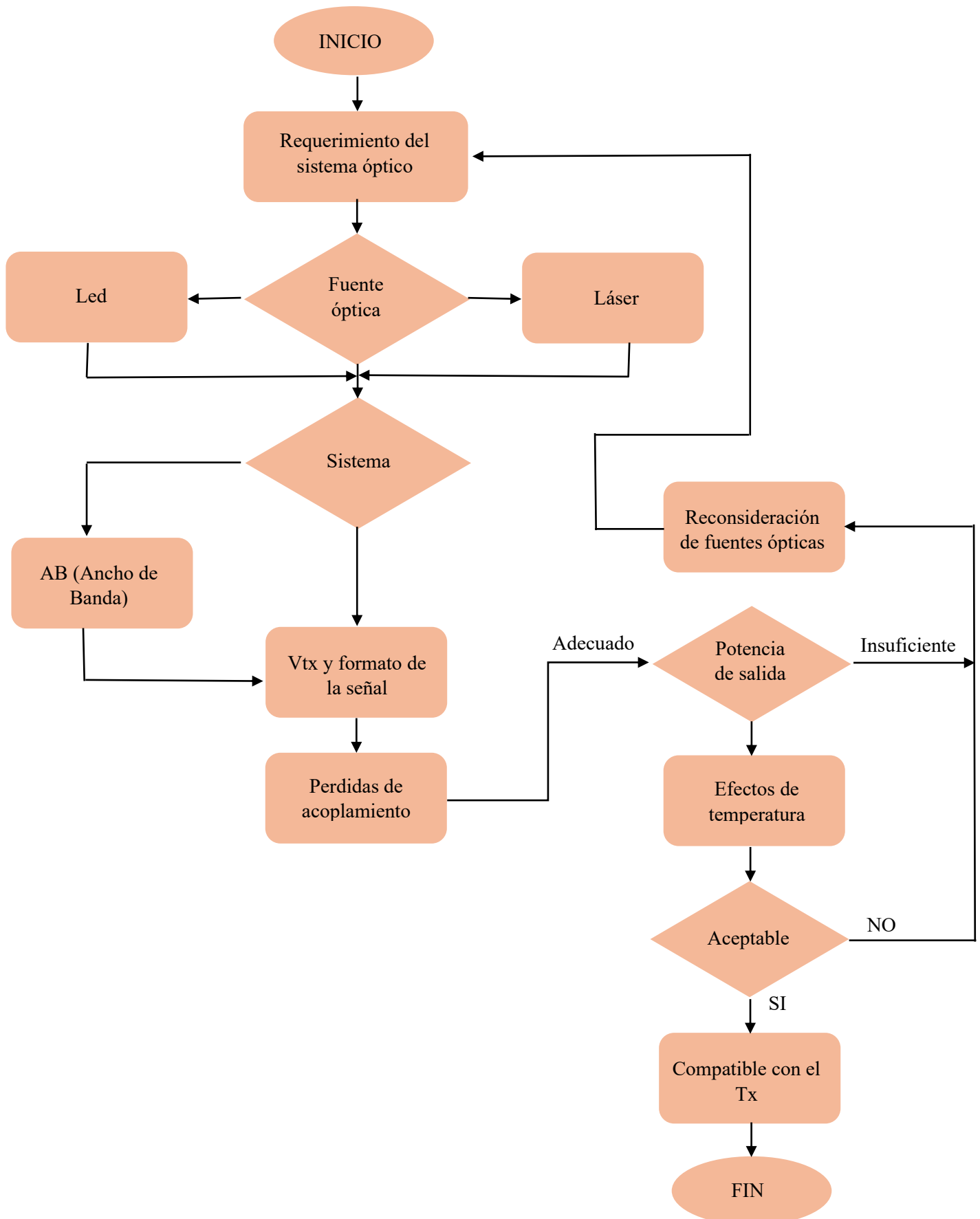
Parámetro	Símbolo	Unidad	Si	Ge
Longitud de onda	λ	μm	0.4-1.1	0.8-1.8
Responsividad	R	A/W	80-130	3-30
Ganancia APD	M	-	100-500	50-200
Corriente de oscuridad	I_d	nA	0.1-1	50-500
Tiempo de subida	T_r	ns	0.1-2	0.5-0.8
Ancho de banda	Δf	GHz	0.2-1.0	0.4-0.7

Tabla 1 Cuadro comparativo fotodetectores APD

3.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPTOR ÓPTICO



3.8. DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISOR ÓPTICO



References Cap 3

1. Hecht, J. (2002). *Understanding fiber optics: International edition*. Pearson.
2. Hecht, J. (2022). *Instructor's manual to accompany understanding fiber optics, fifth edition*. SPIE.
3. Hui, R., & O'Sullivan, M. (2008). *Fiber optic measurement techniques*. Elsevier Science & Technology.