

DATOS INFORMATIVOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
INFORME DE LABORATORIO #7
COMUNICACIONES ÓPTICAS

NOMBRES :

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

NIVEL : Octavo "A"
FECHA : 11 de enero de 2024
PROF. : Ing. Juan Pablo Pallo
TEMA : Diodo emisor de Luz.

I. INTRODUCCIÓN

La comunicación óptica ha emergido como una tecnología crucial en la transmisión eficiente de datos y la conectividad de alta velocidad. En este contexto, los diodos emisores de luz (LED) desempeñan un papel fundamental al facilitar la transmisión de información a través de fibra óptica. Este proyecto se centra en el diseño y análisis de un circuito que utiliza un LED en combinación con fibra óptica, implementado en la plataforma OptiSystem.

II. OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

- Examinar el rendimiento de un láser dentro de un sistema de comunicaciones.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el proceso del diodo emisor de luz.
- Obtener las herramientas necesarias
- Realizar un circuito en que se muestre el proceso de la transmisión a través del diodo emisor de luz.

III. RESUMEN

El circuito propuesto consta de un diodo emisor de luz (LED) y una configuración de fibra óptica para la transmisión eficiente de señales. El LED, al ser alimentado adecuadamente, emite luz que se acopla a la fibra óptica para su posterior transmisión. El objetivo principal es optimizar la eficiencia de acoplamiento y la calidad de la señal transmitida. A lo largo del proyecto, se llevará a cabo un análisis detallado de los parámetros del LED, la atenuación de la fibra óptica y otros factores relevantes para garantizar un rendimiento óptimo del sistema.

El uso de OptiSystem facilitará la simulación y análisis del circuito, permitiendo ajustar y optimizar los parámetros para lograr una transmisión eficiente y confiable de datos a través de la fibra óptica. Este proyecto contribuirá al entendimiento y mejora de los sistemas de comunicación óptica, con aplicaciones potenciales en redes de telecomunicaciones y transmisión de datos a larga distancia.

IV. ABSTRACT

The proposed circuit consists of a light-emitting diode (LED) and an optical fiber configuration for efficient signal transmission. The LED, when properly powered, emits light that attaches to the optical fiber for later transmission. The main objective is to optimize the coupling efficiency and the quality of the transmitted signal. Throughout the project, a detailed analysis of LED parameters, fiber attenuation and other relevant factors will be carried out to ensure optimal system performance.

The use of OptiSystem will facilitate the simulation and analysis of the circuit, allowing to adjust and optimize the parameters to achieve an efficient and reliable transmission of data through the optical fiber. This project will contribute to the understanding and improvement of optical communication systems, with potential applications in telecommunications networks and long-distance data transmission.

V. MARCO TEÓRICO

Principio de propagación de la fibra óptica

La fibra óptica es un medio de transmisión de datos que utiliza la luz para transportar información a largas distancias a través de un cable de vidrio o plástico. En este artículo se explican los conceptos básicos de la fibra óptica, su funcionamiento y sus diferentes tipos. [1]

Características y ventajas de la fibra óptica:

- La fibra óptica ofrece diversas ventajas frente a otros medios de transmisión de datos, como una mayor velocidad y fiabilidad, menor atenuación y mayor ancho de banda.

La calidad de la señal transmitida a través de una fibra óptica puede verse afectada por varias fuentes de atenuación, incluyendo la dispersión, la absorción y la curvatura de la fibra. La dispersión es la propagación de la señal en diferentes modos y longitudes de onda, lo que puede provocar una distorsión de la señal. La absorción es la pérdida de energía de la señal debido a la absorción de la luz por los materiales de la fibra. La curvatura de la fibra puede causar pérdida de señal debido a la salida

de luz por la superficie curvada, especialmente si el ángulo de curvatura es mayor que el ángulo crítico. [1]

El diodo emisor de luz (LED)

Desempeña un papel esencial como fuente óptica en sistemas de comunicaciones por fibra óptica. Su función primordial consiste en transformar la energía eléctrica en energía óptica de manera eficiente, facilitando la inyección o acoplamiento efectivo de la luz en la fibra óptica. Existen tres tipos principales de fuentes ópticas de luz disponibles, a saber:

1. Diodo emisor de luz de emisión lateral o por el borde (ELED).
2. Diodo emisor de luz superluminiscente (SLD).
3. Diodo emisor de luz por emisión superficial (SLED).



Ilustración 1 Esquema de una red FTTH

VI. LISTADO DE EQUIPOS Y MATERIALES

Materiales

- Pseudo-Random Bit Sequence
- NRZ Pulse Generator
- Match-Zender
- CW Laser
- Optical Fiber
- Photodetector APD
- Low Pass Gaussian

Equipos

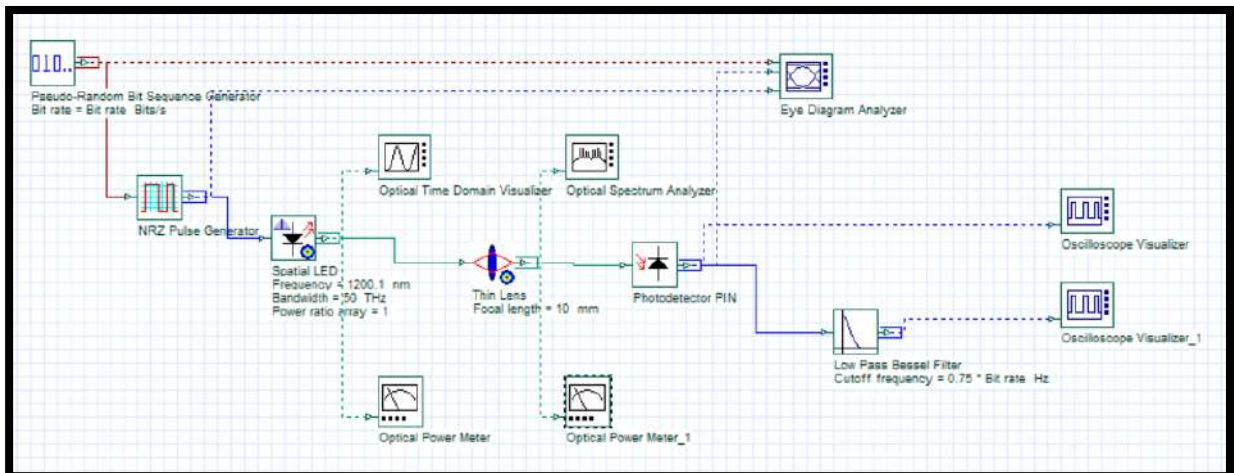
- Eye Diagram Analyzer
- Analizador Óptico de espectro
- RF Spectrum Analyzer
- Optical Power Meter

- Optical Spectrum Analyzer

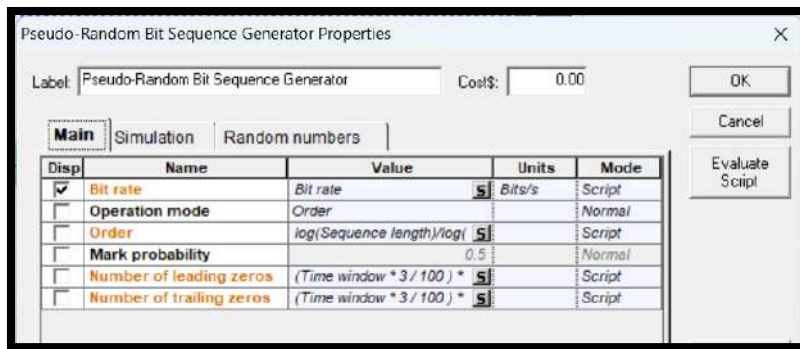
VII. LABORATORIO

DESARROLLO:

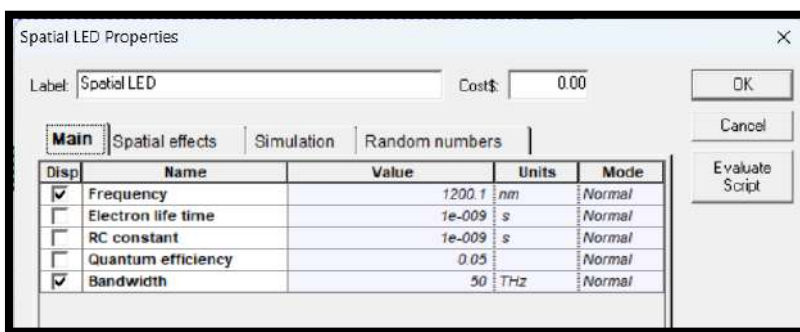
- Primero realizamos el circuito con diodo emisor de luz en OptiSystem para ello empezamos colocando los elementos.
- Se empieza por el generador de Bits en el cual va está conectado el generador de pulso NRZ, y a este se le va a conectar el diodo emisor de luz, a la salida del diodo se le colocara un medidor de potencia y un analizador de espectro en el tiempo.
- A continuación, a la salida del diodo se coloca el lente focal, en el cual a la salida de este se coloca también un medidor de potencia y un analizador de espectro óptico.
- A la salida del lente se coloca una fotocelda receptora conocida como PIN, a la salida de este se coloca el analizador del diagrama del ojo el cual va a estar conectada también a la salida del generador de bits y el generador de pulsos NRZ.
- Para finalizar con el circuito se coloca dos osciloscopios uno a la salida del PIN y otro a la salida del filtro pasa bajo para poder visualizar la señal recuperada.



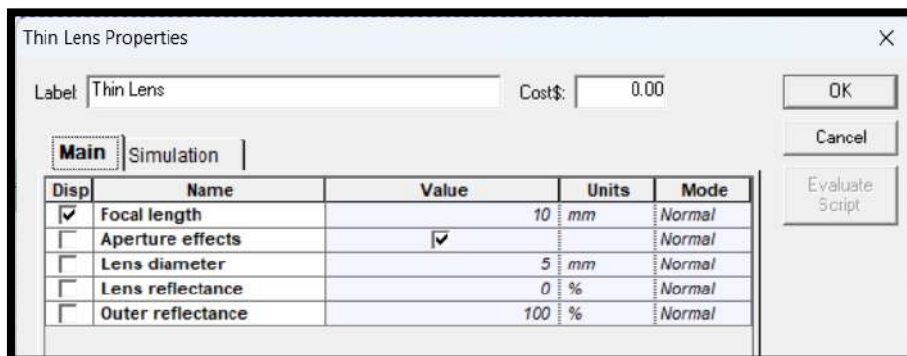
- Una vez realizado nuestro circuito vamos a cambiar los parámetros principales que afectaran la señal de envío de nuestra señal y los dos principales son del generador de bits, del diodo y de la reflectancia del lente.
- Para el parámetro del generador de bits solo vamos a seleccionar el bit rate.



- Para los parámetros del diodo seleccionaremos las opciones de frequency en la cual además de seleccionar colocaremos el valor de 1200.1 en nm y Bandwidth usaremos el valor de 50 en THz.



- En cuanto a la reflectancia del lente seleccionaremos el focal length usaremos el valor de 10 en mm y cambiaremos el valor de outer reflectance a 100.

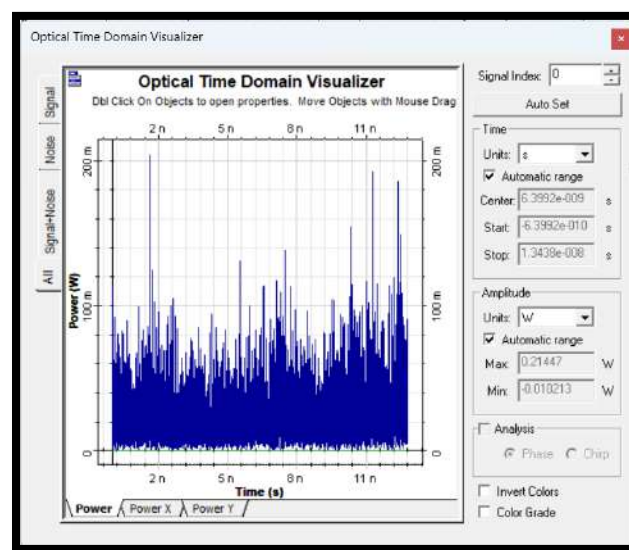


DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS:

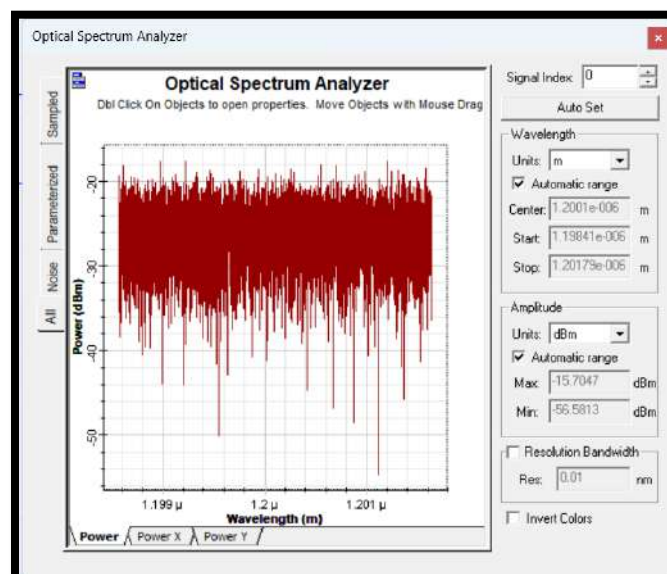
- Una vez hecho correr el programa podemos dar doble click en los medidores de potencia y podremos observar la potencia de entrada y salida



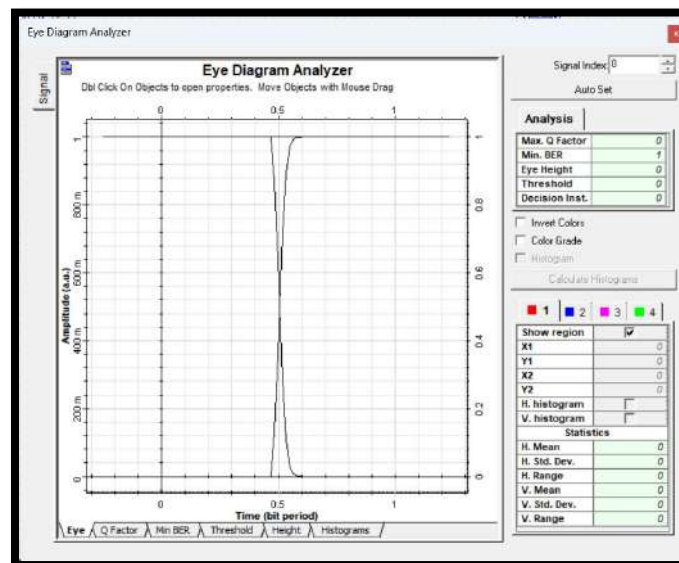
- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador de espectro óptico en dominio tiempo y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



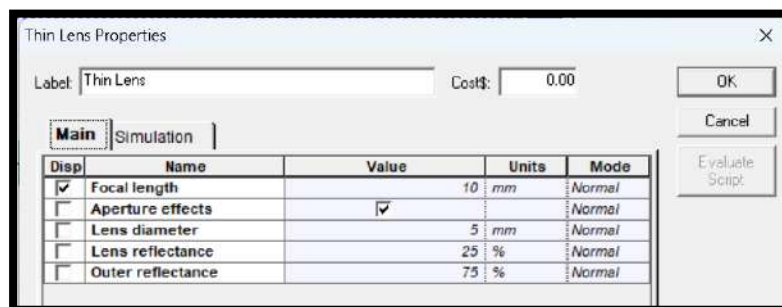
- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador de espectro óptico y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador del diagrama del ojo y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



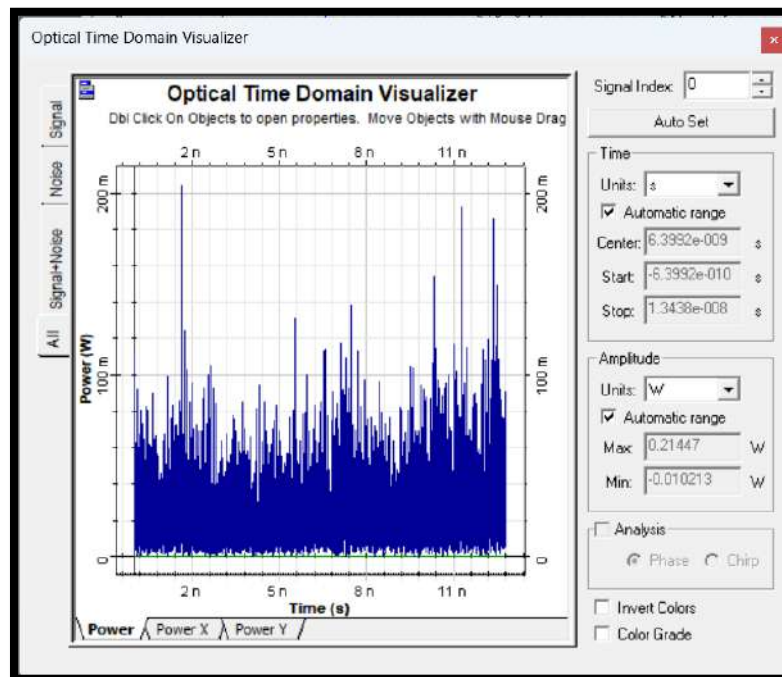
- Ahora cambiando el valor de la reflectancia en la simulación un 25% de reflectancia y 75% de otro tipo de reflectancia, esto lo realizamos para visualizar el cambio en la señal y los analizadores que nos van a dar y más en lo que es el diagrama del ojo ya que ese debe verse muy bien.
- Para los parámetros del diodo seleccionaremos las opciones de frecuencia en la cual además de seleccionar colocaremos el valor de 10 en nm y Bandwidth usaremos el valor de 75 en THz.



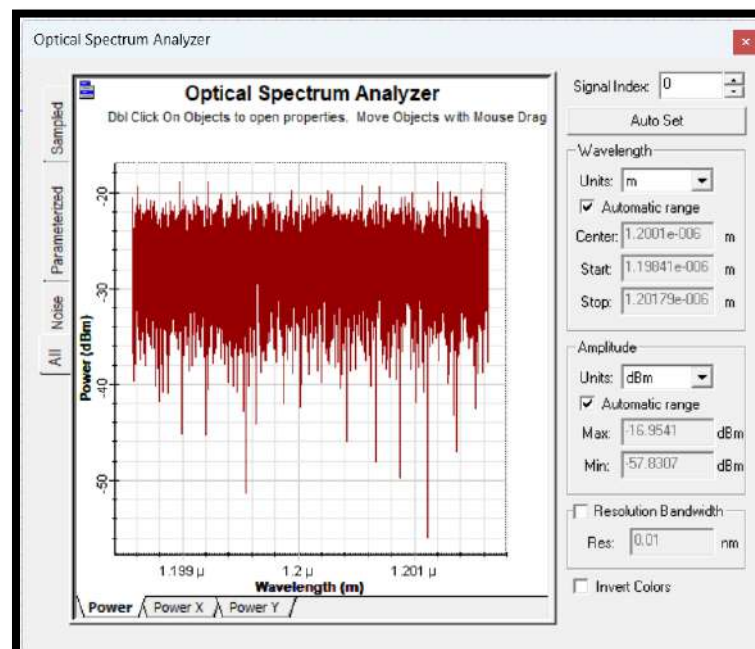
- Una vez hecho correr el programa podemos dar doble click en los medidores de potencia y podremos observar la potencia de entrada y salida



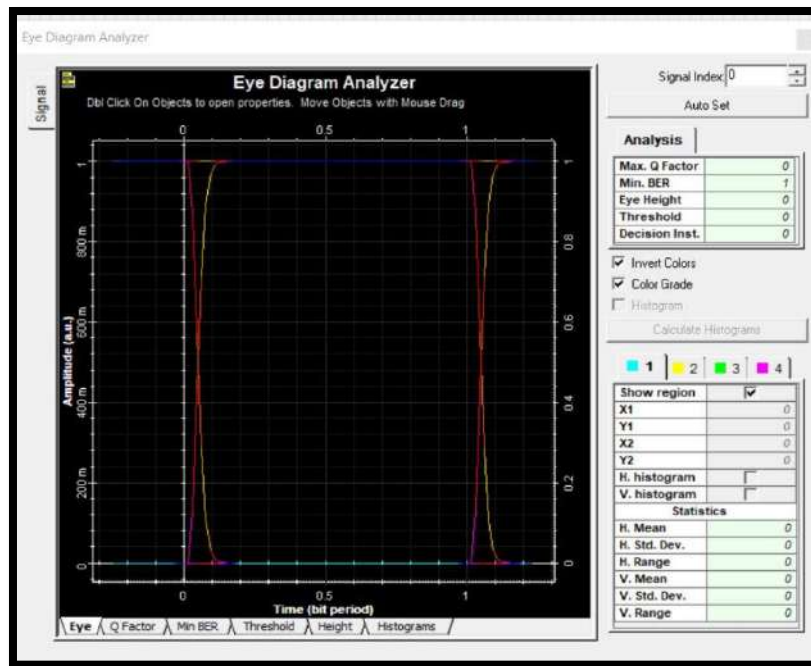
- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador de espectro óptico en dominio tiempo y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador de espectro óptico y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



- De la misma manera podemos dar doble click en el analizador del diagrama del ojo y este nos permitirá observar la gráfica que se generó en el mismo.



VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- CONCLUSIONES:

- La simulación en OptiSystem permite evaluar de manera eficaz la eficiencia del LED en términos de emisión de luz y consumo de energía.
- La simulación en OptiSystem permite analizar la respuesta en frecuencia del LED, lo que es crucial para aplicaciones donde la modulación de la luz es esencial, como en sistemas de comunicación óptica.
- La simulación en OptiSystem permite evaluar la influencia de diversos parámetros en la vida útil del LED, como la temperatura de operación y la corriente de trabajo.

- RECOMENDACIONES:

- Para mejorar la eficiencia, se sugiere ajustar parámetros como la corriente de polarización y el voltaje de operación del LED.
- Se sugiere realizar simulaciones con diferentes frecuencias de operación para comprender cómo responde el LED a variaciones en la frecuencia de la señal.
- Para maximizar la vida útil del LED, se recomienda realizar simulaciones con diferentes condiciones de temperatura y corriente.

IX. FE DE ERRATAS

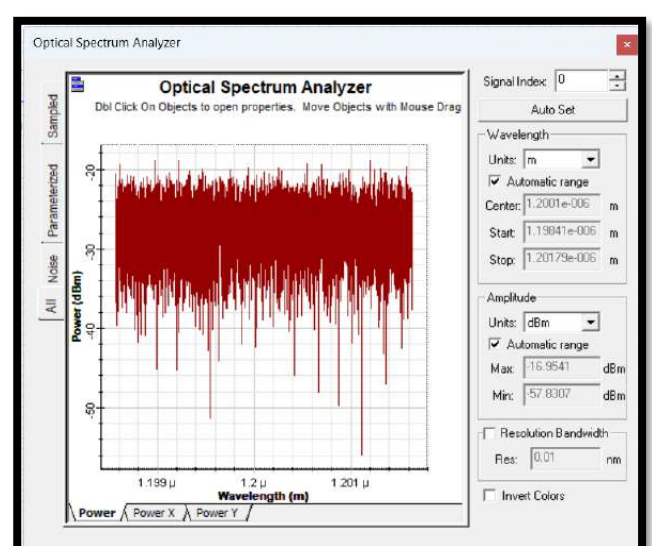
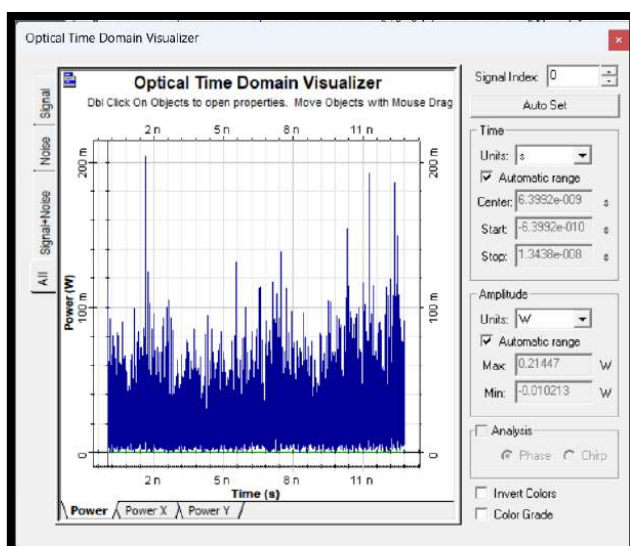
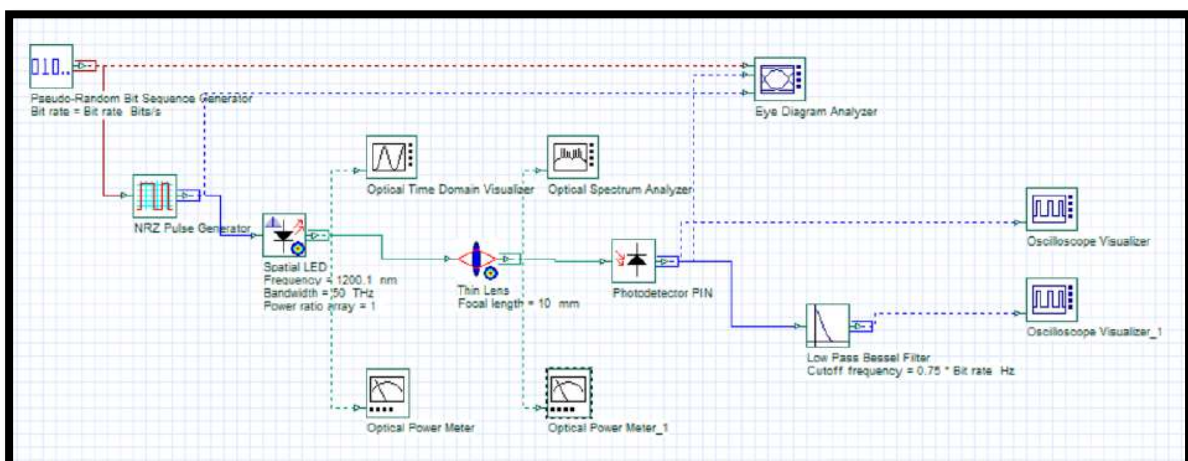
- Se debe tener en cuenta el ángulo de reflexión y la intensidad del diodo emisor de luz
- Se encontró variaciones en la frecuencia de la señal al momento de la transmisión de luz.
- Se debe ajustar parámetros como la corriente de polarización y el voltaje de operación del LED

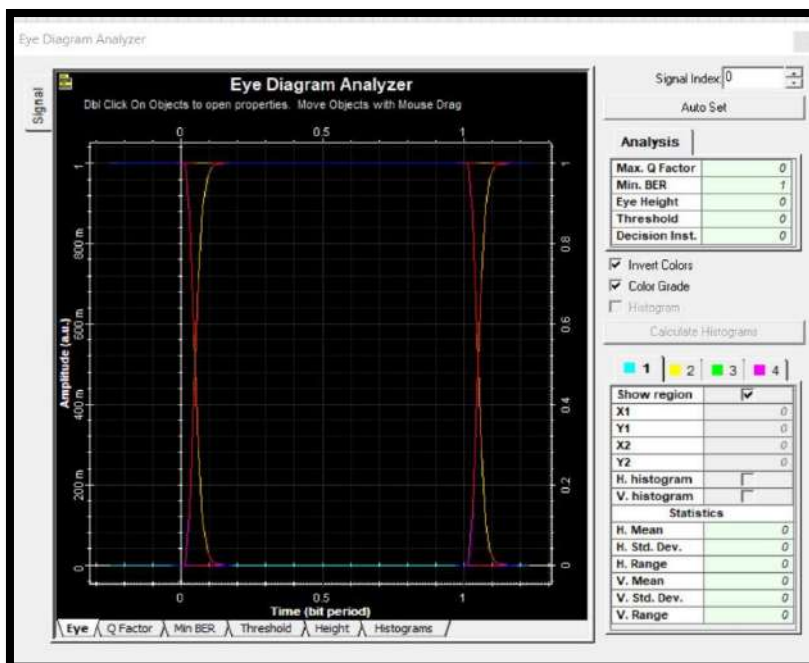
X. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- [1] fiberoptics4, «fiberoptics4,» [En línea]. Available:
https://www.fiberoptics4sale.com/collections/category_fiber-cable-assemblies.
- [2] P. Tartanga, «fibraoptica.blog.tartanga,» [En línea]. Available:
<https://fibraoptica.blog.tartanga.eus/fundamentos-de-las-fibras-opticas/>.

XI. ANEXOS







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR



INFORME DE PRÁCTICA 8

I. PORTADA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
“Práctica N°8”

Tema:	Diodo laser
Carrera:	Telecomunicaciones
Unidad de Organización Curricular:	Profesional
Línea de Investigación:	Nanotecnología
Ciclo Académico y Paralelo:	8 “A”
Alumno:	Aldaz Saca Fabricio Javier Balseca Castro Josue Guillermo Chimba Amaya Cristian Orlando Ibarra Rojano Gilber Andres León Armijo Jean Carlos Sivinta Almachi Jhon Richard Telenchana Tenelema Alex Roger Toapanta Gualpa Edwin Paul

Módulo y Docente: Comunicaciones Ópticas Ing. Juan Pablo Pallo

II. INFORME DE LA PRACTICA N°8

2.1 Tema

Diodo laser

2.2 Objetivos

General

Diseñar, simular y analizar una red óptica en el software OptiSystem con una fuente laser para visualizar su rendimiento en un cable de fibra monomodo.

Específicos

- Simular en el Software Optisystem una red óptica que nos permita ver el rendimiento del láser que utiliza un cable de fibra monomodo.
- Comprender el funcionamiento de un diodo laser de la simulación de un enlace óptico en OptiSystem.
- Analizar los resultados en el diagrama del ojo para un enlace óptico que utiliza diodo laser.

2.3 Resumen

El presente informe detalla el desarrollo de un programa en el software OptiSystem para el análisis exhaustivo del rendimiento de un láser en un sistema de comunicaciones, específicamente aplicado a un cable de fibra monomodo. El objetivo principal es comprender y optimizar la transmisión de datos a través de este medio de transmisión, maximizando la eficiencia y minimizando posibles interferencias.

2.4 Palabras clave: (diodo, laser, Optisystem)

2.5 Introducción



Las fuentes ópticas son componentes activos en un sistema de comunicaciones por fibra óptica, cuya función es convertir la energía eléctrica en energía óptica, de manera eficiente de modo que permita que la salida de laser sea efectivamente inyectada o acoplada dentro de la fibra óptica. La utilización de láseres en sistemas de comunicaciones, especialmente en combinación con cables de fibra monomodo, es esencial para garantizar la transmisión de datos a larga distancia con mínima atenuación y pérdida de señal.

2.6 Materiales y Metodología

- Laptop
- Software Simulación: OptiSystem

Materiales para la simulación en OptiSystem:

- Pseudo-Random Bit Sequence
- NRZ Pulse Generator
- Match-Zender
- CW Laser
- Optical Fiber
- Photodetector APD
- Low Pass Gaussian

Equipos para la simulación en OptiSystem:

- Eye Diagram Analyzer
- Analizador Óptico de espectro
- RF Spectrum Analyzer
- Optical Power Meter
- Optical Spectrum Analyzer

METODOLOGÍA:

Fuentes Ópticas

Diodo laser

Láser es el acrónimo de amplificación de luz por emisión estimulada de radiación. La emisión estimulada se produce cuando el diodo semiconductor es bombeado con fotones. Al pasar un fotón por el medio se genera otro fotón que tiene la misma frecuencia, fase y dirección que el primero. La luz generada es coherente y está focalizada. [1]

Para que haya emisión láser tienen que cumplirse dos condiciones:

- **Condición de ganancia:** Tiene que haber, como mínimo, tantas ganancias como pérdidas.
- **Condición de fase:** No se puede transmitir con cualquier longitud de onda. Estos modos de transmisión dependen de las dimensiones del LD.

La combinación de estas dos condiciones determina los modos o longitudes de onda con los que transmite un LD. Un láser puede ser:

- **Monomodo:** Sólo transmite en un modo.
- **Multimodo:** Transmite en más de un modo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR



Ilustración 1. Diodo laser.

2.7 Resultados y Discusión

En primer lugar, se coloca los componentes a utilizar para poder luego simular.

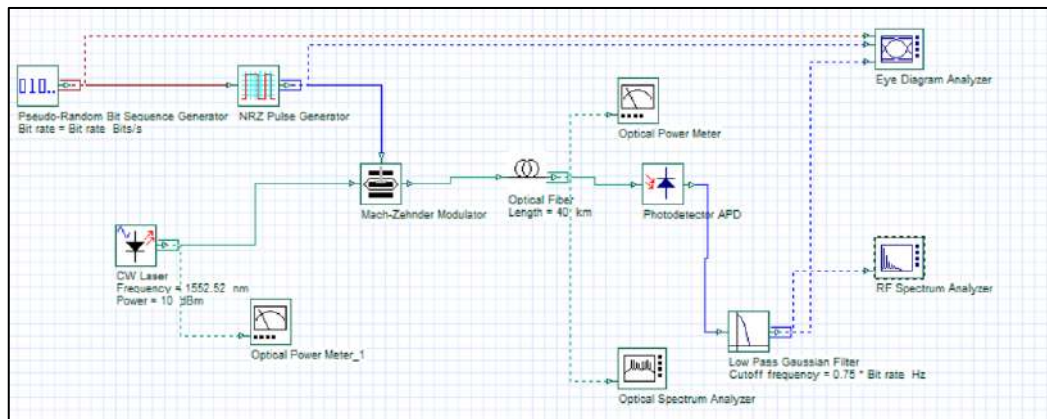


Ilustración 2. Circuito integrado.

Modificamos los datos del diodo laser en nm para entender mejor du funcionamiento ya que por defecto vienen HZ.

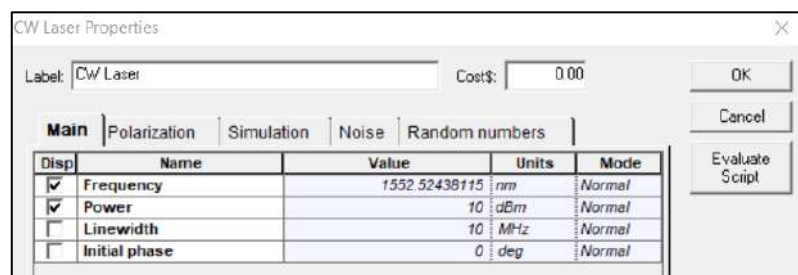


Ilustración 3. Modificación de la frecuencia.

Verificamos el encendido del generador de bits para obtener las lecturas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR



Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Bit rate	Bit rate	Bits/s	Script
<input type="checkbox"/>	Operation mode	Order		Normal
<input type="checkbox"/>	Order	$\log(\text{Sequence length})/\log(2)$		Script
<input type="checkbox"/>	Mark probability	0.5		Normal
<input type="checkbox"/>	Number of leading zeros	$(\text{Time window} * 3 / 100) * 2$		Script
<input type="checkbox"/>	Number of trailing zeros	$(\text{Time window} * 3 / 100) * 2$		Script

Ilustración 4. Encendido del BIT rate.

Resultados

Con las modificaciones de los datos del diodo laser y el generador de bits se obtendrá una tabla con las potencias de entra y salida, se puede observar como se ha reducido la potencia de 10mW a 755.375uW en la potencia de salida.

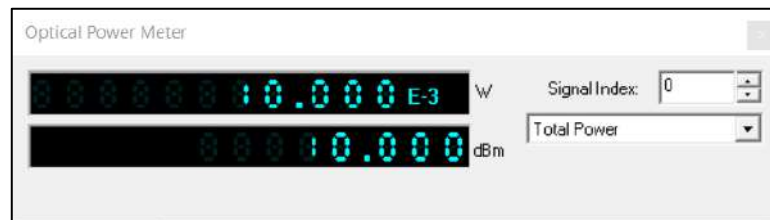


Ilustración 5. Potencia de entrada.

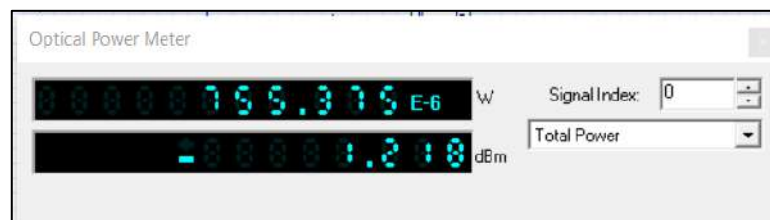


Ilustración 6. Potencia de salida.

En el analizador de espectro se visualiza la distorsión de la señal.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR

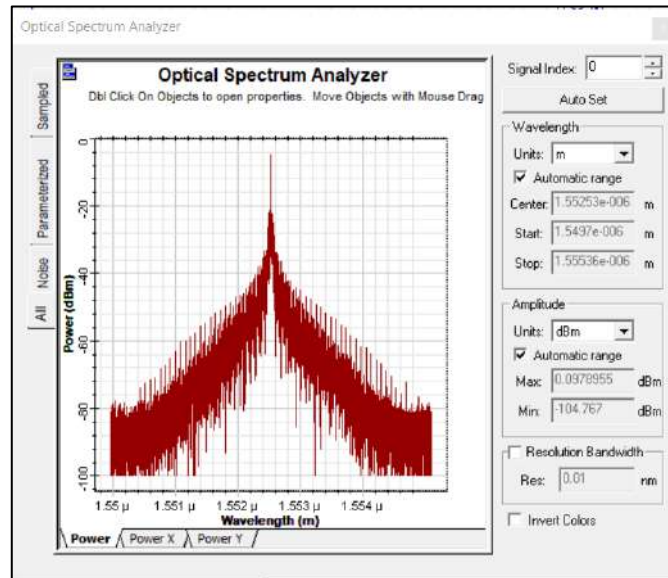


Ilustración 7. Analizador de espectro.

El analizador RF muestra el espectro del descenso de la potencia mostrada en este caso en dBm.

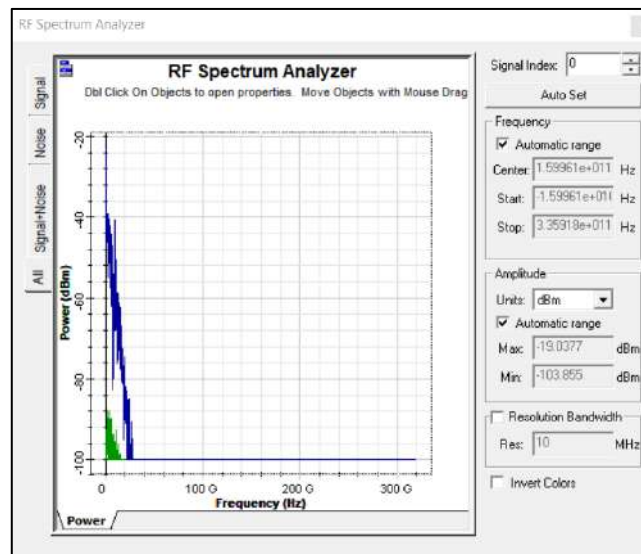


Ilustración 8. Descenso de la Potencia.

Por último se verificara el diagrama del ojo donde se podrá visualizar el comportamiento de la transmisión, además el funcionamiento del láser mediante el factor Q.

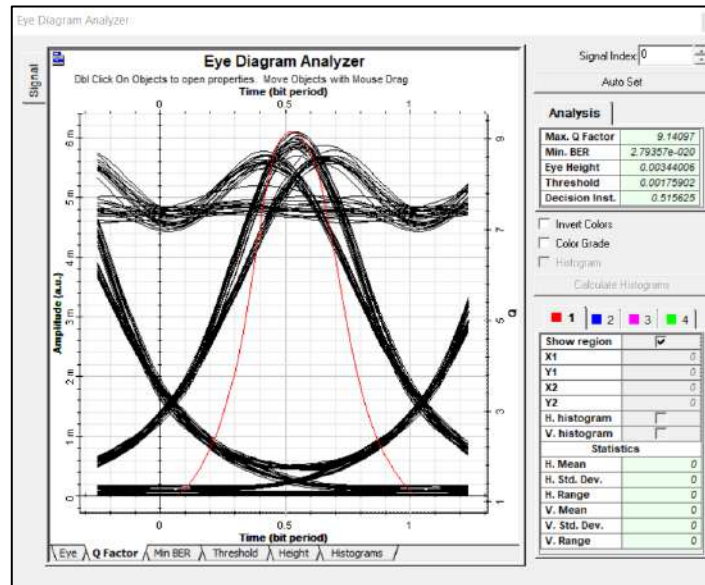


Ilustración 9. Diagrama del ojo Factor Q .

2.8 Conclusiones

- La simulación en OptiSystem ha revelado la eficiencia del diodo láser en el sistema de comunicaciones. Se observó cómo la potencia de salida del diodo láser se mantiene dentro de los límites deseables a lo largo de la fibra monomodo de 40 km. Esto destaca la robustez y estabilidad del diodo láser en condiciones de transmisión a larga distancia.
- La práctica permitió analizar la atenuación de la señal a medida que viaja a través de la fibra monomodo de 40 km. Se concluye que la atenuación es manejable y se mantiene en niveles aceptables para garantizar una transmisión de datos eficiente. Esto sugiere que el sistema de comunicaciones es adecuado para distancias considerables sin pérdida significativa de señal.
- El análisis del Diagrama del Ojo reveló información valiosa sobre la apertura temporal de la señal y la presencia de distorsiones. La forma y la apertura del diagrama del ojo son indicadores directos de la calidad de la señal. En nuestro caso, se observaron aspectos clave como la apertura, simetría y nivel de ruido. Un diagrama del ojo bien definido y simétrico es esencial para garantizar una correcta interpretación de los bits transmitidos.

2.9 Recomendaciones

- Se recomienda realizar ajustes finos en la potencia de entrada al diodo láser y considerar estrategias de compensación de dispersión para optimizar la transmisión a lo largo de la fibra monomodo.
- Considerar la exploración de diferentes tipos de fibras ópticas para determinar si alguna otra variante podría proporcionar un rendimiento superior en términos de atenuación y capacidad de transmisión.

2.10 Referencias Bibliográficas

[«Comunicaciones Ópticas,» [En línea]. Available: <https://www.jasp.net/optics/fuentes.xhtml>. [Último acceso: 29 Diciembre 2023].

]



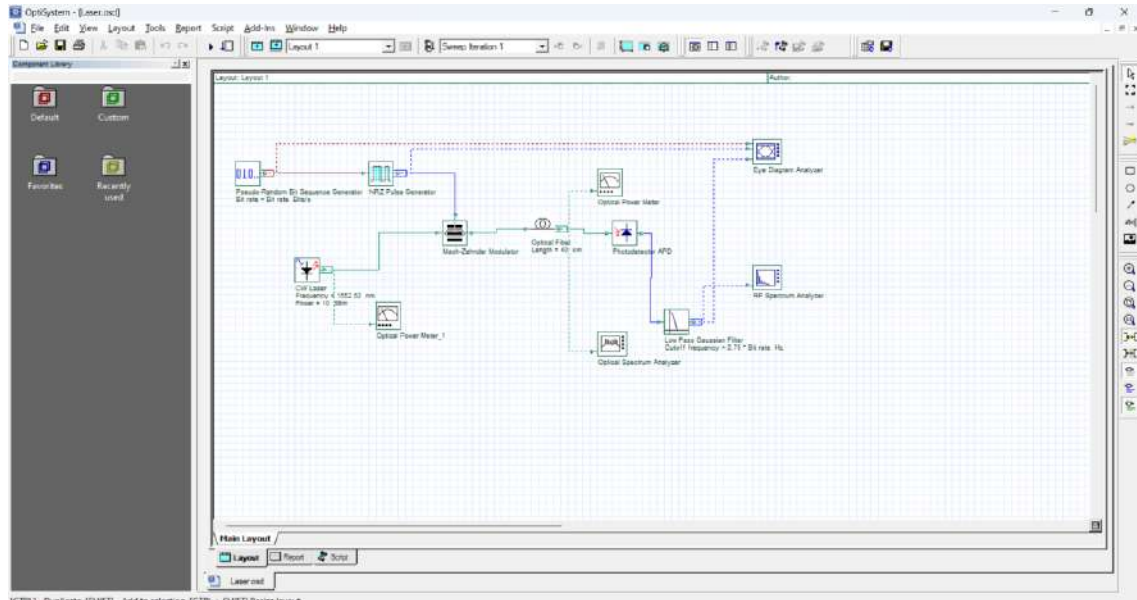
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

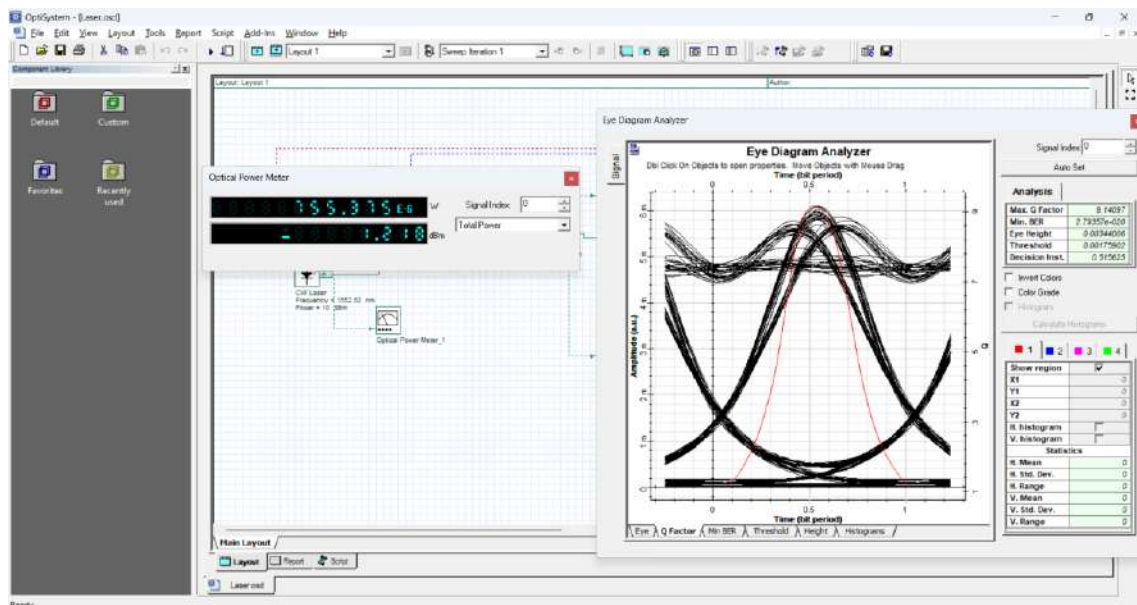
Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR



2.11 Fotografías y Gráficos



[CTRL] - Duplicate, [SHIFT] - Add to selection, [CTRL] + [SHIFT] - Resize layout.



Ready



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
LABORATORIO DE COMUNICACIONES ÓPTICAS
PREPARATORIO DE LABORATORIO

Handwritten signature and date: 1000 veces

INTEGRANTES:

Alfonso, Sosa, Fabian, Sosa
Balsara, Costa, Juan, Guillermo
Charles, Amador, Christian, Cevallos
Diego, Rojas, Gallo, Alonso
Felipe, Torres, Alex, Reyes
José, Amador, Paul, Zambrano
León, Amador, Juan, Carlos
Samuel, Alvarado, Shon, Rivas

FECHA: *21/12/2023*

LABORATORIO N.º *7*

TEMA: *Circuito de un diodo emisor de luz*

OBJETIVO:

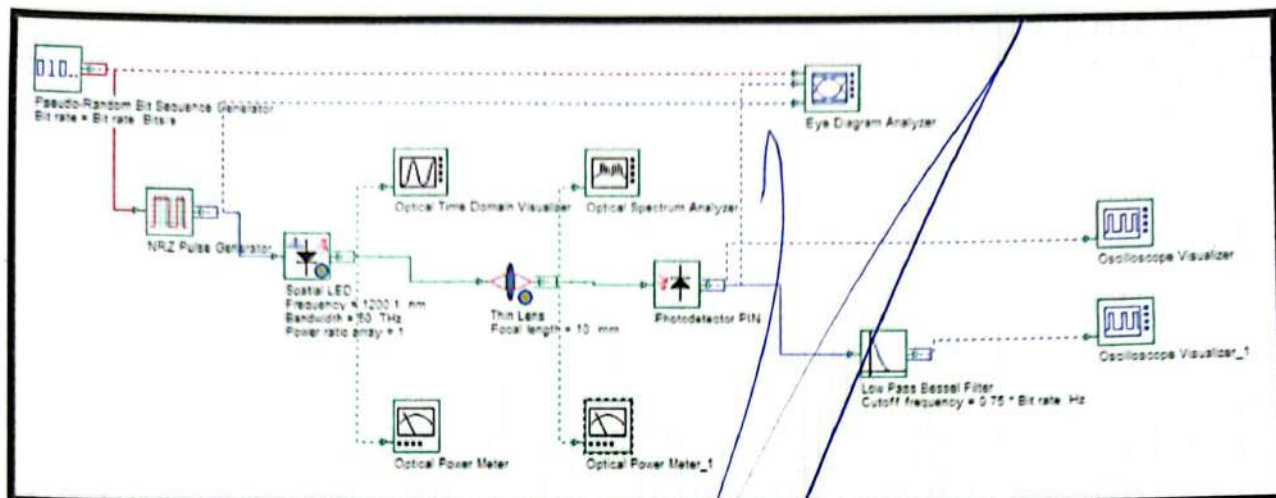
Simular un circuito con un diodo emisor de luz en el
software de simulación de optisystem

EQUIPOS Y MATERIALES:

Equipos	Materiales
Computador	Bit rate
Software - optisystem	NRZ Pulse Generator
Equipo - controlador DC	Spectral LED
Equipo - visualizador óptico	Thin lens
	Photodetector PIN
	Low Pass Bessel Filter
	Eye Diagram Analyzer
	2 Optical power
	2 Oscilloscope visualizer

ESQUEMAS Y DIAGRAMAS:

Circuito con diodo emisor de luz OptiSystem



Generador de bits

Pseudo-Random Bit Sequence Generator Properties

Label: Pseudo-Random Bit Sequence Generator Cost: 0.00

OK Cancel Evaluate Script

Main Simulation Random numbers

Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Bit rate	Bit rate	bits/s	Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Operation mode	Order		Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Order	$\log(\text{Sequence length}) / \log(2)$		Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Mark probability	0.5		Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of leading zeros	$(\text{Time window} * 3 / 100) * 5$		Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of trailing zeros	$(\text{Time window} * 3 / 100) * 5$		Script

Load... Save As... Security... Help

Parámetros del diodo

Spatial LED Properties

Label: Spatial LED Cost: 0.00

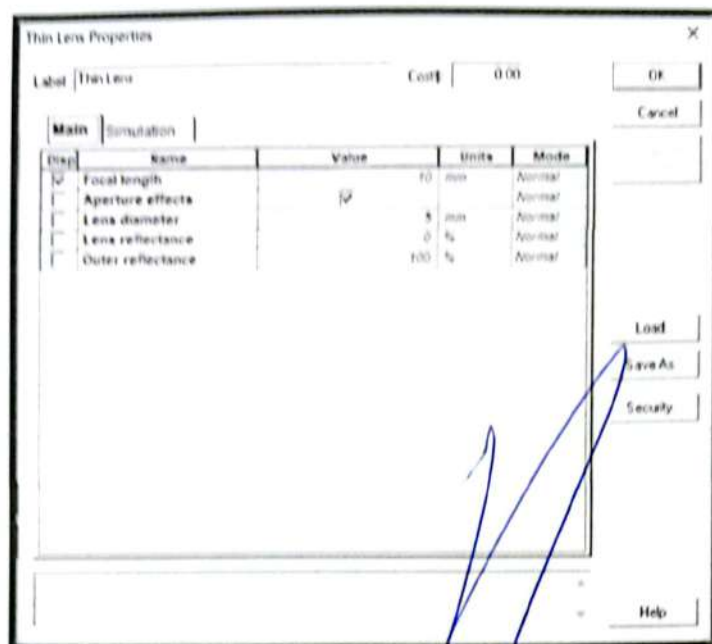
OK Cancel Evaluate Script

Main Spatial effects Simulation Random numbers

Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Frequency	1200.1	nm	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Electron life time	1e-009	s	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	RC constant	1e-009	s	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Quantum efficiency	0.05		Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Bandwidth	50	THz	Normal

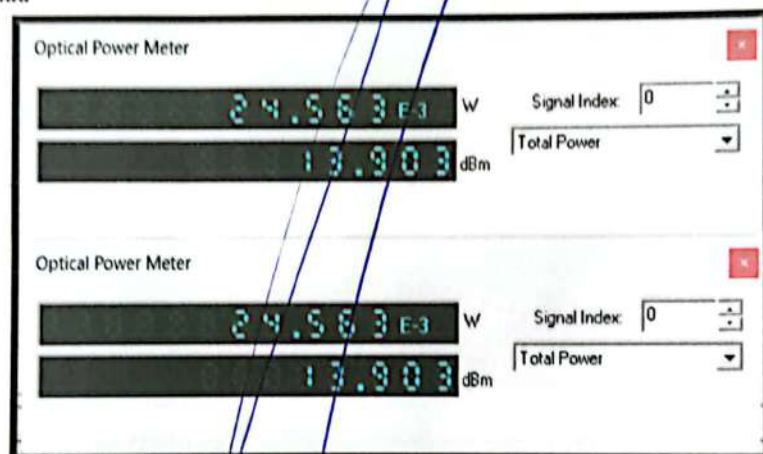
Load... Save As... Security... Help

Reflectancia del lente

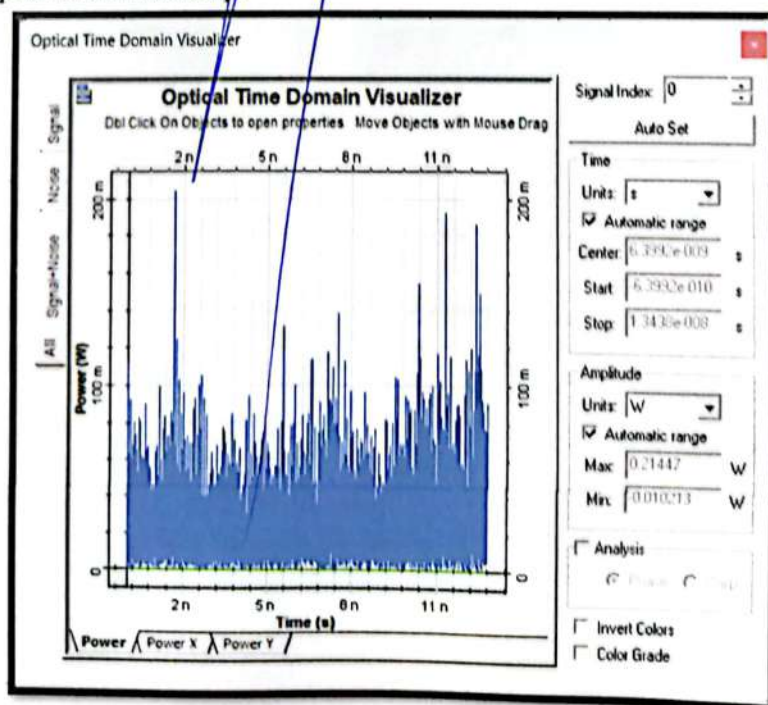


DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS:

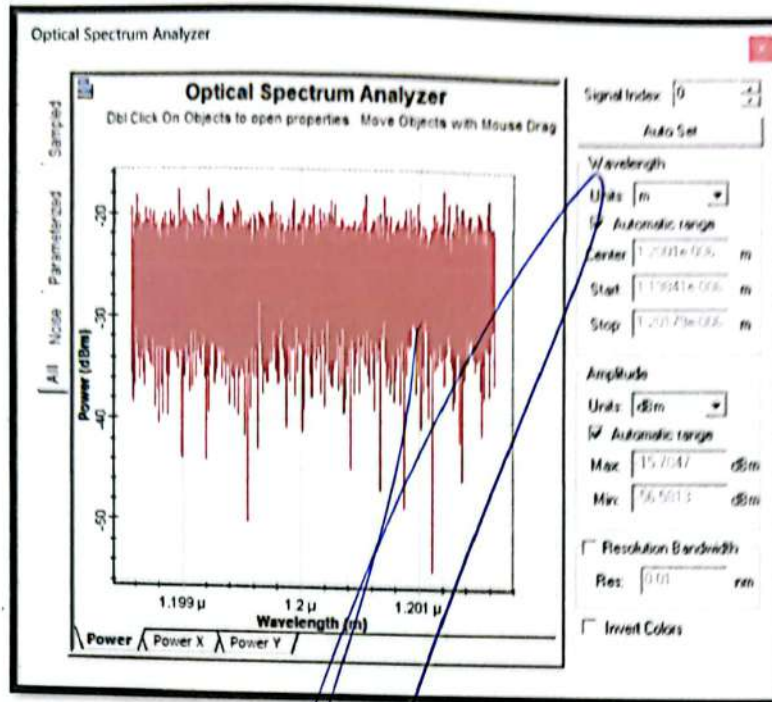
Potencia de entrada y salida



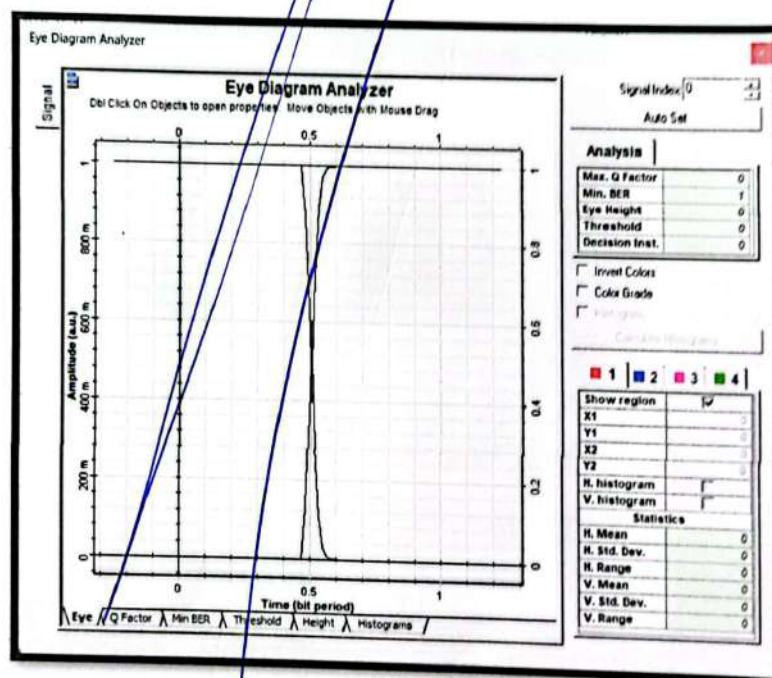
Analizador de espectro óptico en dominio tiempo



Analizador de espectro óptico



Analizar del diagrama del ojo



Ahora cambiando el valor de la reflectancia en la simulación un 25% de reflectancia y 75% de otro tipo de reflectancia

Thin Lens Properties

Label: Thin Lens

Cost: 0.00

Main | Simulation

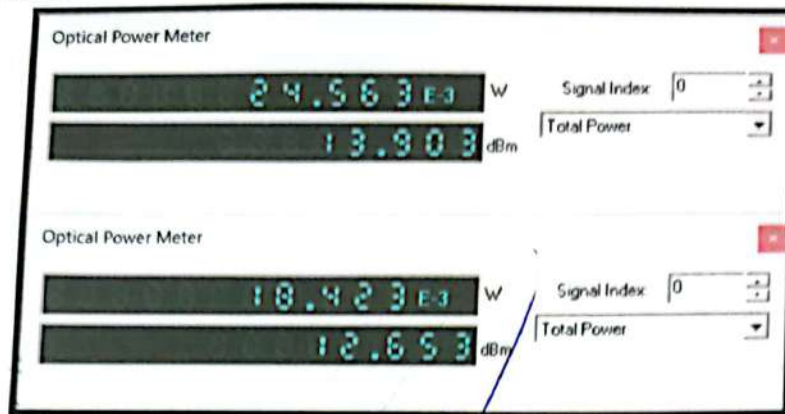
Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Focal length	10	mm	Normal
<input type="checkbox"/>	Aperture effects	<input checked="" type="checkbox"/>		Normal
<input type="checkbox"/>	Lens diameter	5	mm	Normal
<input type="checkbox"/>	Lens reflectance	25	%	Normal
<input type="checkbox"/>	Outer reflectance	75	%	Normal

OK

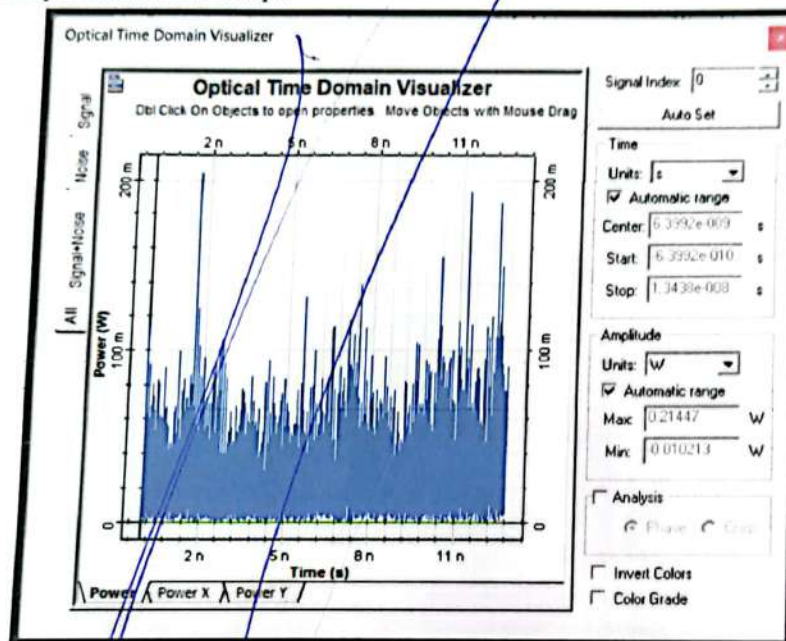
Cancel

Evaluate Script

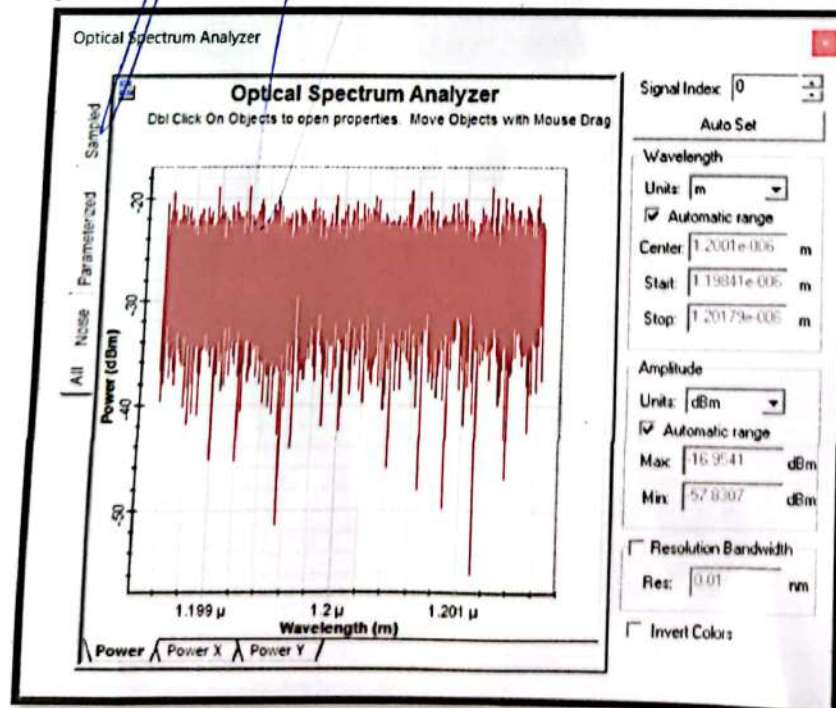
Potencia de entrada y salida



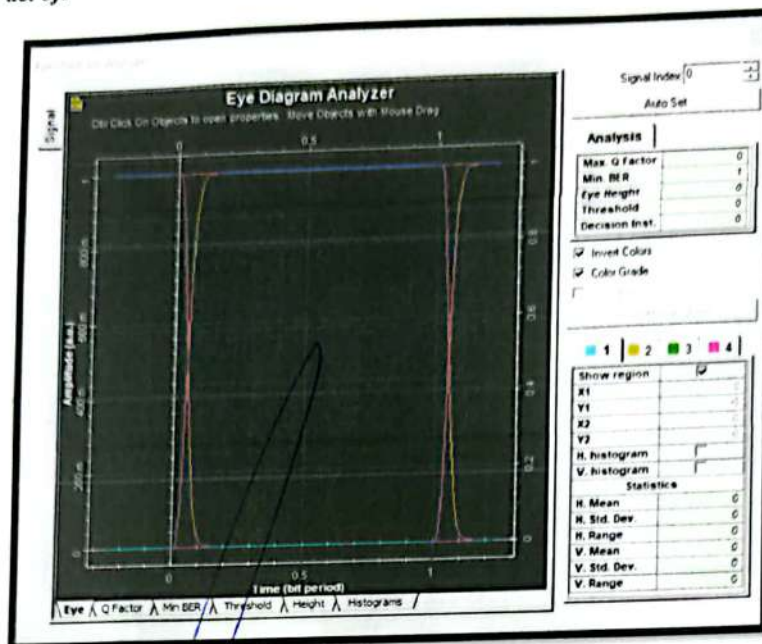
Analizador de espectro óptico en dominio tiempo



Analizador de espectro óptico



Analizar del diagrama del ojo



ANALISIS DE LA PRÁCTICA:

El circuito incluye como entrada una onda cuadrada de pulso NRZ en el canal 1, un Thru lens, un Fotodiodo PIN y el visualizador del diagrama del ojo. Mediante dos amplificadores operacionales y un comparador se establece la curva de transferencia del led con una frecuencia de 12000 nm y una tasa de modulación de 900 Hz. El thru lens se configura con un lente focal de 10 mm y se establece un coeficiente de reflexión de 100% y con el lente de 0.90. Los resultados muestran en el diagrama del ojo una curva en espejo. Cuando se configura el thru lens con un lente focal de 10 mm y se establece el coeficiente de reflexión en 75% y con el lente de 0.95, obtenemos un diagrama del ojo en una curva recta pero no muy definida.

CONCLUSIONES:

- La simulación en Optisystem permite evaluar eficientemente la emisión de luz y el consumo de la energía.
- La simulación en Optisystem permite analizar la respuesta de frecuencia del led la cual es fundamental para implementar donde la modulación de luz es crucial como en sistemas de comunicaciones ópticas.
- Al variar los valores o parámetros del lente este se ve afectado el diagrama del ojo ya que se ensancha o se acorta.

RECOMENDACIONES:

- Se suman espaldas concavos con la reflexión del lente para obtener los focos de la señal y en la imagen resultante.
- Se suman hacia la reflexión con distancias concavos y positivas de las espaldas del lente con también de las espaldas del led.
- Obtener las focos de la señal por una imagen y en la imagen en el diagrama del ojo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
LABORATORIO DE COMUNICACIONES ÓPTICAS
PREPARATORIO DE LABORATORIO



INTEGRANTES:

Alber Sosa Fabián Javier
Balboa Costa Javier Guillermo
Chumbe Amaya Christian Orlando
Ibarra Rojas Gilber Andrés
Telachuma Isackma Alex Roger
Torres Gualpa Edwin Paul
Leon Amigo Juan Carlos
Sivinto Almaschi John Richard

FECHA: 21.12.2023

LABORATORIO N.º 8.

TEMA: Diseño Laser

OBJETIVO:

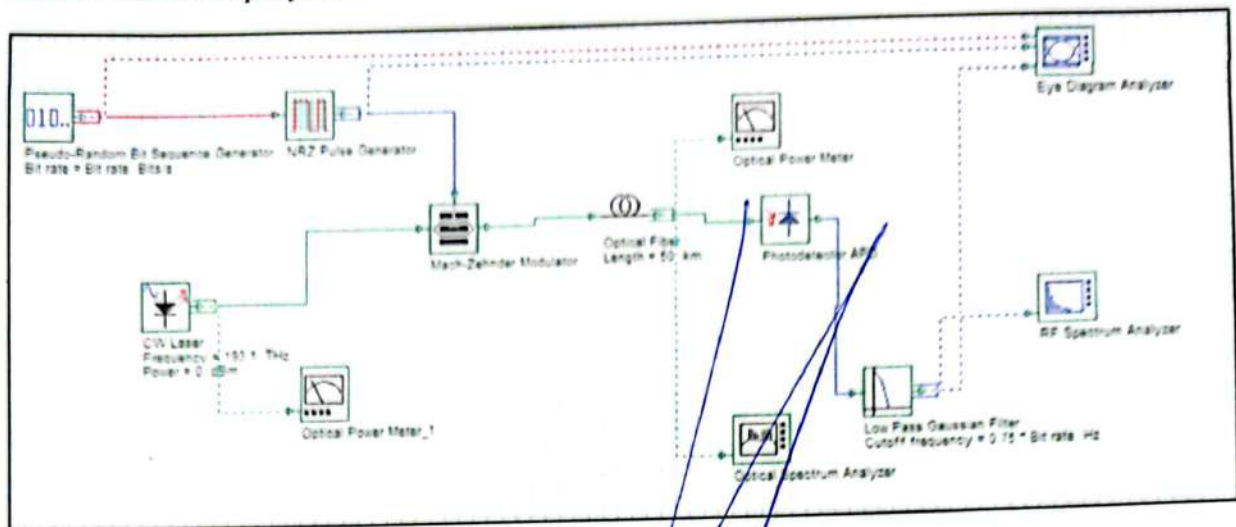
Simular en el software Optisystem una red óptica con una fuente laser para visualizar su rendimiento en un cable de fibra monomodo.
Verificar los diagrama resultantes de la red óptica para verificar su funcionamiento comparado con la modificaciones realizadas.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- Laptop
- Optisystem
- Pseudo-Random
- NRZ Pulse Generator
- Laser
- Optical Fiber
- APD
- Low Pass Gaussian
- Eye Diagram Analyzer
- Analizador óptico de espectro
- RF spectrum
- Optical Power
- Optical Spectrum Analyzer

ESQUEMAS Y DIAGRAMAS:

Circuito con láser OptiSystem



Generador de bits

Pseudo-Random Bit Sequence Generator Properties

Label: Pseudo Random Bit Sequence Generator Cost: 0.00

Main Simulation Random numbers

Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Bit rate	Bit rate	Bits/s	Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Operation mode	Order		Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Order	log: Sequence length / log		Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Mark probability	0.5		Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of leading zeros	(Time window * 3 / 100) * 5		Script
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of trailing zeros	(Time window * 3 / 100) * 5		Script

OK Cancel Evaluate Script Load Save As Security Help

Parámetros del laser

CW Laser Properties

Label: CW Laser Cost: 0.00

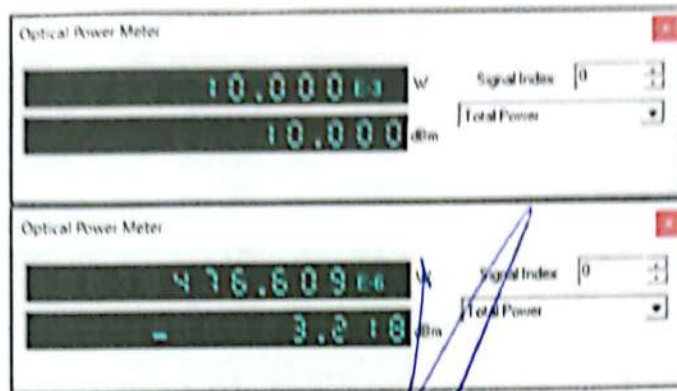
Main Polarization Simulation Noise Random numbers

Disp	Name	Value	Units	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Frequency	155252438113	nm	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Power	0	dBm	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Linewidth	10	kHz	Normal
<input checked="" type="checkbox"/>	Initial phase	0	deg	Normal

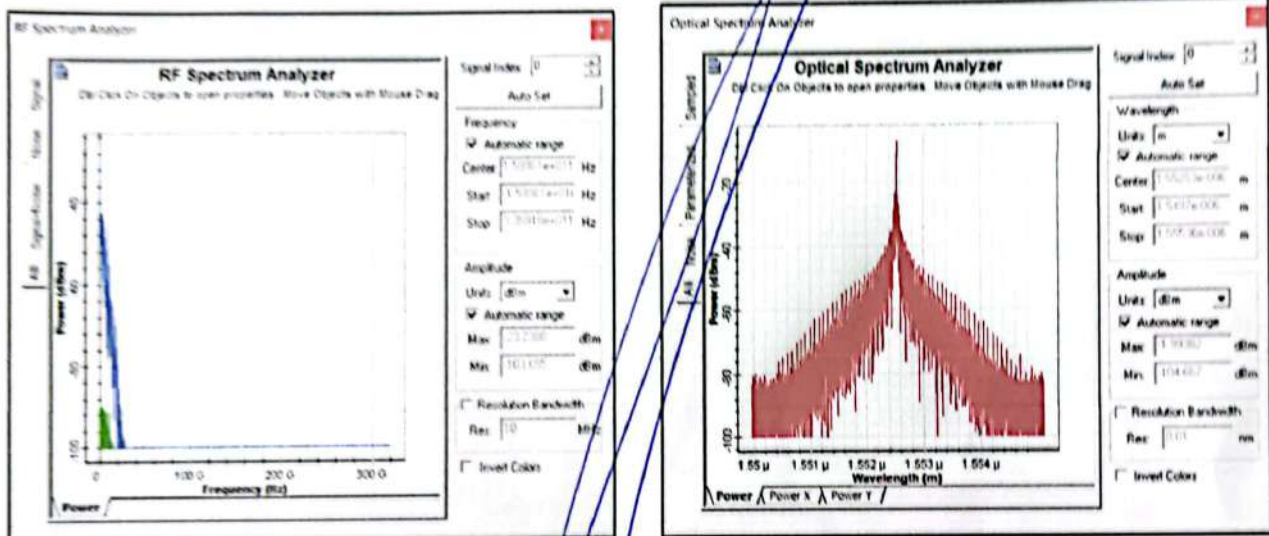
OK Cancel Evaluate Script Load Save As Security Help

DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS:

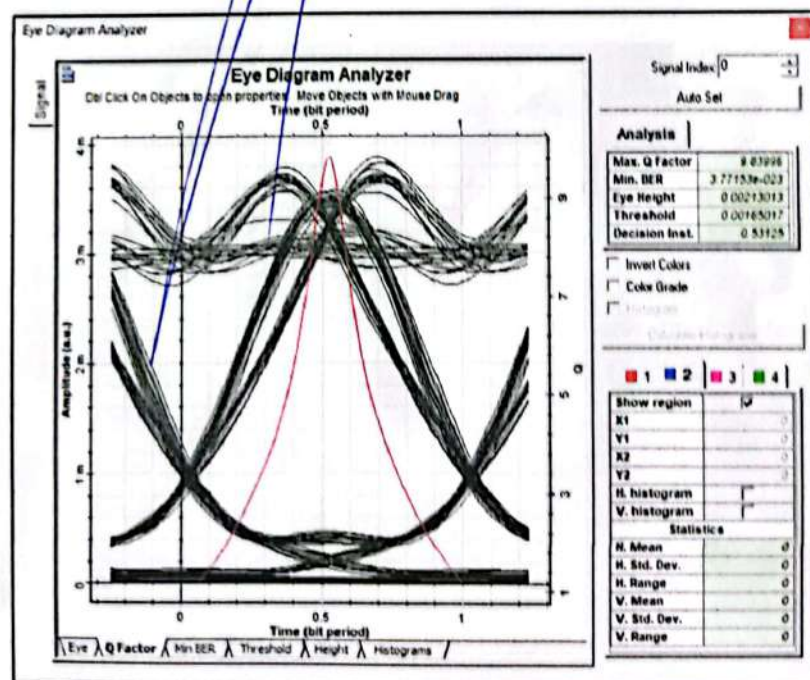
Potencia de entrada y salida



Analizador de espectro RF y el analizador de espectro óptico



Analizar del diagrama del ojo



ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA:

Para realizar la práctica se deben tener consideraciones sobre las
en el diodo láser ya que esta puede afectar la potencia hacia la
que se transmite en este caso se trabaja en una fibra óptica
monomodo en la cual la potencia fue de -3.210 dBm en la salida.
Se tuvo que optar por el uso de una APD, para que se evite de
mejor manera la potencia del diodo láser y que en el diagrama
del ojo se pueda observar la forma de Q sin pérdidas
considerables en condiciones de transmisión a larga distancia.

CONCLUSIONES:

La simulación en OptiSystem ha revelado la eficiencia del
diodo láser en el sistema de comunicaciones. Se observó
como la potencia de salida del diodo láser se mantiene
dentro de los límites deseables a la larga o a la larga de la
fibra óptica monomodo de 1 km . Esto destaca la robustez
y estabilidad del diodo láser en condiciones de transmisión a
larga distancia.

La práctica permitió analizar la atenuación de la señal a
medida que va a través de la fibra monomodo. Se con-
cluye que la atenuación es manejable y se mantiene en
los niveles aceptables para garantizar una transmisión de
datos eficiente. Esto sugiere que el sistema de comunicación
es adecuado para distancias considerables sin pérdida signi-
ficativa de señal.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda realizar ajustes finos en la potencia de entrada del diodo láser y considerar estrategias de compensación de dispersión para optimizar la transmisión a lo largo de la fibra monomodo.

Considerar la explotación de diferentes tipos de fibra óptica para determinar si alguna ofrece ventajas propias, proporcionando un rendimiento superior en términos de atenuación y capacidad de transmisión.