



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE  
VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE  
TELECOMUNICACIÓN

Máster Universitario en Ingeniería de  
Telecomunicación

---

## Práctica 3 Simulación con OPTSIM

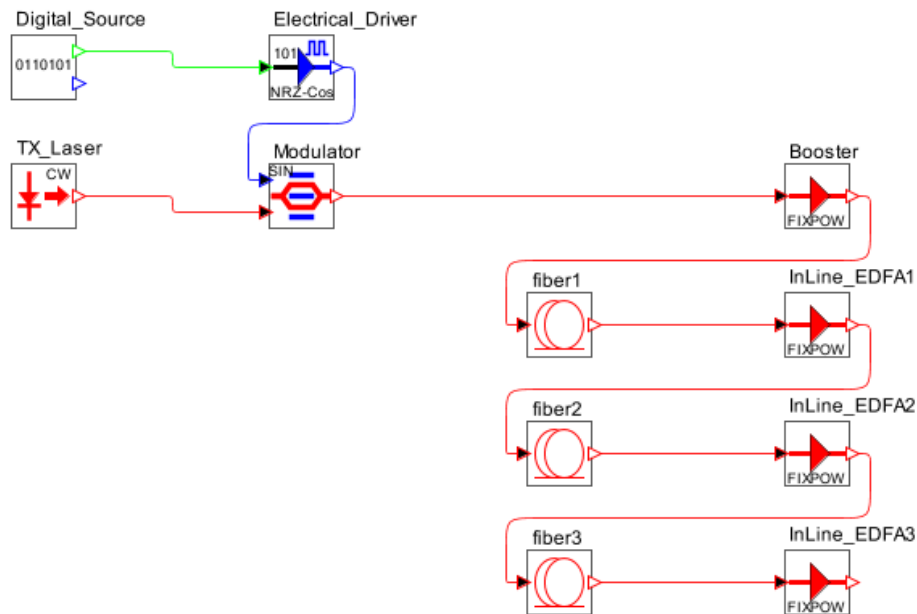
*ESC*

Autor:

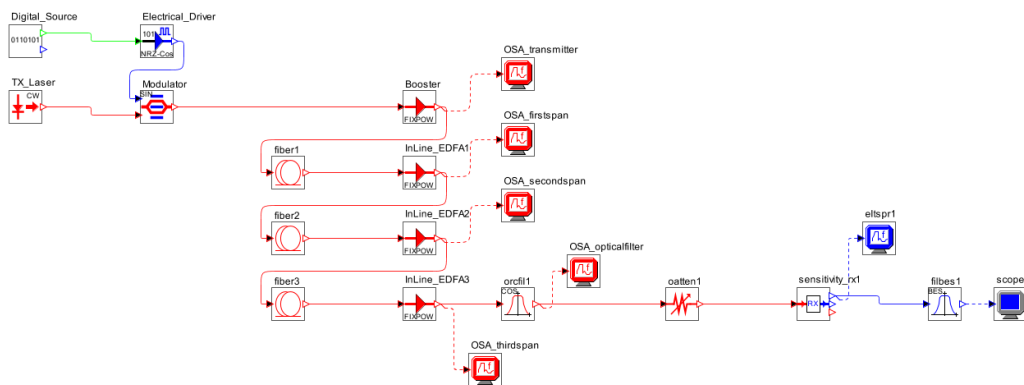
**Andrés Ruz Nieto**  
**Gerardo Arias Martínez**

*VALENCIA, 2022*

— **TELECOM**  
**UPV VLC**

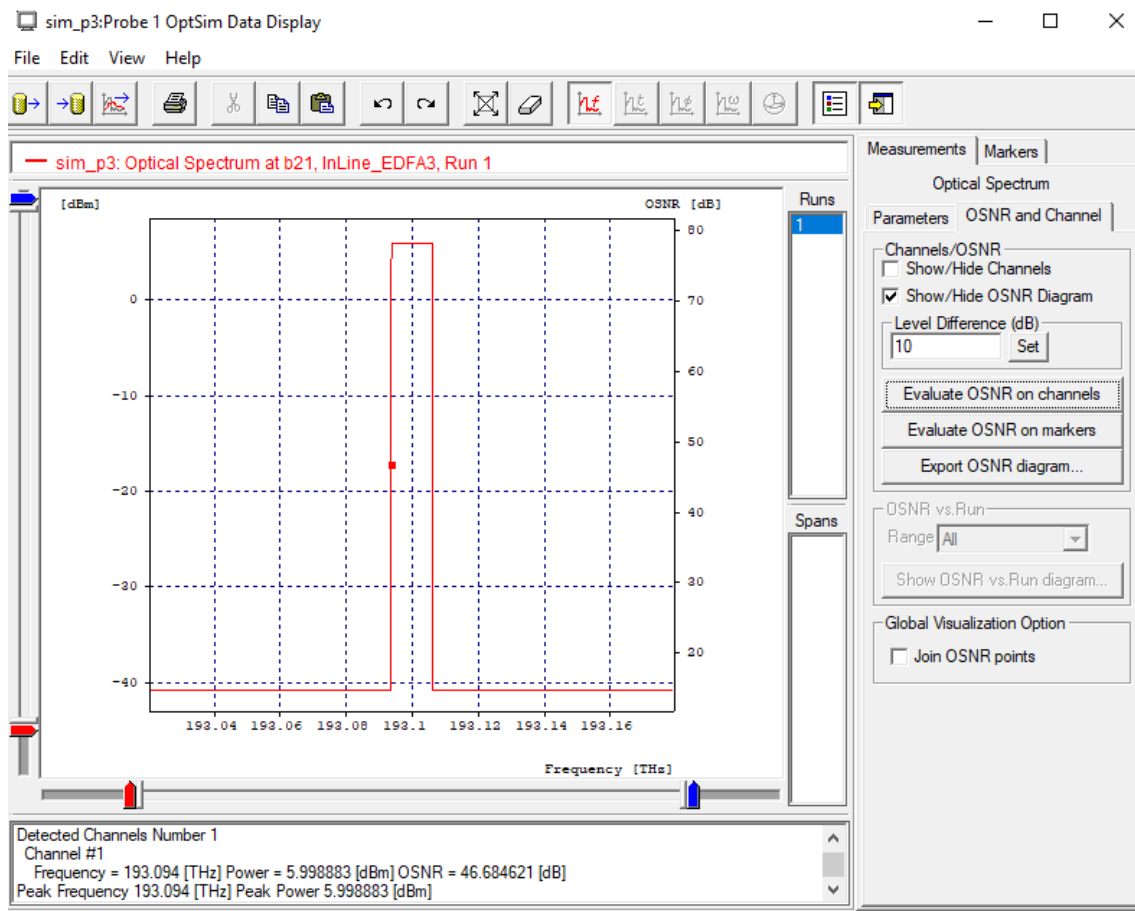


En esta imagen se puede ver cómo se realiza la construcción del transmisor y el canal de transmisión. Está formado por una fuente digital, la cual se conecta a un conversor digital-analógico. A continuación este conversor se conecta a un modulador junto con el láser de transmisión para finalizar en un amplificador de la señal óptica. El canal está formado por 150 Km de fibra óptica y 3 amplificadores.



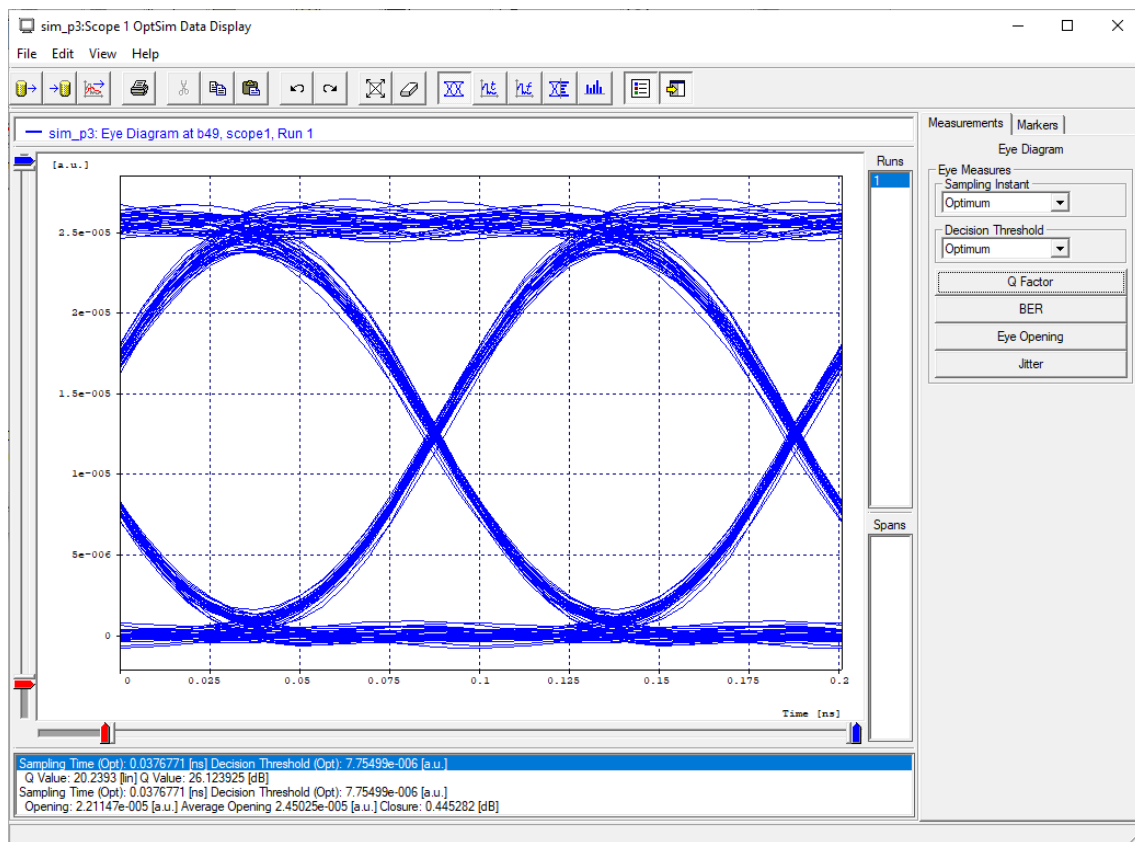
Posteriormente se ha añadido la parte receptora formada por un filtro de coseno, un atenuador, un receptor óptico y un filtro Bessel. También se han añadido los instrumentos de medida.

## Simulación SPT



La señal que se obtiene es la señal recibida. Como se puede apreciar su valor máximo es de 5.99 dBm como era de esperar, ya que se usan amplificadores de 6 dBm

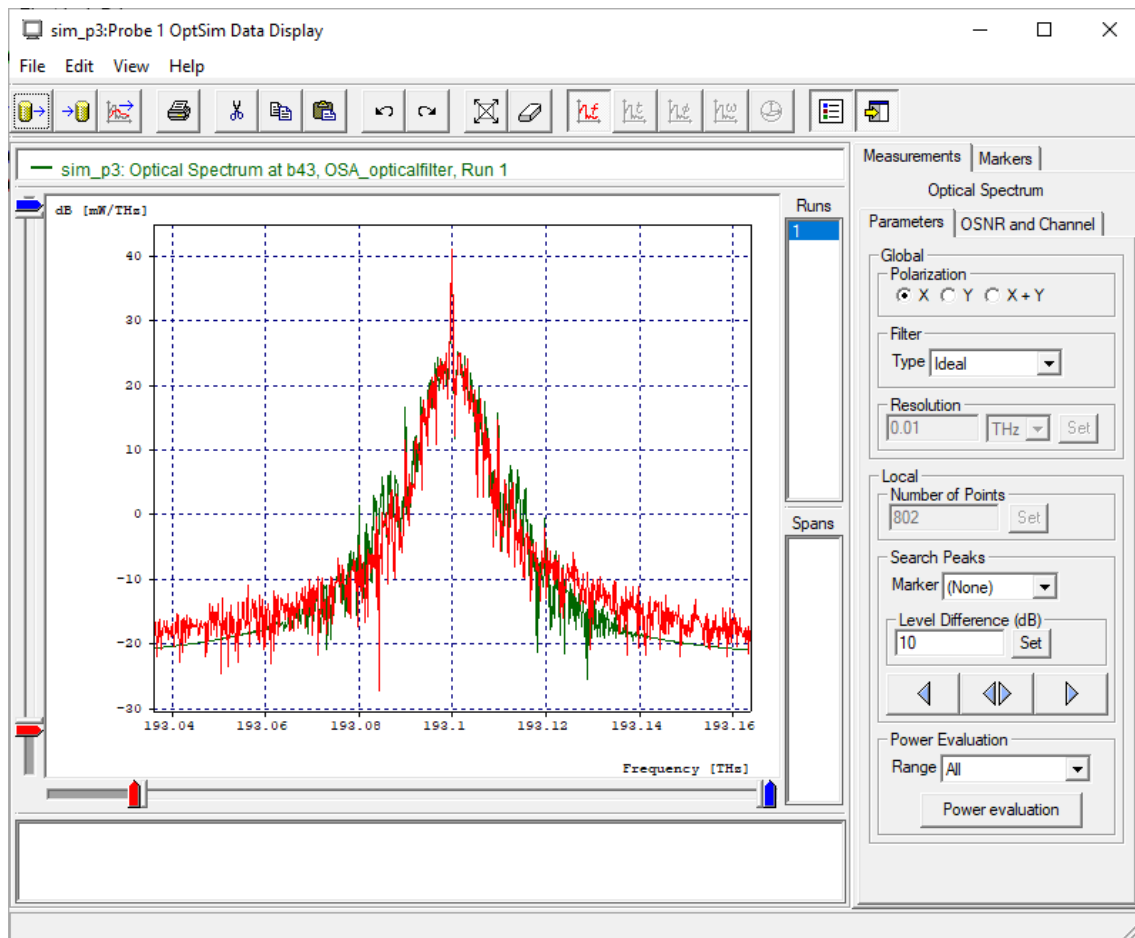
## Simulación VBS



La **apertura del ojo** indica la diferencia entre los valores medios de los niveles de señal para 0s y 1s. Cuanto mayor sea la diferencia, mayor será el Factor Q

El **Factor Q** mide la calidad de la señal de transmisión en términos de SNR. Tiene en cuenta todo lo que puede degradar a la señal (ruido, dispersión cromática...). A mayor Factor Q, mejor SNR, por lo que la probabilidad de error del bit será menor.

El **Bit-Error Rate** es el número de bit erróneos por unidad de tiempo. Está expresado como  $10^{-x}$ . Por ejemplo  $10^{-6}$  significa que de cada 1000000 de bits, 1 será erróneo. Un BER alto repercutirá en una velocidad de datos menor.

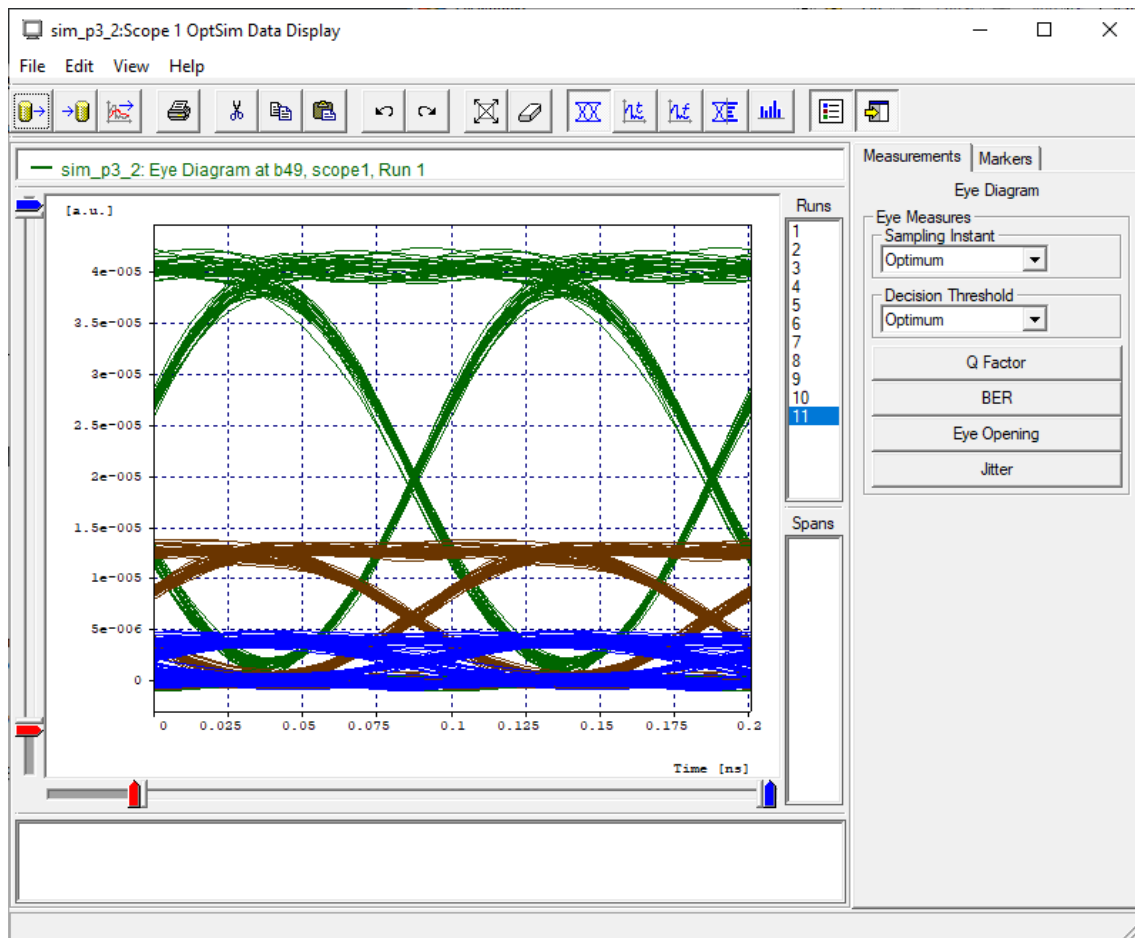


En esta gráfica se encuentran superpuestas el espectro óptico del filtrado y de la transmisión.

A continuación se va a parametrizar algunos valores, en este caso se creará un parámetro *RX\_atten* para representar la atenuación en el receptor. Antes de realizar una simulación se asignan diferentes valores a *RX\_atten* para realizar una simulación múltiple. En este caso se realizarán 11 simulaciones yendo desde 23dB hasta 33dB.

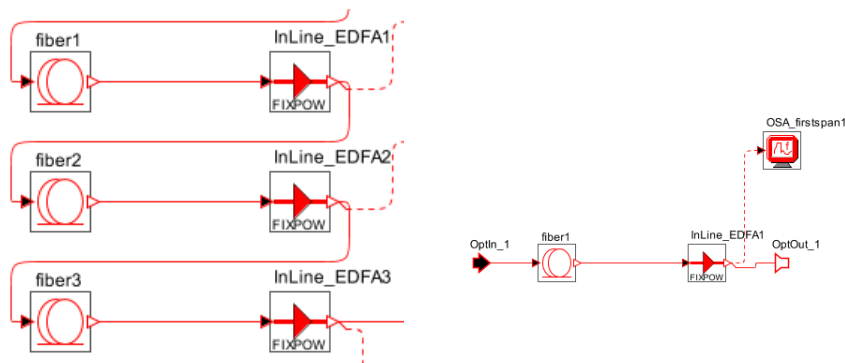
Previo a realizar la simulación se pueden declarar variables globales al proyecto como pueden ser el bit-rate, la longitud de la fibra, frecuencia...

Una vez se tiene parametrizada la simulación, utilizando la técnica VBS Full, se obtiene el diagrama de ojos para distintas atenuaciones. A continuación se muestran los diagramas de ojos para 23 (verde), 28 (marrón) y 33 (azul) dB

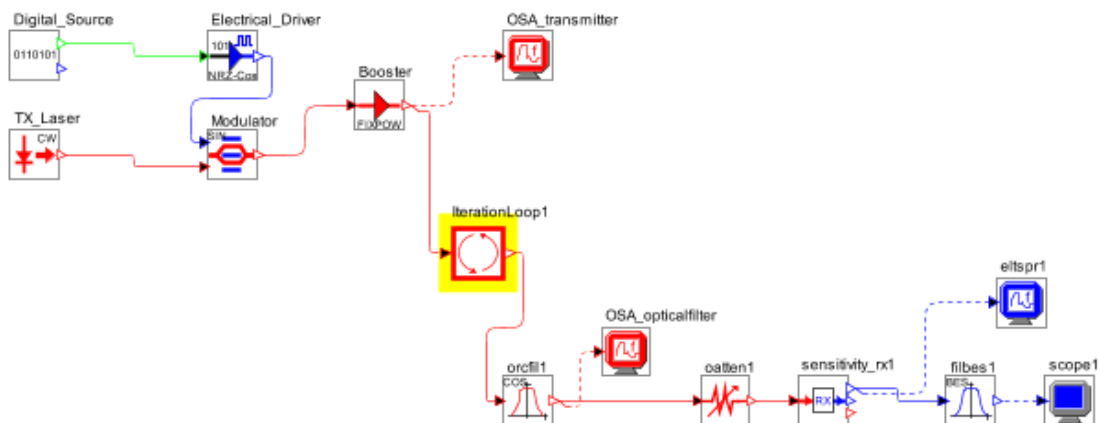


## Iteraciones de componentes

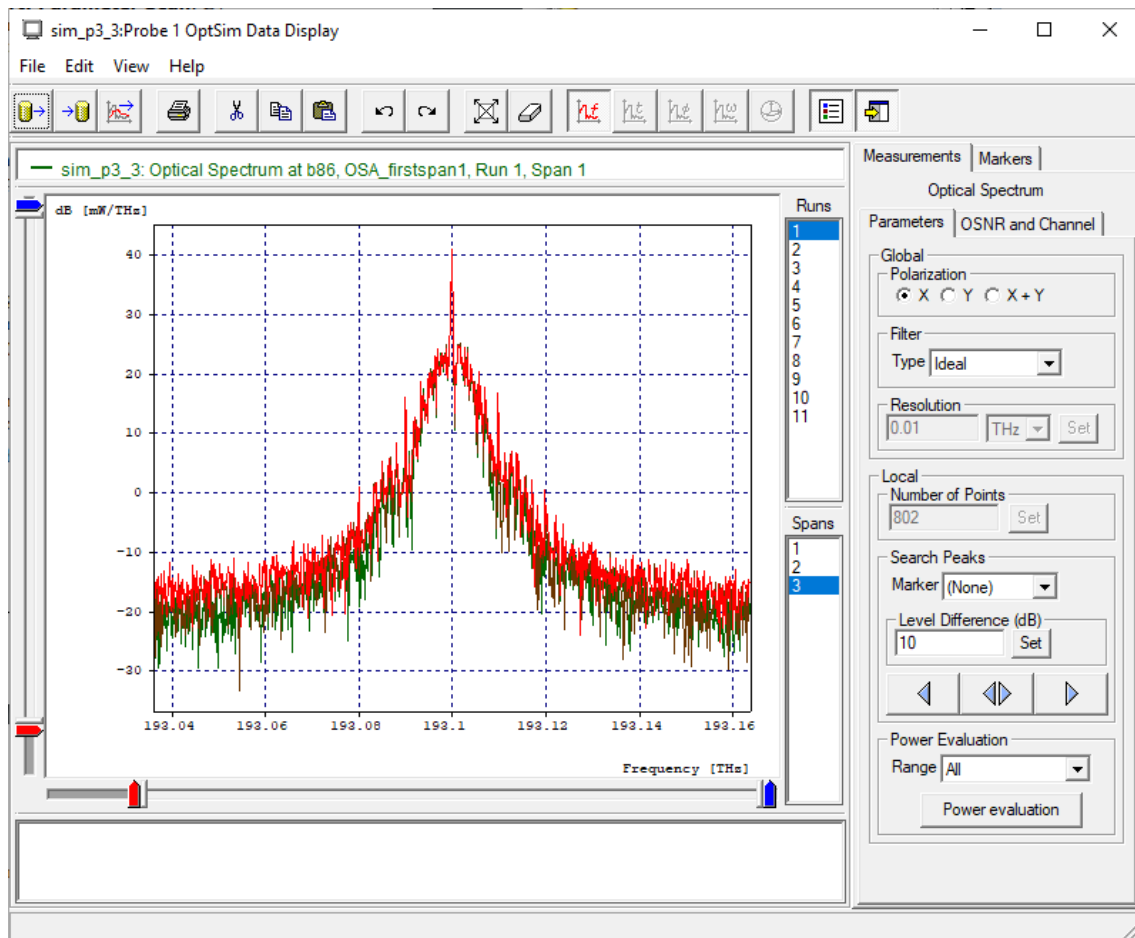
Esta técnica sirve para reducir el proceso de incluir esquemáticos y parámetros en el sistema. Para ello se emplea el componente *OptSim Iteration Loop* con el se quiere agrupar el canal de transmisión en un componente.



En este caso se asigna un valor de 3 a *OptSim Iteration Loop*. El resultado tras agrupar el canal en un componente se puede ver en la siguiente imagen. Aunque se junten en un solo componente, se pueden seguir realizando simulaciones de cada fibra.



El espectro óptico resultante de la simulación es el siguiente



En los resultados se puede seleccionar las atenuaciones que se habían configurado anteriormente junto a las fibras. En este caso se han representado las fibras 1 y 3



---

## Componentes compuestos

En este apartado se realizarán los componentes del transmisor, receptor y canal. Esto se realiza mediante el botón *Inline Hierarchy* habiendo seleccionado previamente los componentes que se desean agrupar. También se puede seleccionar el icono de esta agrupación.

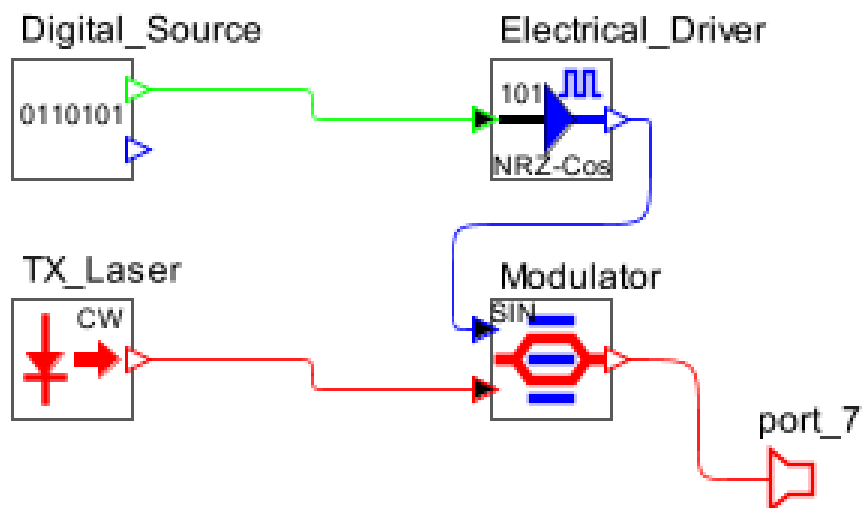


Figura 2: Transmisor

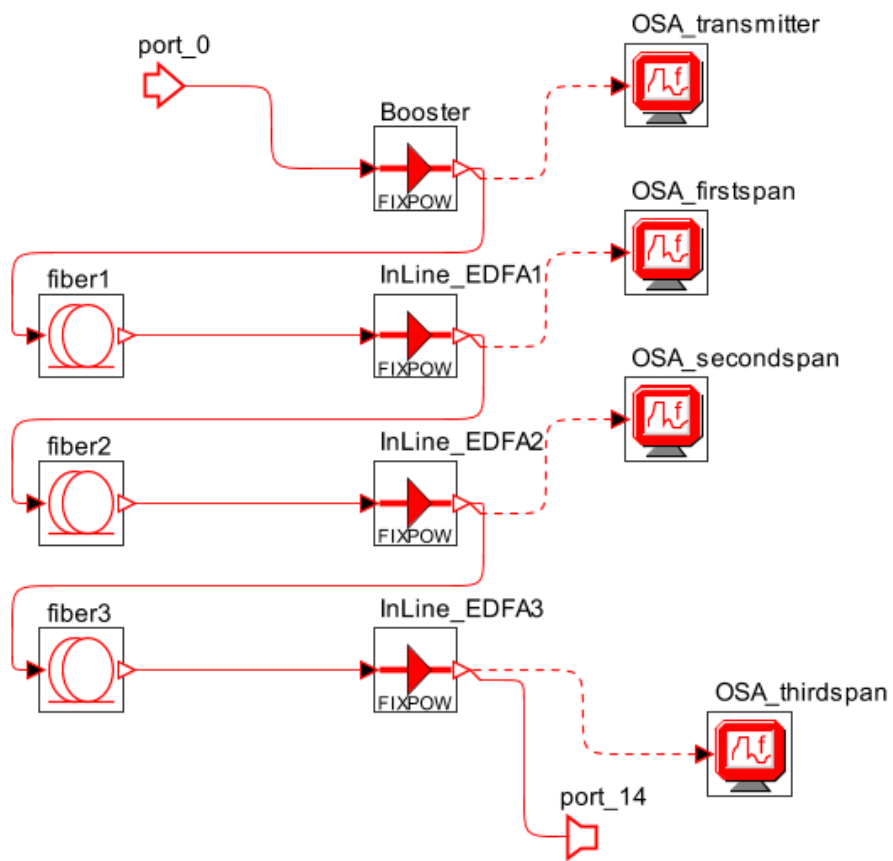


Figura 3: Canal

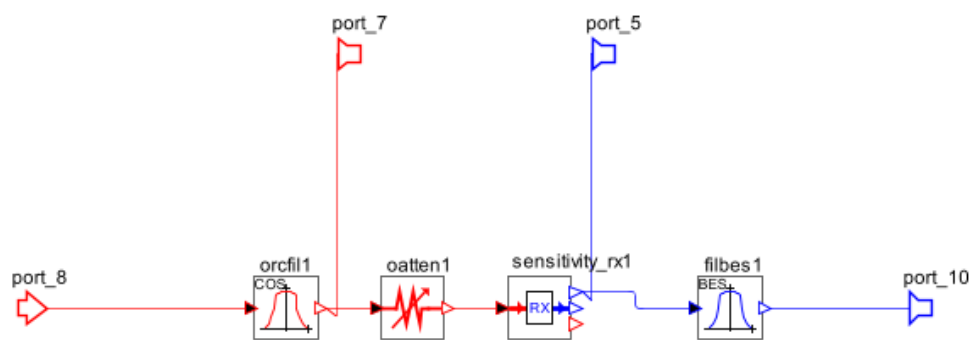


Figura 4: Receptor

---

El esquemático principal quedaría de la siguiente forma:

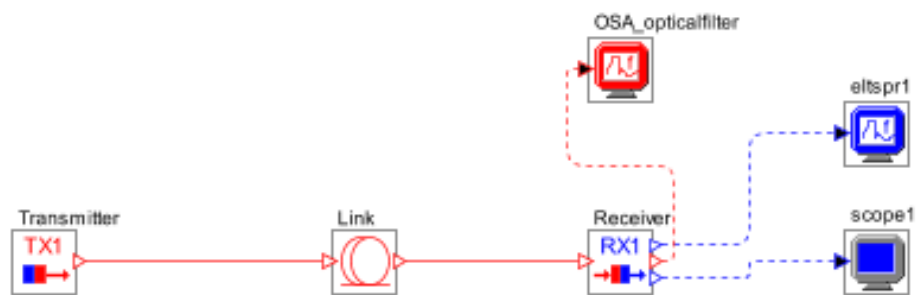


Figura 5: Receptor