

# **MULTIPLEXADOS**

Vimos hasta ahora:

**FDM (Multiplexación por División de Frecuencia)** para el caso de Señales Analógicas y Portadora Analógica mediante Modulación en Amplitud (AM) , en Frecuencia (FM) y en Fase (PM) , donde cada señal modulada ocupa una porción específica dentro del Ancho de Banda (Bw) del Canal.

**Este Multiplexado se puede dar por medios guiados o no guiados (Par Telefónico, Cable Coaxil como ser la red de TV Cable, Fibra Óptica, Radio Enlace, Satélite)**

**TDM (Multiplexación por División de Tiempo)** para el caso de Señales Analógicas y Portadora Digital mediante Modulación PCM (Modulación por Pulso Codificado) donde cada señal ocupa una ranura de tiempo (Time Slice) ocupando todo el Ancho de Banda (Bw) del Canal durante ese tiempo.

**Este Multiplexado se puede dar por medios guiados o no guiados (Par Telefónico, Cable Coaxil, Fibra Óptica, Radio Enlace, Satélite)**

**Si el Multiplexado se utiliza para acceder a una Red se usan los términos FDMA y TDMA (A: Acceso)**

## **OBSERVACIÓN**

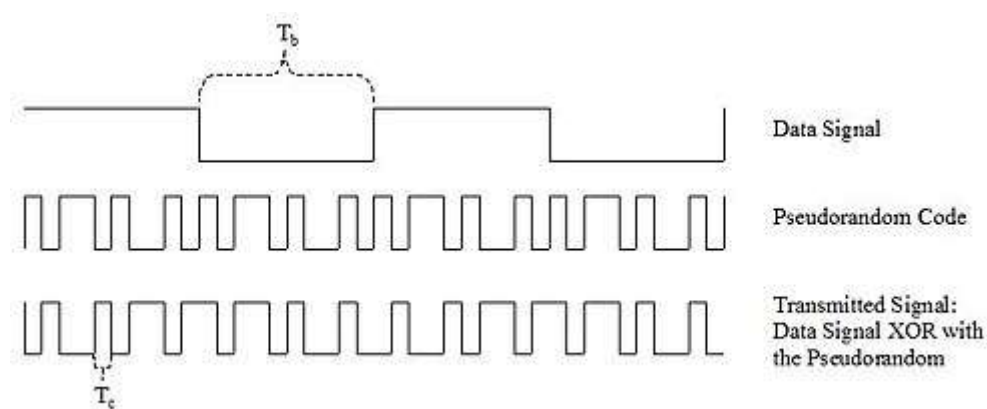
**Para el caso de señales digitales y portadora analógica como ser FSK y PSK son procesos de Modulación, no hay multiplexado. Es decir estas señales moduladas FSK/PSK puede ser luego multiplexadas en frecuencia (FDM) o en el tiempo (TDM)**

Ahora Veremos otros dos tipos de Multiplexado:

## **Multiplexado por división de Código-CDM**

La **Multiplexación por División de Código**, (del inglés *Code Division Multiple*) se trata básicamente en la transmisión de una palabra código suficientemente extensa como para ser considerada una secuencia aleatoria, (código pseudo

aleatorio) esto da origen a una transmisión de un gran ancho de banda pero de muy baja amplitud de ahí que este tipo de transmisión recibe el nombre de **Espectro Ensanchado** (en inglés ***Spread Spectrum***), es decir la energía de la transmisión en vez de estar concentrada en una banda fija dentro del espectro radioeléctrico (aire) y con gran amplitud, se distribuye en una gran banda de frecuencia pero de muy baja amplitud, casi a nivel de ruido por lo tanto no interfiere con otros servicios que tienen asignación de banda, esto lo hace muy útil en la transmisión de datos donde se requieren servicios con urgencia sin tener que esperar la asignación de frecuencia por el organismo regulador.



*Como dato anecdótico, este tipo de multiplexado fue desarrollado para aplicaciones militares como una forma de encriptar los mensajes, pero luego fue aplicado a servicios civiles*

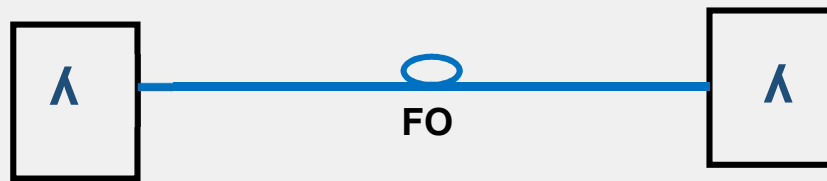
Nuevamente si este tipo de multiplexado se utiliza para acceder a una red se le da el término **CDMA** (del inglés *Code Division Multiple Access*)

**ESTE TIPO DE MULTIPLEXADO SE DA FUNDAMENTALMENTE POR MEDIO NO GUIADO (AIRE) RADIOENLACES SPREAD SPECTRUM**

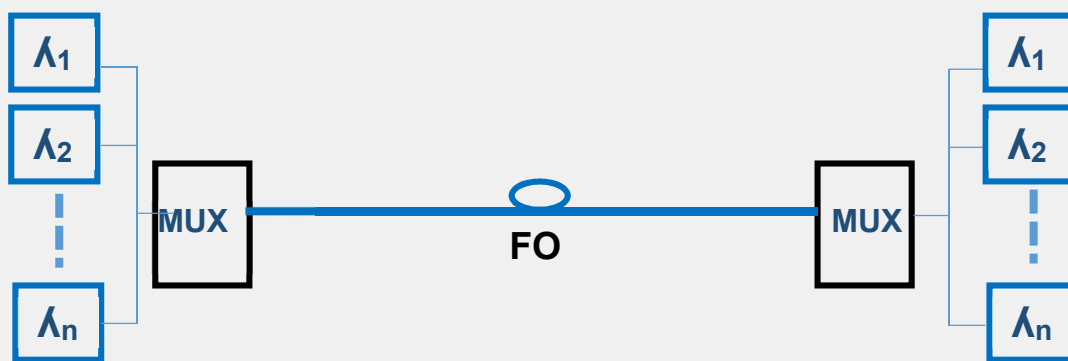
## **Multiplexado por División en Longitudes de Onda (WDM)**

WDM es un método de combinación de múltiples señales en una sola fibra óptica a través de portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un LED. Cada láser se modula mediante un conjunto independiente de señales.

La transmisión por FO se basa en transmitir una determinada  $\lambda$  (Longitud de Onda) sobre un pelo de Fibra Óptica.



Con el desarrollo de las comunicaciones y los requerimientos de transmisión de datos se agotó la capacidad de las FO tendidas, la solución de tender nuevas FO es muy costosa y tanto por el costo de la FO como la del tendido, entonces se desarrollaron equipos que Multiplexan Longitudes de Ondas



## Multiplexado Denso por División en Longitudes de Onda (DWDM)

Cuando el multiplexado es mayor a 4 longitudes de onda se denomina DWDM.

Usando DWDM, se puede multiplexar en una sola fibra óptica hasta 80 (o incluso más) longitudes de onda o canales de datos separados.

**ESTE TIPO DE MULTIPLEXADO SE DA ÚNICAMENTE POR MEDIO GUIADO. FIBRA ÓPTICA**