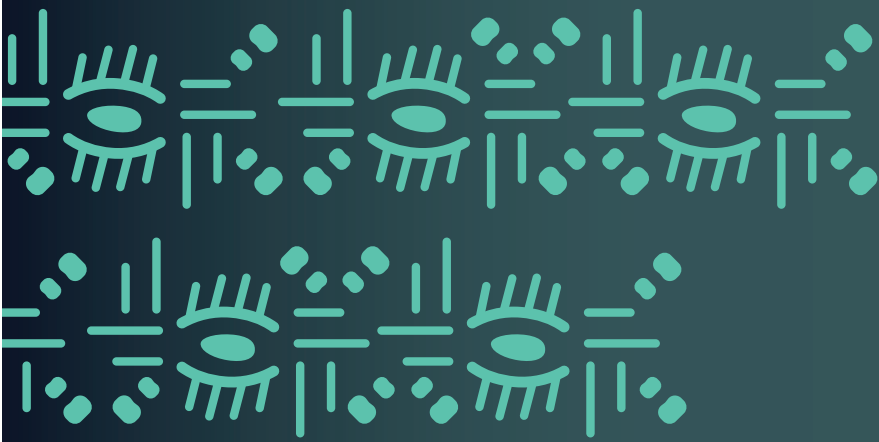
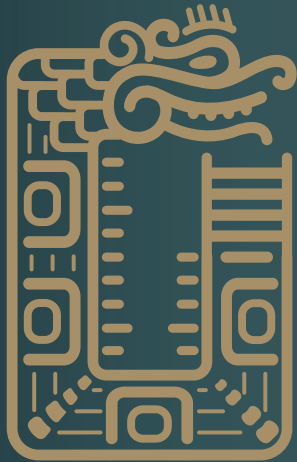




KAANBAL

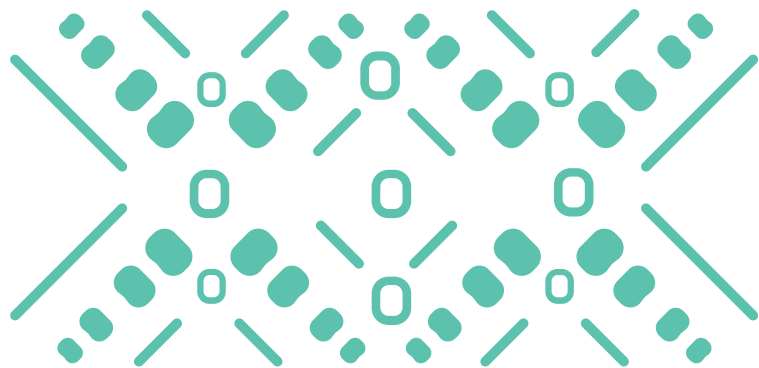
PROGRAMA DE **TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

Lección 6

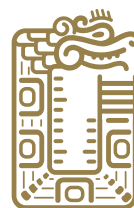




CURSO 5

Sistema de comunicaciones ferroviarias

con Enrique Vara Solorio



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

ÍNDICE **DE IMÁGENES**

<i>Imagen 1: Características, transformación y flujo de información.</i>		4
<i>Imagen 2: Evolución de las redes ferroviarias.</i>		6

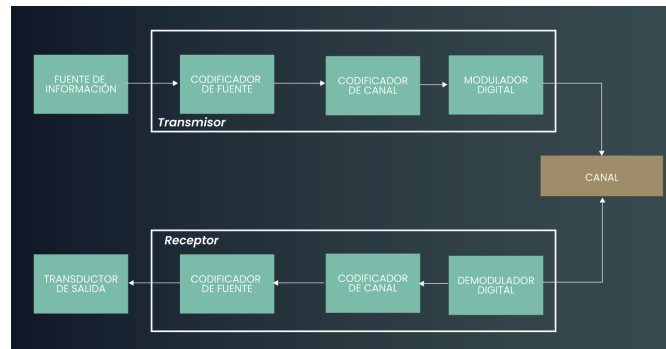
Lección 6

REDES DE ACCESOS Y TRANSPORTE.

Conceptos básicos de transmisión digital

El estudio de los sistemas de transmisión digital se explicará con base en la siguiente imagen.

Imagen 1: Características, transformación y flujo de información.



Fuente Creación propia

La fuente de información puede ser de dos tipos dependiendo de la clase de información que suministre.

- De tipo analógica, la cual es una señal que varía de forma continua a lo largo del tiempo y se puede representar como una magnitud física (temperatura, luminosidad, humedad, etc.)
- De tipo digital que es variación discontinua con el tiempo y que solo puede tomar ciertos valores discretos. Se interpreta como un pulso y sus parámetros:
 - Altura de pulso (nivel eléctrico)
 - Duración (ancho de pulso)
 - Frecuencia de repetición (velocidad de pulsos por segundo).

Aunque la fuente sea analógica, un sistema de comunicación puede optar por convertirlo a formato digital, aplicando de forma secuencial técnicas de muestreo, cuantificación y codificación de la señal antes de proceder a su transmisión.

El transmisor es la parte del sistema que se encarga de procesar la señal que suministra la fuente de información de forma que la transmisión a través del medio de comunicación sea lo más eficaz posible.

El canal o medio de transmisión se puede considerar como un sistema sin memoria que presenta una determinada función de transferencia, una banda de paso en frecuencia, distorsión, retardo y perturbaciones.

El receptor es un sistema destinado a recoger la señal transmitida y entregar la información al usuario en la misma forma que la entrega la fuente al sistema.

Sistemas PHD

Es la transmisión de múltiples fuentes de señales digitales por único medio (fibra óptica, cable coaxial, enlace microondas) mediante técnicas de agregación por multiplexación en el tiempo lo cual se refiere a por división de tiempo (TDM) es un método ampliamente utilizado en telecomunicaciones para transmitir múltiples señales simultáneamente a través de un único canal de comunicación.

La TDM, disponible, tiene un canal que se divide en intervalos de tiempo de duración fija, y cada intervalo está dedicado a una señal o flujo de datos específico.

La jerarquía digital plesiócrona europea agrupa 30+2 canales de 64 kb/s para obtener 2.048 kb/s. Luego, por multiplexado sucesivo de 4 tributarios sucesivamente, se obtiene las velocidades de 8.448 kb/s; 34.368 kb/s y 139.264 kb/s.

Se conoce como sistemas PDH aquel equipamiento necesario para implementar un sistema correspondiente a la jerarquía digital plesiócrona.

Plesiócrono: Se deriva del griego (plesio, cercano y chronos) tiempo, y se refiere al hecho de que las redes PDH funcionan en un estado donde las diferentes partes de la red están casi, pero no completamente sincronizadas (no hay un reloj de sincronismo único para toda la red). Aunque hay varios estándares (europeos y americanos), la jerarquía digital se crea añadiendo componentes mediante técnicas de

Ventajas e inconvenientes de los sistemas PHD

Como ventajas podemos mencionar las siguientes:

- Tecnología muy madura.
- Capaz de dar servicios de baja velocidad (sistemas legacy), necesarios en sistemas ferroviarios antiguos.
- Como inconvenientes se encuentran:
 - Falta de capacidad para supervisar el comportamiento de la red.
 - Inflexibilidad para ofrecer nuevos servicios.
 - Incapacidad para la administración eficiente de la red.
 - Gran cantidad de equipos necesarios, ya que cada vez que se necesita un servicio de baja velocidad hay que “deshacer” la jerarquía hacia abajo para luego volver a crearla.
- Obsolescencia del equipamiento (tecnología de los 90).

Sistemas SDH

Para este estándar internacional de redes ópticas de telecomunicaciones de alta capacidad. Surge como una evolución del PDH, siendo compatible, ya que puede transportar tramas (datos) PDH de forma transparente y continua con una estructura correspondiente conforme a la jerarquía.

Este transporte de sistema digital sincrónico diseñado para proveer una infraestructura más sencilla, económica y flexible.

Características principales

- Multiplexación digital: Al igual que su antecesor PDH, es un sistema digital extremo a extremo comparte la información con un receptor y un emisor, lo que es extremo a extremo sin interferencias ni pérdida de datos
- Fibra óptica: Que incorpora en la instalación y configuración de sus redes el cable de fibra óptica como medio de transmisión en su arquitectura de red.
- Esquemas de protección: Se configuran métodos de protección y recuperación automática en la red capaces de responder ante fallos o cortes de los sistemas de transmisión. Esta característica es muy valorada en los sistemas ferroviarios, ya que no hay pérdida de datos.
- Topologías en anillo: Se comparte la información con varios usuarios conectados en círculo (anillo) en donde ésta fluye de manera constante, sin presentar pérdidas.
- Gestión de red: A nivel configuración, la gestión de red avanzada, se refiere a poder realizar reconfiguraciones o adaptación de servicios sin afectar al funcionamiento del sistema.

Diferencias con sistemas PDH

Las características que lo definen de los sistemas PDH son:

- El proceso de multiplexación es mucho más directo.
- El procesamiento de la señal se lleva a cabo con señales de velocidades superiores y síncronas entre sí.
- Las señales de línea pueden ser subdivididas para acomodar cargas plesiócronas, tráfico y unidades de menor orden. Esto supone mezclar tráfico de distintos tipos dando lugar a redes flexibles.
- Compatibilidad eléctrica y óptica entre los equipos de los distintos proveedores gracias a los estándares internacionales sobre interfaces eléctricas y ópticas.
- Mecanismos automáticos de protección de la red frente a cortes de energía y datos.

Inconvenientes de las redes SDH

Ya se han descrito las múltiples ventajas de las redes SDH, pero también estas presentan desventajas, las más importantes son las siguientes:

- Algunas redes PDH actuales presentan ya cierta flexibilidad y no son compatibles con SDH.
- Necesidad de sincronismo entre los nodos de la red SDH, se requiere que todos los servicios trabajen bajo una misma referencia de temporización.

- El principio de compatibilidad ha estado por encima de la optimización de ancho de banda y el número de bytes destinados a la cabecera de sección es demasiado grande, lo que lleva a perder eficiencia.

Redes de acceso y transporte usados en sistemas ferroviarios.

Como se comentó en lecciones anteriores, las redes de acceso tienen la función de acercar los servicios de telecomunicaciones a los clientes ferroviarios a través de las redes de transporte, las cuales se caracterizan por las grandes distancias que tienen para acceder al destino.

Los sistemas PDH han ido tomando y dejando estos roles según se desarrollaron e implantaron estas tecnologías.

En los primeros diseños de los 90 (del siglo pasado) se utilizaban exclusivamente sistemas PDH como redes de acceso y transporte. Ya a finales de los 90, y con la implementación de los sistemas SDH, el sistema PDH quedó rezagado, obsoleto, tomando el SDH el rol de transporte más importante y usado por su gran flexibilidad de los sistemas SDH y su gran tolerancia a fallos hacen que esta tecnología perdure más en el tiempo.

Pero considerando la rápida evolución de sistemas de telecomunicación y sistemas ferroviarios y la convergencia al mundo IP está quitando importancia a los sistemas SDH y migrando a este nuevo sistema.

Imagen 2: Evolución de las redes ferroviarias.



Fuente: Pilz. (s. f.). Railway. Pilz. <https://www.pilz.com/es-MX/products/industry/railway>