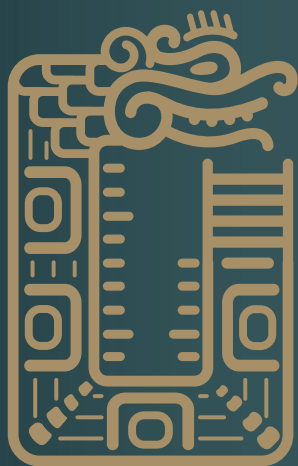




KAANBAL

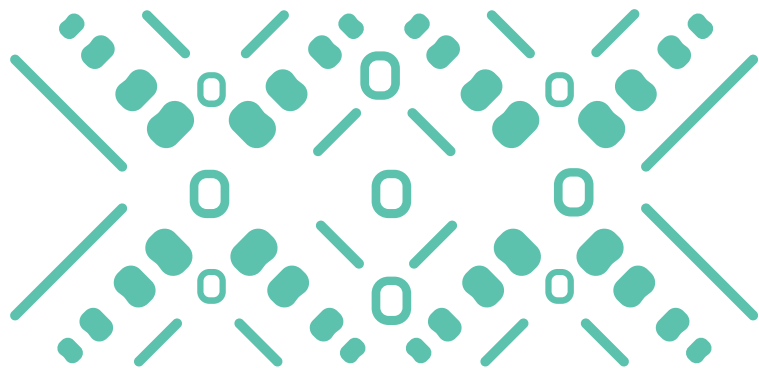
PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

Lección 1

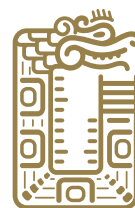




CURSO 5

Sistema de comunicaciones ferroviarias

con Enrique Vara Solorio



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: Representación de servicios en una red de telecomunicaciones ferroviaria.....</i>	5
<i>Imagen 2: Organizaciones y estandares más importantes en materia de comunicaciones y redes</i>	6
<i>Imagen 3: Calidad en los servicios</i>	6
<i>Imagen 4: Gestión de una red general ferroviaria.</i>	7
<i>Imagen 5: Tipos de niveles de gestión de red de comunicaciones.</i>	7
<i>Imagen 6: Instalaciones de telecomunicación y señalización.</i>	8

Lección 1

LA SEGURIDAD EN LAS COMUNICACIONES FERROVIARIAS

Los sistemas y redes de telecomunicaciones ferroviarias son las que posibilitan la comunicación a distancia entre puntos fijos y móviles. Puede definirse como toda emisión, transmisión y recepción de información por cables, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Bienvenido a este curso de Sistema de comunicaciones ferroviarias.
En toda comunicación encontramos tres elementos indispensables:

- Un emisor, que es quien genera el mensaje.
- Un receptor, que es quien es capaz de recibir y descifrar el mensaje.
- Un canal de comunicación (breve pausa), es el medio por el cual se realiza la comunicación.

El sistema de telecomunicación es, por lo tanto, un conjunto de elementos que hacen posible la transferencia de información entre dos puntos distantes determinados, lo cuales están integrados con la informática, estos constituyen lo que se conoce como tecnologías de la información y las telecomunicaciones los cuales son interpretados y representados en los centros de operación o control de tráfico ferroviario.

Los servicios soportados y ofrecidos por un sistema o proveedor de telecomunicación son las capacidades de comunicación ofrecidas a los clientes o usuarios de estos.

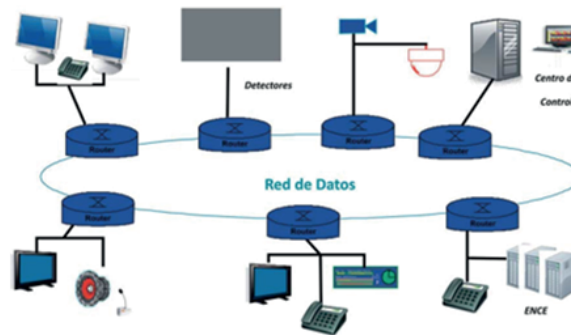
Sin embargo, hay una serie de características propias y particulares al entorno ferroviario que hacen desviaciones de las telecomunicaciones más generalistas y normales, las cuales se tienen muy presentes para la explotación de calidad de una línea ferroviaria.

En primer lugar, se encuentra el concepto de máxima disponibilidad y recuperación ante fallos. Esto nos indica que los sistemas ferroviarios modernos deben tener un sustento tecnológico óptimo para poder garantizar la operación comercial de una línea ferroviaria la cual esté libre de fallos y cortes en sus sistemas de telecomunicaciones, por lo que debe tener unos niveles de disponibilidad muy altos.

Otro factor importante de diferencia es la necesidad de tener una capacidad de transmisión de datos o también lo que conocemos como ancho de banda, que es muy baja en los servicios ferroviarios si se les comparan con las demandas de otras industrias o de las telecomunicaciones comerciales de uso general.

Por último, y quizás sea la característica más diferenciadora, es la diferente velocidad de evolución entre los sistemas de telecomunicación y los servicios ferroviarios que los demandan, esto es, porque constantemente se actualizan y mejoran los sistemas, lo cual implica una constante evolución.

Imagen 1: Representación de servicios en una red de telecomunicaciones ferroviaria



Fuente: Castro Plazas, W. O., Medina Palacio, M. P., & Montaña Quintero, H. (s.f.). *Visión electrónica* (p. 19).

La imagen anterior representa a grandes rasgos los servicios que están conectados e integrados a una red de telecomunicaciones por mencionar algunos los sistemas de videovigilancia, telefonía, sonorización y megafonía, sistema de radio, y teleindicadores, así como los sistemas de seguridad como lo son detectores y ENCE, estos que forman parte del sistema de señalización.

El concepto de seguridad es un tema importante de destacar, ya que es una de las premisas fundamentales de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias, ya que deben considerarse seguras ante cualquier situación relacionada con su operación, gestión y fallos.

Para la operación se deben considerar dentro del diseño los factores de credenciales de identificación y seguridad de acceso a la gestión de las redes de telecomunicaciones.

Para la gestión se deben considerar sistemas y protocolos de seguridad por medio de la aplicación de la ciberseguridad (firewall, entre otros).

Y para la mitigación de averías o fallas en las redes, deben implementarse protocolos redundantes para la infraestructura de los sistemas, con lo cual en caso de tener algún problema, el sistema no sufra ningún contratiempo.

Para lograr este objetivo en general existe normativa y estándares internacionales (IEE, ITU-T, IEC, etc.) específica de obligado cumplimiento para diseñar estas redes o que sus equipos hardware estén bajo estos estándares.

Imagen 2: Organizaciones y estándares más importantes en materia de comunicaciones y redes

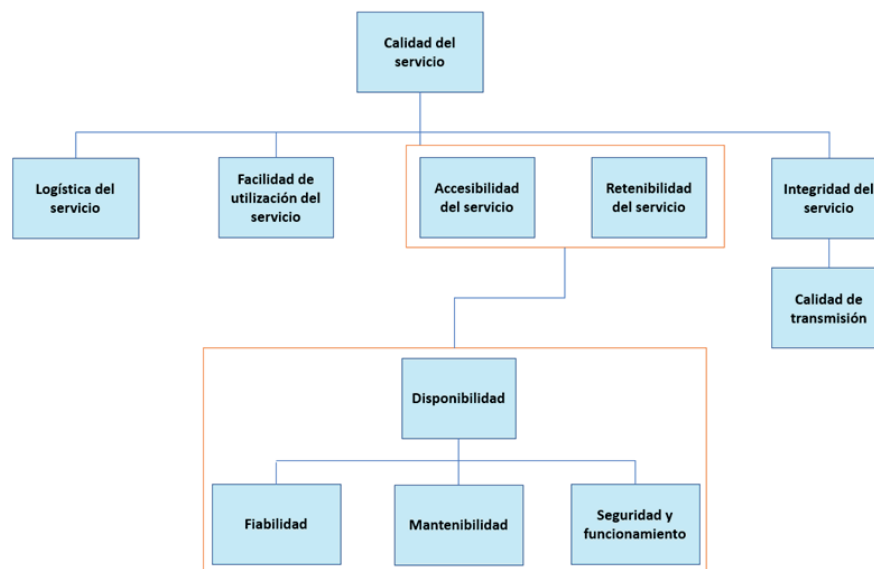


Fuente: Todofibraóptica. (s.f.). Estándares, normas, códigos y asociaciones que gobiernan la evolución de FTTH. Todofibraóptica. <https://todofibraoptica.com/estandares-normas-codigos-y-asociaciones-que-gobiernan-la-evolucion-de-ftth/>

Mencionado lo anterior se entiende como el aseguramiento de que las operaciones ferroviarias no provoquen accidentes que afecten tanto a las personas como a las instalaciones.

Para cumplir dicha seguridad se exige a los sistemas de telecomunicación y que las comunicaciones sean en todo momento fiables, confiables y que puedan garantizar un servicio continuo y fluido.

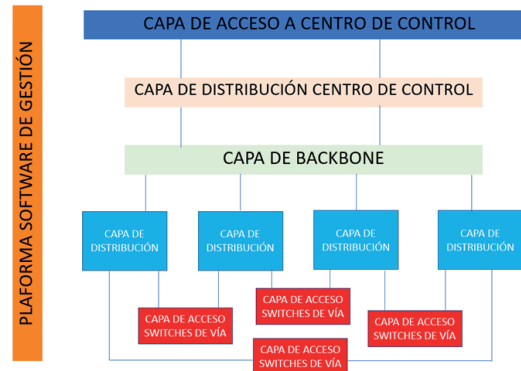
Imagen 3: Calidad en los servicios



Fuente: Elaboración propia.

Hoy en día las redes privadas o redes de comunicación propias y exclusivas de estas modernas redes de datos proporcionan niveles de aislamiento y privacidad a estos sistemas, lo que permite ahorrar en equipamiento y facilitar la gestión del conjunto.

Imagen 4: Gestión de una red general ferroviaria.



Fuente: Elaboración propia.

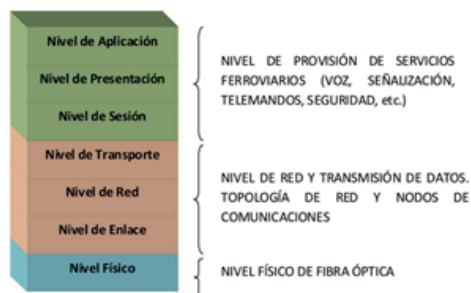
Disponibilidad y resiliencia de los sistemas ante fallos

La disponibilidad de un sistema de comunicaciones se puede definir como el porcentaje de tiempo que estará ofreciendo servicio frente a la vida útil del mismo o dicho en otras palabras, cuáles sean sus capacidades para ofrecer servicios frente a fallos simples.

La resiliencia o capacidad que tenga la red de adaptarse a las amenazas o fallos también es importante porque debe ser capaz de recuperar unas prestaciones mínimas ante fallos o eventos inesperados como sabotajes o catástrofes naturales, entre otros.

Con lo cual un servicio ferroviario, se debe y puede considerarse disponible cuando llegue a ocurrir una incidencia o falla en el sistema de telecomunicaciones en general o particular, el servicio no tiene por qué verse afectado, ya que gracias a su alta disponibilidad la alteración percibida es nula y no causaría ninguna afectación al servicio normal y su funcionamiento, dicho esto no implicaría un riesgo a la gestión de la red, es por ello que las aplicaciones ferroviarias son críticas a la hora de cumplir los niveles de seguridad, fiabilidad y disponibilidad de los servicios.

Imagen 5: Tipos de niveles de gestión de red de comunicaciones.



Fuente: Martín Moreno, V. A. (s. f.). Diseño e implementación de una red de comunicaciones ferroviaria de alta velocidad (p. 12).

Diferencia de velocidad y evolución

Derivado de lo antes mencionado, es importante mencionar también la rápida evolución de capacidad tanto de los sistemas de transmisión fija como de las redes móviles, dejando obsoletos en pocos años los servicios como por ejemplo la telefonía tradicional o el fax. Cualquier sistema de telecomunicación, para ser competitivo y mantenible, requiere una renovación que puede estar alrededor de los cinco años.

Por otro lado, se encuentran, por ejemplo, los sistemas de señalización, donde sus ciclos de renovación pueden llegar fácilmente a más de veinte años. Esta diferencia de velocidad de evolución crea distorsiones en el sistema ferroviario porque obliga a los sistemas de telecomunicación a mantener servicios que pueden considerarse obsoletos, pero que son necesarios en el entorno ferroviario

Imagen 6: Instalaciones de telecomunicación y señalización.



Fuente: Elaboración propia.