



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.**

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO.

CONVERGENCIA DE DATOS, VOZ Y VIDEO EN LAS  
TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.

TESINA PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA.**

PRESENTA:

**PEREDO BORGONIO LUCERO IVON.**

DIRECTORA DE TESINA:

**M. EN I.S.C. IRENE AGUILAR JUÁREZ**

REVISORES DE TESINA:

**ING. RAMÍREZ CERVANTES JOSÉ ROBERTO**

**ING. ROBLES GIL FERNANDO.**

**TEXCOCO, MÉXICO.**

**JULIO 2011**

## **DEDICATORIAS.**

**A Dios**, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día.

**A mi familia PEREDO BORGONIO**, por siempre apoyarme, darme ánimo cuando más lo he necesitado y el estar ahí en cualquier momento de mi vida.

**A mi MAMÁ**, que a pesar de todo, sigue brindándome apoyo ilimitado, dándome ánimo y motivándome a ser mejor cada día, por el amor que siempre me ha brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad.

**A mi PAPÁ**, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo incondicional que me brinda, por inculcarme perseverancia y constancia para culminar mi carrera profesional.

**A ambos ¡Gracias por darme la vida, los quiero mucho!**

**A mis hermanos**, por que sin lugar a dudas son parte esencial en mi vida, sin su apoyo incondicional esto no hubiera podido ser, por los consejos y atenciones brindadas, no sólo a mi si no también a mí hijo.

**A mi hijo**, por ser un hermoso ángel en mi vida, que me llena de luz con solo mirarlo, a pesar de estar pequeño, siente mi ausencia, siendo mi motor para salir adelante

**A mis amigos y familiares**, que siempre me motivaron a salir adelante, y en los momentos de flaqueza me impulsaron para alcanzar mi meta trazada.

## **AGRADECIMIENTOS.**

**Al centro Universitario UAEM TEXCOCO**, por permitirme ser parte de una generación de triunfadores, gente productiva para el país y por darme la oportunidad de formar parte de ella.

**A mi directora de tesina M. en I. S. C. Irene Aguilar Juárez**, por su tiempo, apoyo así como por la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional, por sus enseñanzas brindadas a lo largo de estos años, por que al igual que a los demás es parte fundamental en mi desarrollo,

**A mis revisores Ing. Fernando Robles Gil** por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo, por su apoyo ofrecido en los momentos difíciles en este trabajo, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

**A mi revisor Ing. José Roberto Ramírez Cervantes**, por su apoyo ofrecido en este trabajo, su motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesina, su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

## CONTENIDO.

<b>DEDICATORIAS.</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.</b> .....	<b>3</b>
<b>CONTENIDO.</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS.</b> .....	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPITULO 1.- CONVERGENCIA DE REDES</b> .....	<b>14</b>
1.1 TRANSMISIÓN DE DATOS. ....	15
1.1.1. CONCEPTOS BÁSICOS.....	21
1.1.2. SEÑALIZACIÓN. ....	23
1.1.3. MULTIPLEXACIÓN. ....	25
1.1.3.1. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA (FDM). ....	26
1.1.3.2. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO (TDM). ....	27
1.1.4. ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS.....	27
1.2. REDES DE DATOS.....	29
1.2.1. DEFINICIÓN DE REDES DE COMPUTADORAS.....	30
1.2.2. TOPOLOGÍAS.....	31
1.2.3. EQUIPOS DE COMUNICACIÓN.....	31
1.2.4. ARQUITECTURA X.25.....	32
1.2.5. ARQUITECTURA ATM (MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO). ....	33
1.2.6. ARQUITECTURA CANAL DE FIBRA.....	36
1.2.7. COMUNICACIÓN MEDIANTE CABLE ELÉCTRICO (PLC). ....	38
1.2.8. ARQUITECTURA TCP/IP.....	38

1.3.- REDES DE TELEFONÍA .....	41
1.3.1. SERVICIOS ANALÓGICOS Y DIGITALES.....	45
1.3.2. SEÑALIZACIÓN DIGITAL. ....	47
1.3.3. LÍNEA DE ABONADO DIGITAL. ....	47
1.4.- REDES DE VIDEO .....	48
1.4.1.-REDES DE TV POR CABLE. ....	49
1.4.2.-LA TV POR CABLE PARA TRASMITIR DATOS. ....	51
<b>CAPITULO 2.- ANÁLISIS SOBRE EL MARCO LEGAL DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO. ....</b>	<b>52</b>
2.1.-ANTECEDENTES HISTÓRICOS. ....	52
2.1.1. TELEFONÍA EN MÉXICO.....	53
2.1.2.-TELEVISIÓN POR CABLE. ....	56
2.1.3.- INTERNET EN MÉXICO. ....	62
2.2. NORMATIVIDAD.....	65
2.3. TRIPLE PLAY EN MÉXICO. ....	69
2.4. SOPORTE FISICO DEL “TRIPLE PLAY” .....	73
<b>CAPITULO 3.- RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE USO DE LA CONVERGENCIA EN MÉXICO.....</b>	<b>76</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Transmisión de datos y modos (Forouzan, 2007). .....	16
Figura 2: Niveles En Ss7 (Forouzan, 2007) .....	24
Figura 3 : Modulación /demodulación (Forouzan,2007). .....	46
Figura 4: Red de TV por cable tradicional (Forouzan,2007) .....	49
Figura 5: Red Hibrida Fibra-Coaxial (Hfc) (Forouzan,2007) .....	50
Figura 6: División de la banda de un cable coaxial(Forouzan,2007). .....	51
Figura 7.- Esquema comparativo de los servicios ofrecidos por un Mismo Medio Vs Servicio Actual. ....	70
Figura 8.-Mercado Potencial.....	76

## ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1. Empresas que ofrecen TV por cable y su cobertura.....	60
TABLA 2. Compañías que ofrecen TV abierta. ....	61
TABLA 3. Proveedores de Internet en México. ....	64
TABLA 4. Comparación con los cables coaxiales. ....	74
TABLA 5. Índice de desarrollo de las tecnologías de información y comunicación 2008-2007. ....	77

## INTRODUCCIÓN.

Hace algunos años sólo se contemplaba como un sueño el poder manejar la telefonía, Internet y televisión de paga por un solo medio de comunicación (la Convergencia de Medios), aunque ya existen estos servicios, en la gran mayoría de los países todavía son manejados por separado, pero hoy en día esta integración ya es una realidad, el llamado Triple Play.

Podemos decir que el desarrollo tecnológico enfocándonos en el Triple Play, ha conseguido integrar, ó hacer converger Datos, Voz y Video mediante los protocolos de comunicación de las redes IP y algunos otros protocolos auxiliares.

Con la digitalización de los medios antes mencionados, se ha conseguido transmitir la señal por un mismo canal, y, al hablar de digitalización nos estamos refiriendo a que los datos, voz y video son convertidos en paquetes que pueden ser fácilmente identificados por los equipos de transmisión y Recepción (Módems), en los cuales cada paquete cuenta con la prioridad y la calidad de servicio de transmisión que la señal requiere, evitando la pérdida parcial o total del mismo.



Ahora con la digitalización de las llamadas telefónicas, se integra la tecnología digital al mundo de las telecomunicaciones, la voz es captada por un convertidor que la transforma en señal de ceros y unos (datos) que viajan a través del cable, para que posteriormente del otro extremo vuelvan a ser convertidos en la voz que la originó inicialmente, para esto lo único que se requiere comprender es que a través de los cables, en lugar de viajar impulsos eléctricos sujetos a las condiciones del medio, ahora viajan ceros y unos, que por la velocidad a la que lo hacen y son interpretados, resulta algo instantáneo que, a fin de cuentas, nos ofrece una mejor calidad en el servicio, la facilidad de transmitirla por una gran variedad de medios y tener una mayor cobertura.

En esta tesina se analiza el estado que presenta la convergencia Triple Play en nuestro país, se analiza la tecnología, la oferta en el mercado, la cobertura y el marco normativo que regula el crecimiento y madurez de esta tecnología.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, el servicio de acceso a Internet de banda ancha, es uno de los campos donde la convergencia entre plataformas construidas originalmente para propósitos ha tenido un bajo impacto.

“En un estudio realizado en el 2006 en España, la máxima expresión de la oferta empaquetada es el llamado “Triple-Play”, es decir, la distribución de los servicios telefónicos de voz junto al acceso de banda ancha, añadiendo además los servicios audiovisuales (canales de TV y *pago por visión*). En los hogares con tres servicios el cable presenta un buen posicionamiento: más del 51% de los hogares españoles que utilizan los tres servicios lo hacen a través de un operador de cable”. (Sofres, 2010).

El requisito esencial para contar con redes de banda ancha eficientes, con suficiente cobertura y precios accesibles, es promover una sana competencia en este servicio y el requisito primordial para lograrlo es que debe haber más de una red de este tipo.

En México, no sólo debe ser mantenida, sino reforzada por medio de mecanismos que de alguna manera reemplacen la falta de limitación de que han adolecido las resoluciones emitidas al respecto por parte de las autoridades. La CFE y SCT ponen muchas trabas para la monopolizada empresa TELMEX, para que esta pueda poner en funcionamiento esta tecnología. NEXTEL mientras tanto esta proponiendo ofrecer el “cuádruple play”

Es de vital importancia que sepamos de los avances técnicos que existen en otros países, en el área de informática, para así poder analizarlos, pero sobre todo difundirlos en nuestro país, encontrar mejoras y así no se tenga un rezago tecnológico tan marcado como en el que actualmente nos encontramos.

Si nos actualizamos, los beneficios que obtendremos como sociedad serán trascendentes, de igual manera para las generaciones siguientes, ya que el poder contar con un servicio asegura un gran avance tecnológico.

## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo General:**

Describir la tecnología y procesos de la convergencia de datos, voz y video en las telecomunicaciones en México, para dar a conocer a estudiantes, profesores y público en general las circunstancias actuales de la implantación tecnológicas de la convergencia.

### **Objetivos Particulares:**

- Describir el proceso de transmisión de datos, voz y video.
- Describir las tecnologías necesarias para lograr la convergencia de redes.
- Describir el proceso mediante el cual se está logrando la convergencia de datos, voz y video en México.
- Analizar el estado actual de la convergencia de las redes de telecomunicaciones.

## **JUSTIFICACIÓN.**

La convergencia de datos, voz y video en México ha sufrido la falta de una política pública para el desarrollo de telecomunicaciones; razón por la cual, resulta importante tomar las recomendaciones de la Comisión Federal de Competencia. El desempeño de dichas recomendaciones podría situar a México en el camino hacia una convergencia integral.

En un principio las redes estaban diseñadas para la transmisión de datos, ahora es tiempo de proveer servicios de televisión por cable y telefonía tradicional, servicios de acceso a Internet de banda ancha; de manera general casi cualquier servicio de telecomunicaciones.

En México, representa una extraordinaria opción contar con una red de dichas características, lo que traería como consecuencias:

a) Reducir costos.

b) Mayor variedad y mejores servicios de telecomunicaciones, en términos de cobertura y capacidad de transmisión.

Al analizar y describir los procesos de convergencia de datos, voz y video, se fortalecerá lo académico, ya que se contara con información actualizada sobre este tema, no será tan escasa como lo es actualmente.

## **CAPITULO 1.- CONVERGENCIA DE REDES.**

No hay una definición formal de la convergencia, si bien se entiende que es la capacidad de que redes diferentes puedan comunicar servicios similares y proporcionar una variedad de servicios sobre una sola red.

La combinación de servicios supone un importante ahorro económico. La necesidad de permitir la convivencia en la misma línea de datos y voz, establece un modelo que permita “empaquetar” la voz para que pueda ser transmitida junto con los datos, tal como lo que se conoce como triple play.

“El Triple Play (la oferta de telefonía, internet y televisión de paga en un solo paquete) está atrasado en México: falta inversión y decisión de las empresas para desarrollarlo. Hoy en día el mercado está fragmentado; por un lado hay tres o cuatro empresas que abarcan la mitad del mercado y por otro hay pequeños negocios a los que les es casi imposible desarrollarlo, porque no tienen los clientes suficientes para que valga la pena la inversión, comentó Brian Beutler, presidente de Alianza Global Communication Services (GCS)”. (Ulloa ,2007).

Las soluciones convergentes nos hacen más productivos, pues simplifican el usar aplicaciones y compartir información.

Tener una red para la administración significa que el ancho de banda será usado lo más eficientemente posible, a la vez que permite otras eficiencias y ahorros de costos.

Esta convergencia de servicios de voz, datos y vídeo en una sola red implica ventajas como:

- Un menor coste de capital (no se duplican las infraestructuras de voz y datos).
- Procedimientos simplificados de soporte y configuración.
- Una mayor integración entre distintas ubicaciones.
- Fácilmente escalable.
- Permite la unificación de los medios de comunicación modernos (correo electrónico, fax y correo de voz) en una sola aplicación.
- Acceso a recursos

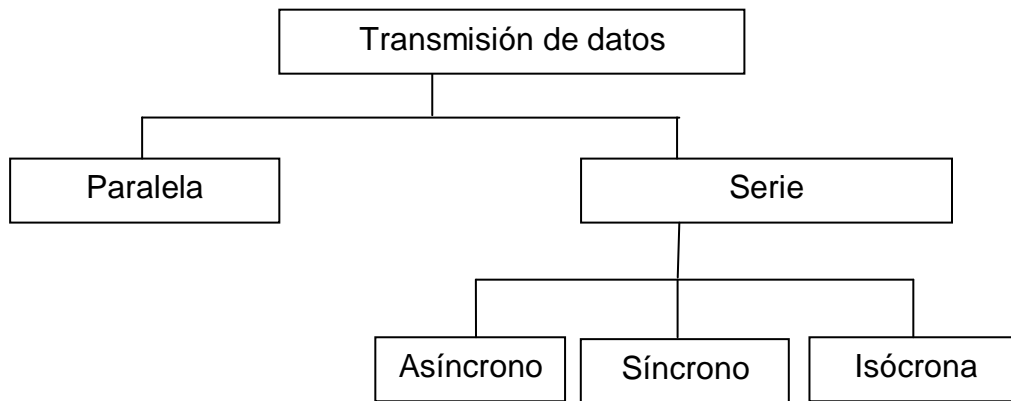
Una red convergente no es únicamente una red capaz de transmitir datos y voz sino un entorno en el que además existen servicios avanzados que integran estas capacidades, reforzando la utilidad de los mismos.

## **1.1 TRANSMISIÓN DE DATOS.**

La transmisión de datos es el intercambio de datos entre dos dispositivos a través de alguna forma de medio de transmisión, como un cable. Para que la transmisión de datos sea posible los dispositivos deben ser parte de un sistema de comunicación formado por hardware y un software. (Forouzan, 2007).

La transmisión de datos binarios por un enlace se puede llevar a cabo en modo paralelo o en serie.

**Figura 1: Transmisión de datos y modos (Forouzan, 2007).**



Agrupando los datos, se pueden enviar en  $n$  bits al mismo tiempo en lugar de uno solo. Esto se denomina Transmisión paralela.

La ventaja de transmisión paralela es la velocidad. Sin embargo, hay una desventaja significativa: el costo, la transmisión paralela requiere  $n$  líneas de comunicación para transmitir el flujo de datos. Debido a que esto es caro, el uso de la transmisión paralela es limitado habitualmente a distancias cortas.

La transmisión en serie se puede llevar de tres maneras (Forouzan, 2007):

- **Transmisión Asíncrona:** la información se recibe y se traduce usando patrones acordados.
  
- **Transmisión Síncrona:** los datos se transmiten como una tira continúa de unos y ceros y el receptor separa esta tira en bytes, o caracteres, si necesita reconstruir la información. La ventaja es la velocidad, puesto que no hay bits extra o intervalos que introducir en el emisor.



- **Transmisión Isócrona:** garantiza que los datos lleguen a una tasa fija. En video y audio de tiempo real, en los cuales los retardos desiguales entre tramas no son aceptables, la transmisión síncrona falla.

Se puede definir un medio de transmisión como cualquier cosa que pueda transportar información de un origen a un destino. El medio de transmisión es habitualmente el espacio abierto, un cable metálico o un cable de fibra óptica.

Los medios de transmisión pueden clasificarse como guiados y no guiados, en ambos casos la comunicación se realiza usando ondas electromagnéticas. En los medios guiados, las ondas se transmiten confinándolas a lo largo de un camino.

En los medios de transmisión guiados se cuentan con tres fundamentalmente que son:

- ✓ **Par Trenzado:** es el más económico y usado en las líneas de telefonía. Consta de dos cables ensamblados en un aislante, cada par de cables constituye un enlace de comunicación. La velocidad típica es de 10Mbps. No obstante se desarrollaron pares trenzados con velocidades de hasta 1Gbps. Se puede usar para transmitir señales analógicas, donde se exigen amplificadores cada 5 km o 6 km, y señales digitales aquí se requiere repetidores cada 2km o 3 km.

- ✓ **Cable Coaxial:** consta de dos conductores, está construido para que pueda operar sobre un rango de frecuencia mayor que el par trenzado. Se utiliza para distribución de las señales de TV por cable hasta el domicilio de los usuarios, ya que puede transportar cientos de canales. Utilizando la multiplexión de división de tiempo, puede transportar simultáneamente más de 10,000 canales de voz. Transmite señales analógicas y digitales, es menos susceptible a interferencias como la diafonía.
  
- ✓ **Fibra Óptica:** es un medio flexible y delgado, está formado por tres secciones: núcleo, es la sección mas interna; revestimiento, otro cristal o plástico con propiedades distinta a las del núcleo y la cubierta, que es la capa exterior que cubre a uno o varios revestimientos y proporciona protección contra la humedad y otros peligros. El uso de la fibra en las redes de telefonía está empezando a desplazar el par trenzado y coaxial, ya que cada vez está evolucionando hacia redes integradas capaces de gestionar no solo voz y datos sino también integrar imagen y video.

Los medios no guiados se transmiten por el espacio libre y comprenden las ondas radioeléctricas (Microondas) los rayos o haces infrarrojos (actualmente está en desarrollo la transmisión mediante el láser).

Las ondas electromagnéticas se pueden transmitir eficazmente mediante una antena que tenga dimensiones comparables a la longitud de onda de la señal que se quiere transmitir.

El ancho de banda máximo sobre el cual se puede transmitir es proporcional a la frecuencia de la portadora. En general, a mayor frecuencia mayor ancho de banda disponible, pero menor alcance

La antena más común en las microondas es la parabólica tipo "plato"; se fija de forma tal que el haz debe estar perfectamente enfocado la trayectoria visual hacia la antena receptora. Se sitúa en una forma elevada para evitar posibles obstáculos en la transmisión.

Se usan principalmente en servicios de larga distancia, como opción al cable coaxial o a la fibra óptica. El uso de las microondas es frecuente en la transmisión de televisión y voz. Las microondas a corta distancia, también se utiliza las aplicaciones llamadas *bypass*, al usar esta técnica, una compañía puede establecer un enlace privado hasta el centro proveedor de largas distancias.

Su banda de frecuencia está comprendida entre 1 y 40 GHz. Cuanto mayor sea la frecuencia utilizada, mayor es el ancho de banda potencial. La banda de 15 GHz se usa para la distribución de TV por cable. Aquí las microondas se utiliza para distribuir la señal de Tv a las instalaciones de CATV, después las señales se distribuyen a los usuarios finales mediante cable coaxial.

Un satélite de comunicaciones es esencialmente una estación que retransmite microondas. Se usa como enlace entre dos o más receptores/ transmisores terrestres, denominados estaciones bases.

Las comunicaciones satelitales han sido una revolución tecnológica, entre las aplicaciones más importantes de los satélites cabe destacar, la llamada Difusión Directa Vía Satélite (DBS), en la que la señal de video se transmite directamente desde el satélite a los domicilios de los usuarios.

En las redes públicas de telefonía, la transmisión vía satélite se utiliza también para proporcionar enlaces punto a punto entre las centrales. Es el medio óptimo para los enlaces internacionales. Estas líneas son competitivas comparadas con los sistemas terrestres.

La tecnología vía satélite puede facilitar un elevado número de aplicaciones de gran interés comercial. El servicio de transmisión vía satélite puede dividir la capacidad total, alquilando sus uso a terceras compañías. Pueden utilizar un canal de satélite para establecer una red privada. Tales aplicaciones eran bastantes caras. Se desarrollaron una alternativa para bajo costo, el Sistema de Terminales de Pequeña Cobertura (VSAT), consiste en una serie de estaciones equipadas con una antena VSAT de bajo coste. Esta estación puede intercambiar información con cada uno de los abonados y puede, a su vez, retransmitir los mensajes a otras estaciones.

Las señales viajan a través del medio de transmisión, que son perfectos. Las imperfecciones pueden causar deterioros en las señales. Esto significa que lo que se ha enviado no es lo recibido. Habitualmente ocurren tres tipos de deterioro: atenuación, distorsión y ruido.

La atenuación significa pérdida de energía. Cuando una señal simple o compuesta, viaja a través de un medio, pierde algo de su energía para vencer la resistencia del medio. Esta es la razón por la cual los cables que llevan señales eléctricas se calientan, si no arden después de un cierto tiempo. Parte de la energía eléctrica de la señal se convierte en calor. Para compensar esta pérdida, se usan amplificadores para amplificar la señal.

Cuando una señal cambia su forma se le denomina distorsión. Ocurre cuando una señal compuesta, está formada por distintas frecuencias; cada señal componente tiene su propia señal de propagación a través del medio y por tanto, su propio retraso en la llegada al destino final.

El ruido es otra causa del deterioro, hay varios tipos de ruido; ruido térmico, se debe al movimiento aleatorio de electrones en un cable, que crea una señal extraña no enviada originalmente por el emisor. Ruido inducido, se debe a fuentes externas tales como motores y electrodomésticos. Estos dispositivos actúan como antenas emisoras y el medio de transmisión como antenas receptoras. Ruido de impulsivo, es continuo y está constituido por pulsos o picos irregulares de corta duración y de amplitud relativamente grande. Y por último la diafonía, ocurre por el acoplamiento eléctrico entre cables de pares cercanos, o que se transporten varias señales en el cable coaxial.

### **1.1.2. CONCEPTOS BÁSICOS.**

Alrededor de los años 70 y 90 se produjo una asociación entre los sectores de computadores y comunicaciones que provocó un cambio drástico en las tecnologías, productos y en las propias empresas.

En ambos sectores se produjeron hechos muy significativos tales como, que no hay diferencias entre el procesamiento de datos y las comunicaciones de datos, al igual que no existen diferencias para la transmisión de datos, voz y video.

Los elementos clave en un modelo sencillo de comunicación son cinco:

- **Fuente:** este dispositivo origina los datos a transmitir.
- **Transmisor:** transforma y codifica la información, generando señales electromagnéticas para ser transmitidas por algún sistema de transmisión.
- **Medios de transmisión:** puede ser desde una sencilla línea de transmisión hasta una compleja red que conecte a la fuente con el destino.
- **Receptor:** acepta la señal proveniente del sistema de transmisión y la transforma de tal manera que el dispositivo del destino la pueda manejar.
- **Destino:** toma los datos del receptor.

Un medio de transmisión puede ser:

- **Simplex:** se refiere a la transmisión de datos que se produce en un solo sentido. Siempre existen un nodo emisor y un nodo receptor que no cambian sus funciones.
- **Half-Duplex:** se produce en ambos sentidos, un sentido a la vez. Si se está recibiendo datos no se puede transmitir.
- **Full-Duplex:** es la transmisión de los datos en ambos sentidos al mismo tiempo. Un extremo que está recibiendo datos puede estar transmitiendo datos a otro.

La mayoría de las redes de comunicación operan en modo half dúplex o full dúplex. Pero no tiene que ocuparse de mantener oprimido un botón para "hablar", aunque su red opere en modo half duplex. Por lo general, los protocolos de comunicación se ocupan del flujo de datos.

### **1.1.2. SEÑALIZACIÓN.**

A medida que las redes telefónicas evolucionaron en una red compleja, la funcionalidad del sistema de señalización aumentó.

La señalización es el hecho de la propagación física de las señales a través de un medio adecuado. (Stallings, 2004).

El sistema de señalización se hizo automático. Se inventaron los teléfonos de dial que enviaban una señal digital que definían cada dígito un número telefónico multidígito. En la señalización de banda, el canal de voz de 4 KHz se usaba también para proporcionar la señalización.

Las tareas complejas, dieron como resultado la creación de una red distinta para señalización. Esto significa que actualmente se puede pensar en la red telefónica como en dos redes: una de señalización y una de transferencia de datos.

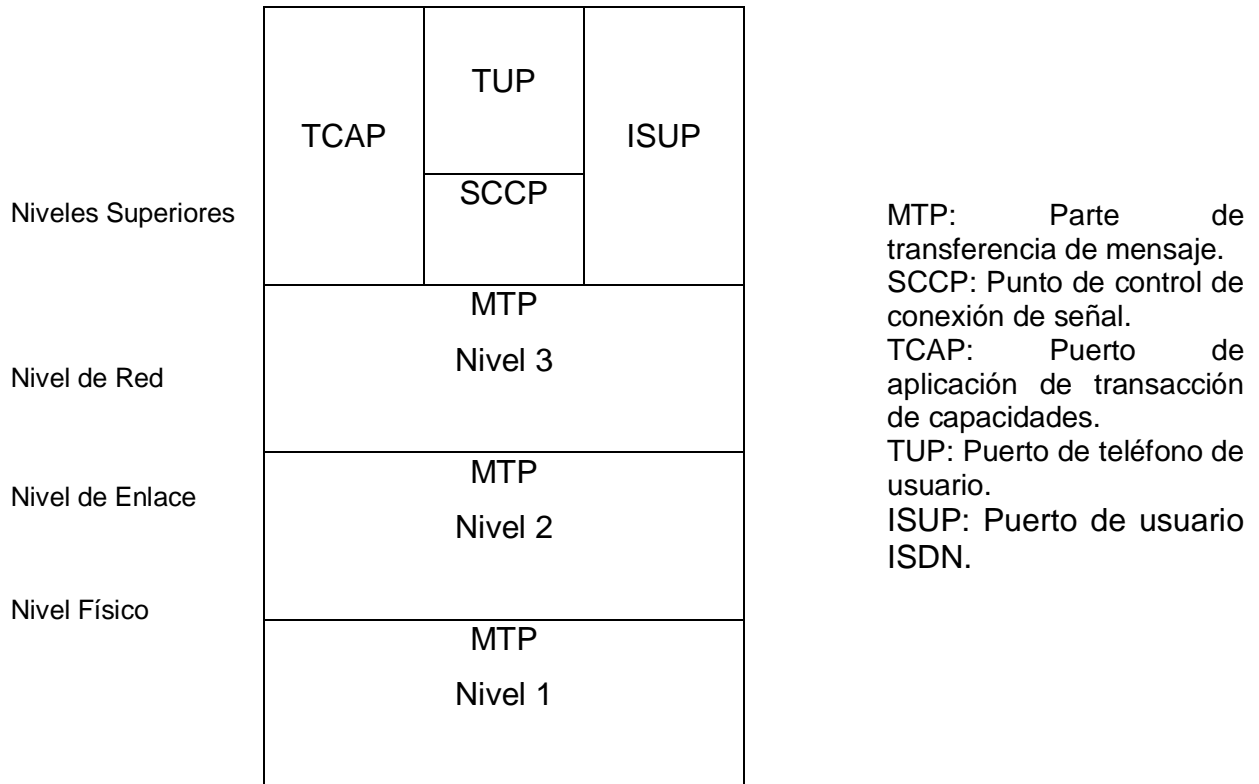
La red de señalización, es una red de conmutación de paquetes con niveles similares a los del modelo OSI<sup>1</sup>. La naturaleza de la señalización hace más apropiada una red de conmutación de paquetes con varios niveles; ya que la información necesaria para transportar una dirección telefónica se puede encapsular fácilmente en un paquete con información de control de error y de direccionamiento.

---

<sup>1</sup> Modelo De Referencia De Interconexión De Sistemas Abiertos.

El protocolo que se usa en el sistema de señalización se denomina SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN SIETE (SS7).

**Figura 2: Niveles En Ss7 (Forouzan, 2007)**



- **Nivel Físico:** Nivel MTP denominado parte de transferencia de mensaje (MTP) nivel 1, usa especificaciones físicas como la T-1 (1,544 Mbps) y DC0 (64 kbps).
- **Nivel de Enlace:** Nivel MTP 2 proporciona servicios típicos, tales como empaquetado, uso de direcciones origen y destino en la cabecera del paquete y CRC para control de errores.



- **Nivel de Red:** Nivel MTP 3 proporciona conectividad extremo a extremo usando la aproximación de conmutación de datagramas. Los enrutadores y conmutadores enruta los paquetes de señal de origen al destino.
- **Nivel de Transporte:** El punto de control de conexión de la señal SSCP se usa para servicios especiales como el procesamiento de llamadas gratuitas (800,900).
- **Niveles Superiores:** hay tres protocolos en los niveles superiores. El Puerto De Teléfono de Usuario (TUP) es responsable de establecer llamadas de voz. Recibe los números marcados y enruta la llamada. El Puerto de Aplicación de Transacción de Capacidades (TCAP) proporciona llamadas remotas que permiten a una aplicación en una computadora llamar a un procedimiento en otra computadora. El puerto de usuario ISDN<sup>2</sup> (ISUP) puede reemplazar al TUP para proporcionar servicios similares a los de una red ISDN.

### 1.1.3. MULTIPLEXACIÓN.

Las compañías telefónicas han desarrollado esquemas complejos para multiplexar muchas conversaciones, las cuales permiten que varias fuentes de transmisión compartan una capacidad de transmisión superior. A medida que se incrementa el uso de los datos y las telecomunicaciones, se incrementa también el tráfico.

La multiplexación es el conjunto de técnicas que permite la transmisión simultánea de múltiples señales a través de un único enlace de datos (Forouzan, 2007)

---

<sup>2</sup> Red Digital De Servicios Integrados.

En un sistema multiplexado,  $n$  líneas comparten el ancho de banda de un enlace. El formato básico de un sistema multiplexado consta de un emisor que envía sus flujos de transmisión a un MULTIPLEXOR (MUX), que los combina en un único flujo (muchos a uno). En el receptor, el flujo se introduce en un DEMULTIPLEXOR (DEMUX), que separa el flujo en sus transmisiones componentes (uno a muchos) y los dirige a sus correspondientes líneas.

Las dos formas usuales de multiplexación son las de División en Frecuencia y División en el Tiempo (Tanenbaum, 2003).

### **1.1.3.1. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA (FDM).**

Es una técnica analógica que se puede aplicar cuando el ancho de banda de un enlace (en hercios) es mayor que los anchos de banda combinados de las señales a transmitir. Se puede usar con señales analógicas, de modo que se transmiten varias a través del mismo medio, gracias a la asignación de una banda de frecuencia diferente para cada señal. El equipamiento de modulación es preciso para desplazar cada señal a la banda de frecuencia requerida, siendo necesarios, por su parte, los equipos de multiplexación para combinar las señales moduladas.

Una aplicación muy común en FDM es la difusión de radio de AM y FM. La radio utiliza el aire como medio de transmisión. Una banda especial comprendía entre los 530 y los 1700 KHz se asigna a la radio AM. La situación similar ocurre con FM, tiene una banda más amplia de 55 a los 108 MHz, debido a que cada estación necesita un ancho de banda de 200 KHz.

Otro uso muy común de FDM es la difusión de la televisión. Cada canal de TV tiene su propio ancho de banda de 6 MHz.

### **1.1.3.2. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO (TDM).**

Es un proceso digital que permite a varias conexiones compartir el gran ancho de banda de un canal, se comparten el tiempo. Cada conexión ocupa una porción del tiempo en el enlace. (Forouzan,2007)

TDM es, en principio, una técnica de multiplexación digital. Los datos digitales provenientes de varias fuentes se combinan en un enlace de tiempo compartido; esto no significa que las fuentes no puedan producir datos analógicos pueden ser muestreados, cambiados a datos digitales y multiplexados utilizando TDM. Puede manejarse por completo mediante dispositivos digitales.

### **1.1.4. ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS.**

Cuando se deseaba establecer una comunicación entre computadores de diferentes fabricantes, el desarrollo del software se convirtió en una pesadilla. Las empresas pueden hacer uso de distintos formatos y protocolos de intercambio de datos.

Evidentemente para que haya comunicación se necesita dos entidades, por lo que debe existir el mismo conjunto de funciones en capas de ambos sistemas. Esto se logra, haciendo que cada capa cambie información, así verifican una serie de reglas a la que se denomina protocolo.

Lo que caracteriza a un protocolo es: sintaxis, semántica y temporización. La primera establece las cuestiones relacionadas con el formato de los datos, en la segunda se encuentra lo relacionado a la gestión y control de errores de la información intercambiada por las entidades, y la última, toma la captación de velocidades.

La única alternativa para los fabricantes era adoptar e implementar un conjunto de convenciones comunes. Para que esto ocurriera era necesario el uso de estándares.

Los estándares son necesarios para promover la interoperatividad entre computadores de distintos fabricantes. Las distintas funcionalidades deberían dividirse en partes más sencillas, ordenándose en una arquitectura de comunicación. Esta arquitectura construiría el marco de trabajo para la normalización. El resultado de esto arrojó el OSI.

El modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) fue creado por la ISO<sup>3</sup> y se encarga de la conexión entre sistemas abiertos, esto es, sistemas abiertos a la comunicación con otros sistemas. Los principios en los que basó su creación son, una mayor definición de las funciones de cada capa, evitar agrupar funciones diferentes en la misma capa y una mayor simplificación en el funcionamiento del modelo en general. Este modelo divide las funciones de red en 7 capas diferenciadas:

- **CAPA FISICA.**- transmite los bits por el medio; ofrece especificaciones eléctricas y mecánicas.
- **CAPA ENLACE DE DATOS.**- organiza los bits en tramas, ofrece entrega nodo a nodo.
- **CAPA DE RED.**- mueve los paquetes desde el origen al destino y ofrece interconexión entre otras redes.
- **CAPA DE TRANSPORTE.**- ofrece una entrega confiable de mensajes proceso a proceso y recuperación de errores.
- **CAPA DE SECIÓN.**- establece, gestiona y finaliza las sesiones.

---

<sup>3</sup> Organización Internacional para la Estandarización.

- **CAPA DE PRESENTACIÓN.**- traduce, cifra y comprime los datos.
- **CAPA APLICACIÓN.**- permite el acceso a los recursos de red.

## 1.2. REDES DE DATOS.

En la vida cotidiana, los seres humanos empleamos los términos “datos” e “información” de manera distinta cada uno.

Los datos representan gente, eventos, cosas e ideas. Los datos se convierten en información cuando se presentan en un formato que las personas pueden comprender y usar. La mayoría de las computadoras mantienen los datos en forma digital, como una serie de 1s y 0s. Cada 1 y 0 es llamado un bit. Ocho bits, denominados byte, se emplean para representar un carácter. (Parsons, 2004).

Los datos analógicos se refieren a información que es continua; se pueden representar mediante señales digitales. El dispositivo que realiza esta función para la voz se denomina *códec* (codificador- decodificador). El *códec* toma la señal analógica, que representa directamente a la voz, y la aproxima mediante una cadena de bits. En el receptor dichos bits se usan para reconstruir los datos analógicos.

Mientras que los datos digitales toman valores discretos. Se pueden representar mediante señales digitales con un nivel de tensión diferente para cada uno de los dígitos binarios.

Una señal analógica es una forma de onda continua que cambia suavemente en el tiempo. A medida que la onda cambia de movimiento, incluye un número infinito de valores en su camino. Por el contrario la señal digital, solamente puede tener un número de valores definidos. A cada valor puede ser cualquier número, a menudo es tan simple como cero y uno.

En un sistema de comunicaciones, los datos se propagan de un punto a otro mediante señales electromagnéticas. Una señal analógica es una onda electromagnética que varía continuamente y que según sea su espectro, puede propagarse a través de una serie de medios. Una señal digital es una secuencia de pulsos de tensión que se puede transmitir a través de un medio conductor.

### **1.2.1. DEFINICIÓN DE REDES DE COMPUTADORAS.**

Una red es un conjunto de dispositivos, a menudo denominado "nodos", conectados por enlaces de un medio físico. Un nodo puede ser una computadora, impresora o cualquier otro dispositivo capaz de enviar y/o recibir datos generados por otros nodos de la red.

La finalidad principal para la creación de una red de computadoras es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información, aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el coste general de estas acciones.

### **1.2.2. TOPOLOGÍAS.**

La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes ordenadores, es decir, es el mapa de distribución del cable.

La topología física es la forma en la que el cableado se realiza en una red. Existen tres topologías físicas puras:

- Topología en anillo.
- Topología en bus.
- Topología en estrella.

Existen mezclas de topologías físicas, dando lugar a redes que están compuestas por más de una topología física.

### **1.2.3 EQUIPOS DE COMUNICACIÓN.**

Muchas organizaciones tienen varias LANS y desean interconectarse. Este tipo de redes se puede conectar mediante dispositivos como puentes, enrutadores y pasarelas.

Un puente opera tanto a nivel físico como de enlace de datos. Como dispositivo de nivel físico, regenera las señales que recibe. Como dispositivo del nivel de enlace de datos, el puede comprobar las direcciones físicas (MAC) de origen al destino contenidos en un trama.

El enrutador, es un dispositivo de tres niveles que enruta paquetes a sus direcciones lógicas. Conecta normalmente LAN y WAN en Internet y tiene una tabla de enrutamiento usada para tomar decisiones sobre la ruta. Las tablas de enrutamiento son normalmente dinámicas y se actualizan usando protocolos de enrutamiento.

Una pasarela es normalmente una computadora que opera sobre los siete niveles del modelo OSI. La pasarela toma un mensaje de aplicación lo lee y lo interpreta. Esto significa que se puede usar como un dispositivo de interconexión entre dos redes que usan modelos distintos. La pasarela conecta ambos sistemas, puede tomar una trama según llega el primer sistema, moverla hasta el sistema de aplicación OSI y elimina el mensaje. Pueden proporcionar seguridad.

#### **1.2.4. ARQUITECTURA X.25.**

X.25 fue la primera red de datos pública. Se desplego en la década de 1970, fue diseñado cuando el medio de transmisión disponible era muy propenso a errores, y para uso privado, no para Internet.

La funcionalidad de X25 se especifica en tres niveles: capa física, capa de enlace y capa de paquete.

La CAPA FÍSICA trata la interfaz física entre una estación y el enlace que la conecta con un nodo de conmutación de paquetes. La CAPA DE ENLACE se encarga la transferencia fiable de datos a través del enlace físico mediante la transmisión de los datos como una secuencia de tramas. La CAPA DE PAQUETE proporciona un servicio de circuito virtual, lo que posibilita a un abonado de la red establecer conexiones lógicas, llamadas circuitos virtuales<sup>4</sup>. (Stallings, 2004)

Los paquetes de datos incluyen números de emisión, P(S), se usa para numerar secuencialmente todos los paquetes de salida sobre un circuito virtual.

---

<sup>4</sup> El termino circuito virtual, se refiere a la conexión lógica entre dos estaciones a través de la red.



El número de secuencia de recepción, P(R), es una confirmación de los paquetes recibidos sobre el circuito en cuestión.

X.25 es muy costosa, queda justificado en caso de que la probabilidad de error en los enlaces de la red sea significativa, esta técnica puede no ser la más apropiada para los servicios de comunicación digitales modernos, dado que las redes actuales hacen uso de tecnologías de transmisión fiables, fibra óptica en muchos de los casos.

Las redes X.25 funcionaron por casi diez años con resultados mixtos.

### **1.2.5. ARQUITECTURA ATM (Modo de Transferencia Asíncrono).**

El modo de transferencia asíncronico (ATM) es el protocolo de transmisión de celdas. Se diseñó a principios de la década de 1990, y se lanzó en medio de una increíble exageración, iba a resolver todos los problemas de conectividad y telecomunicación fusionando datos, voz, televisión por cable y todo lo demás, en un solo sistema integrado que pudiera proporcionar todos los servicios para todas las necesidades. Eso no sucedió, en gran parte, por una aparición inoportuna, junto con tecnología, implementación y políticas equivocadas (Tanenbaum, 2003).

Una vez establecida la conexión, cada lado puede empezar a transmitir datos. La idea básica es transmitir toda la información en pequeños paquetes, de tamaño fijo llamado celdas. Las celdas tienen un tamaño de 53 bytes, de los cuales 5 son del encabezado y 48 de carga útil.

Para el transporte de celdas ATM debe usarse una estructura de transmisión. Una posibilidad consiste en la utilización de una cadena continua de celdas sin la existencia de una estructura de multiplexación de tramas en la interfaz; en este caso, la sincronización se lleva a cabo celda a celda. Una segunda opción es la multiplexación por división en el tiempo asíncrona, por eso se denomina modo de transferencia asíncrono, para multiplexar las celdas que viene de diferentes canales. Utiliza ranuras de tamaño fijo.

Otro punto a favor de AMT es que el hardware también se puede configurar para enviar una celda entrante a múltiples líneas de salida, una propiedad necesaria para el manejo de programa de televisión que se va a difundir a varios receptores. Es un protocolo funcional con mínima capacidad de control de errores y de flujo, lo que reduce el coste de procesamiento de las celdas.

La entrega de las celdas no están garantizadas, pero el orden sí. No obstante se pueden perder en el trayecto. A los niveles más altos de protocolos les corresponde la recuperación de celdas perdidas.

Las velocidades más comunes para las redes ATM son de 155 Mbps y 622 Mbps. Se eligió la velocidad 155 Mbps porque esta es la que se requiere para transmitir televisión de alta definición.

ATM es una red de conmutación de celdas. Los dispositivos de acceso del usuario, denominados sistemas finales se conectan mediante una interfaz usuario-red (UNI) a los conmutadores de la red. Los conmutadores se conectan mediante interfaz red- red (NNI).

Consta de tres capas:

La capa física tiene que ver con el medio físico: voltajes, temporización de bits y otros aspectos más. ATM no prescribe un conjunto particular de reglas, tan solo específica que celdas se pueden enviar tal cual por cable o fibra. ATM se ha diseñado para ser independiente del medio de transmisión.

La capa ATM se encarga de las celdas y su transporte. Define la disposición de una celda e indica que significan los campos del encabezado.

Se ha definido una capa superior a la capa ATM para que los usuarios envíen paquetes más grandes que una celda. La interfaz de ATM segmenta estos paquetes, transmiten de forma individual las celdas y las reensambla en el otro extremo. Esta capa es la ALL (Capa de Adaptación ATM).

La capa ALL se divide en una subcapa SAR (Segmentación y Reensamble) y una CS (Subcapa de Convergencia). La subcapa inferior fragmenta las celdas en el lado de transmisión y los une de nuevo en el destino. La subcapa superior permite que los sistemas ATM ofrezcan diversos tipos de servicios a diferentes aplicaciones.

### **1.2.6. ARQUITECTURA CANAL DE FIBRA.**

A medida que han aumentado la velocidad y la capacidad de memoria de los computadores personales, estaciones de trabajo y servidores, y conforme las aplicaciones se han vuelto más complejas, con una mayor dependencia en gráficos y video, la necesidad de mayor velocidad en el envío de datos a los procesadores a aumentado.

El canal de fibra está diseñado para combinar las características más sobresalientes, la sencillez y velocidad de las comunicaciones de canal con la flexibilidad e interconectividad que caracterizan a las comunicaciones de red basadas en protocolos. Esta función de enfoques permite a los diseñadores de sistema combinar la conexión tradicional de periféricos, la interconexión de redes estación- estación, la agrupación de procesadores débilmente acoplados y el uso de aplicaciones multimedia en una misma interfaz multiprotocolo. (Stallings, 2004).

Los principales elementos de una red de canal de fibra son los sistemas finales, denominados nodos, y la red propiamente dicha, que consta de uno o más elementos de conmutación. El conjunto de elementos de conmutación se denomina estructura. Estos elementos se encuentran interconectados mediante enlaces punto a punto entre puertos a través de nodos individuales y conmutadores.

Cada nodo incluye uno o más puertos para la interconexión, llamados N\_puertos. Equivalentemente, cada elemento de conmutación de la estructura incluye varios puertos, llamados F\_puertos.

El canal de fibra, no necesita abordar cuestiones de canal de acceso al medio. Dado que se basa en una red de conmutación.

Las opciones sobre el medio de transmisión que están disponibles en el canal de fibra incluyen par trenzado, cable coaxial de video y fibra óptica. Las velocidades estandarizadas van desde 100 Mbps hasta 3.2 Gbps. La distancia de los enlaces punto a punto abarcan desde 33 m hasta 10 km.

La topología más general soportada por el canal de fibra es la que se conoce como topología conmutada o topología de estructura. Se trata de una topología arbitraria que contiene al menos un conmutador para interconectar una serie de sistemas finales. Puede también consistir en un número de conmutadores formando una red de conmutación, con algunos de ellos dando soporte a los nodos finales.

Además de la topología de estructura, el estándar de canal de fibra define dos topologías adicionales. La topología punto a punto existen solamente dos puertos que se encuentran directamente conectados, sin la intervención de conmutadores en la estructura. No existe encaminamiento alguno. La topología de bucle arbitrado es una configuración simple y de bajo coste para conectar hasta 126 nodos en un bucle.

Las topologías los medios de transmisión y las velocidades pueden ser combinadas con objeto de proporcionar una configuración optimizada para un determinado sitio.

### **1.2.7. COMUNICACIÓN MEDIANTE CABLE ELÉCTRICO (PLC).**

Se refiere a diferentes tecnologías que utilizan las líneas de energía eléctrica convencionales para transmitir señales de radio para propósitos de comunicación. La tecnología PLC aprovecha la red eléctrica para convertirla en línea digital de alta velocidad de transmisión de datos, permitiendo entre otras cosas, el acceso a internet mediante banda ancha.

### **1.2.8. ARQUITECTURA TCP/IP.**

ARPANET fue una red de investigación respaldada por el DoD (Departamento de Defensa de Estados Unidos). Con el tiempo, conecto cientos de universidades e instalaciones gubernamentales mediante líneas telefónicas alquiladas. Posteriormente, cuando se agregaron redes satelitales y de radio, los protocolos existentes tuvieron problemas para interactuar con ellas, por lo que se necesitaba una nueva arquitectura de referencia. De este modo, la capacidad para conectar múltiples redes en una manera sólida fue una de las principales metas

de diseño desde sus inicios. Más tarde esta arquitectura se llegó a conocer como el modelo de referencia TCP/IP, de acuerdo con sus protocolos primarios. (Tanenbaum, 2003)

El modelo TCP/IP cuenta con cinco capas relativamente independientes entre sí (Stallings, 2004):

La CAPA FÍSICA define la interfaz física entre el dispositivo de transmisión de datos y el medio de transmisión o red. Esta capa se encarga de la especificación de las características del medio de transmisión, la naturaleza de las señales, la velocidad de datos y cuestiones afines.

La CAPA DE ACCESO A LA RED es responsable del intercambio de datos entre el sistema final y la red a la cual está conectado. El emisor debe proporcionar a la red la dirección del destino, de tal manera que esta pueda encaminar los datos hasta el destino apropiado. El emisor puede requerir ciertos servicios que pueden ser proporcionados por el nivel de red.

El Protocolo internet (IP) se utiliza en la CAPA DE INTERNET para ofrecer el servicio de encaminamiento a través de varias redes. Este protocolo se implementa tanto en los sistemas finales como en los encaminadores intermedios. Un encaminador es un procesador que conecta dos redes y cuya función principal es retransmitir datos de red a otra siguiendo la ruta adecuada para alcanzar el destino.

Tradicionalmente la CAPA DE TRANSPORTE fue representado en TCP/IP mediante dos protocolos: TCP (Protocolo de Transmisión de Control) es un protocolo de flujos fiables, se refiere a un modelo orientado a conexión: se debe establecer una conexión entre los dos extremos de la transmisión antes de que se puedan transmitir datos. El segundo UDP (Protocolo de Datagramas de Usuario) es un protocolo proceso a proceso que añade solo direcciones de puertos, control de errores mediante sumas de comprobación e información sobre la longitud de los datos el nivel superior. Se ha desarrollado un nuevo protocolo de nivel de transporte, SCTP (Protocolo de Transmisión de Control de Flujos) ofrece soporte para nuevas aplicaciones tales como la voz sobre Internet. Es un protocolo de transporte que combina las mejores características de UCP y TCP.

Finalmente la CAPA DE APLICACIÓN contiene toda la lógica necesaria para posibilitar las distintas aplicaciones de usuario. Este nivel define muchos protocolos.

El protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) proporciona una función básica de correo electrónico. Establece un mecanismo para transferir mensajes entre computadores remotos, cabe destacar la utilización de listas de mensajería, la gestión de acuse de recibo y reenvío de mensaje, no especifica cómo se crea el mensaje.

El protocolo de transferencia de archivos (FTP) se utiliza para enviar archivos de un sistema a otro bajo el control del usuario. Se permite transferir archivos tanto de texto como en binario. Además, permite controlar el acceso de los usuarios.

TELNET facilita la realización de conexiones remotas, mediante las cuales el usuario en un terminal o computador personal se conecta a un computador remoto y trabaja como si estuviera conectado directamente a ese computador. TELNET se implementa en dos módulos: el usuario TELNET interactúa con el módulo E/S para comunicarse con un terminal local. El servidor TELNET interactúa con la aplicación, actuando como un sustituto del gestor de la terminal, para que de esta forma el terminal remoto le parezca local a la aplicación. (Stallings, 2004).



### **1.3.- REDES DE TELEFONÍA**

Todos los seres vivos, disponemos de algún mecanismo para poder comunicarnos con el ambiente que nos rodea. Este tema se centra, en los sonidos que emitimos los seres humanos al cual le llamamos voz.

La voz, instrumento de expresión y de comunicación, adopta aspectos infinitamente variados. (Le Huche, 2003).

Las cuerdas vocales, son la parte de la laringe que emite la voz. Son dos pequeños pliegues que se proyectan hacia la luz de la laringe a cada lado. (Guyton, 1987).

La voz, se trata de una señal analógica, es decir, continua, tanto en tiempo como en amplitud. Este tipo de señales no se pueden transmitir por sistemas digitales, por lo que se requiere cambiar el formato a señal digital. Esto se realiza utilizando un circuito electrónico denominado Convertidor Analógico-Digital (ADL, Analog- To Digital Converter). Este circuito muestra la amplitud de la señal de voz a intervalos de tiempo regulares, cuanto mayor sea la tasa de muestreo, mejor será la calidad de la señal analógica reproducida. La conversión inversa se realiza usando un circuito denominado Convertidor Digital-Analógico (DAL, Digital- To Analog Converter) y la señal reproducida suena a través de unos altavoces. (Halsall, 2006).

La red telefónica surgió a últimos del siglo XIX; se crearon originalmente para proporcionar comunicaciones de voz, usan la conmutación de circuitos.

En sus inicios, el sistema telefónico conmutado público se utilizaba principalmente para el tráfico de voz con un poco de tráfico de datos, pero creció y aproximadamente en 1999, la cantidad de bits de datos movidos igualó

a la de bits de voz. En el 2002, el volumen del tráfico de datos era mayor que el volumen del tráfico de voz. (Tanenbaum, 2003).

La red telefónica está formada por tres componentes principales: bucle local, troncal y centrales de conmutación. Este último tiene varios niveles: central local, central zonal y central de enlace.

Un componente de la red telefónica es el bucle local, un cable de par trenzada que conecta al abonado con la central local o zona más cercana. El bucle local, se usa para voz, tiene un ancho de banda de banda de 4 KHz. Es interesante examinar el número de teléfono asociado a cada bucle local. Los tres primeros dígitos del número definen la central, y los siguientes cuatro dígitos definen el número del bucle local.

Los troncales son medios de transmisión que gestionan la comunicación entre centrales. Un troncal gestiona normalmente cientos o miles de conexiones mediante multiplexación. La transmisión se lleva a cabo normalmente usando fibras ópticas de satélite. (Forouzan, 2007).

Para evitar tener un enlace físico permanente entre cada dos abonados, la compañía telefónica tiene conmutadores situados en una central de conmutación. Un conmutador conecta varios bucles locales o troncales y permiten conectar a distintos abonados.

El muestreo de una señal, consiste en seleccionar, todos los valores que se toman de dicha señal a lo largo del tiempo, únicamente los de ciertos intervalos de tiempo cuando se está realizando el muestreo.

Básicamente la cuantificación, lo que hace es convertir una sucesión de muestras de amplitud continua en una sucesión de valores discretos preestablecidos según al código utilizado.

Codificar la voz consiste, en transmitir las ondas sonoras que la representan a otro tipo de representación, aunque menos natural, si resulta más adecuada para determinadas tareas (Huidobro Moya, 2006).

Una vez que la señal ya presenta un formato digital el paso siguiente es codificarla, es decir, adaptarla para que sus características sean las idóneas a la hora de transmitirla por un canal de comunicaciones concreto.

Anteriormente, los servicios de telefonía y datos han estado soportados por redes distintas basadas en tecnologías muy diferentes:

- Redes telefónicas básicas que emplean técnicas de conmutación de circuitos para el transporte de tráfico de voz.
  
- Redes que emplean técnicas de conmutación de paquetes para el tráfico de datos.

La red telefónica es administrada bajo un esquema de escalabilidad, redundancia, seguridad y alta disponibilidad por medio del software correspondiente.

Asimismo, esta red IP<sup>5</sup> puede comunicarse con los sistemas telefónicos tradicionales de forma transparente empleando la tecnología de VoIP. La solución tecnológica seleccionada para los servicios de telefonía se basa fundamentalmente en la integración del sistema de telefonía existente en la actualidad con los últimos avances tecnológicos existentes en Telefonía digital sobre IP, usará un modelo telefónico mixto analógico – IP.

---

<sup>5</sup> Protocolo usado para la comunicación de datos a través de una red.

Aunque la telefonía IP aprovecha la infraestructura de telecomunicaciones existente, necesita de nuevos elementos para prestar el servicio. Se necesita que se transformen las ondas de voz en señales digitales y elementos que gestionen los recursos de la red, para garantizar la calidad en el servicio.

La solución está formada por los siguientes componentes: IP como parte de la plataforma de servicios telefónicos, que estará igualmente integrada con la red telefónica actual.

Héctor Slim Seade, subrayó que uno de los principales compromisos de Telmex es promover la penetración y el acceso de los servicios de banda ancha, para lo cual el Programa Telmex 2010 posiciona a la compañía como el principal promotor de la conectividad, la educación, la cultura digital y el desarrollo de las Tecnologías de Información en nuestro país'.” (NOTIMEX, 2010)

La necesidad de transmitir datos digitales dio como resultado la invención del modem de marcación. Con la llegada de Internet, surgió la necesidad de cargar y descargar datos con una alta velocidad; el modem era demasiado lento. Las compañías añadieron una nueva tecnología, la Línea de Suscripción Digital (DSL). Aunque los módem de marcación todavía existen en muchos sitios del mundo, los DSL proporcionan un acceso a Internet mucho más rápido a través de la red telefónica.

### **1.3.1. SERVICIOS ANALÓGICOS Y DIGITALES.**

Las compañías de teléfono proporcionan dos tipos de servicios: analógicos y digitales.

Al principio, las compañías telefónicas proporcionaban a los abonados servicios analógicos. Estos servicios todavía continúan. Se pueden clasificar en servicios analógicos conmutados y servicios analógicos dedicados.

El servicio analógico conmutado, es el marcado tradicional y el que más frecuentemente se encuentra cuando se usa un teléfono. La señal del bucle local es analógica y el ancho de banda suele estar comprendido entre 0 y 4000 Hz.

Un servicio analógico dedicado ofrece a los clientes la oportunidad de alquilar una línea, denominada línea dedicada, que está permanentemente conectada a otro usuario. Aunque la conexión sigue pasando a través de los conmutadores de la red telefónica, los abonados la ven como una línea única porque el conmutador esta siempre fijo y no hace falta marcar.

Recientemente las compañías telefónicas han comenzado a prestar a sus abonados servicios digitales. Son menos indispensables que los analógicos al ruido y otras formas de interferencia.

Los dos servicios digitales más frecuentes son:

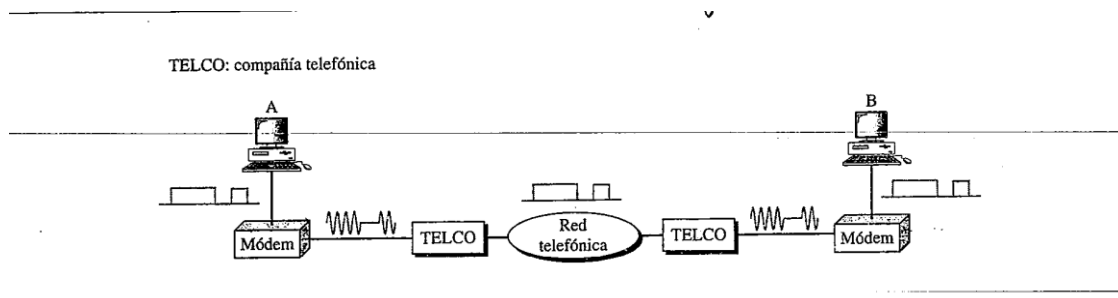
Servicio switched/56: es la versión digital de una línea analógica conmutada. Es un servicio digital conmutado que permite velocidades de datos de hasta 56 kbps. Para comunicarse a través de este servicio, ambas partes deben estar abonadas. Una llamada con servicio telefónico normal no se puede conectar a un teléfono a computadora con este servicio, incluso si el que llama usa un

modem. En general, los servicios analógicos y digitales representan dos dominios completamente distintos para las compañías telefónicas

Servicio de datos digitales: es la versión digital de una línea analógica dedicada, con una velocidad máxima de datos de 64 kbps.

El término modem es una palabra compuesta que indica las dos entidades funcionales: un MODULADOR y un DEMODULADOR. Un modulador crea una señal analógica a partir de datos binarios. Un demodulador recupera los datos binarios a partir de la señal modulada.

**Figura 3 : Modulación /demodulación (Forouzan,2007).**



La computadora de la figura 3, de la izquierda envía una señal digital a la parte modulador del modem; los datos son enviados como una señal analógica por la línea telefónica, la desmodula usando su demodulador y entrega los datos a la computadora de la derecha. La comunicación puede ser bidireccional, lo que significa que la computadora de la derecha puede enviar datos simultáneamente a la computadora de la izquierda, usando los mismos procesos de modulación y demodulación.

### **1.3.2. SEÑALIZACIÓN DIGITAL.**

Una señal digital es una secuencia de pulsos de tensión que se pueden transmitir a través de un medio conductor.

La principal ventaja de la señalización digital, es más económico que la analógica, a la vez de ser menos susceptible a las interferencias de ruidos, pero su desventaja es que sufren más la atenuación que la señal analógica.

### **1.3.3. LÍNEA DE ABONADO DIGITAL.**

Cuando los módems tradicionales alcanzaron su velocidad pico, las compañías telefónicas desarrollaron otra tecnología, la Línea de Abonado Digital (DSL, Digital Subscriber line), proporciona un acceso a Internet mucho más rápido a través de la línea telefónica. Proporciona comunicación digital de alta velocidad sobre los bucles locales existentes. La tecnología DSL es un conjunto de tecnologías, que se diferencian por su primera letra (ADSL, VDSL, HDSL Y SDSL). El conjunto se denomina a menudo xDSL, donde x se puede reemplazar por A, V, H o S.

**ADSL (Línea Digital de Suscriptor Asimétrica)** fue el primer competidor de la industria telefónica por el premio de la distribución local.

**HDSL (Línea De Abonado Digital De Alta Velocidad)** se puede conseguir una velocidad de datos de 1544 Mbps, sin repetidores hasta una distancia de 3,86 km. Usa dos pares de par trenzado (un par para cada dirección) para conseguir transmisión bidireccional.

**SDSL (Línea De Abonado Digital Asimétrica)** proporciona comunicación simétrica bidireccional de hasta 786 kbps en cada dirección.

**VDSL (Línea De Abonado Digital De Muy Alta Velocidad)** proporciona un rango de velocidades de 25 a 55 Mbps para comunicación de subida a distancias de entre 1 y 3.2 km. La velocidad de descarga es normalmente de 3,2 Mbps. Usa cable coaxial, fibra óptica o cable de par trenzado para distancias cortas.

#### **1.4.- REDES DE VIDEO**

Aunque la creación de un video como "El Señor De Los Anillos" este más allá del alcance de nosotros como individuos para poder filmar con una cámara manual, no se encuentra fuera de nuestro alcance. Ya que lo podemos realizar con herramientas de video fáciles de usar.

El video se refiere a la grabación y emisión de una imagen o película. El video se puede producir como una entidad continua, o como una combinación de imágenes, cada una con entidad discreta, preparada para dar sensación de movimiento

La mayoría de las cámaras de video funcionan hoy en día digitalmente y generan una secuencia de imágenes digitalizadas, cada una de las cuales se denomina cuadro (frame). En la difusión televisiva tradicional, la señal de video esta en forma analógica, y por lo tanto la señal de video original debe convertirse primero a formato digital. Para hacer esto, se utilizan diversos formatos de digitalización, cada uno de los cuales está orientado a un tamaño de pantalla particular. Luego, para obtener una imagen en movimiento, los cuadros se almacenan y se reproducen en una tasa determinada por el formato de digitalización utilizado. (Halsall, 2006)

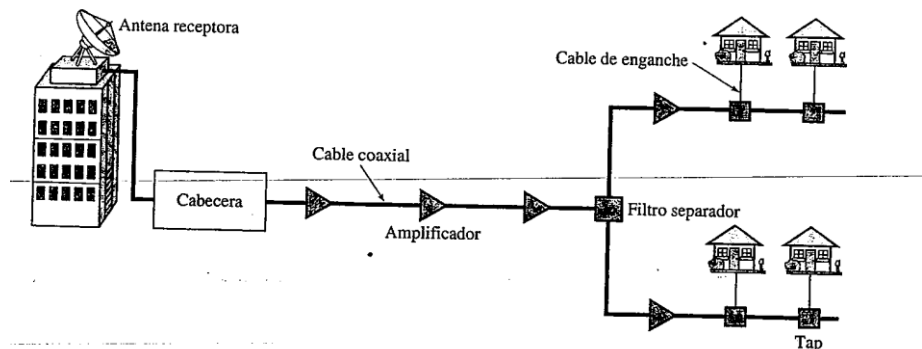


La cámara de video analógica puede grabar la película para su video de escritorio. Al igual que las cámaras digitales, la película se almacena en cinta, pero en lugar de bits almacenan la señal de video como una pista continua de patrones magnéticos. Los tres formatos de video analógico más populares son Hi8, S-VHS y VHS. VHS produce video de menor calidad que Hi8 o S-VHS, pero ninguno de estos formatos analógicos produce video comparable con la calidad de una cámara de video digital.

### 1.4.1.-REDES DE TV POR CABLE.

Las redes por cable se crearon originalmente para proporcionar acceso a programas de TV para aquellos receptores que no tenían recepción debido a obstrucciones naturales como las montañas. Más tarde las redes de cable se volvieron populares entre la gente que quería recibir una señal de más calidad. Además, las redes de cable permitían el acceso a estaciones de transmisión remota vía conexión de microondas. (Forouzan, 2007).

Figura 4: Red de TV por cable tradicional (Forouzan,2007)

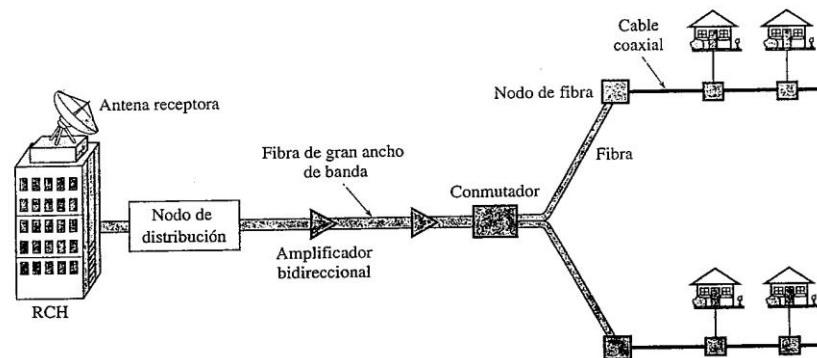


La central de TV por cable, denominada cabecera, recibe señales de video desde las estaciones emisoras y envía las señales a los cables coaxiales.

El sistema de TV por cable tradicional usaba cable coaxial de extremo a extremo. Debido a la atenuación de las señales y al uso de gran número de amplificadores, la comunicación en la red tradicional era unidireccional (un sentido). Las señales de video se transmitían hacia abajo, desde la cabecera hasta las instalaciones de los abonados.

La segunda generación de redes de cables se llama red híbrida fibra-coaxial (HFC). La red usa una combinación de fibra óptica y cable coaxial. El medio de transmisión desde la central de la TV de cable hasta el registro, denominado nodo de fibra, es fibra óptica; desde el nodo de fibra se instala cable coaxial por la velocidad y en las casas.

**Figura 5: Red Híbrida Fibra-Coaxial (Hfc) (Forouzan,2007)**



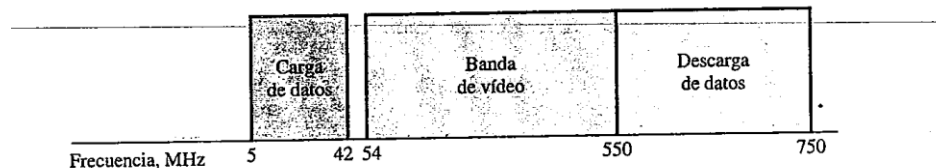
La cabecera regional de cable (RCH) sirve normalmente hasta 400,000 abonados. La modulación y distribución de las señales se hace; luego las señales alimentan a los nodos de fibra a través de los cables de fibra óptica, cada cable coaxial sirve hasta para 1000 abonados. Una razón para cambiar de la infraestructura tradicional a la híbrida es hacer que la red de cable sea bidireccional.

### 1.4.2.-LA TV POR CABLE PARA TRASMITIR DATOS.

Las compañías de cable están compitiendo actualmente con las compañías telefónicas por los clientes residenciales que quieren transmisión de datos de alta velocidad.

La ultima parte de la red, desde el nodo de fibra hasta la instalación del abonado, sigue siendo cable coaxial; este tiene un ancho de banda cuyo rango varía entre 5 y 750 MHz. Para proporcionar acceso a Internet, las compañías de cable dividen el ancho de banda en tres bandas.

Figura 6: División de la banda de un cable coaxial(Forouzan,2007).



-Banda de descarga de video: ocupa frecuencias entre los 54 y los 550 MHz. Puesto que cada canal de TV ocupa 6 MHz, se pueden acomodar más de 80 canales.

-Banda de descarga de datos: ocupa la banda más alta, desde los 550 a los 750 MHz. Esta banda se divide también en canales de 6 MHz.

-Banda de carga de datos: ocupa la banda inferior, desde 5 a 42 MHz. Esta banda también se divide en 6 MHz.

La banda de carga y descarga son compartidos por los suscriptores.

## **CAPITULO 2.- ANÁLISIS SOBRE EL MARCO LEGAL DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.**

Los mexicanos no tenemos las mismas condiciones de acceso al triple play, es decir, a servicios de telefonía, Internet y televisión por cable en un solo paquete, como se da en otros países.

Lo anterior da como resultado que nuestro país tenga una significativa brecha en telecomunicaciones, en comparación con países desarrollados.

Según la investigadora de la Universidad Panamericana, María Elena Gutiérrez, destacó que cada vez se observa más ingreso de compañías a servicios que no tienen que ver con su oferta original, como en el "triple play", resultado de la oportunidad que ofrece la tecnología para ofrecer servicios integrados a través de las redes digitales.

Cerca de 27% de los hogares mexicanos tiene computadora, lo que significa un crecimiento de 4% respecto con 2009, y sólo 18.4% tienen acceso a Internet, y de éstos, 74.8 % tiene conexión a banda ancha.(El Universal,2010).

### **2.1.-ANTECEDENTES HISTÓRICOS.**

Desde el inicio de la telegrafía hasta los servicios de banda ancha en el siglo XX, las telecomunicaciones en México han sido parte de su historia. Ni la Revolución Mexicana, ni los desastres naturales han interrumpido significativamente los servicios de telecomunicaciones.

El marco jurídico de las telecomunicaciones desde la Ley de Comunicaciones Eléctricas de 1926 a la Ley Federal de Telecomunicaciones de 1995 ha reflejado los cambios del Estado mexicano: de un Estado interventor a un Estado promotor y regulador.

### **2.1.1. TELEFONÍA EN MÉXICO.**

El primer enlace telefónico se efectuó el 13 de marzo de 1878 entre las oficinas de correos de la ciudad de México y la de la población de Tlalpan. La primera línea telefónica fue instalada entre el Castillo de Chapultepec y el Palacio Nacional el 16 de septiembre de ese mismo año. A partir de ese evento “en México se desenvuelve una especie de competencia para establecer el servicio telefónico.”<sup>6</sup>

En 1881, el presidente Manuel González expidió la ley que establece las bases para la reglamentación del servicio de ferrocarriles, telégrafos y teléfonos, misma que señala como vías generales de comunicación a los teléfonos que unan municipalidades o estados. Esta ley puede considerarse como la primera en México que se refiere a la telefonía. La primera conferencia telefónica internacional fue entre Matamoros, Tamaulipas, y Brownsville, Texas en 1883.

Por su trascendencia en el desarrollo de la telefonía en México, se expone una reseña histórica de las empresas Compañía Telefónica Mexicana (“La Mexicana”) y Empresa de Teléfonos Ericsson, S.A. (“Mexeric”) que con el tiempo dieron origen a Telmex. La Mexicana era una empresa propiedad del grupo corporativo Bell de EUA que recibió los derechos, concesiones y autorizaciones de invenciones y contratos de otras empresas telefónicas. En 1888 aquélla obtuvo su primera concesión para proporcionar el servicio público telefónico.

Para 1903 a fin de continuar prestando ese servicio, La Mexicana celebró un contrato con la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Por su parte, en 1905 Mexeric adquiere una concesión de 1903 que estaba a nombre de

---

<sup>6</sup> Cárdenas de la Peña, Enrique, *El telégrafo*, México, D.F., Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1987, p. 30

José Sittzenstátter. Mexeric es una filial de una empresa sueca Aktiebolaget L.M. Ericsson . El contrato de La Mexicana y la concesión de Mexeric con el gobierno mexicano señalaban expresamente que no se estaba otorgando exclusividad o monopolio alguno a las partes.

Las redes de La Mexicana y de Mexeric no estaban interconectadas, por lo que los suscriptores de una empresa no podían comunicarse con los de la otra. La numeración de La Mexicana tenían discos con símbolos A-1, F-2, H-3, J-4, L-5, M-6, Q-8, X-9 y Z-0., mientras que Mexeric solamente utilizaba dígitos. Las redes del Distrito Federal y de larga distancia de La Mexicana fueron intervenidas por el presidente Venustiano Carranza en 1915, en base a las facultades extraordinarias que tenía conferidas. Mexeric se libró de la intervención aparentemente gracias a las gestiones de uno de sus ingenieros, el señor Ostlund.

La competencia entre La Mexicana y Mexeric era fuerte, sin embargo, la ausencia de interconexión de sus redes afectaba significativamente a los usuarios.

La Mexicana y Mexeric continuaron expandiendo sus servicios en la República Mexicana. Sin embargo, las redes de ambas compañías continuaban sin interconectarse. Por ello el Presidente Lázaro Cárdenas en 1936 giró instrucciones al Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Francisco J. Múgica, para que éste ordenara a dichas empresas el enlace de sus líneas. El Secretario mencionado otorgó un plazo de 15 días a La Mexicana y a Mexeric para que presentaran su convenio de interconexión, apercibidas que de no hacerlo, la propia Secretaría determinaría las condiciones de la interconexión.

En 1947 se constituyó Teléfonos de México, S.A. ("Telmex"). Mexeric y Telmex celebraron un contrato, mismo que fue aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, en el que Mexeric le vendía sus bienes (incluyendo concesiones) y le transfería sus activos vinculados con el servicio telefónico. Telmex como sucesor de Mexeric tuvo que llegar a un acuerdo con La Mexicana para la unificación de sus sistemas telefónicos. Esto aconteció hasta el 9 de enero de 1948 ante la presencia del Presidente Miguel Alemán. Si bien La Mexicana continuó existiendo por un tiempo, en 1950 se da la fusión de ésta con Telmex.

En 1963 existían aparte de Telmex otras 9 concesionarias de telefonía. Con los juegos olímpicos México 1968, se tomó la decisión de modernizar sustancialmente el sistema de telecomunicaciones en México y de desarrollar un marco regulatorio para los medios electrónicos de comunicación masiva que sirviera al interés público. El Programa Nacional de Telecomunicaciones 1965-1970 estableció la Red Federal de Microondas y a Telmex se le encomendó llevar a cabo el Proyecto Nacional de Telefonía.

El Gobierno Federal tuvo participación en el capital social de Telmex, convirtiéndose en accionista mayoritario cuando en 1972 adquirió el 51% de las acciones de Telmex. A partir de esa adquisición, Telmex se convirtió en una empresa de participación estatal con todas sus implicaciones jurídico-administrativas.

En 1976 se le otorgó el título de concesión para construir, operar y explotar una red de servicio público telefónico por medio de conferencias telefónicas (conversaciones directas entre los interesados).

Este servicio público telefónico incluía el urbano y suburbano en el Valle de México, urbanos e interurbanos en las poblaciones donde ya prestaba el servicio y el de larga distancia nacional e internacional.

En 1990 el presidente de México Carlos Salinas de Gortari decidió comenzar un proceso de privatización. Se presentaron varios grupos de inversionistas formados por empresas nacionales e internacionales, resultando ganador el consorcio creado por Carlos Slim, France Télécom y SBC Communications entre otros pequeños inversionistas, pero este consorcio se apoderó del 53% y al ser el accionista mayoritario, compró un restante dejando al fundador con el 31% de las acciones.

Después de su privatización Telmex comenzó con un plan de inversión en nueva tecnología, fibra óptica, y cobertura total del país, se restablece el cobro en casetas de telefonía pública que permaneció gratuita por años después del terremoto, mediante la sustitución de las antiguas casetas por marcación de disco de GTE Corporation, por las digitales de tarjetas electrónicas individuales. En 1997 se abrió el mercado mexicano de la telefonía, con lo cual entraron AT&T, MCI y Axtel, entre otras, pero ninguna logró afectar seriamente a Telmex.

### **2.1.2.-TELEVISIÓN POR CABLE.**

La primera transmisión de televisión por cable tuvo verificativo en 1954 en Nogales, Sonora, a través de un sistema que traía la señal de Nogales, Arizona. Las ciudades de la frontera norte de la República Mexicana fueron las pioneras en la televisión por cable. El cable se instalaba cruzando la frontera entre México y EUA. Ello obedeció a que en esa época aún no estaban disponibles para esos fines otros medios de transmisión como la comunicación vía satélite o



vía microondas que posteriormente permitirían enviar la señal de televisión de paga o restringida a otras localidades del interior del país.

En México la CATV (también llamada Cabledistribución) inicia tempranamente en 1954 y lo hace como un servicio de paga a través de suscriptores. Su crecimiento tuvo características diferentes según se trate del Distrito Federal o de servicios en provincia.

En 1960 se publicó la Ley Federal de Radio y Televisión ("LFRyTV"). En ésta se prescribió la figura de las concesiones y permisos para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico a fin de prestar servicios de radio y televisión abierta de manera gratuita. Sin embargo, la televisión por cable no encuadraba en la LFRyTV, por lo que a fines de los años de 1960 el Ing. Abraham Kahn que pretendía prestar el servicio de televisión por cable no recibía la concesión correspondiente, porque funcionarios de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, quienes, al no existir la figura legal adecuada para otorgar autorización para este tipo de actividad.

El 20 de mayo de 1969, la empresa Cablevisión S.A., filial de Telesistema Mexicano, obtiene la concesión para prestar el servicio de TV por cable en la Ciudad de México, el cual se empieza a proporcionar un año después, en 1970. En 1979 se expidió el Reglamento del Servicio de Televisión por Cable, estableciendo los requisitos técnicos y administrativos para los servicios de televisión por cable, mientras que la parte del contenido programático estaría sujeto a la LFRyTV<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Ley Federal de Radio y Televisión .

Las restricciones que los sistemas de la CA TV tenían para incluir anuncios publicitarios, fueron superadas en 1980 con la modificación del reglamento de la TV por cable, lo que les permitió incorporar seis minutos de publicidad por cada hora de transmisión, siempre y cuando se trate de emisoras locales. Se considera dentro de esta categoría. a aquellas que tienen al menos el 20% de producción local.

A principios de 1990 de Emilio Azcárrra y Carlos Slim, habían formado una compañía: Productora y Comercializadora de Televisión, S.A. de C. V., PCTV, que tras superar numerosos problemas para su autorización y constitución, logra iniciar formalmente sus operaciones en junio de 1991.

Todo hacía sospechar que las fusiones e inyecciones de capital originadas en alianzas estratégicas, eran el único camino posible para fortalecer la industria del cable, sobre todo a partir de la aprobación de la nueva Ley de Telecomunicaciones que alentaba este horizonte al aumentar a 49% la participación de inversionistas extranjeros en las industrias del sector.

En 1993 el Reglamento de la TV por cable experimentó otros importantes cambios en sus artículos 10, 33 y 42, los que tienen que ver con la integración de los capitales empresariales y el traspaso de concesiones. En estas modificaciones se establece que el servicio de CATV está comprendido dentro del sector servicios de telecomunicaciones, por lo que la inversión extranjera podrá participar hasta con el 49% en el capital de las sociedad concesiona

Dos años después, el 7 de junio de 1995, la aprobación de la Ley de Telecomunicaciones aumentó la duración de las concesiones del cable que pasaron de 15 a 30 años. Además, esta ley agregó un aspecto novedoso: a partir de su aprobación los dueños de los sistemas de cable ya no serían

concesionarios, sino operadores de una red pública de telecomunicaciones, lo que les permite ampliar la gama de servicios que ofrecen (telefonía, audio, servicios interactivos o Televisión Directa al Hogar, DTH, por ejemplo)

La primera señal de los nuevos rumbos explorados por la CATV la tuvimos en junio de 1995, cuando Telmex concretó la compra de 49% de las acciones de Cablevisión, la mayor empresa de cable de México, hasta entonces propiedad exclusiva del consorcio Televisa. La transacción fijada en 211 millones de dólares, unía dos de las fortunas más importantes del país y también a dos hombres controvertidos. Esta unión produjo airadas reacciones en los medios provenientes de distintos sectores sociales, debido a que se consideraba un riesgo para el país y la cultura nacional, poner dos importantes servicios como son la telefonía y la televisión por cable, en manos de un mismo dueño.

Al mismo tiempo, en el interior del país el sector alcanzaba un dinamismo poco usual. En efecto, los cableros tradicionalmente aletargados por manejar empresas pequeñas, aunque agrupadas en una cámara fuerte (la Cámara Nacional de la Industria de la Televisión por Cable, CANITEC), estaban explorando nuevas estrategias: a) consolidarse como un bloque capaz de competir con Cablevisión de Televisa; b) ofrecer una mejor oferta de contenidos a los usuarios que les permitiera enfrentar a sus otros competidores del mercado de TV de paga (MVS, Multivisión; Direct TV y Sky).

La TV de cable registra cerca de 5.2 millones de suscriptores, mientras que la TV satelital tiene cerca de 3.3 millones, según la Cofetel.

Estas son empresas que ofrecen el servicio de Televisión por cable en México y su cobertura con la que cuentan:

**TABLA 1. Empresas que ofrecen TV por cable y su cobertura.**

<b>EMPRESA</b>	<b>COBERTURA</b>
<b>Cablecom</b>	Centro-Noreste del país
<b>Cablemas</b>	Cobertura nacional
<b>Cablevisión</b>	Centro del país
<b>Cablevisión Monterrey</b>	Norte del país
<b>Megacable</b>	Cobertura nacional
<b>GRUPO HEVI</b>	Cobertura nacional
<b>Dish,</b>	Cobertura nacional. (Satelital)
<b>MasTV</b> (siendo reemplazada)	Cobertura Centro-Sur del país
<b>Ultravision</b>	Centro y Occidente del País
<b>Sky</b>	Cobertura Nacional. (Satelital)
<b>TV Rey de Occidente</b>	Occidente del País
<b>Telecable</b>	Occidente del País
<b>Cable Plus</b>	Occidente del País
<b>Televisión por cable Atlizintla</b>	Parte del estado de Veracruz.

La cobertura actual de televisión por cable se ve competida por la televisión abierta que en la actualidad se ofrece por los siguientes proveedores:

**TABLA 2.Compañías que ofrecen TV abierta.**

<b>CANAL</b>	<b>COMPAÑÍA</b>
<b>Cadena tres canal 28</b>	Cadena Tres
<b>Canal 22</b>	Televisión Metropolitana, S.A. de C.V.
<b>Canal 34</b>	Sistema de Radio y Televisión Mexiquense
<b>Canal 52</b>	MVS Multivisión
<b>CORTV</b>	Corporación Oaxaqueña de Radio y Televisión
<b>EDUSAT</b>	EDUSAT
<b>MEO</b>	Multimedios Estrella de Oro
<b>ONCE TV</b>	ONCE TV
<b>Proyecto 40</b>	Proyecto 40
<b>Televisa</b>	TELEVISA, S.A. DE C.V.
<b>Televisión Educativa</b>	DGTVE
<b>TRC (Campeche)</b>	Sistema de Televisión y Radio de Campeche
<b>TV Azteca</b>	Televisión Azteca, S.A. de C.V.
<b>TV Azteca Guerrero</b>	TV Azteca Guerrero
<b>TV Azteca Oriente</b>	<a href="http://www.tvaztecapuebla.com.mx">http://www.tvaztecapuebla.com.mx</a>
<b>TV Grupo Pacifico</b>	Televisoras Grupo Pacífico
<b>TV Mas (Veracruz)</b>	Radio Televisión de Veracruz
<b>TV UNAM</b>	TVUNAM

### **2.1.3.- INTERNET EN MÉXICO.**

El Internet en México, es el medio de comunicación más utilizado en el mundo, ahora se encuentra en todos los países del mundo y México no es la excepción, aunque todavía no llega a todos los rincones del país está en expansión. Se está convirtiendo en una fuente de información y de comunicación muy importante para todos, llegando a formar parte fundamental de nuestra vida diaria y convirtiéndose en esencial para la realización de nuestras tareas o trabajos.

El Internet en México no siempre fue como lo es hoy, como toda tecnología ha ido evolucionando y mejorando con el tiempo, seguirá evolucionando a través de los años para tener un mejor servicio para sus usuarios ya que su uso seguirá creciendo.

El Internet en México comienza en el año 1989. La primera conexión fue a través del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey hacia la Universidad de Texas en San Antonio. Posteriormente en 1991, tras la colaboración entre la UNAM y el ITESM (denominados servidores espejo), se comienzan a difundir más enlaces de Internet en el país por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Además la compañía telefónica Telmex comienza a instalar redes de fibra óptica en las poblaciones urbanas de mayor auge.

Había dos administradores del Sistema de Nombres de Dominio (DNS): la UNAM y el Tecnológico de Monterrey. Se les asignó un conjunto de 48 direcciones IP clase B. En 1993, la Universidad de las Américas creó la primera página Web, con la cual la información sobre Internet cobró mayor presencia en los medios de comunicación colectiva como diarios y revistas.

Fue la empresa Infotec, la que ofreció líneas para conexión y rentó el servicio por primera vez. Además surgió la RedUNAM como proveedor comercial de servicios de Internet: conexión, alojamiento o renta de espacio en servidor, y proveedor de correo electrónico para lugares externos a la universidad. Los proveedores de servicios de Internet se multiplicaron aunque con Telmex dominando los usuarios han crecido exponencialmente. Usuarios de Internet por lugar de acceso y disponibilidad de computadora en su hogar, 2000 a 2008.

La historia ha demostrado como los grandes avances tecnológicos han derivado en aumentos de la productividad. En el caso de Internet no es la excepción. Las organizaciones encuentran constantemente en las tecnologías de Internet nuevas oportunidades de crecimiento.

El trabajo cotidiano, la educación, el comercio, la política, la cultura y en general el actuar de la sociedad cambiará cada vez más en la "era de Internet".

El impacto de Internet no sólo se sujetará a las posibilidades de comercio electrónico, sino a la introducción de nuevas prácticas operativas que permitirán la transformación organizacional para enfrentar los nuevos retos de la era digital.

Particularmente, esta nueva tecnología impulsará una comunicación efectiva dentro del país, permitiendo así el desarrollo descentralizado de usos específicos que promuevan la eficiencia, aumenten la productividad, amplíen el alcance de los servicios e incorporen a todos los grupos sociales en la vida económica, social y política de la región y del mundo.

Internet por su naturaleza interactiva y global encarna el cambio de era, y sumado a la convergencia de nuevas formas de administración de la información se convierte en el parteaguas del momento.

La tabla 3 muestra los proveedores de Internet en México y la cobertura con la que cuentan en nuestro país:

**TABLA 3. Proveedores de Internet en México.**

<b>COMPANÍA</b>	<b>COBERTURA</b>
Prodigy Infinitum de Telmex	Todo México
Cablevisión	Monterrey, D.F, Guadalajara y Toluca
MAXCOM	62 Ciudades de México
Megacable Comunicaciones	37 Ciudades de México
Multimedios Redes	Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas
Proveedores de Internet en México-BESTEL	22 Ciudades de México

El uso inteligente de Internet provocará grandes beneficios para las organizaciones, especialmente en materia de reducción de costos y tiempo, y siempre y cuando se cumpla con algunas condiciones, también podrá ser fundamental para elevar el nivel de vida, mejorar la competitividad económica y ofrecer igualdad de oportunidades a las diversas sociedades.



## **2.2. NORMATIVIDAD.**

En el ámbito legal, en el 2006, se estaba librando una batalla en el cual la Ley Federal de Telecomunicaciones no había sido capaz de evitar conductas anticompetitivas, al mismo tiempo que la Comisión Federal de Competencias (CFC) había tenido un papel ineficaz para proteger la competencia desleal en algunas operadoras Telefónicas, y por último la llamada Ley Televisa, que es la nueva Ley de Radio y Televisión que ha sido sumamente criticada por lo siguiente:

“Los canales de radio y televisión utilizan un espacio en el espectro radioeléctrico para poder transmitir. Este espacio está limitado y es concesionado por el gobierno para su uso y comercialización. Con el surgimiento de nuevas tecnologías como la televisión de alta definición y otras más, se liberarán espacios que ahorita ocupan canales de TV, es decir, no se requerirá tanto espacio o ancho de banda para transmitir dejando libre espacio para otros canales y otros servicios como telefonía e Internet” (Ley de Radio y Televisión).

En otros países como Estado Unidos este recurso que quedó libre ha sido retomado por el gobierno para venderlo nuevamente, esto tiene beneficios para el país porque es un ingreso adicional, y para el consumidor por que se crearán más y nuevos servicios de telecomunicaciones.

En México esto no ocurrirá así. Nuestros diputados y senadores aprobaron la Ley de Radio y Televisión, en lugar de retomar este nuevo espacio, se lo regalará literalmente a Televisa, TV Azteca y cualquiera que tenga un canal de TV, promoviendo la creación de Monopolios e ignorando las recomendaciones de la CFC.

El avance con el que se contaba en el 2007 en México sobre el triple play, ya era alentador, en ese momento ya estaba operando en 4 Ciudades de la República (Tijuana, Guadalajara, Querétaro y Toluca), y en todos los casos se habían realizado mediante alianzas, y se esperaba que para mediados de ese año entrara en Operación Telmex, el proveedor de telecomunicación más grande de México.

Uno de los grandes monopolios con los que se cuenta todavía en México es TELMEX, quien hasta ahora es el operador más grande de telecomunicaciones en el país, se vería seriamente afectado por la entrada de la CFE a la pelea del Triple Play, no sería un golpe mortal pero si muy doloroso.

La CFE empezó desde 2006 a instalar una red de fibra óptica paralela a su red eléctrica y ahora posee una infraestructura sólo equiparable a Telmex, el gigante de las comunicaciones propiedad del empresario Carlos Slim. Ahora tiene una red de fibra óptica de 21,000 kilómetros que en su mayor parte está sin utilizar. (Peralta, 2009).

En México, la red interestatal de telecomunicaciones de la CFE se convirtió en una competencia importante para Teléfonos de México (Telmex) en el mercado de arrendamiento de capacidad. La CFE no podría ofrecer directamente los servicios de Triple Play, se limitaría únicamente a arrendar su capacidad instalada a cualquier operador con el que se establezca algún acuerdo.

La Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) autorizó una concesión para que la CFE pudiera transmitir señales a través de su red eléctrica a toda la República, solo se está en espera de que la SCT entregue la concesión.

No perdamos de vista que la CFE cuenta con una red eléctrica de 46,668 Kilómetros y atiende a 22.8 Millones de Clientes y una cobertura del 98% de los hogares Mexicanos, con esto se convertiría en el mayor proveedor de telecomunicaciones en el país, como se mencionó anteriormente, no pretende ser el proveedor de Internet para los usuarios finales, únicamente sería el “Carrier de Carriers” una empresa que renta su infraestructura existente.

Además, de acuerdo con la SCT, la modificación en el título de la paraestatal, para que ésta tenga cobertura nacional en el esquema carrier de carriers, no le requiere despliegue de tendido adicional. “Lo único que se hizo fue permitir la cobertura del servicio en más ciudades”, explicó la dependencia. (El Economista, 2010).

Se espera que Telmex entre en función con Triple Play a mediados de este año, y con CFE la demora será un poco mayor, ya tiene pruebas exitosas realizadas en Morelia, Estado de México y Monterrey en un circuito cerrado, principalmente en localidades en donde se encuentran ubicados empleados de la empresa eléctrica.

Las pruebas que está llevando a cabo la CFE se están realizando con tecnología Power Line Communication (PLC), en donde estos sistemas permiten la transmisión de Voz, Video y Datos a través de las líneas Eléctricas. Así, un usuario para poder acceder a Internet, Video ó Voz tendría que conectarse o enchufarse a un contacto eléctrico con la ayuda de un Modem Especial.

El pasado 2 de septiembre de 2010, se promulgó el Decreto para la Transición a la Televisión Digital Terrestre, el cual señala que las acciones de la Administración Pública Federal para la transición estarán orientadas para impulsar el crecimiento de la cobertura de señales de la Televisión Digital Terrestre, incrementar la competencia y la diversidad de la industria de la televisión.

El objetivo del Decreto es lograr plena convergencia de servicios de telefonía, internet y televisión digital

El proceso de transición inició en nuestro país en el año 2004, y hoy ya es posible recibir señales digitales de televisión en varias de las principales ciudades del país como el Distrito Federal, Puebla, Querétaro, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, Toluca, entre otras, a través de 50 estaciones digitales en operación.

Se podrá liberar la banda de 700 Megahertz del espectro radioeléctrico, ya que actualmente solo se cuenta con 250 Megahertz y con ello, ofrecer más y mejores servicios, precisamente porque es una banda apta para los servicios móviles de telefonía e internet.

Ernesto Flores, investigador del Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) dio como referencia que en los últimos 20 años, México ha venido invirtiendo en telecomunicaciones constantemente por debajo del resto de Latinoamérica, invierte 30% menos año tras año, "refleja condiciones de mercado, fiscales, protección a las inversiones, ambiente regulatorio".(Juaréz,2010).

México entra a una nueva era en las telecomunicaciones, que permitirá a todos los mexicanos, sin distinción, tener acceso a la tecnología del Siglo XXI. Lograremos las tres C que he propuesto: Convergencia, Competencia y Cobertura.

### **2.3. TRIPLE PLAY EN MÉXICO.**

El Triple Play en México ya es una realidad, se cuenta con este Servicio en Tijuana (Cablemas en alianza con Axtel ofrecen este servicio), en Querétaro (Proporcionado por Maxcom en alianza con Megacable), Toluca (Maxcom en alianza con Cablenet) y en Guadalajara (Megacable en alianza con Bestel), Tele Cable del Estado de México, Grupo Cable TV de San Luis Potosí, Tele Azteca de Reynosa, Televisión por Cable de Tabasco, Tlaxcable, Televisión del Norte de Coahuila, Tele Cable de Ciudad del Carmen y TVI Nacional de Orizaba.

La investigadora María Elena Gutiérrez, destacó que cada vez se observa más ingreso de compañías a servicios que no tienen que ver con su oferta original, como en el "Triple Play", resultado de la oportunidad que ofrece la tecnología para ofrecer servicios integrados a través de las redes digitales. (El Universal, 2010).

Una de las ventajas más obvias que ofrece el Triple Play es la unificación de servicios, haciendo más fácil su administración y pago con la seguridad además que el cliente tiene la seguridad de seguir contacto con la atención de un mismo proveedor con el cual se siente a gusto.

También es cierto que los clientes obtendrán un ahorro hasta del 25%, dependiendo del número de servicios contratados, de las plazas en las que ya está operando, el 15% de sus clientes tienen Triple Play, y el 32 % cuenta con el Doble Play, ya sea Teléfono e Internet, ó Teléfono y Televisión.

**Figura 7.- Esquema comparativo de los servicios ofrecidos por un Mismo Medio Vs Servicio Actual.**

RED DE CABLE "TRIPLE PLAY"		COMPETENCIA	
TV de Paga	220	300	CABLE
Internet	200	250	DSL
Teléfono	150	180	TELMEX
<b>TOTAL</b>	<b>570</b>	<b>730</b>	<b>TOTAL</b>
		<b>AHORRO</b>	
		<b>28 %</b>	

En México hay 165,000 kilómetros de fibra óptica, de las cuales, dos terceras partes son de Telmex. La mayor parte se concentra en el llamado triángulo de cristal, cuyas aristas están en la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. (Peralta, 2009)

Las empresas que ofrecen Triple Play necesitarán participar en subastas de frecuencias para conexión inalámbrica (WiMax)<sup>8</sup>.

Se verá un énfasis en la inversión y mejora de la infraestructura para estar más preparados con nuevos productos y servicios agregados para complementar la oferta.

Las nuevas opciones les proporcionan a las empresas la posibilidad de generar otros servicios que les den ganancias, incluir paquetes más completos de videos y/o datos o una nueva manera de generar ganancias mediante la publicidad para usuarios específicos.

<sup>8</sup> Interoperabilidad Mundial Para Acceso Por Microondas

Los usuarios están cambiando, buscan contar con los contenidos disponibles al momento; por lo que las empresas de telecomunicaciones buscan incluir más servicios como IPTV, VoD, equipos DVR y mayor convergencia entre los diferentes medios.

La telefonía local está perdiendo un poco de terreno comparada con la móvil y las empresas que ofrecen Triple Play buscarán enfocarse en las variaciones de la oferta de Internet y en los paquetes combinados para mantener a sus clientes y sobresalir en la calidad que ofrezcan para poder diferenciarse de sus competidores.

Grupo Salinas lanzó a partir del 1º de Octubre de 2010 su servicio de Triple Play en la ciudad de México, con el cual pretende competir con las empresas de cable y sistemas satelitales, llamado TotalPlay.

El servicio promete mucho, ya que podemos disfrutar de hasta 20 megas de descarga con 5 de subida, con más de 190 canales de todos los géneros y servicios telefónicos.

Total Play será lanzado en más de 15 ciudades en los próximos meses: D.F y Área Metropolitana, Monterrey, Mérida, Guadalajara, Saltillo, Veracruz, entre otras.

Con cobertura en algunas colonias del D.F. y ofreciendo paquetes que van de los \$599 a \$1599 pesos mensuales (precio de lista) con velocidades de acceso a internet desde 2 a 20Mb, de 110 a 220 canales de televisión incluyendo HD, además de llamadas locales y de LD nacional e internacional incluidas, todo esto bajo infraestructura de fibra óptica.

Telmex anunció el martes 8 de marzo del 2011, una reestructura corporativa de la que surgirá Telmex Social, una empresa que ofrecerá telecomunicaciones e interconexión en zonas rurales y marginales, de acuerdo con las obligaciones marcadas en su título de concesión.

Telmex es líder de telecomunicaciones en México. La compañía y sus subsidiarias ofrecen una amplia gama de servicios de comunicación, transmisión de datos y video, acceso a Internet, así como soluciones integrales de telecomunicaciones a sus clientes.

Prestar servicios en zonas primordialmente rurales, se espera que sea posible fomentar el acceso a los servicios de telecomunicaciones así como hacer evidente la importancia de realizar inversiones para la expansión y modernización de estos servicios y favorecer al impulso de la cultura digital, lo cual ayudará a mejorar el bienestar y la calidad de vida de los habitantes de estas zona.

La división de Telmex busca hacer transparentes las tarifas de interconexión que cobra a terceros; en zonas marginadas y rurales, en los cuales pretende ofrecer sus servicios.

Telmex en este momento se encuentra aliado con DISH, con el que su costo por los tres servicios es de \$299. el paquete básico cuenta con 34 canales, renta de la línea, 50 minutos de LADA nacional, 100 llamadas locales sin límites, buzón de voz TELMEX y sígueme.

Además de contar con este paquete cuenta con 11 diferentes ofertas mas, los cuales van aumentando el precio de acuerdo al que elija el cliente.



## **2.4. SOPORTE FISICO DEL "TRIPLE PLAY".**

Como parte del avance tecnológico, y en particular el avance de las redes bajo el Protocolo de comunicación IP, se han obtenido grandes avances hasta el punto en el que se puede entregar casi cualquier tipo medio de comunicación (TV de Paga, Telefonía e Internet), convergiendo en un mismo medio de transmisión "EL TRIPLE PLAY".

El hacer posible la convergencia de datos, voz y video, no fue muy sencillo pues se tenía que tomar en cuenta cada uno de los distintos formatos de datos que se tenía pensado enviar por un mismo medio, ver el medio de transmisión por el cual iban a ser emitidos para que se pudieran ser recibidos con claridad y sin interferencia alguna.

La utilización del cable coaxial y par trenzado, no fue un medio muy fiable para poder transmitir datos, voz y video, el primero se caracteriza por una gran susceptibilidad a las interferencias y al ruido, aunque puede mejorarse con filtros, no hay modelación de frecuencias, hace uso de contactos especiales para la conexión física, usa una topología de bus, árbol y raramente es en anillo, el ancho de banda puede trasportar solamente un 40 % del total de su carga para permanecer estable.

El par trenzado por sus limitaciones como la atenuación, el ruido térmico y ruido de intermodulación, así como altas tasas de error a altas velocidades, ancho de banda limitado, baja inmunidad al efecto diafonía, hacen que sea un medio costoso para la transmisión de datos, voz y video.

Cuando emerge una nueva tecnología, esta debe poseer nuevas ventajas de las tecnologías ya existentes y además poseer ventajas adicionales que puedan compensar la diferencia de costo, en relación con las existentes.

El número de canales transmitidos por fibra debe ser de 10 a 100 veces superior al transmitido sobre un par de conductores metálicos, Otra ventaja en comparación con los medios metálicos es su gran ancho de banda. Se pueden alcanzar velocidades hasta  $10^{14}$ bps; este ancho de banda hace posible la transmisión combinada de datos, voz y video.

**TABLA 4 .Comparación con los cables coaxiales.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>FIBRA OPTICA</b>	<b>CABLE COAXIAL</b>
Longitud de la bobina (mts)	2000	230
Peso (Kg/km)	190	7900
Diámetro (mm)	14	58
Diámetro de curvatura (cm)	14	55
Distancia entre repetidores	40	1.5
Atenuación (dB/km) para un	0.4	40

La fibra óptica utilizada por TotalPlay, permite transmitir datos, voz y video a una velocidad de 2.5 GB por segundo, muy superior a la capacidad de transmisión de cable de cobre y cable coaxial.

La fibra óptica tiene como ventaja primordial el poder navegar por Internet a grandes velocidades, así como también cuenta con resistencia al ruido.

Uno de los avances tecnológicos más significativos en la transmisión de datos ha sido el desarrollo de los sistemas de comunicación de fibra óptica. No en vano, la fibra disfruta de una gran aceptación para las telecomunicaciones a larga distancia, y cada vez más está siendo más popular en las aplicaciones militares.

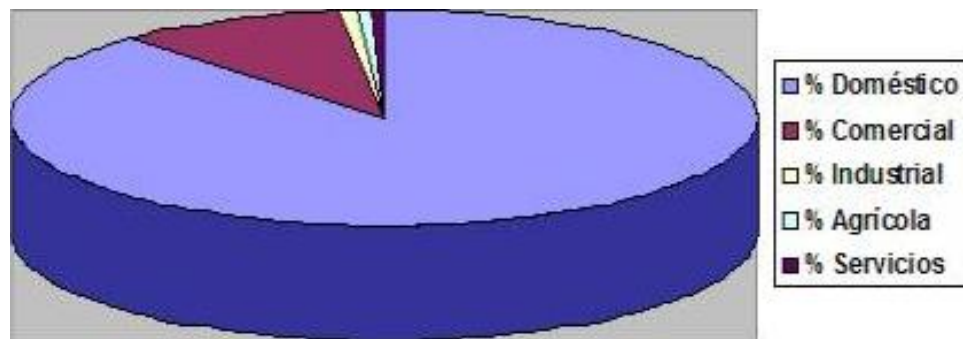
Su perfeccionamiento continuado así como su reducción en precio ha contribuido a convertirla en un medio atractivo para los entornos LAN.

Los sistemas de fibra óptica no se ven afectados por los efectos de campos electromagnéticos exteriores. Estos sistemas no son vulnerables a interferencias, ruido impulsivo o diafonía. Y por la misma razón, las fibras no radian energía, produciendo interferencias despreciables con otros equipos y proporcionando a la vez un alto grado de privacidad; además, relacionado con esto la fibra es por construcción, difícil de intervenir o, coloquialmente, "pinchar".

## CAPITULO 3.- RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE USO DE LA CONVERGENCIA EN MÉXICO.

La tecnología del Triple Play es algo que ya está en funcionamiento en varios países del mundo, e incluso, en varios estados de la República Mexicana.

Figura 8.-Mercado Potencial.



A pesar de la reciente crisis económica, la utilización de servicios de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sigue creciendo en todo el mundo.

Las TIC agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.

Se estima que a finales de 2009 había 640 millones de abonados a banda ancha móvil y 490 millones a banda ancha fija. (IUT, 2010).

Una herramienta útil para la medición, es el índice de desarrollo (IDI), está compuesto por 11 indicadores que abarcan el acceso, la utilización y los conocimientos de las tecnologías de información y comunicación. Este índice se ha creado para medir el nivel y la evolución en el tiempo.

**TABLA 5. Índice de desarrollo de las tecnologías de información y comunicación 2008-2007.**

<b>PAÍS</b>	<b>PUESTO 2008</b>	<b>IDI 2008</b>	<b>PUESTO 2007</b>	<b>IDI 2007</b>
Suecia	1	7.85	1	7.27
Uruguay	50	4.34	51	3.96
México	77	3.25	76	3.06
Chad	159	.79	159	.73

El subíndice de conocimientos se basa en indicadores intermedios, que miden el nivel de alfabetización y educación en los que la mayoría de países, en especial los desarrollados, ya tienen niveles relativamente altos. Los mejor clasificados en el IDI general también tienden a estar entre los primeros puestos en acceso y utilización

El diario Reforma, criticó la venia de Cofetel en la concesión a crédito del espectro radioeléctrico para la nueva televisión digital terrestre y el cuádruple play (Telefonía fija, telefonía celular, Internet, y TV de paga) de Televisa-Nextel dejando a otros competidores fuera de las licitaciones. Gustavo Cantú se prepara para que su empresa ofrezca servicios de cuádruple play (telefonía fija, TV, Internet y celular) junto con Televisa.

La especialista María Elena Gutiérrez (2010) dijo que el “futuro” será ofrecer el “cuádruple play”, al incluir el servicio de telefonía celular. Gutiérrez opinó que los celulares que están marcando tendencia a escala global son los “video Mobile Phone”, celulares multifuncionales que permiten tener todos los medios en un sólo aparato portátil: telefonía, televisión o entretenimiento e Internet. Como ejemplo están las empresas de cable como Cablevisión y Megacable.

El sector de la banda ancha móvil está evolucionando de manera prometedora. La introducción del acceso a Internet móvil de alta velocidad en cada vez más países aumentará rápidamente el número de usuarios de Internet, sobre todo en los países en desarrollo.

Las estimaciones muestran que, a finales de 2009, había 4 600 millones de abonados al servicio móvil celular, lo que corresponde al 67 % de la población mundial.

La cesta de precios de las tecnologías de información y comunicación, permite a los legisladores comparar el costo de los servicios en cada país y ofrece un punto de partida para examinar vías de reducción de precios.

Los servicios de banda ancha fija son los que han experimentado una mayor caída (42 %), en comparación con el 25% de la telefonía móvil celular y el 20 % de la telefonía fija.

Entre 2008 y 2009, el costo de los servicios se redujo en casi todos los 161 países que se consideran a la hora de determinar la central de precios, siendo la caída media del 15 %.

En general, los habitantes de los países desarrollados gastan el 1.5 %, una parte pequeña de su sueldo en servicios de información y comunicación, a comparación de los países, que se encuentran en desarrollo como México que emplean un 17,5 % de sueldo.

El análisis de la cesta pone de manifiesto que los precios varían considerablemente de un país o región a otro, así como de un servicio a otro. En 2009, la cesta correspondiente al servicio móvil celular es la más barata de las tres y se sitúa a un 5,7 % del PNB per cápita mensual, justa por debajo de la telefonía fija (5,9%) y muy por debajo de la banda ancha fija (122%).

Los diez países donde el servicio móvil celular es más barato incluyen a Hong Kong (China), Noruega, Dinamarca, Singapur y Austria. Los países donde las tarifas móviles celulares han experimentado un espectacular descenso entre 2008 y 2009 son Azerbaiyán (81 %), Sri Lanka (67 %), Nepal (64 %), Ucrania (58 %) y México (52 %).

México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en la exportación de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC'S), informo Santiago Gutiérrez Fernández, presidente de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (Canieti). (El Despertar de Oriente, 2011).

Esto representa alrededor de cuatro mil millones de dólares anuales por concepto de desarrollo de software y aplicaciones exportados a naciones que dirigen sus proyectos para que se desarrollen en el país. India, Filipinas y China, ocupan los primeros lugares sin embargo, no se descarta la posibilidad de que para el 2014, México ocupe el segundo puesto.

No obstante y pese en el lugar en el que el país esta posicionado a nivel de exportaciones, se subraya que aun existen algunas cosas pendientes , por ejemplo, el acceso a Banda Ancha, pues de acuerdo a las estadísticas, en México solo el 10 % de los habitantes cuenta con acceso a este servicio.

Esta cifra apenas alcanza el promedio de América Latina; a nivel mundial el 40% de habitantes tiene acceso a la Banda Ancha, esto nos coloca en niveles muy inferiores en comparativa con países europeos y asiáticos, de ahí la importancia en que sigamos trabajando en pro del desarrollo tecnológico.

Las tecnologías de información y comunicación, tiene efectos económicos que pueden aumentar el bienestar y facilitar el desarrollo socioeconómico. Los efectos directos son ganancias de productividad y la creación de nuevas tecnologías conexas.

Los efectos indirectos son la creación comercial y la facilitación de las transacciones en el sector servicios, para poder dar oportunidades de trabajo, una mayor flexibilidad para las empresas y los trabajadores, y la creación de nuevas oportunidades y modelos comerciales.

Un análisis realizado con los datos sobre las tecnologías de información y comunicación en los hogares, revela que una mejora de la educación resulta estadísticamente en un mayor acceso a Internet en el hogar, que es una de las vías por las que pueden llegar los beneficios.

Se encontró una asociación estadística entre la proporción de hogares con acceso a Internet y la participación laboral de la mujer, lo que deja pensar que puede haber aún más beneficios en la utilización de las tecnologías de información y comunicación.



Por ello es que se pidió relevancia, una Agenda Digital para transformar a México, convocado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado y la Comisión Especial de Acceso Digital de la Cámara de Diputados, en el cual se discutió con expertos, autoridades, académicos y emprendedores, las necesidades actuales y soluciones urgentes de conectividad nacional para cerrar las brechas digitales y de desarrollo económico.

El país requiere, adicionalmente, de un Plan Nacional de Desarrollo Digital que sirva de guía de políticas públicas y privadas basadas en la adopción masiva de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con todos sus impactos benéficos derivados de las mismas.

La acción del gobierno es fundamental para incrementar el acceso de todos los mexicanos a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones actuando como un catalizador que acelere el crecimiento de la penetración y, con ello, los efectos positivos descritos anteriormente.

Su desarrollo debe ser un esfuerzo incluyente y del máximo nivel político que busque articular acciones.

Se deben crear un ambiente favorable para que el sector privado construya la infraestructura para el desarrollo digital.

El marco jurídico en telecomunicaciones debe ser habilitador de una política digital transparente que genere competencia, mejorar el marco legal y la colaboración entre el Legislativo y Ejecutivo para que todos los mexicanos tengan acceso al progreso científico y tecnológico, los gobiernos tienen que intervenir para corregir las fallas, mantener una competencia justa y atraer inversión, insisto.

El desarrollo de las tecnologías de información es una prioridad pues son herramientas para la productividad y competitividad de nuestro país.

El uso de las TIC en empresas y gobierno es un desastre, pues las compañías representan 45 % de las computadoras conectadas a Internet, un porcentaje elevado de municipios no cuenta con página electrónica y hay pocos servicios de gobierno electrónico, abundo el titular del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, René Asomoza (2010).

Se plantea que el acceso a Internet sea considerado como un nuevo derecho humano y que el Estado garantice la equidad digital.

La convergencia actualmente ha permitido el poder enviar datos, voz y video a través de un medio que puede ser, cable coaxial, par trenzado o el que actualmente se utiliza la fibra óptica.

Pero para que esto se pudiera dar en México no fue y sigue siendo nada fácil, puesto que la iniciativa 21, todavía no favorece a las compañías interesadas para poder ofrecer el Triple Play. La iniciativa busca reformar la Ley de Federal de Radio y Televisión pero más que nada, el artículo 28 busca, que ninguno de los proveedores obtenga más beneficio económico que otro, esto con respecto al caso Telmex, ya que este monopolio se quiere ver beneficiado.

Al poder concretarse esta reforma, el usuario se vería beneficiado, en el pago de estos tres servicios, ya que se podría decir que uno de estos le saldría gratis.

Se espera que se puede llegar a una buena negociación para que Telmex pueda ofrecer este servicio, pero debe cubrir ciertos requisitos para que exista una mejor competitividad entre empresas, debe ofrecer una óptima conexión de redes y portabilidad numérica, si el ofreciera esto, se traduciría a mejores tarifas

y uso más eficiente de las telecomunicaciones para los usuarios y la gente interesada en la adquisición de este servicio.

Las empresas como Megacable, Cablevisión, Cablemas y Cablevisión Monterrey, ocupan el 70 % de todo el país en ofrecer Tv por cable, pero con la entrada de Telmex a este nuevo mercado se verían afectadas.

Cada empresa que ofrece los servicios de televisión por cable, internet y telefonía, es independiente de dar a conocer promociones y ofertas según la conveniencia de ellas, pero un punto en el que deberían de poner mayor énfasis, en los 6 distintos niveles socioeconómicos que existen en México.

No todas las personas interesadas en contratar estos servicios, son del mismo nivel, en un estudio realizado se demostró que los más interesados son los usuarios que se encuentran en el Nivel D (Agencias, 2009), estas personas tienen un nivel de vida abstinerente y de bajos ingresos, los hogares son propios o rentados y 1 de cada 4 poseen líneas telefónicas.

Tomando en cuenta esto, y que en el censo población y vivienda 2010, se obtuvo como resultado, que el 29.4 por ciento posee computadora y el 21.3% tiene conexión a Internet (INEGI 2010), es relevante hacer conciencia a los empresarios, que tomen muy en cuenta los precios a los que en conjunto ofrecerán los servicios.

El ámbito empresarial, debería de hacer propuestas sobre el costo que tiene la renta de este servicio, tomando en cuenta el nivel de vida que tiene la población en general y la zona en la que se encuentra el cliente.

En gran parte del país el servicio de Total Play no se ofrece, solo en la ciudad de México y eso en algunas zonas, mientras que el paquete que ofrece Cablevision “Yoo”, aun llega a todo el país; mientras aquí en el Estado de México, lo más que podemos aspirar es a los servicios de la empresa Cablecom, pues su cobertura es en solo 16 municipios de los 125, que conforman al Estado.

Si las empresas involucradas para establecer las normas, de este servicio en nuestro país, no terminan pronto con la iniciativa, la brecha digital en la que nos encontramos en México nunca disminuirá y no nos colocaremos en un lugar óptimo en tecnología a comparación con los países desarrollados y nuestro rezago tecnológico será cada vez más grande.

Las autoridades correspondientes, deben de tomar en cuenta, a los proveedores de este servicio y más que nada, tomar en cuenta el costo que tendrá, que sea realmente accesible para los ciudadanos de cada uno de las diferentes zonas, en las que piensan distribuir los servicios, así para poder ofrecer una mayor competitividad y calidad en los servicios que ofrece, de acuerdo a las necesidades de cada cliente, y a sus gustos.

## CONCLUSIONES.

El Triple Play ya es una realidad y tarde o temprano estaremos viviendo ofertas de diferentes compañías ofreciendo sus servicios como sucede en países como Estados Unidos o Chile

La información, aquí analizada, servirá para difundir, cuál es la tecnología que emplea el Triple Play. Pueden usar la información, personas interesadas en la adquisición de dicho servicio, la razón por la que las empresas ocupan los medios mencionados para la transmisión de datos, voz y video. También el aspecto legal en el que se encuentra el Triple Play, el por qué no todas las empresas pueden otorgar el servicio.

El éxito en la transmisión de datos depende de dos factores fundamentalmente, la calidad de la señal que se transmite y las características del medio de transmisión.

La convergencia de datos, voz y video nos demuestra que en el mundo de la Tecnología siempre hay algo nuevo del que podemos aprovechar. En este caso en todos los ámbitos podemos obtener beneficios

Las oportunidades más representativas para los proveedores al ofrecer Triple play se basan en la posibilidad de ofrecer servicios de telefonía, Internet y TV a través de un solo paquete a los consumidores. Asimismo, muchas de ellas podrán asociarse con empresas móviles para ofrecer el "cuádruple play" que añade la integración de la movilidad al paquete de servicio.

En el caso de las empresas de cable, los consumidores podrán encender su televisor o PC y al mismo tiempo acceder a Internet, teléfono, video y otros servicios avanzados, a través de la red de cable.

Ante la variedad de proveedores, el cliente podrá comprar del mismo proveedor todos los servicios o quizá comprar el servicio de empresas diferentes, lo que dependerá de los beneficios y del precio de comercialización.

En este sentido, los proveedores de telecomunicaciones están en una carrera, unos por lograr proporcionar servicios de voz y los otros por ofrecer video.

La oferta de Triple Play trae ventajas para todas las partes, en el caso de los consumidores, a éstos se les facilitará la vida, porque un solo proveedor podrá brindarle todos los servicios y un buen precio, lo que le significará al proveedor menores costos de operación, de atención y de captura del cliente, entre otros.

Para que el aprovechamiento de la tecnología sea posible, se necesita de calidad en los productos que ofrecen los proveedores, pero por desgracia, la adquisición de dichos servicios, tienen un considerable costo en este nuevo mercado que se integra en México, y por si fuera poco la cobertura de las empresas que ofrecen este servicio es de muy poco alcance.

Las empresas y autoridades correspondientes deben hacer estudios profundos sobre costos y normas que otorgan a las empresas para que ofrezcan el servicio, ya que si ellos no se ponen de acuerdo, en México nunca se podrá disminuir la brecha digital tan grande que existe entre México y los países Europeos, en cuanto tecnología.

Las compañías deberían de disminuir o eliminar el período de adquisición del servicio, puesto que la mayoría de los proveedores, establece en el contrato que, el usuario lo adquiera por lo menos, de seis a dieciocho meses.

Proponer costos accesibles a los usuarios, de acuerdo a sus gustos y necesidades que tenga, tomando en cuenta la zona en la que reside y el nivel socioeconómico en el que se encuentra el consumidor.

Si se aprovecha al máximo la Agenda Digital Nacional, los resultados que tendremos serán benéficos para todos, puesto que nuestra economía tendrá un mejor desarrollo y poco a poco nos colocaremos en un lugar productivo entre los países que se encuentran en desarrollo.

Los resultados de un buen uso de las nuevas tendencias tecnológicas, se verán reflejados en el ámbito laboral, porque con la distribución de este servicio las empresas contrataran a un número mayor de empleados para que puedan cubrir la distribución de dicho servicio empresarial, en las distintas zonas del país.

En el sector escolar, los niños podrán conocer las nuevas tecnologías que existen y en qué consiste cada uno de ellas y de qué manera las puedan emplear para que las utilicen en un modo óptimo, para su preparación.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

### **LIBROS.**

- Forouzan Behrouz A.(2007). "Transmisión de datos y Redes de Computadoras". (4° ed). México: Mc Graw Hill.
- Stallings William. (2004). "Comunicación y Redes de Computadores". (7° ed). Madrid: Prentice Hall.
- Tanenbaum S. Andrew. ( 2003)."Redes de Computadores" (4° ed). México: Perason, Prentice Hall.
- Halsal Fred. (2006). "Redes de Computadoras e Internet". (5° ed). Madrid: Pearson, Addison Wesley.
- Parsons June Jamrich. (2004)."Conceptos de Computación".( 6° ed) México : Mc Graw Hill.
- Le Huche Francois, Allai André.( 2003)." Anatomía y fisiología de los órganos de la voz y el habla". (2° ed). México: Masson.
- Guyton C. Arthur. (1987). "Fisiología humana". (6°ed). México :Mc Graw Hill.



## **DOCUMENTO ELECTRÓNICO**

-UIT-2010."Medición de la sociedad de la información 2010."

[On-Line]<http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/ld/2010/index.html>

-INEGI 2010. "Censo de población y vivienda 2010." Comunicado Número 058/11. 3 de marzo de 2011

<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/rdcpyv10.asp>

Sofres Nelson Taylor (2005). " Estudio sobre la demanda de servicios de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información que se ofertan al segmento residencial en España" [On-Line] Publicado:2005. Consultado: 2010

[www.observatorio.red.es/general/estudios/consumo.html](http://www.observatorio.red.es/general/estudios/consumo.html).

## **PERIÓDICOS**

-NOTIMEX (2010, Febrero 04). "Triple play, limitado a mexicanos: Telmex." EL UNIVERSAL

[On-Line]<http://www.eluniversal.com.mx/articulos/57443.html>

-Ulloa Aída.( 2007, marzo 16 ). "Triple play en tierra azteca." EL UNIVERSAL

[On-Line]<http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/56824.html>

-Peralta Leonardo.( 2009, mayo 19). "CFE abre sus puertas a triple play". CNNEXPANSION

[On-Line]<http://www.cnnexpansion.com/expansion/2009/05/19/tension-electrica>

-Juárez Claudia.(2010, septiembre 8)"Gobierno gasta poco y mal en TICS: especialistas." EL ECONOMISTA.

[On-Line]<http://eleconomista.com.mx/industrias/2010/09/08/gobierno-gasta-poco-mal-tics-especialistas>

-El Economista.(2010, junio 22) "El sector telecom ganara mayor competencia: analistas." El Economista.

[On-Line][http://www.mundo-contact.com/enlinea\\_detalle.php?recordID=18297](http://www.mundo-contact.com/enlinea_detalle.php?recordID=18297)

-Agencias.(2009, mayo 12)"Cableras se unen para ofrecer TriplePlay".  
EI ECONOMISTA.

[On-Line] <http://eleconomista.com.mx/notas-online/negocios/2009/05/12/cableras-se-unen-ofrecer-triple-play-dan-golpe-telmex>