

**Universidad
Autónoma
Metropolitana**



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica

Estancia Profesional

Migración de Tecnología a clientes xDSL

Alumno

Luis Enrique Flores Alvarado

2123068835

Asesor

M. en C. Arturo Zúñiga López

Jefe Directo

Ing. José Salvador Valdez Becerra

Trimestre 19-P

Ciudad de México, 29 de noviembre 2019

DECLARATORIA

Yo, Arturo Zúñiga López, José Salvador Valdez Becerra declaro que aprobé el contenido del presente Reporte de Proyecto de Integración y doy mi autorización para su publicación en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Yo, Luis Enrique Flores Alvarado, doy mi autorización a la Coordinación de Servicios de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, para publicar el presente documento en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Resumen

Telmex como empresa líder en México que brinda servicios de telecomunicaciones, comprende entre otros servicios la red más amplia de telefonía básica y de larga distancia, comprometidos con los usuarios que los favorece, cuenta con la tecnología necesaria para satisfacerlos en servicio, atención y con el apoyo que requieren para resolver sus necesidades en telecomunicaciones. En el desarrollo de la empresa se ha tenido que buscar la forma de brindar mejores servicios y de mejor calidad, ya que debido a las nuevas tecnologías que se van desarrollando a lo largo del tiempo las cuales conllevan mejores recursos y beneficios, obligan a este tipo de empresas implementar en su infraestructura nuevas tecnologías.

ATM es la red con la cual trabaja Telmex en el servicio de telefonía básica, pero debido a la demanda de los usuarios a tener mejores servicios, obligan a la empresa a implementar una nueva tecnología ya que se tiene ciertas desventajas y limitaciones; como la velocidad de transmisión y una compleja implementación con la tecnología actual. Debido a esto es conveniente realizar una implantación con una nueva tecnología como lo es Ethernet para combatir con las desventajas con las cuales se trabajaba, ya que esta tecnología tiene ventajas sobre ATM, además de satisfacer necesidades de la empresa así como de los usuarios. De esta manera Telmex busca poder brindar los mejores servicios en telecomunicaciones además de renovarse tecnológicamente.

Principalmente se realizara el cambio de tecnología ATM a Ethernet de los usuarios, esto para combatir con las desventajas y problemáticas que existen en la tecnología anterior, además de liberar tarjetas de línea con la misma tecnología Ethernet a Ethernet, esto para optimizar espacio en el uso de las tarjetas así como realizar el apagado de los equipos y poder ahorrar energía como meta dentro de la empresa. Además de corregir ciertas inconsistencias referentes a la información de cada usuario principalmente encontradas en los puertos en donde se encuentra el cliente.

Como último punto del proyecto a desarrollar se realizara la reservación de puertos para los usuarios que se encuentran con medio de transmisión de cobre debido a que no es posible migrarlos a fibra óptica y brindarles los beneficios que esta proporciona debido a dificultades con la implementación en infraestructura con este medio de transmisión, la reservación de puertos se realizara para poder otorgar una mayor velocidad de transmisión como principal objetivo.

ÍNDICE

PORTADA.....	1
DECLARATORIA.....	2
RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	8
MARCO TEÓRICO.....	9
METODOLOGÍA.....	21
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	24
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
CONCLUSIÓN.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
APÉNDICE.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posición de cabecera en el flujo de información.....	9
Figura 2. Formato de la cabecera de una celda ATM.....	9
Figura 3. Conexión de formatos de cabecera UNI y NNI.....	10
Figura 4. Conexión de circuitos virtuales VP's y VC's.....	11
Figura 5. Modelo de capas para una conexión de nodos ATM.....	12
Figura 6. Envío y entrega de celdas.....	12
Figura 7. Formato de una dirección E.164.....	13
Figura 8. Estructura capa de adaptación ATM.....	15
Figura 9. Estructura de capa adaptación ATM-Ethernet.....	16
Figura 10. Conexión xDSL.....	19
Figura 11. Diagrama de un proceso de migración de clientes.....	22
Figura 12. Diagrama del proceso de liberación de tarjetas.....	23
Figura 13. Ventana de Software REI para obtener base de datos.....	24
Figura 14. Base de datos de los clientes con acceso ATM.....	25
Figura 15. Ventana para ingresar información de puertos.....	25
Figura 16. Muestra equipos origen como equipos destino.....	26
Figura 17. Ventana de puertos de los equipos origen y destino.....	26
Figura 18. Desglose de facturación de un usuario.....	27
Figura 19. Formato de Bajas Forzadas.....	27
Figura 20. Ventana para finalizar proceso de migración, después de seleccionar los puertos correspondientes.....	28
Figura 21. Ventana de ingreso a migración de tarjetas.....	29
Figura 22. Muestra equipos origen y destino para migrar tarjetas.....	30
Figura 23. Puertos de tarjeta origen y destino pertenecientes al mismo equipo.....	30

INTRODUCCIÓN

La empresa TELMEX es un conglomerado constituido por Teléfonos de México, S.A.B de C. V., sus empresas subsidiarias y asociadas que provee servicios de telecomunicaciones en México.

Su cobertura de servicios comprende, entre otras cosas, la operación de la red más completa de telefonía básica local y de larga distancia. Así mismo, ofrece servicios tales como conectividad, acceso a Internet, coubicación, hospedaje y servicios de interconexión con otros operadores de telecomunicaciones.

Es la compañía líder de telecomunicaciones en México, donde ha realizado inversiones por más de 37 mil millones de dólares desde su privatización en 1990, para asegurar el crecimiento y la modernización de su infraestructura, desarrollando así una plataforma tecnológica 100% digital que opera una de las redes de fibra óptica más avanzadas a nivel mundial y que incluye conexiones vía cable submarino con 39 países.

Dicha empresa en conjunto con sus subsidiarias ofrecen la más amplia gama de servicios avanzados de telecomunicaciones, que incluye transmisión de voz, acceso a Internet y soluciones integrales para todos los segmentos del mercado de las telecomunicaciones; incluyendo la telefonía pública, rural y residencial, servicios especializados para la pequeña y mediana empresa y atención a clientes corporativos nacionales e internacionales, gracias a la gran capacidad técnica y de cobertura que brindan sus redes de acceso y transporte[1].

Además de que incluye una extensa red de telefonía fija, en donde se ha tenido que ir modernizando con forme va avanzando la tecnología, esto para brindar un mejor servicio a todos los usuarios que son beneficiarios de este servicio, y así poder estar a la vanguardia con la evolución de la tecnológica basada en las telecomunicaciones, haciendo implementación de nueva infraestructura, poniendo en marcha nuevos equipos de comunicación, haciendo migración de usuarios a las nuevas tecnologías cambiando equipo con tecnología vieja a equipos con la nueva tecnología, esto para poder evitar o disminuir las diferentes problemáticas existentes y aprovechar las ventajas que nos brindan las nuevas tecnologías. Teniendo todas estas características y ofreciendo este tipo de servicios dentro de su gran trayectoria como empresa de telecomunicaciones, es de gran importancia llevar un activo mantenimiento tecnológico, ya que esto ayudara a la empresa para mantenerse con las mejores tecnologías implementadas en los servicios para los usuarios.

Para poder implementar nuevas tecnologías y brindar mejores servicios a los usuarios, dentro de la empresa Telmex se llevó a cabo la migración de usuarios con el servicio de telefonía fija, para así evitar las limitaciones o la problemática que producía la tecnología que se encuentra implementada hasta el momento, en este caso es la tecnología ATM, ya que este tipo de tecnologías nos presenta una variedad de problemáticas, entonces los usuarios que se encuentran dentro de

esta tecnología se migraran a una mejor tecnología para poder evitar problemas y poder mejorar el servicio brindado, la tecnología a la cual se migraran los usuarios es la tecnología Ethernet, la cual apoyara en nivel de infraestructura como en un mejor servicio y ventajas a los usuarios.

ANTECEDENTES

En el proyecto “Migración de servidores a servicios virtualizados en una red empresarial” [2] por Ulises Blanco Delgado de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se llevó a cabo la migración de servidores a un servidor de máquinas virtuales donde se analizaron las características de los servidores que actualmente tenía la empresa donde se llevó a cabo esta implementación, para después poder llevar a cabo la migración. En comparativa con la propuesta presentada se realizaron migraciones, pero de clientes de servicios en la empresa Telmex, en donde de igual manera se realizó la migración desconectando las tarjetas de línea y poniendo en funcionamiento las nuevas con los clientes ya migrados además de no ser solo las tarjetas de línea si no también los equipos en donde se encuentran estás.

En el proyecto de “Migración a un sistema de telefonía IP basado en software libre” [3] generado por David Guerrero de la Universitat Oberta de Catalunya se llevó a cabo el proyecto de migración de su sistema telefónico, basado en un modelo tradicional y con múltiples problemas, tanto en nivel de funcionalidad como en costos en donde decide apostar para ello por una solución basada en software libre en donde con una nueva arquitectura orientada a los servicios que se demandan. Dado que en esta propuesta se generaliza de igual manera reducir costos además de implementar nuevas tecnologías para mejorar el servicio a los clientes haciendo a un lado los diferentes problemas existentes como los es una implementación de fibra óptica reemplazando el cobre para así poder mejorar la infraestructura de la empresa.

JUSTIFICACIÓN

La implementación de este proyecto conlleva a brindar un mejor servicio a los clientes tomando en cuenta los diferentes problemas que ya existen y poder resolverlos de la mejor manera como migraciones de estos clientes a mejores tecnologías, para poder quedar exentos de presentar problemas como los ya mencionados que se generan hoy en día con las tecnologías xDSL. Teniendo un mejor aprovechamiento de la comunicación mediante la implementación futura de fibra óptica, la cual nos garantiza mejor rendimiento, factibilidad y servicio hacia y para los clientes, así como una modernización y actualización de la empresa por medio de tener avances tecnológicos en el ámbito de las telecomunicaciones.

OBJETIVOS

Objetivo general.

- Aplicar un cambio de tecnología en los nodos de las centrales de Telmex.

Objetivos particulares.

- Implementar la reubicación de los clientes con tecnología xDSL en los equipos y tarjetas mediante el modelo de migraciones.
- Analizar los diferentes errores generados en el proceso de migración y realizar la corrección de los mismos.
- Evaluar el seguimiento de las migraciones para obtener un mejor control de los clientes con cambio de tecnología y realizar los formatos correspondientes para clientes sin proceso de migración.
- Actualizar base de datos de clientes con este servicio.

MARCO TEÓRICO

ATM¹ es una de las tecnologías WAN (Wide Área Network), una red de área amplia, es una red de computadoras que une varias redes locales independientemente de que los miembros involucrados se encuentren en diferente ubicación física. Es una tecnología de redes de computadoras que se utiliza para transmitir datos a través de largas distancias, dentro de estas redes se encuentran las redes LAN (Local Area Network) la cual es una red de computadoras que abarca una área reducida, o las redes MAN (Metropolitan Area Network) es una red de alta velocidad que da cobertura en una área geográfica extensa [4].

Utiliza conmutación de celdas(cell switching) estableciendo una conexión virtual en el nodo fuente así como en el nodo destino; estas celdas pasan por diferentes puntos de conmutación antes de llegar al destino final en donde el receptor tendrá que reordenar los datos, ordenando las celdas recibidas, con celdas de tamaño fijo de 53 bytes los cuales están divididos en 5 bytes de cabecera y 48 bytes de información (payload –carga útil) como se muestra en la figura1, estas celdas se emplean para la transmisión de datos así como para la transmisión de voz y video en tiempo real.

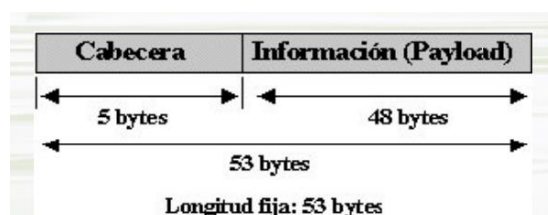


Figura 1. Posición de cabecera en el flujo de información.

Existen dos formatos de cabecera según se trate de la interfaz UNI o NNI, como se puede observar en la figura 2.

Campo	Longitud (bits)	
	Formato UNI	Formato NNI
GFC (General Flow Control)	4	0
VPI (Virtual Path Identifier)	8	12
VCI (Virtual Channel Identification)	16	16
PTI (Payload Type)	3	3
CLP (Cell Loss Priority)	1	1
HEC (Header Error Control)	8	8

Figura 2. Formato de la cabecera de una celda ATM.

¹ ATM: Modo de transferencia asíncrona.

El componente básico de una red ATM es un conmutador electrónico diseñado para transferir datos a velocidades muy altas. Un conmutador pequeño puede conectar entre 16 y 32 computadoras. Las interconexiones entre los conmutadores ATM y los extremos ATM se denominan interfaces de usuarios de red (UNI, User Network Interfaces), mientras que las interconexiones entre conmutadores ATM se denominan interfaces de nodo de red (NNI, Network Node Interfaces) figura 3.

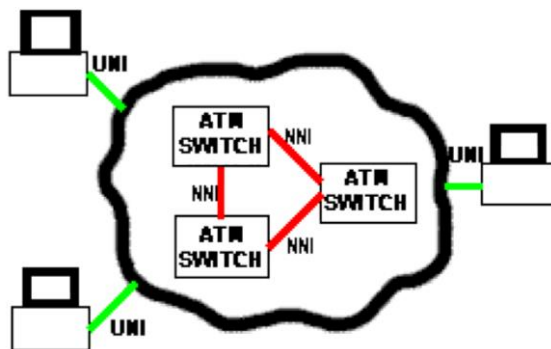


Figura 3. Conexión de formatos de cabecera UNI y NNI.

Es una red de alta velocidad en donde la instalación de comunicación ATM opera como una sola y amplia red que permite a un anfitrión (usuario) comunicarse con cualquier otro. ATM es una red que está orientada a conexiones (CONS), crea circuitos virtuales entre los sistemas que desean intercambiar información. Estos circuitos virtuales pueden ser de tipo permanente (PVC, circuito virtual permanente) o de tipo conmutado (SVC, circuito virtual conmutado), mostrado en la figura 4. Los PVC's se configuran de manera estática en los conmutadores. Un PVC está establecido siempre que estén operando los conmutadores por los que pasa y los enlaces que los unen, en otras palabras siempre que la red está operando. El protocolo utilizado para establecer SVC's en ATM se denomina Q.2931. En cada uno de los casos se asigna un identificador entero, en donde cada trama que envía un usuario y cada trama que entrega la red contiene un identificador de circuito; una trama no contiene una dirección de fuente o destino.

Un circuito virtual conmutado opera como una llamada telefónica de voz convencional. Un usuario se comunica con su conmutador ATM para solicitar que el conmutador establezca un SVC. El usuario especifica la dirección completa de una computadora remota y la calidad de servicio solicitado. Entonces el usuario espera una señal de red ATM para crear un circuito. El sistema de señalización ATM se establece y define una trayectoria desde el usuario que origina la llamada, a través de la red ATM (posiblemente a través de varios conmutadores), hacia la computadora remota en donde está debe acordar la aceptación del circuito virtual.

Un circuito virtual permanente se desarrolla con un administrador que interactúa con los conmutadores en una red ATM para configurar los circuitos virtuales a mano. El administrador especifica la fuente y el destino del circuito, la calidad del servicio que el circuito recibirá y los identificadores de 24 bits que cada anfitrión utilizara para tener acceso al circuito.

Se pueden agrupar los canales virtuales entre dos nodos en los que se conoce como trayectos virtuales o Virtual Paths (VP's). Se puede pensar en los VC's (circuitos virtuales) como pares de hilos de cobre que enlazan dos nodos y que están numerados en ambos extremos para su fácil identificación; en el caso de VP's serían como mangueras que agrupan gran cantidad de estos pares y que también se numeran para fácil identificación. Para poder establecer una comunicación entre dos nodos es preciso localizar un par libre en ambos extremos, para lo cual es necesario especificar el número de VP y de VC. El uso de VP's tiene algunas ventajas cuando se trata de reencaminar todos los circuitos virtuales que hay entre dos nodos determinados, ya que si se quiere reencaminar todos los VC's de un VP se puede reencaminar el bloque sin necesidad de reenumerar los VC's uno a uno, mostrando la conexión de nodos figura 5.

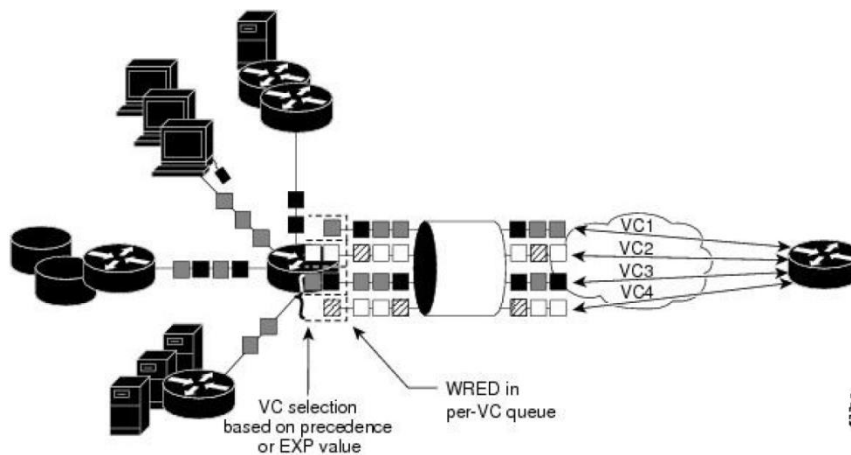


Figura 4. Conexión de circuitos virtuales VP's y VC's.

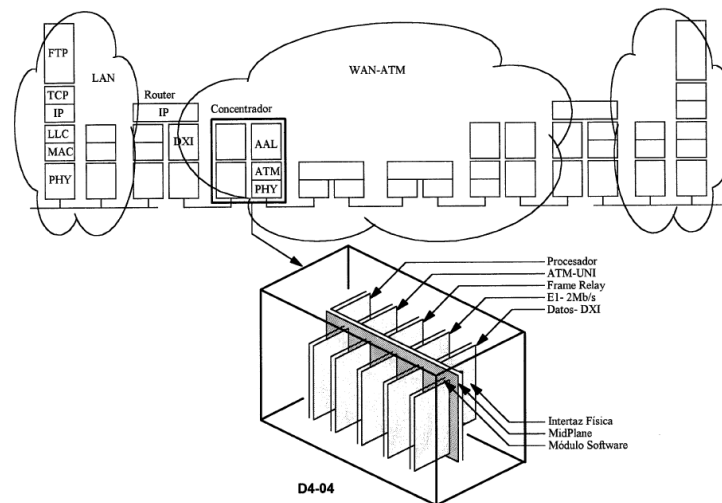


Figura 5. Modelo de capas para una conexión de nodos ATM.

ATM garantiza que las celdas que se envían por el circuito virtual serán entregadas en su destino en el mismo orden en que han salido figura 6. Se podrá perder algunas, pero por ningún motivo se permite alterar el orden de llegada ni duplicar las celdas.

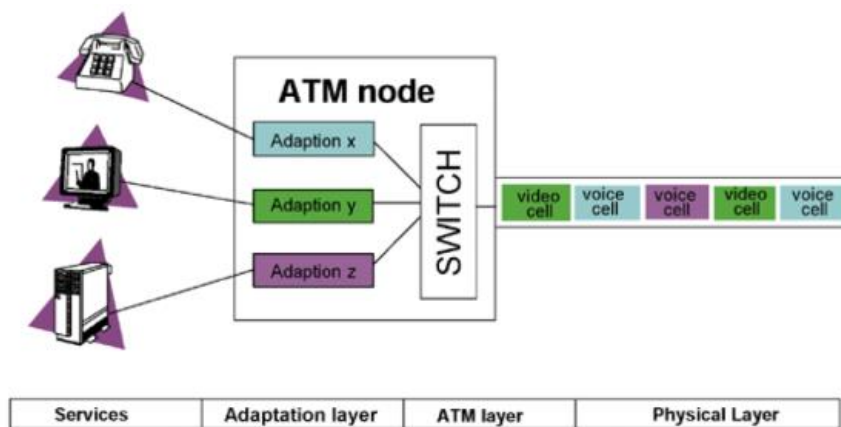


Figura 6. Envío y entrega de celdas.

Direccionamiento en ATM.

El protocolo de señalización Q.2931 y el establecimiento de circuitos virtuales conmutados en ATM para que funcionen correctamente es necesario disponer de un esquema de direcciones. Se estableció utilizar el formato utilizado por la red telefónica pública internacional E.164; el cual permite integrar las direcciones ATM, las direcciones están formadas por hasta 15 dígitos decimales que se representan en códigos BCD (dos dígitos por byte), la dirección se ajusta por la derecha y se rellena con ceros por la izquierda en caso necesario.

Relleno	Código de país	Código de área/proveedor	Número de suscriptor
---------	----------------	--------------------------	----------------------

Figura 7. Formato de una dirección E.164.

- Código de país: tiene uno a tres dígitos y especifica el código correspondiente al país según el estándar E.164.
- Código de área/proveedor: identifica al operador dentro de un país y/o código de área dentro del país.
- Número de suscriptor: identifica al usuario del servicio. Este podría ser un host o un conmutador ATM del usuario, pero siempre conectado a la red mediante un interfaz UNI.

En ATM un conmutador posee una dirección única para todas sus interfaces; en esto es radicalmente diferente de un router IP que tiene una dirección IP diferente para cada interfaz. En cambio un host con dos interfaces ATM tendrá normalmente dos direcciones diferentes si estas interfaces se conectan a conmutadores diferentes.

Protocolo de Transporte ATM.

La capa que se ocupa de la comunicación host-host, y que por lo cual se puede considerar de transporte es la denominada capa de adaptación ATM, o capa AAL (ATM Adaptation Layer). El objetivo de esta capa es adaptar diversos tipos de tráfico para su transporte sobre redes ATM, se clasifico las clases de tráfico que pueden llegar a existir, entre los principales parámetros para esta clasificación se encuentra:

- Tiempo real o no tiempo real (tráfico isócrono o asíncrono).
- Caudal de tráfico constante o variable.
- Servicio orientado a conexión o no orientado a conexión.

Estructura de la Capa de Adaptación ATM

La capa AAL se compone de dos subcapas. La inferior se denomina subcapa de segmentación y re-ensamblado o SAR (Segmentation and Reassembly), esta se ocupa como su nombre lo indica, se encarga de crear en el emisor las celdas a partir de los datos recibidos de la subcapa superior, y de reconstruir en el receptor los datos originales a partir de las celdas recibidas. La superior se denomina subcapa de convergencia o CS (Convergence Sublayer) y actúa de interfaz entre la capa AAL y la aplicación, permitiendo adaptar diversos tipos de tráfico para su transporte sobre redes ATM.

La subcapa SAR construye las celdas con el formato propio del protocolo AAL utilizado, que puede incluir determinados campos de control. En la recepción se encarga de la verificación e interpretación de esos campos de control y de la reconstrucción de los datos para su envío a la subcapa CS.

La subcapa superior CS se subdivide a su vez en dos partes, una inferior y otra superior. La inferior depende del protocolo AAL utilizado pero no de la aplicación, por lo que se denomina parte común de la subcapa de convergencia o CPCS(COMMON Part Convergence Sublayer) y una superior que es específica de la aplicación por lo que se le llama subcapa de convergencia específica del servicio o SSCS(Service Specific Convergence Sublayer)[5].

La subcapa CS se ocupa de recibir los mensajes llegados de la aplicación, y pasarlos a la subcapa SAR para su proceso. En algunos protocolos AAL la subcapa CS añade una información de control a los datos recibidos, creando así una estructura que denominaremos mensaje; el mensaje es enviado (haciendo uso de los servicios de la subcapa SAR) a la subcapa CS en el otro extremo, la cual realiza el proceso inverso interpretando y verificando la información de control recibida para pasar el mensaje a la aplicación, o a la parte específica figura 8.

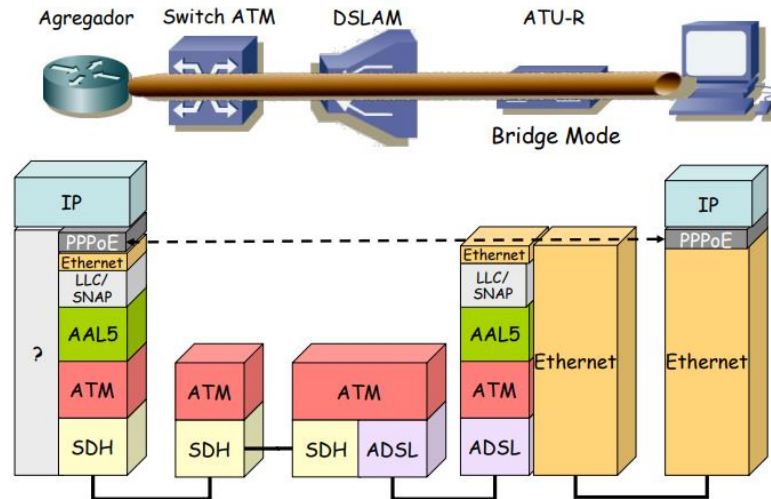


Figura 8. Estructura capa de adaptación ATM.

La tecnología ATM cuenta con diferentes desventajas como [6]:

- Mecanismos complejos para lograr la calidad del servicio.
- La congestión puede causar pérdida de celdas.
- La encapsulación consecutiva de paquetes genera problemas de overhead y funciones redundantes.
- Alto precio de las tarjetas adaptadoras.
- La constante de tiempo de la realimentación extremo a extremo en las redes ATM (retardo de realimentación por producto lazo-ancho de banda) debe ser lo suficientemente alta como para cumplir con las necesidades del usuario sin que la dinámica de la red se vuelva impráctica.
- ATM no provee de fácil migración de las LAN's que existen actualmente
- Requerirá reemplazar al menos algunos componentes de la red.
- Los sistemas operativos actuales y conjunto de protocolos, requerirán de modificaciones significativas para soportar ATM lo cual será costoso y consumo de tiempo.
- Costoso en comparación con otras tecnologías de alta velocidad.

Ethernet

Es una tecnología de red de área local (LAN), es un protocolo de capa de enlace en la pila TCP/IP, que describe como los dispositivos en red pueden formatear datos para su transmisión a otros dispositivos de red en el mismo segmento de red y como colocarlos en la conexión de red. Toca la capa 1 (capa física) y la capa 2 (capa de enlace de datos) mostrado en la figura 9, en el modelo de protocolo de red OSI Ethernet define dos unidades de transmisión, paquete y marco.[7] El marco incluye no solo la carga útil de datos que transmiten, sino también

información de direcciones que identifica las direcciones físicas de control de acceso a medios de emisor y el receptor, etiquetando VLAN (Red de Área Local Virtual) e información de calidad de servicio, así como información de corrección de errores para detectar problemas en la transmisión. Cada cuadro está envuelto en un paquete, que fija varios bytes de información utilizada para establecer la conexión y marca donde comenzó el cuadro.

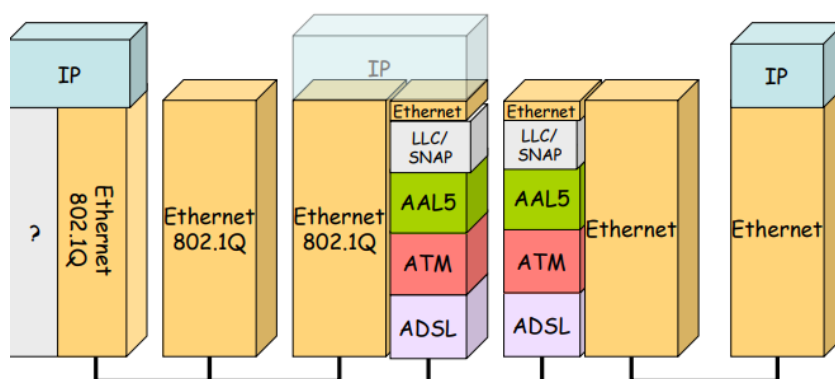


Figura 9. Estructura de capa adaptación ATM-Ethernet.

Ethernet se planteó como un protocolo destinado a cubrir las necesidades de las redes de área local, dado a que alcanza una velocidad de 10Gbits/s lo que generó una popularidad en la tecnología. Dentro del sector ATM se planteaba como la total encargada de los niveles superiores de la red, pero el estándar 802.3ae (Ethernet Gigabit 10) se ha situado en una buena posición para extenderse al nivel de WAN.

Las primeras velocidades de Ethernet solo alcanzaban los 10 Megabits por segundo (Mbps). Posteriormente llegaría Fast Ethernet que elevaría esas tasas hasta los 100 Mbps y actualmente contamos con Gigabit Ethernet, que alcanza los 1000 Mbps. Aunque su uso está limitado a una cantidad de empresas punteras de tecnología, el nuevo estándar 10 Gigabit Ethernet (velocidades de hasta 10000Mbps).

Al ser un protocolo de conexión por cable el tipo de cable Ethernet que se use tiene mucha relevancia para su rendimiento. Los tipos de cables Ethernet más comunes son los Categoría 5 (o CAT5). Estos admiten tanto el estándar antiguo como el Fast Ethernet mientras que los cables de categoría 5e y categoría 6e (CAT5 y CAT6) pueden operar con Gigabit Ethernet respectivamente.

Estos cables se conectan entre el modem o modem router (puerta de enlace) a los puertos Ethernet en los dispositivos habilitados con conexión a internet.

Ya que Ethernet tienen la facilidad de trabajar con fibra óptica, la cual también es un medio físico de transmisión de información, la cual consiste en un filamento delgado de vidrio o de plástico, a través del cual viajan pulsos de luz láser o led, en la cual se contienen los datos a transmitir a grandes velocidades, a salvo de interferencias electromagnéticas y con velocidades similares a las de la radio. Lo cual hace que sea el medio de transmisión por cable más avanzado que existe.

La fibra óptica puede ser de dos tipos:

Fibra monomodo: La cual permite la propagación de un único modo de luz, a través de la reducción del diámetro del núcleo de fibra, permitiendo enviar información a largas distancias y a buena tasa de transferencia [8].

Fibra multimodo: Permite que los haces de luz se propaguen en más de una manera (más de mil modos distintos), lo cual incrementa el margen de error y la hace no muy recomendable para conexiones de muy larga distancia. Ya que contiene ventajas como:

- Gran resistencia mecánica, al calor, frío y corrosión a lo cual facilita la instalación.
- No produce interferencias.
- Gran seguridad.
- Inmunidad a las perturbaciones de origen electromagnético.
- Un ancho de banda muy elevado, lo que permite flujos muy elevados en el orden de GHz.
- Insensibilidad a las señales parásitas.

Ethernet cuenta con diferentes ventajas como:

- **Velocidad de transmisión:** Este factor determina el tiempo que toma transportar información de un punto a otro, se mide en Mega bits por segundo (Mb/s) o Giga bits por segundo (Gb/s). Esta es una de las características más importantes a considerar ya que determinará la efectividad del cable de acuerdo al uso.
- **Múltiples medios físicos** (coaxial, par trenzado, fibra óptica). Compatibilidad en las implementaciones para intercambiar datos a nivel de la capa de enlace de datos.
- El protocolo es igual para todos los tipos de medio (Aire, Cable, FO).
- Fácil instalación.

- Ancho de banda: Hace referencia al índice de transmisión de un cable y se mide en la unidad de frecuencia Mega Hertz (MHz). Cuando el ancho de banda de una conexión incrementa la transmisión de información, es más eficiente.
- Reducción de Interferencia: La interferencia se define como la perturbación en la comunicación de una conexión.
- Tecnologías LAN más utilizadas.
- Funciona en la capa de enlace de datos y la capa física.
- Bajo retardo: Referente a cualquier nivel de tráfico de la red. Debe presentarse el mínimo tiempo de retardo posible en la transferencia de datos.
- Estabilidad: La red debe ser estable bajo todas las condiciones de carga. Los mensajes entregados mantendrán un porcentaje constante de la totalidad del tráfico.

AGREGACIÓN DE ENLACES

EtherChannel y Agregación de enlaces IEEE 802.3ad (Institute of Electrical and Electronics Engineers) son tecnologías de agregación de puertos de red que permiten la agregación de varios adaptadores Ethernet juntos para formar un solo dispositivo pseudo Ethernet.

Como por ejemplo `ent0` y `ent1` se pueden agregar a un solo adaptador EtherChannel denominado `en3`; la interfaz `en3` se configura con una dirección. El sistema considera estos adaptadores agregados como un solo adaptador. Por lo tanto, IP se configura a través de ellos, como cualquier adaptador Ethernet. Además los adaptadores de agregación de enlaces tendrán la misma dirección de hardware, de forma que los sistemas remotos los traten como si fuera un solo adaptador. Tanto EtherChannel y Agregación de enlaces IEEE 802.3ad necesitan soporte en el conmutador para que estas dos tecnologías sepan que puertos del conmutados se deben tratar como uno [9].

La ventaja principal es que poseen el ancho de banda de red de todos sus adaptadores en una sola presencia en la red. Si un adaptador tiene una anomalía, el tráfico de la red se envía al siguiente adaptador disponible de forma automática, sin interrumpir las conexiones del usuario existente. El adaptador se devuelve automáticamente al servicio de EtherChannel y Agregación de enlaces cuando se recupera.

Tecnología xDSL.

DSL es una tecnología de transmisión que se encuentra en la capa física, las conexiones DSL se implementan en la última milla (last-mile; la última milla se comprende por la conexión física desde el cliente hasta el primer dispositivo de agregación, como por ejemplo un multiplexor; de la red del proveedor) de una red telefónica o bucle local.

La conexión DSL se fija entre un par de módems en cada extremo de un cable de cobre que se encuentra en el CPE (Costumer Premises Equipment) o Equipo Local del Cliente, y el DSLAM (Digital Subscriber Line Access Mutiplexer) Multiplexor de acceso de línea de abonado digital, DSLAM es el dispositivo que concentra las conexiones de múltiples clientes DSL [10].

xDSL emplea una portadora con una frecuencia mayor a la empleada para la transmisión de voz por el mismo par de cable de cobre en donde el extremo de este cable se conecta en las instalaciones del cliente a una interfaz de red llamada punto final, al cual se refiere el modem DSL mostrado en la figura 10.

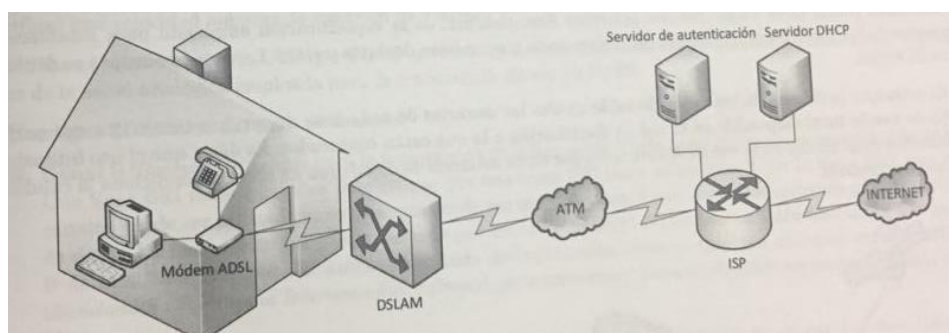


Figura 10. Conexión xDSL.

xDSL

La principal limitación de esta tecnología es su vulnerabilidad frente a los ruidos y las interferencias entre líneas, que degradan de forma notable sus prestaciones, impidiendo garantizar una velocidad constante de transmisión en la conexión. Dentro de xDSL existen otras tecnologías las cuales se divide dependiendo de las cualidades que brindan cada una de ellas las cuales son:

- HDSL (High Data Rate Digital Subscriber Line): ofrece velocidades de 1544 a 2048 Mbps en modo duplex.
- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line): velocidades de 1.5 a 9 Mbps en el canal descendente y de 16 a 640Kbps en el canal ascendente.

- UDSL (Universal ADSL): velocidades de 0.5 a 1Mbps en el canal descendente y de 128Kbps en el canal ascendente.
- VDSL (Very High Data Rate Asymmetric Digital Subscriber Line): velocidades de 25 a 52 Mbps en el canal descendente y de 1.5 a 2.3 Mbps en el canal ascendente.

Por lo tanto, con ADSL se pueden conseguir velocidades de transmisión descendente (de la central hasta el usuario) de 1.5 Mbps sobre distancia de 5 a 6 km, que llegan hasta los 9 Mbps si la distancia se reduce a 3km y ascendente (del usuario hasta la central) de 16 a 640 Kbps, sobre los mismos tramos.

Las empresas de telecomunicaciones tienen una gran base instalada de DSLAM ATM pero tienen el requisito de hacer uso de sus redes troncales Ethernet mientras las redes centrales ATM se están desactivando. La vida útil de los DSLAM existentes se puede extender mediante la conversión entre ATM y Ethernet en el lado trocal de DSLAM.

Es un sistema situado en la central de la compañía telefónica que enlaza múltiples conexiones DSL de usuario, en una única línea de alta velocidad ATM.

Cuando la compañía de teléfonos recibe una señal DSL, un modem ADSL con un splitter (POST, Plan Old Telephone Service) detecta las llamadas de voz y datos. Las llamadas de voz son enviadas al (PTSN, Public Switched Telephone Network) y los datos son enviados al DSLAM, donde pasan a través del canal ATM a internet, y posteriormente vuelven al DSLAM, y al modem ADSL, antes de ser recibidos en el PC del cliente [11].

METODOLOGÍA

Para la implementación de nuevas tecnologías de telecomunicaciones es necesario realizar el proceso de migración de usuarios que se encuentran dentro de equipos con tecnologías anteriores a las que se desea implementar, dentro de este proyecto la tecnología en la cual se encuentra la mayoría de los usuarios es ATM, la cual conlleva una serie de desventajas y problemáticas para su desarrollo como tecnología de comunicación, lo cual genera no poder proporcionar un servicio de mejor calidad para los usuarios. Por los inconvenientes de esta tecnología y para la modernización tecnológica de la empresa la tecnología a la cual se migrarían los usuarios es Ethernet la cual ayuda a mejorar las problemáticas que existían con la tecnología anterior además de que brinda mayores ventajas y beneficios como tecnología de comunicación, teniendo como resultado un mejor servicio y adaptación hacia las necesidades de los clientes. Se realizarán procesos de migración de usuarios en equipos con tecnología ATM hacia equipos con tecnología Ethernet (figura 11) y liberación de tarjetas de línea con tecnología Ethernet hacia tarjetas de línea con la misma tecnología (figura 12).

Dentro de este proceso se resolverán diferentes tipos de inconsistencias las cuales se refieren a problemas que tienen los usuarios en el registro de su información, a estas inconsistencias se les dará mantenimiento y corrección de las mismas apoyándonos en los programas que se tiene como apoyo dentro de la empresa como lo son PISA y REI.

Como parte final del apoyo a este proyecto se implementó la reservación de más puertos dentro de los equipos para los usuarios, ya que existe la problemática de implementación con fibra óptica, dado que esta infraestructura en diferentes zonas geográficas conlleva un mayor costo o es de cierta manera complicado realizar la implementación necesaria para este tipo de tecnología, y es por ello que para dar solución a este tipo de inconveniente se reservarán una cantidad mayor de puertos para cada usuario que se encuentren con tecnología que trabaje con cobre como medio de transmisión y así poder aumentar la velocidad del servicio proporcionado.

MIGRACIÓN DE CLIENTES

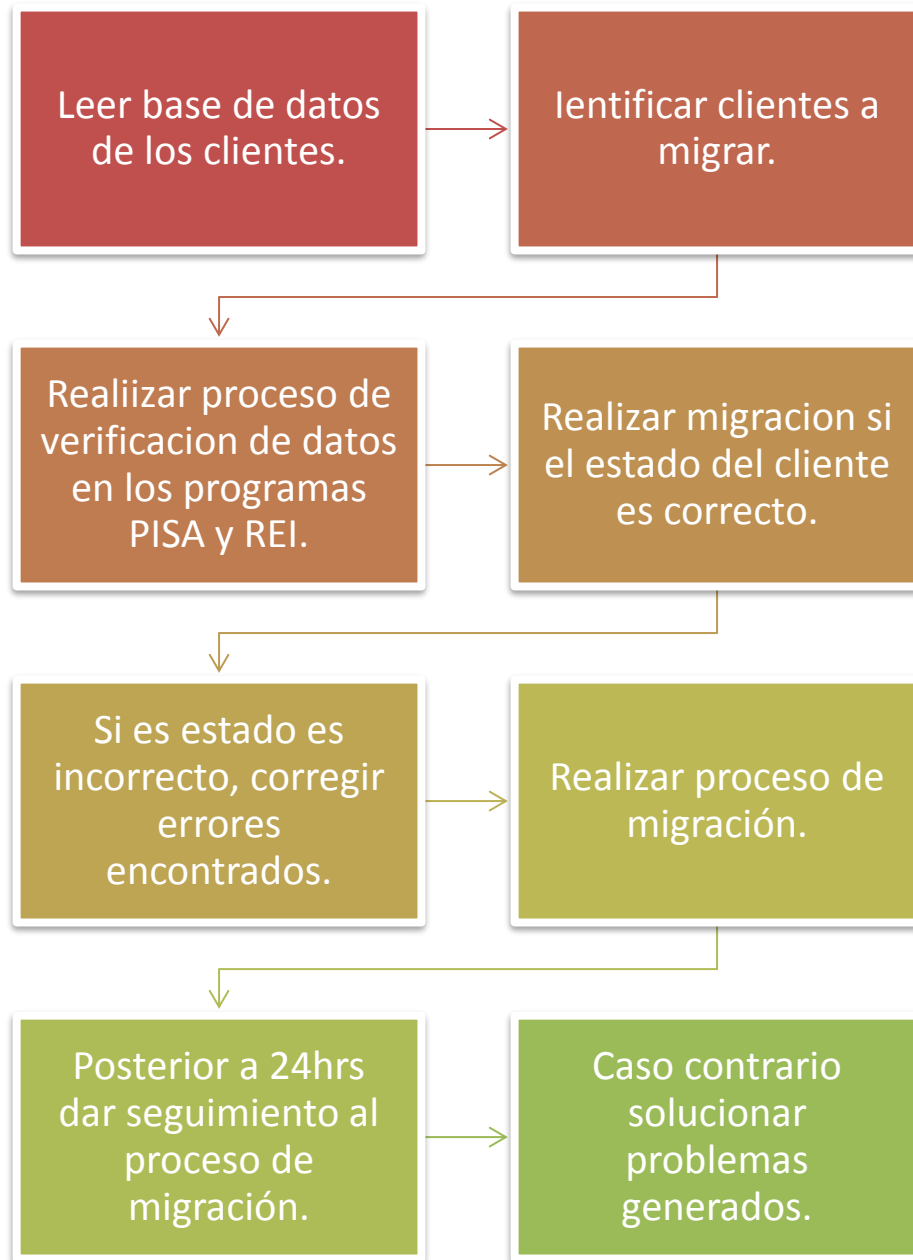


Figura 11. Diagrama de un proceso de migración de clientes.

LIBERACIÓN DE TARJETA

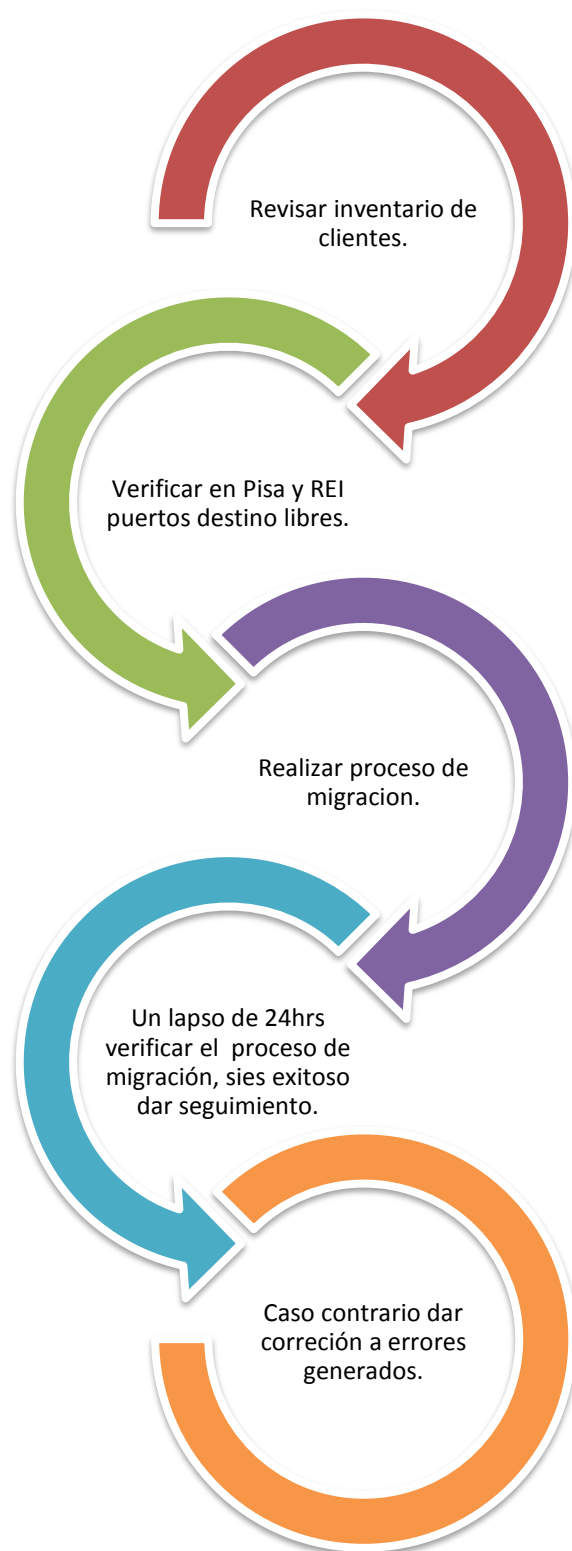


Figura 12. Diagrama del proceso de liberación de tarjetas.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Para llevar a cabo estas actividades fue necesario utilizar dos softwares como lo fueron PISA y REI ambos son utilizados exclusivamente por la empresa TELMEX. Cada uno de ellos tiene contenido sobre el inventario de todos los usuarios de este servicio.

PISA es un software que tiene dos áreas para trabajar, esto dependerá de donde se encuentre el usuario, estas áreas se dividen de forma general en Cuernavaca y Ciudad de México junto con Zona Metropolitana. Cada una de estas divididas en sub-áreas que abarcan una gran zona de trabajo.

REI por su lado es un software que maneja los inventarios de cada equipo y centrales en donde se encuentran todos los usuarios de este servicio, además de tener distintas funciones las cuales son de gran apoyo para poder realizar tareas como la migración de clientes hacia nuevos equipos.

❖ Migración de Clientes.

La migración de un cliente se refiere al cambio de puerto, de un origen a un destino. Para que este proceso se pueda realizar se tendrán en cuenta diferentes aspectos, además de utilizar los diferentes softwares ya mencionados PISA y REI.

Proceso de Migración.

Con ayuda del Software REI (figura 13²), se obtendrá la base de datos de todos los clientes que se encuentran en equipos de acceso ATM.

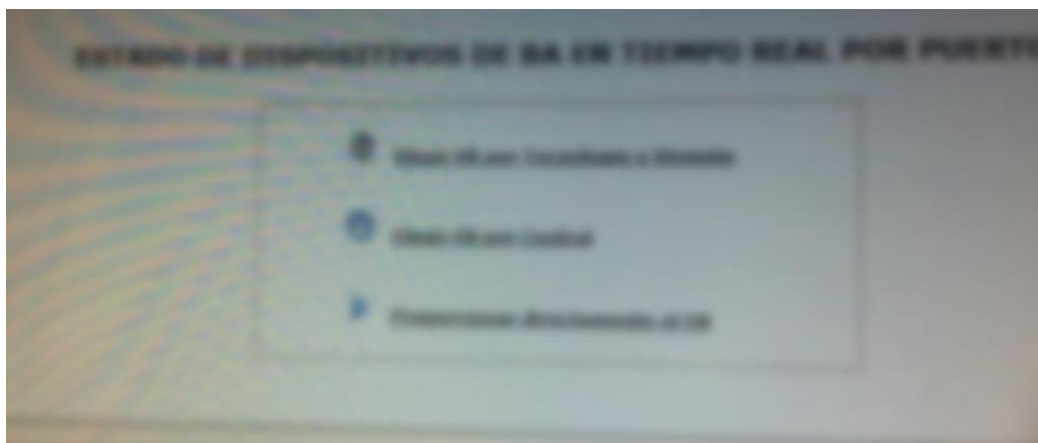


Figura 13. Ventana de Software REI para obtener base de datos.

En la imagen se observa los diferentes accesos por el cual podemos obtener la base de datos de los clientes a migrar apoyándonos en la información que tenemos de cada uno de ellos. Al ingresar los datos de los clientes se obtendrá una relación de clientes como se muestra en la siguiente figura 14.

² Las siguientes imágenes no se muestran con claridad por privacidad de la empresa.

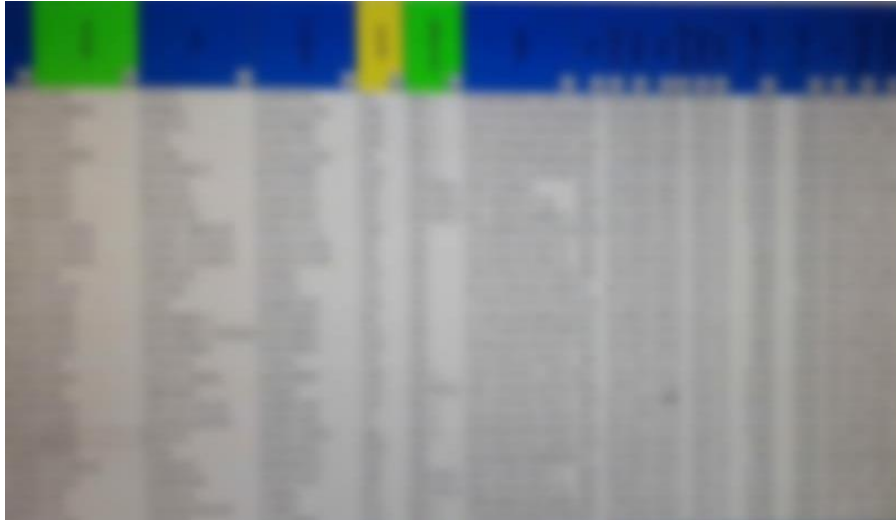


Figura 14. Base de datos de los clientes con acceso ATM.

Al obtener esta base se tendrán datos como región a la que pertenece el cliente además del equipo en el que se encuentra y la tecnología a la cual pertenece, tales como: DSLAM³, Stringer MRT, NAM LUCENT, NAM ALCATEL MS PLUS entre otro tipo de información que está relacionado con la ubicación actual en la que se encuentra el cliente.

Teniendo estos datos se procederá a ingresar en REI para realizar el proceso de migración introduciendo los datos obtenidos en los campos correspondientes mostrados en la siguiente figura 15, así como seleccionar los clientes a migrar y de igual manera seleccionar el destino de estos, ilustrado en la figura 16.

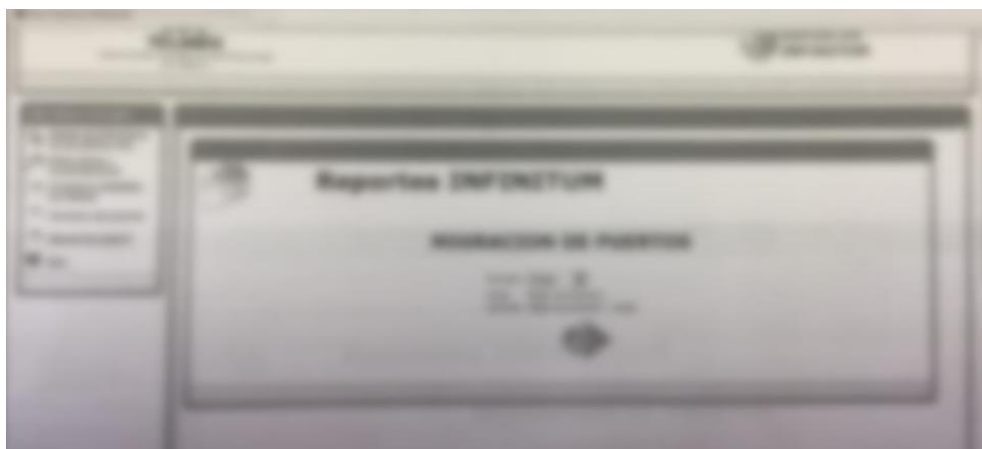


Figura 15. Ventana para ingresar información de puertos.

³ DSLAM: Multiplexor de línea de acceso de abonado digital.

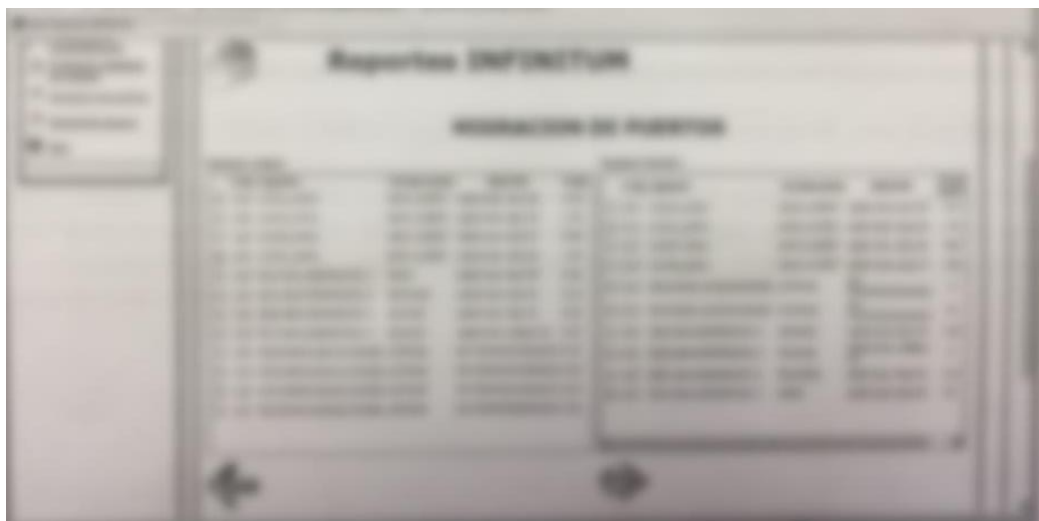


Figura 16. Muestra equipos origen como equipos destino.

En esta página nos mostrara todos los equipos que existen en la central seleccionada, la pantalla estará dividida en dos secciones importantes tales como; equipo origen y equipo destino, en el equipo origen siempre aparecerán todos los equipos de la central seleccionada, una vez seleccionado un equipo la página cargara los equipos disponibles para migrar en equipo destino en donde una vez seleccionado algún equipo destino se dará click en el botón para terminar este proceso el cual nos llevara a la siguiente página(figura 17).

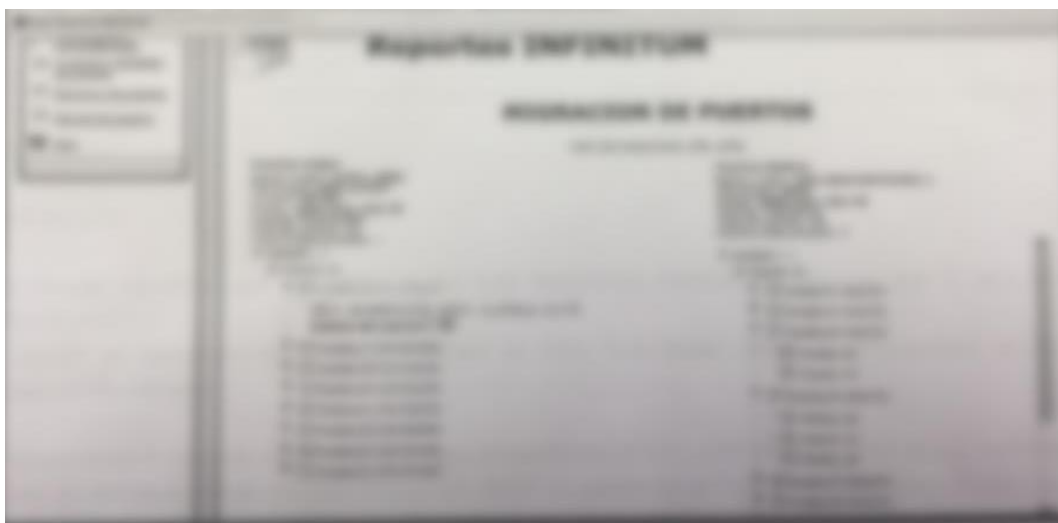


Figura 17. Ventana de puertos de los equipos origen y destino.

Esta página lo que nos va a mostrar es el detalle de los puertos en el origen y en el destino que están disponibles para realizar la migración, se puede ver el total de puertos configurados en el origen los cuales deben coincidir con los puertos que se descargaron de la base de datos de los clientes haciendo a un lado los clientes que no tienen configurado el VPI o VCI. Se seleccionarán los clientes a migrar teniendo en cuenta la relación de la base de datos descargada con los puertos en REI.

Antes de realizar este proceso se abrirá el software mencionado, PISA; en donde se puede mostrar y obtener diferentes datos sobre los usuarios además de información sobre la migración, manejar las tarjetas de línea, así como observar las coordenadas que tienen como nombre bastidor-repisa-puerto-tarjeta, manipular los puertos de los equipos así como también las tarjetas, reservar los mismos puertos, liberar puertos, obtener Órdenes de Servicio (OS), número de quejas de los clientes, observar si una OS ha sido atendida, la facturación del cliente, entre otros datos.

En este software principalmente se revisará si el cliente que se encuentra en la base de datos se encuentra facturando (Figura 18) ya que si no es así no tiene motivo alguno el realizar dicha migración, y en este caso nos dirigimos a dar de baja este usuario; para esto se realizará un formato llamado Baja Forzada en donde lleva datos como central, equipo, tecnología a la que pertenece, así como el número del usuario y área a la cual pertenece.



Figura 18. Desglose de facturación de un usuario.

El formato Bajas Forzadas (Figura 19) no solo se generará para clientes que no factura sino también para usuarios con error en el número telefónico, así como también errores en VPI o VCI. El VPI es un identificador de ruta virtual, es un encabezado de 8 bits dentro de cada celda ATM que indica donde debe enrutarse la celda [12]. VCI es un identificador de Canal Virtual, es un campo de 16 bits en el encabezado de ATM [13].

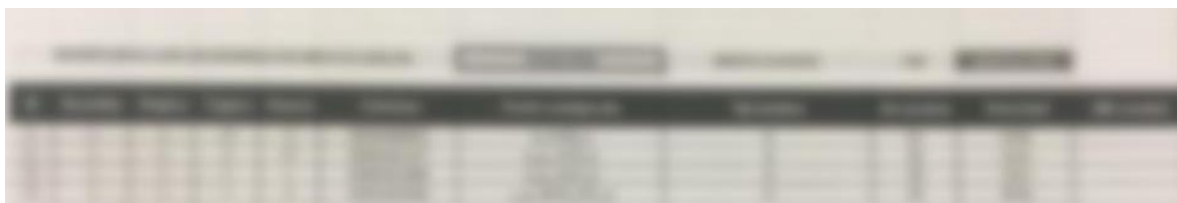


Figura 19. Formato de Bajas Forzadas.

Al obtener los datos requeridos en REI y haber revisado en PISA y si no se observó ningún error se procede a realizar la migración (Figura 20); en un apartado de REI llamado migración de puertos se introducen los datos como la tecnología, el equipo y la central a la que pertenece, se busca el cliente o los clientes si es que se encuentran varios en ese mismo equipo y se selecciona un equipo con la nueva tecnología, en estos equipos previamente se pudo haber reservado los puertos a ocupar por estos clientes.

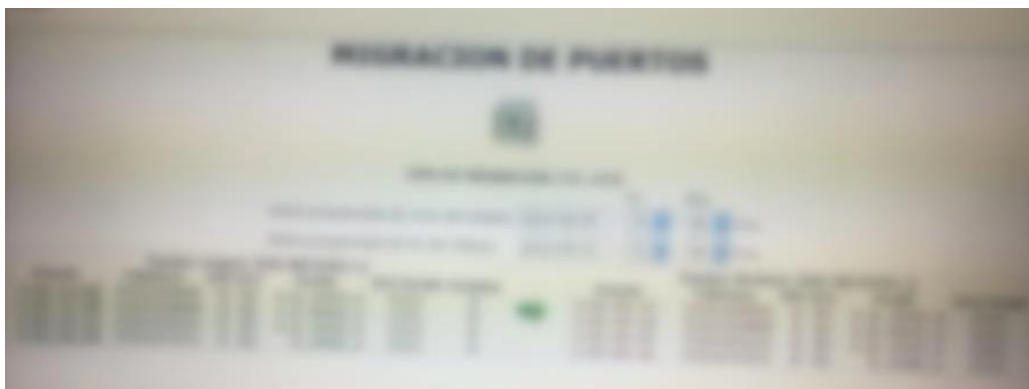


Figura 20. Ventana para finalizar proceso de migración, después de seleccionar los puertos correspondientes.

Estos puertos se pueden reservar en el programa PISA en donde existe un apartado con nombre Reservar Puertos en donde se puede encontrar toda la base de los equipos así como cada una de las tarjetas de línea que contienen y por consiguiente los puertos de cada una de las tarjetas de línea, teniendo esta base se procede a introducir en primera opción la central a la que pertenece el equipo de interés, una vez desplegado los equipos encontrados en esa central nos introducimos en ese equipo para poder visualizar las tarjetas contenidas, colocándonos en la tarjeta de interés donde se encuentran los usuarios se verifica si los puertos están vacantes o no, para facilitar esto si el puerto tiene una marca con la letra "H" significa que el puerto está ocupado, si se encuentra una "V" es que el puerto está vacante, para reservar el puerto se le tiene que colocar una marca con la letra "X", en dado caso que se encuentre otra letra como marca significara que tiene algún tipo de inconsistencia el puerto.

Al haber realizado estos pasos se dará un plazo de 24 horas para que se genere la migración, una vez transcurrido el tiempo mencionado se verifica el estatus de la misma. Si no hubo ningún error se desplegará una leyenda de MIGRACIÓN COMPLETADA EXITOSAMENTE y nos mandará una OS (Orden de Servicio), en donde está tendrá que ser atendida, en caso contrario nos mostrará la razón por la cual no se pudo generar la OS en donde pudieron presentarse diferentes errores de migración.

❖ Liberación de Tarjetas.

La liberación de tarjetas se refiere al cambio de tarjeta origen de un cliente a una tarjeta destino dentro del mismo equipo. Esto se realizará con el apoyo de los softwares REI y PISA. En ambos softwares se pueden realizar tareas como; obtener el inventario de los clientes que se encuentran en la tarjeta a liberar, conocer información de los usuarios como central, equipo y tecnología a la que pertenece. Se corroborar en PISA que los puertos en las tarjetas destino estén libres, así como también empalmar que estos puertos vacantes estén disponibles en REI para poder evitar un error de querer ocupar un puerto que este ocupado.

Con el apoyo de REI se realizarán las migraciones teniendo la tarjeta origen y destino correspondiente (Figura 21). Dado un lapso de 24 horas en las que se genera la migración se realizará una revisión de esta para saber si se generó exitosamente o en caso contrario que error se generó, en caso de que se genere una OS se procederá a la finalización de la migración. En dado caso que se generara algún tipo de error se realizará los formatos necesarios para la corrección de estos y una vez corregidos realizar la migración nuevamente.

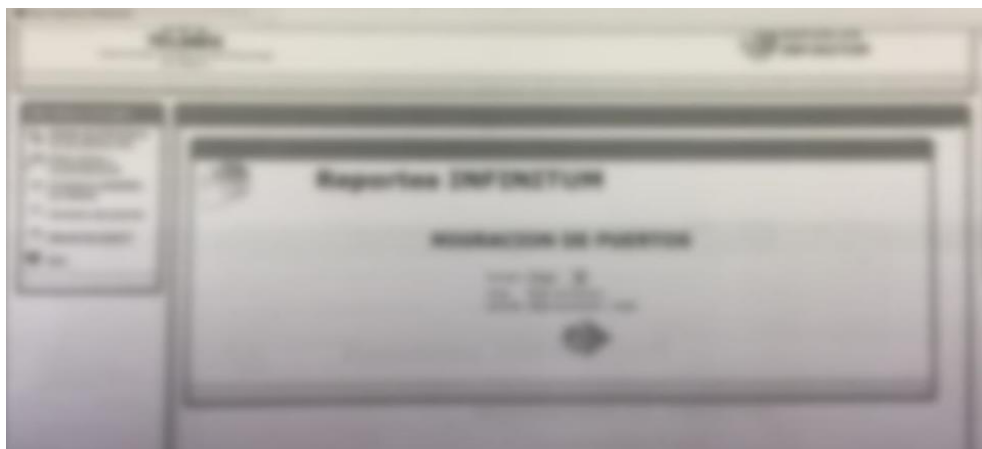


Figura 21. Ventana de ingreso a migración de tarjetas.

En la figura 22 se muestran los diferentes equipos en donde conociendo los clientes a migrar para liberar las tarjetas, se seleccionan los equipos correspondientes para así tener acceso a las tarjetas de línea.

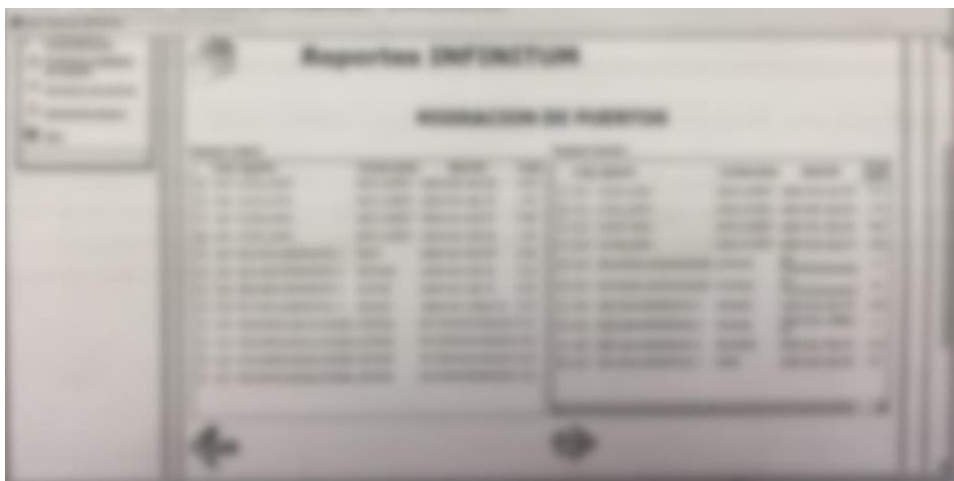


Figura 22. Muestra equipos origen y destino para migrar tarjetas.

Una vez ingresado al equipo correspondiente tendremos acceso a las tarjetas de línea, estas serán seleccionadas y nos desplegara una lista de usuarios que se encuentran en ella los cuales serán migrados a una tarjeta de línea diferentes pero correspondiente al mismo equipo mostrado en la figura 23, se verificara que el numero seleccionado de clientes es el mismo número de puertos seleccionados en la nueva tarjeta de línea, teniendo esto correctamente se procederá a realizar la migración.

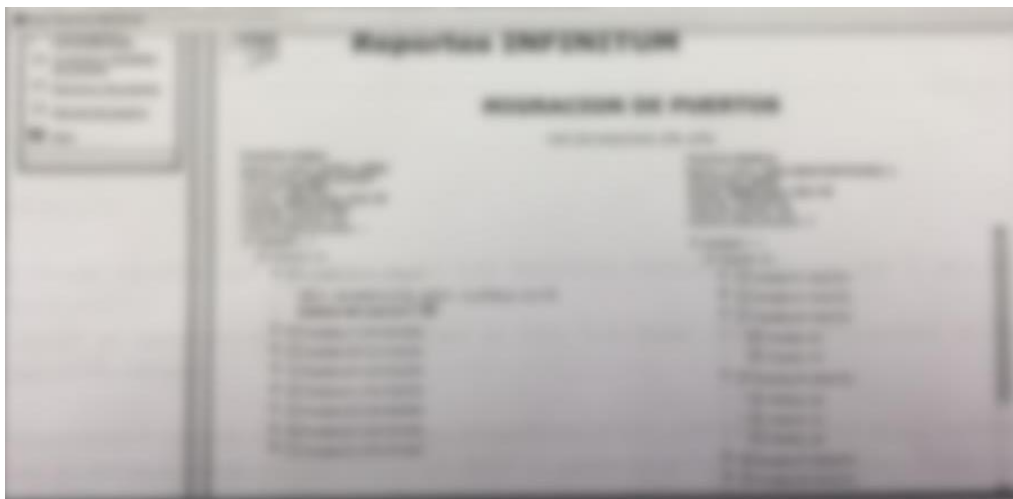


Figura 23. Puertos de tarjeta origen y destino pertenecientes al mismo equipo.

Estos puertos seleccionados en el destino de las nuevas tarjetas de línea se tienen que verificar en PISA que se encuentren vacantes ya que podría existir una inconsistencia en los puertos, si estos se encuentran disponibles se puede realizar la migración o si uno lo prefiere antes de proceder a la misma nos iremos a PISA a reservar los puertos en los cuales se van a migrar los clientes, esto con la finalidad de tener un mejor éxito en las migraciones ya que nos estamos asegurando que los puertos seleccionados están disponibles no evitando errores propios de migración o si estos ya fueron revisados previamente la migración será exitosa desde el primer intento.

La liberación de tarjetas en un principio consiste en migrar los clientes que se encuentran en ellas para así dejarlas libres y poder apagarlas así como ir liberando las tarjetas que contiene el equipo en el que se encuentra, la selección de liberación de tarjetas se da en base a los usuarios que contenga, siendo un numero bajo de clientes es candidata a ser liberada ya que esos clientes pueden ser migrados a otras tarjetas del mismo equipo con poca disponibilidad de puertos en caso contrario si las tarjetas de línea contienen un gran número de clientes no va a ser candidata a migración. Una vez liberado todas las tarjetas de un equipo, éste puede ser apagado ya que no contiene ningún usuario.

❖ Inconsistencias

Las inconsistencia se refiere a los problemas que pueden tener los usuarios dentro de los programas mencionados, como lo es que un usuario se encuentre situado en uno o más puertos dentro de un mismo equipo o en otro, esto debido a que se realizó un proceso de migración pero no se dio de baja del puerto anterior al cual pertenecía, lo cual conlleva dejar vacante los puertos en donde ya no se encuentra este usuario y para esto nos apoyamos en el programa PISA. Otra de estas inconsistencias es la de un mismo proceso de migración pero con cambio de cobre a fibra óptica en donde este usuario no se dio de baja del puerto que utilizaba con medio de cobre y queda el puerto como ocupado cuando este usuario se encuentra en otra tecnología.

Una más de estas inconsistencias es que el usuario este ocupando diferentes puertos pero esté no este facturando lo que conlleva a dar de baja al usuario y poder tener libres los puertos. Otro tipo de inconsistencia es que el usuario no aparezca en sistema pero esto debido a que no está pegado el número del usuario en el puerto correspondiente.

❖ Bonding.

Para la empresa Telmex el concepto Bondig es un método que se llevará a cabo en zonas o áreas en donde la implementación de la fibra óptica aun no es factible o no es posible. Este concepto se refiere a que mediante la línea de cobre convencional que llega a los hogares, se reservarán cuatro puertos para cada usuario esto para que en lugar de que solo llegue una sola línea de cobre lleguen dos líneas al mismo modem. Este módem tendrá la tarea de sumar el ancho de banda de cada línea y tener a la salida un ancho de banda duplicado, en otras palabras, si generalmente con una línea de cobre se obtiene 5Mbps y con la otra línea son otros 5Mbps, al momento de que estén llegando al modem este tendrá la tarea de sumar los anchos de banda y obtener una salida de 10Mbps.

Esto se realizó mediante la reservación de cuatro puertos para cada uno de los usuarios que se encuentran dentro de esta implementación, dos de estos puertos tendrían que ser pares y los otros dos restantes tendrían que ser impares para la funcionalidad dentro del modem. No se puede dar a conocer más sobre este proyecto ya que la implementación del mismo se puso en marcha al final de mi estancia profesional dentro de la empresa, por lo cual solo pude empezar con la tarea de reservar puertos para los usuarios elegidos.

DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Se realizaron las migraciones de los usuarios que se localizaban en los equipos destinados para las migraciones, para así optimizar los espacios que se encontraban en los equipos, en este caso los puertos disponibles de los quipos nuevos.

El haber realizado las migraciones se benefició a los usuarios que contaban con tecnología ATM, ya que con tecnología Ethernet se brindara mejor servicio y se aprovecharán los recursos que la nueva tecnología nos proporciona en comparación con la tecnología anterior ya que ATM cuenta con diferentes desventajas mencionadas anteriormente.

Debido a estas desventajas con las cuales trabaja la tecnología ATM y además para dar un cambio tecnológico dentro de la empresa y mantenerse en vanguardia con el desarrollo en telecomunicaciones se realizó el cambio de tecnología para brindar un mejor servicio a los usuarios ya que esta tecnología nos brinda diferentes ventajas.

Debido a estas ventajas y beneficios que brinda la tecnología Ethernet es que se implementó el proceso de migración de los usuarios en Telmex ya que es mejor tecnología a la que anteriormente se encontraban estos mismos.

La liberación de tarjetas de línea se realizó con la migración de los usuarios entre las tarjetas con tecnología Ethernet a Ethernet, de igual manera se liberaron y desconectaron las tarjetas de línea que se quedaron sin usuarios para un ahorro de energía para la empresa, no haciendo un cambio de tecnología, pero si optimizando los puertos de todas las tarjetas de línea con esta tecnología

Una vez realizado el proceso de migración de usuarios, en caso de que este mismo no pudiera llevarse a cabo arroja los siguientes errores.

Los errores más comunes en las migraciones son los siguientes:

- Errores NE o U: Significan que los clientes ya no están facturando el servicio de internet por lo cual se tienen que verificar en el programa PISA.
- Error Z8: Un cliente tiene configurado dos puertos en REI, lo cual significa que el numero esta repetido y uno de los dos debe darse de baja en caso de que uno de ellos ya este sincronizado. El caso más común es que el número ya se encuentre configurado y sincronizado en otro equipo por lo cual se tiene que dar de baja del equipo anterior.

- Error L: El cliente solo se encuentra configurado en el intervalo físico y no en el intervalo de PISA por lo cual se tiene que copiar el número y pegarlo en el intervalo de PISA.

Para realizar este movimiento nos dirigimos al menú de PISA, en la opción llamada CIPEA, se selecciona la opción de cobre posteriormente buscamos las siglas de la central en la que se encuentra el cliente, una vez encontrada la central en la pantalla se procede a seleccionarla y se presiona la opción 3 de captura de investigación lo cual nos abre una lista de los grupos y números configurados en ambas base de datos, físico y PISA así como su respectivo grupo ADSL, el número que necesitamos corregir lo podemos pegar en el inventario físico y en caso de que no exista el grupo ADSL de igual manera se pegara, una vez que el numero sea encontrado se seleccionara y presionamos la opción de captura, se observara que solo podemos llenar el número del intervalo de PISA que en este caso está vacío, pegamos el mismo número y se presiona F6 para actualizar ya nos mostrara un mensaje de actualizado o un error, en dado caso que aparezca actualizado se regresa al menú anterior para que de igual manera se actualiza la base de datos.

- Errores Z5 y Z6: Estos errores nos indican que le faltan datos de la tarjeta de línea del cliente, estos se revisan en PISA en el menú de Planta->Consulta de tarjeta de línea, una vez encontrado se presiona F10 y nos pedirá el número telefónico del cliente.

Una vez pegado el número se ira al menú de información de cable y ahí deben aparecer cuatro coordenadas. Un error Z5 o Z6 significa que estas coordenadas no existen o están incompletas por lo que hay que llenar un formato con el número del cliente se grupo ADSL y el error al que nos referimos.

Para obtener el grupo ADSL de un cliente se debe consultar las coordenadas que este tiene en el equipo en el que está configurado. Una vez identificadas las coordenadas de bastidor, repisa, tarjeta y puerto se procederán a buscar el equipo en PISA.

Estos errores en la mayoría de los casos se podían resolver, en ciertas ocasiones por uno mismo, dando resolución en los programas PISA y REI poniendo en orden la información del usuario correspondiente, en caso contrario se pedía apoyo para realizar procesos que no se encontraban a mi alcance y una vez pedido el apoyo necesario y por lo cual haber corregido el error me disponía a realizar nuevamente la migración la cual sería exitosa debido a que el error se había corregido.

Existían casos mayores en los cuales en lugar de realizar la migración del usuario se procedía a darlos de baja. Los motivos por lo cual se realizaba este proceso era

por que el usuario ya no estaba facturando el servicio, que el número telefónico tuviera errores, que el usuario tuviera errores en el VPI o VCI. Estas razones eran las más comunes por las cuales se realizaba este proceso.

De igual manera se generaban diferentes inconsistencias dentro de los usuarios, las cuales se percataban al momento de realizar el proceso de migración.

Las inconsistencias se refieren a los problemas que pueden tener los usuarios dentro de los programas mencionados, como lo es que un usuario se encuentre situado en uno o más puertos dentro de un mismo equipo o en otro, esto debido a que se realizó un proceso de migración, pero no se dio de baja del puerto anterior al cual pertenecía, lo cual conlleva dejar vacante los puertos en donde ya no se encuentra este usuario y para esto nos apoyamos en el programa PISA. Otra de estas inconsistencias es la de en un mismo proceso de migración, pero con cambio de cobre a fibra óptica en donde este usuario no se dio de baja del puerto que utilizaba con medio de cobre y queda el puerto como ocupado cuando este usuario se encuentra en otra tecnología.

Una más de estas inconsistencias es que el usuario este ocupando diferentes puertos, pero esté ni siquiera este facturando lo que conlleva a dar de baja al usuario y poder tener libres los puertos.

Otro tipo de inconsistencia es que el usuario no aparezca en sistema, pero esto debido a que no está pegado el número del usuario en el puerto correspondiente.

Por último la implementación del proyecto Bonding se esperaba tener como resultados una mayor velocidad a pesar de utilizar cobre en lugar de fibra óptica, ya que por la zona en donde se encontraban los usuarios la implementación de nueva infraestructura dirigida hacia fibra óptica no era conveniente o resultaba más costoso de lo habitual, ya que con esto se pretendía mejorar de igual manera los beneficios brindados implementado con una alternativa, ya que la fibra óptica tiene más mayores ventajas.

Este tipo de beneficios para los usuarios se brinda para ellos que ya cuenta con la infraestructura de la fibra óptica, es por ello que a pesar de no poder implementar la fibra óptica en ciertas áreas geográficas se implementó este proyecto para así mejorar las condiciones de los beneficios a pesar de no contar con fibra óptica.

La empresa Telmex trata de dar implementación del desarrollo tecnológico en las nuevas tecnologías basadas en las telecomunicaciones para brindar un mejor servicio a los usuarios de este servicio, además de que como empresa poder desarrollarse y tener mejores implementaciones para poder mantener una prestación de servicio útil y adaptarse a las características que el cliente necesita.

CONCLUSIÓN

Telmex, una empresa que brinda servicios de telecomunicaciones así como diversas empresas más, tienen la obligación y necesidad de optimizar los recursos que se emplean para este tipo de servicios, la optimización de estos recursos está relacionada con los beneficios que las nuevas tecnologías brindan en su implementación, en las migraciones de usuarios realizadas con ATM la cual es una tecnología que da ciertos beneficios para los usuarios, ya no es suficiente en base a la demanda y a las diferentes necesidades de los beneficiarios, pero una nueva tecnología como lo es Ethernet brinda aún mejores ventajas; tan solo en velocidad de transmisión y seguridad por mencionar algunas de ellas además de que ayuda a evitar ciertas desventajas y problemáticas que ATM ocasiona.

Realizar la implementación de nuevas tecnologías va a ser de gran beneficio en primera parte para la empresa que brinda los servicios de telecomunicaciones, así como para los usuarios que son beneficiados, esto dará una mejor confiabilidad y satisfacción hacia la empresa ya que está se preocupa por modernizarse tecnológicamente hablando y mantenerse dentro de las empresas líderes en el mercado. Es una necesidad de una empresa como estas adquirir las mejores tecnologías e implementarlas hacia y para los usuarios ya que con el paso del tiempo van obteniendo mejores beneficios y de esta manera poder explotar los recursos al máximo en relación de las necesidades que demanda la empresa así como los usuarios.

No implementar una nueva tecnología para ofrecer mejores servicios en cualquier tipo de empresa conlleva a tener un rezago tecnológico ya que dado a esto no se podrán brindar los mejores beneficios hacia los usuarios y la propia empresa no sobresaldrá en el ámbito que se desarrolla ya que no contará con los recursos necesarios.

Este cambio tecnológico a Ethernet ayudara a futuro la implementación de fibra óptica ya que a diferencia de otros medios de comunicación Ethernet no tiene ningún problema para trabajar con esta tecnología, lo cual esto resultara aún más benéfico para los usuarios y para la empresa en general ya que el uso de fibra óptica brinda mejores servicios y beneficios, y que ayudara a realizar un cambio tecnológico con mayor facilidad de implementación en la infraestructura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TELMEX. "Misión, TELMEX. 2018, de Teléfonos de México S.A.B. de C.V. [MX]", 2018, [Online]. Disponible: <https://telmex.com/web/acerca-de-telmex/mision>. [Consultado Octubre 2018].
2. U. Blanco, "Migración de servidores a servicios virtualizados a una red empresarial", Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F. México, Enero 2016.
3. D. Guerrero, "PROYECTO DE MIGRACIÓN A UN SISTEMA DE TELEFONIA IP (VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE", Proyecto Fin de Master, Universitat Oberta de Catalunya, España Diciembre 2007.
4. A. Pascual. "ADSL vs Fibra óptica", 2016, [Online]. Disponible: <http://computerhoy.com/noticias/internet/adsl-vs-fibra-optica-que-conexion-pongo-casa-52104>. [Consultado octubre 2018].
5. C.Molina, "Redes II, ATM", 2007, PDF, 05_ATM.pdf. [Consultado noviembre 2019].
6. C. Ventura, "Redes ATM" 2010, [Online]. Disponible: <https://es.slideshare.net/venturaluyo/grupo-2-redes-atm> [Consultado noviembre 2019].
7. Textos científicos sobre Ethernet, "Ethernet" 2012, [Online]. Disponible: <https://www.ecured.cu/Ethernet> [consultado noviembre 2019].
8. M.Raffino, "Fibra optica" 2019, [Online]. Disponible: <https://concepto.de/fibra-optica/> [Consultado noviembre 2019].
9. IBM, "EtherChannel y Agregación de enlaces IEEE 802.3ad" 2018, [Online]. Disponible: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_aix_72/network/etherchannel_intro.html [Consultado noviembre 2019].
10. D. "Transporte sobre ADSL", [Online]. Disponible: https://www.tlm.unavarra.es/~daniel/docencia/redes/redes10_11/slides/28-ADSL_2.pdf [Consultado noviembre 2018].
11. M. Rouse, "DSLAM (Multiplexor de acceso de línea de abonado digital)", 2007, [Online]. Disponible: <https://searchnetworking.techtarget.com/definition/DSLAM-Digital-Subscriber-Line-Access-Multiplexer> [Consultado noviembre 2019].
12. Sharpened."VPI", 2018, [Online]. Available: <https://techterms.com/definition/vpi>. [Consultado octubre 2018].
13. Wikimedia. "Identificador de Canal Virtual" 2014, [Online]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Identificador_de_Canal_Virtual. [Consultado Octubre 2018].
14. N.Nieto, "Fibra óptica" 2016, [Online]. Disponible: <https://es.slideshare.net/nilssnietolopz/fibra-ptica-60091059> [Consultado noviembre 2019].
15. A. Tanenbaum y D. Wetherall, *Redes de Computadoras*, 5ta ed. México D.F., México: Pearson Educación, 2012.
16. S. Williams, *Comunicaciones y redes de computadoras*, 6ta ed. México D.F. Mexico: Prentice Hall, 2004.
17. M. Guerra, *Interconexion de redes privadas y redes públicas*, México D.F. Mexico: Prentice Hall, 2004.
18. E. Ariganello, *Redes Cisco CCNA Routing y Switching*, Ra-Ma, 2002.

APÉNDICE

Entregables: Reportes de actividades realizadas.

a)

TELMEX		TELEFONOS DE MEXICO S. A. B. DE C. V.	
SERVICIO SOCIAL / PRACTICAS PROFESIONALES			
REPORTES BIMESTRAL			
NOMBRE DEL PRESTADOR:	FLORES ALVARADO LUIS ENRIQUE		
ESCUELA:	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-UNIDAD AZCAPOTZALCO		
PROYECTO:	Plan Integral de Calidad		
REPORTES No.:	1	PERIODO:	26/FEBRERO-27/ABRIL -2018
GERENCIA:	Explotación de la planta		
SUPERVISOR INMEDIATO:	Ing. José Salvador Valdez Becerra		
HORARIO:	10:00-14:00 hrs		
ACTIVIDADES REALIZADAS:			
- Revisión de Programa de Interconexiones. - Apagado de equipos con tecnología ATM y migración de puertos con tecnología IP. - Migración y reubicación de tarjetas y puertos de equipos con tecnología IP. - Seguimiento del proceso de migraciones para la detección y corrección de errores.			
OBSERVACIONES:			
CALIFICACION MENSUAL:		NÚMERO DE HORAS CUBIERTAS EN EL PERIODO: 160	
8.5			
NOMBRE DEL SUPERVISOR INMEDIATO FIRMA Y SELLO		PRESTADOR	
			
Nota: El reporte se deberá entregar dentro de los 3 primeros días hábiles al vencimiento del mes en práctica			
Gerencia de Evaluación y Desarrollo de RH			

b)



TELEFONOS DE MEXICO S. A. B. DE C. V.

SERVICIO SOCIAL / PRACTICAS PROFESIONALES

REPORTE BIMESTRAL

NOMBRE DEL PRESTADOR:	FLORES ALVARADO LUIS ENRIQUE		
ESCUELA:	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-UNIDAD AZCAPOTZALCO		
PROYECTO:	Plan Integral de Calidad		
REPORTES No.:	2	PERIODO:	28/ABRIL -27/JUNIO-2018
GERENCIA:	Explotación de la planta		
SUPERVISOR INMEDIATO:	Ing. José Salvador Valdez Becerra		
HORARIO:	10:00-14:00 hrs		

ACTIVIDADES REALIZADAS:

- Revisión de Programa de Interconexiones.
- Apagado de equipos con tecnología ATM y migración de puertos con tecnología IP.
- Migración y reubicación de tarjetas y puertos de equipos con tecnología IP.
- Seguimiento del proceso de migraciones para la detección y corrección de errores.
- Reservación de puertos para tecnología Bonding.
- Liberación de tarjetas mediante la actividad migración de clientes.

OBSERVACIONES:

CALIFICACION MENSUAL:

8.5

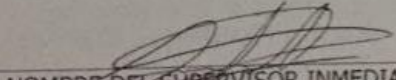
NÚMERO DE HORAS
CUBIERTAS EN EL
PERIODO: **160**

NOMBRE DEL SUPERVISOR INMEDIATO
FIRMA Y SELLO

PRESTADOR

Nota: El reporte se deberá entregar dentro de los 3 primeros días hábiles al vencimiento del mes en práctica

c)

		TELEFONOS DE MEXICO S. A. B. DE C. V.	
SERVICIO SOCIAL / PRACTICAS PROFESIONALES			
REPORTE BIMESTRAL			
NOMBRE DEL PRESTADOR:		FLORES ALVARADO LUIS ENRIQUE	
ESCUELA:	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-UNIDAD AZCAPOTZALCO		
PROYECTO:	Plan Integral de Calidad		
REPORTE No.:	3	PERIODO:	28/JUNIO -27/AGOSTO-2018
GERENCIA:	Explotación de la planta		
SUPERVISOR INMEDIATO:	Ing. José Salvador Valdez Becerra		
HORARIO:	10:00-14:00 hrs		
ACTIVIDADES REALIZADAS:			
- Revisión de Programa de Interconexiones. - Apagado de equipos con tecnología ATM y migración de puertos con tecnología IP. - Migración y reubicación de tarjetas y puertos de equipos con tecnología IP. - Seguimiento del proceso de migraciones para la detección y corrección de errores. -Reservación de puertos para tecnología Bonding. -Liberación de tarjetas mediante la actividad migración de clientes.			
OBSERVACIONES:			
CALIFICACION MENSUAL: 8.5		NÚMERO DE HORAS CUBIERTAS EN EL PERIODO: 160	
 NOMBRE DEL SUPERVISOR INMEDIATO FIRMA Y SELLO		PRESTADOR	
Nota: El reporte se deberá entregar dentro de los 3 primeros días hábiles al vencimiento del mes en práctica			
Gerencia de Evaluación y Desarrollo de RH			

d)

 TELEFONOS DE MEXICO S. A. B. DE C. V.	
SERVICIO SOCIAL / PRACTICAS PROFESIONALES	
REPORTE FINAL	
NOMBRE DEL PRESTADOR:	FLORES ALVARADO LUIS ENRIQUE
ESCUELA:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-UNIDAD AZCAPOTZALCO
CARRERA:	Ing. En Electrónica
PERIODO:	26/02/2018 a 27/08/2018
GERENCIA:	Explotación de la planta
SUPERVISOR INMEDIATO:	Ing. José Salvador Valdez Becerra
DIRECCIÓN Y TELÉFONO:	Av. Marina Nacional No. 365, piso 2, Colonia Verónica Anzures. Teléfono: 52 22 19 16
HORARIO:	10:00 – 14:00 hrs
ACTIVIDADES REALIZADAS:	
• Migración y gestión de puertos de equipos ATM a IP en sistema REI. • Elaboración de reportes de avance del Programa de Apagado de Equipos ATM. • Elaboración de reportes del Programa de Compactación de equipos ATM. • Manejo de información y actualización del Inventario Detallado por Tecnología de Equipos ADSL. • Corrección y actualización de errores del Detalle de Movimientos de números con servicio ADSL por órdenes de servicio. • Liberación de tarjetas, mediante migración de clientes. • Reservación de puertos para tecnología Bonding.	
OBJETIVOS ALCANZADOS:	
• Complementar mi formación profesional mediante la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante mi educación superior. • La oportunidad de conocer la realidad profesional. • Poder desempeñarme en un ambiente laboral.	

Gerencia de Evaluación y Desarrollo de RH

e)

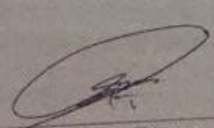
CALIFIQUE:

EN UNA ESCALA DE: 1 A 10 (DONDE 10 ES LA CALIFICACIÓN MAS ALTA Y 1 LA CALIFICACION MAS BAJA), FAVOR DE EVALUAR AL PRESTADOR EN LOS SIGUIENTES FACTORES:

FACTOR	CALIFICACION
INICIATIVA	8.0
ACTITUD DE SERVICIO	9.0
FLEXIBILIDAD	8.0
APEGO A NORMAS	8.0
MOTIVACION AL LOGRO	8.0
RELACIONES INTERPERSONALES	9.0
DISPOSICION	9.0
CALIDAD DEL TRABAJO	8.0
CONOCIMIENTOS PROFESIONALES	9.0
PUNTUALIDAD	8.0
ASISTENCIA	9.0
EVALUACION GENERAL	8.5

OBSERVACIONES:


SUPERVISOR INMEDIATO


Fernando Espinosa Torres
GERENTE DE AREA

SELLO Y FECHA

Unión y Desarrollo de RH

f)



TELEFONOS DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.

Parque Vía 198
Col. Cuauhtémoc C.P. 06599
Delegación Cuauhtémoc
Ciudad de México

Ciudad de México, a 27 de agosto del 2018.

LIC. MARIA ANTONIETA ORTEGA RODRIGUEZ
COORDINADORA DIVISIONAL DE MOVILIDAD
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

P R E S E N T E.

ASUNTO: CARTA DE TERMINACIÓN DE ESTADIA
PROFESIONAL.

Por medio de la presente, le informamos que el alumno FLORES ALVARADO LUIS ENRIQUE con número de matrícula 2123068835, de la carrera Licenciatura en Ingeniería Electrónica, realizó sus "Estancia Profesional" durante el periodo del día 26 de febrero del 2018 al 27 de agosto del 2018, con un horario de 9:00 a 13:00 horas de lunes a viernes, en la Gerencia Explotación de la Planta, llevando a cabo el proyecto Plan Integral de Calidad.

Su supervisor inmediato fue el Ing. José Salvador Valdez Becerra, cubriendo un total de 480 horas.

ATENTAMENTE,

LIC. HÉCTOR GARCÍA REYES
SUBGERENTE CENTRO DE INFORMACION Y DIAGNÓSTICO

TELEFONOS DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.
RECURSOS HUMANOS

★ 27 AGO 2018 ★

SERVICIO SOCIAL