

Estructura de comunicación telefónica para la Empresa Lácteos Granma de Cuba**Estructura de comunicación telefónica**Randy Verdecia Peña, Ing. ⁽¹⁾⁽¹⁾ Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A (ETECSA), Granma, CubaContacto: randy.verdecia@gmail.com / randy.verdecia@etecsa.cu

Receptado: 19/02/2016

Aceptado: 02/05/2016

Resumen

El objetivo de este trabajo consistió en diseñar una propuesta de comunicación telefónica para la Empresa Lácteos Granma, Cuba. La propuesta de comunicación se basó en la interconexión de pizarras privadas de diferentes proveedores partiendo de la red existente en la provincia, mediante el protocolo de internet. Para esta propuesta se tomó como campo investigativo las entidades Lácteos Bayamo, Lácteos Manzanillo, Alba y la Hacienda. La solución de comunicación consta de 3 nuevas pizarras telefónicas Mitel Cxi 3300 y una Panasonic KX-TDA 200 existente en la empresa, las mismas con las capacidades demandadas por las diferentes entidades y con una estructura de interconexión a flujo con la red pública. Se concluyó que con esta estructura de comunicación se logra el establecimiento de las llamadas y una mayor eficiencia en el trabajo de dichas entidades.

Palabras claves: Pizarra telefónica, protocolo de internet, comunicación, interconexión, establecimiento

Telephonic communication structure for “La Empresa Lácteos Granma, Cuba”**Abstract**

The goal of this work consisted in designing a telephonic communication project for “La Empresa Lácteos Granma, Cuba”. The proposal of communication was based on the interconnection of private user boards, taking as starting point the existing network in the Granma Province, through the internet protocol. For this work it was taken as research field the enterprises such as: “Lácteos Bayamo, Lácteos

Estructura de comunicación telefónica

Manzanillo, Alba y la Hacienda”. The communications solution is made up by 3 new telephone boards Mitel Cxi 3300 and 1 Panasonic KX-TDA 200 being in these enterprises, which have demanded capacities by the different institutions, having and interconnection with the public network.

It was concluded that by using this interconnection structure it is achieved the establishment of phone calls and a greater efficiency in the work of these ventures.

Keywords: Telephone board, internet protocol, communication, interconnection, establishment

Introducción

Una central telefónica privada (PBx) son conmutadores automáticos que normalmente pertenecen a las empresas. Estas permiten interconectar diferentes ambientes mediante aparatos telefónicos, además de manejar las llamadas telefónicas mediante líneas o troncales de las compañías telefónicas públicas. Existen diferentes tecnologías como: Panasonic, Mitel, Ericsson, Alcatel, etc. Las centrales privadas antiguamente eran analógicas para luego incorporar en sus partes tecnología digital, todo esto sin muchos cambios para el usuario, ahora existen centrales telefónicas IP. (Joskowicz, 2015)

Una de las tendencias con mayor aceptación actualmente es la de las centrales con soporte voz sobre IP (VoIP), conocidas como IPBx, que utilizan el Protocolo Internet (IP) para transportar la información de las llamadas. La gran mayoría de las centrales modernas tienen soporte de VoIP. (Mohammad Masudur & Nafish Sarwar, 2014)

Una central telefónica IP es un equipo telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos. A esta tecnología se le conoce como voz por IP (VoIP), donde el IP es el llamado protocolo de Internet y la dirección IP es la dirección por la cual se identifican los dispositivos dentro de la web. Con componentes adecuados se pueden manejar un número ilimitado de anexos en sitio remotos vía Internet, añadir video, conectarle troncales digitales o servicios de VoIP para llamadas internacionales a bajo costo (“Interconexión a la PSTN - Como se comunican las PBX con la PSTN _ ElastixTech,” 2016). Los aparatos telefónicos que se usan se les llaman teléfonos IP o SIP (Protocolo de Iniciación de Sesión) y se conectan directamente a la red. Las PBX se conectan mediante puertos de enlaces a las líneas normales de las redes telefónicas públicas y anexos analógicos para teléfonos estándar (faxes, inalámbricos

Estructura de comunicación telefónica

contestadoras, etc. (“PBX-Central Telefonica - Funcionamiento de la PBX _ ElastixTech - Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix,” 2016)

Entre las funciones básicas de una PBx están las de establecer conexiones entre dos teléfonos, mantener esas conexiones activas durante el tiempo que los usuarios lo deseen y proveer información para contabilidad, como medición de las llamadas y tarificación. Además de estas funcionalidades básicas, las centrales privadas suelen ofrecer una gran cantidad de características adicionales, que dependen del fabricante y el modelo de la central en cuestión. Sin embargo, las mismas pueden desempeñar funciones más complejas como la de conectarse con un equipo adicional que es el que provee las características en sí. Las capacidades adicionales más comunes son: llamada en espera, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, conferencia, captura, discado directo a extensiones, rellamada automática, etc. (Nefta, 2013)

En Cuba, el desarrollo de su infraestructura telefónica y de redes de datos ha estado a cargo de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A (ETECSA). Hace algunos años, comenzó un intenso plan de inversiones dedicado a implementar modernas soluciones que le permitan integrar los servicios telefónicos y de datos en un solo sistema y mejorar así las prestaciones a los clientes.

Entre los posibles clientes se encuentran las empresas que cada día demandan servicios de telecomunicaciones para fortalecer su infraestructura de comunicación para poder lograr una mayor eficiencia y productividad.

La Empresa Lácteos Granma está conformada por diferentes entidades como, Lácteos Bayamo, Hacienda, Alba y Lácteos Manzanillo. Entre ellas no existe una conexión telefónica que permita una buena comunicación entre si y posibilite realizar con mayor eficiencia su trabajo mediante la realización de audioconferencia, etc.

Una propuesta de comunicación para la Empresa Lácteos Granma eliminaría una de las principales problemáticas de la entidad, garantizando una mejora en las comunicaciones, posibilitando la interconexión entre las diferentes unidades de dicha empresa.

El objetivo de este trabajo es diseñar una propuesta de comunicación telefónica para la empresa Lácteos Granma, que permita una óptima comunicación entre sus entidades.

Estructura de comunicación telefónica

Materiales y métodos

En la investigación se utilizó métodos del nivel teórico del conocimiento. El de análisis y síntesis permitió valorar y resumir la información disponible acerca de la problemática objeto de estudio, el inductivo-deductivo se empleó para establecer generalizaciones sobre la base del análisis de las teorías, tendencias y criterios de profesionales que han aplicado estas tecnologías; además del razonamiento e integración de la información obtenida en el proceso de investigación y arribar a propuesta de comunicación. Finalmente, la abstracción y concreción se utilizó para reflejar y reproducir las cualidades, regularidades generales, estables y necesarias de la propuesta.

Para la elaboración de la propuesta de comunicación se partió de la demanda del cliente, del modelo de pizarra en dependencia de la demanda, de las conexiones futuras y del equipamiento existente en la empresa para la reutilización y mejoramiento, con el objetivo de insertarlo en la solución.

Con esta información se procedió a realizar la propuesta de comunicación con la utilización de 3 pizarras Mitel Cxi3300, la reutilización de la PBx Panasonic KX-TDA 200 existente en la empresa y teniendo en cuenta las características de la infraestructura de datos de dicha empresa.

Resultados

La topología general de la propuesta se muestra en la figura 1

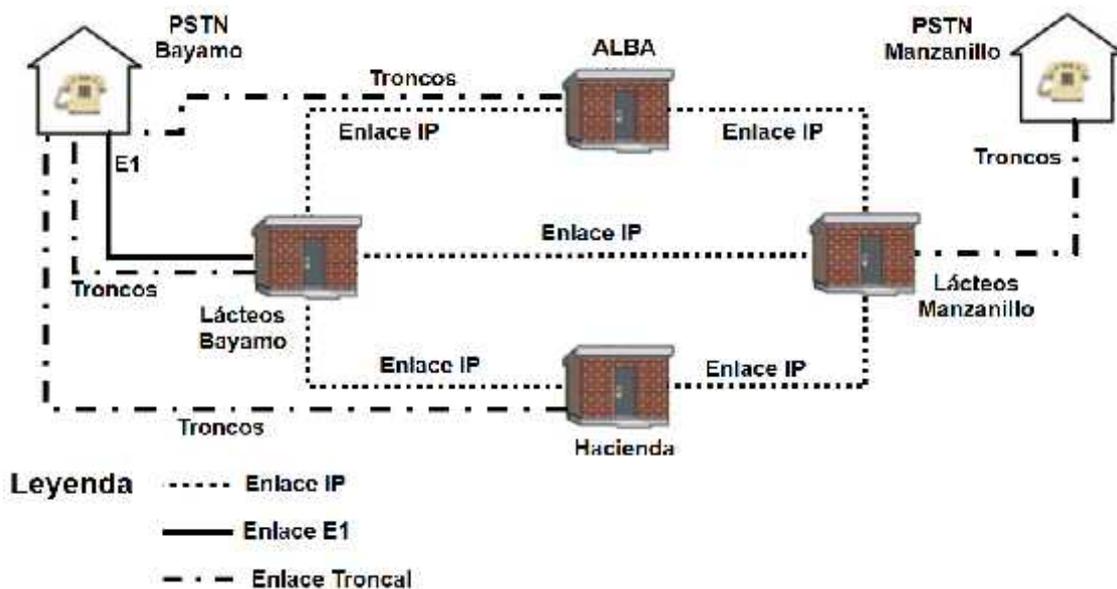


Figura N° 1 Topología general de la propuesta

Como se muestra en la misma se enlazarán las pizarras mediante troncales IP. El enlace entre la pizarra del Lácteos Manzanillo y la central pública de la misma ciudad serán mediante troncos analógicos disponibles en la entidad, los cuales pasarán de teléfonos automáticos a troncos de pizarra. Por otro lado, la pizarra del Lácteos Bayamo se conectará a flujo con la central pública C&C08 de Bayamo y se mantendrán 5 de sus troncos como respaldo. La pizarra del Alba tendrá respaldo con tres teléfonos automáticos que pasarán a troncos de pizarras y La Hacienda tendrá un tronco para el respaldo de falla de la red IP que enlazarán estas pizarras.

La estructura de interconexión de las pizarras privadas, así como, el enrutamiento de las llamadas se muestra en la figura 2

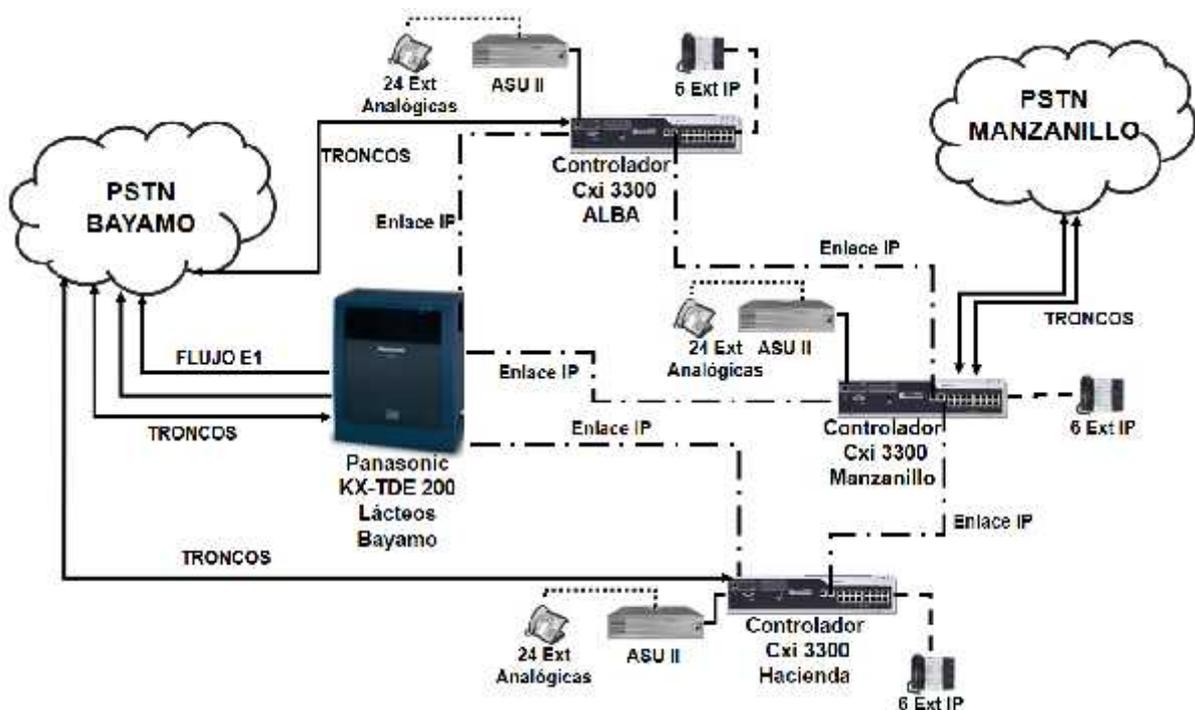


Figura N°2 Estructura de interconexión

Todas las llamadas externas de las extensiones de la pizarra Panasonic KX-TDE 200 Lácteos Bayamo saldrán por el flujo E1 que se conectará a la central C&C08 de Huawei, igualmente las 30 extensiones del controlador Mitel Cxi 3300 de La Hacienda y el controlador Cxi 3300 del Alba y viceversa. De existir algún problema con el flujo de la KX-TDE 200 utilizarán los troncos de respaldos. De igual forma de existir problema con el enlace IP de la pizarra de La Hacienda y el Alba utilizarán los correspondientes troncos de respaldo para fallas que se prevén.

Las llamadas externas de las extensiones de la pizarra Mitel Cxi 3300 de Lácteos de la ciudad de Manzanillo saldrán por los teléfonos automáticos convertidos a troncos de pizarra y viceversa. Las comunicaciones internas de las extensiones de las diferentes pizarras serán programadas para que tomen la ruta menos congestionada en dependencia del tráfico en ese instante y la marcación entre todas las extensiones del complejo se realizarán a tres dígitos.

Cuando se utiliza teléfonos y enlaces IP, debe asegurarse que la red en uso tenga un ancho de banda suficiente para soportar las comunicaciones VoIP. Si el ancho de banda necesario para las comunicaciones es superior al que la red acepta, la calidad de la conversación resultará afectada. Para ello se realizó el cálculo del ancho de banda necesario en cada enlace en dependencia del mayor tráfico posible en los enlaces.

Mediante el enlace IP existente entre la Panasonic KX-TDE 200 del Lácteos Bayamo y el controlador Mitel Cxi 3300 del Alba transitarán como máximo 30 llamadas simultáneas externas o internas, ya que es la cantidad máxima de usuarios que posee el controlador Cxi 3300 del Alba a solicitud del cliente.

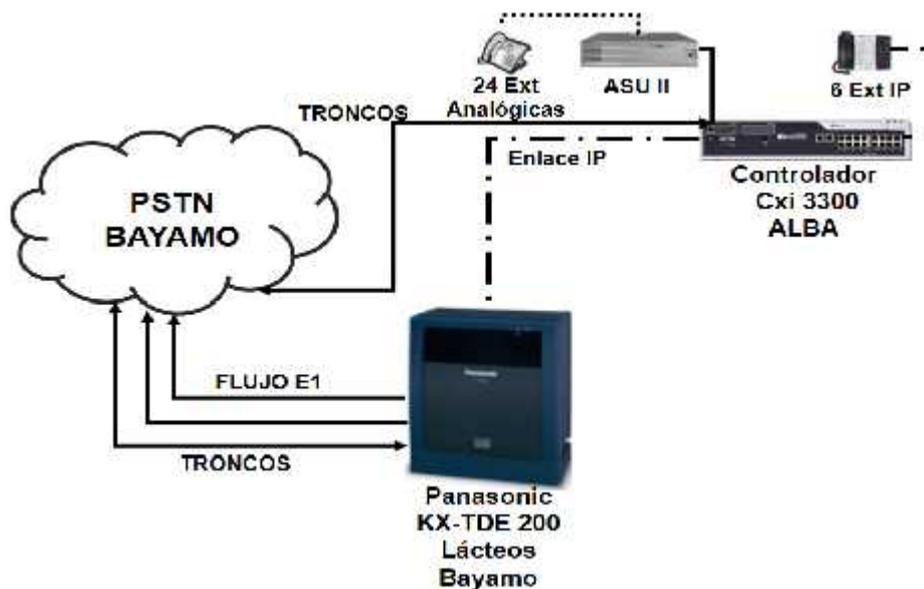


Figura N°3 Enlace Lácteos Bayamo-Alba

En la figura anterior muestra el enlace IP entre las pizarras Panasonic KX-TDE 200 de Lácteos Bayamo y la Mitel Cxi 3300 del Alba, para el cálculo del ancho de banda necesario para el establecimiento eficiente del enlace se utilizará la siguiente fórmula:

$A = AB * N$ (fórmula para el cálculo del ancho de banda necesario para los enlaces IP).

Donde A es ancho de banda total, AB el ancho de banda por llamada y N número de llamadas simultáneas. En este caso se utilizará el códec G.729a, el cual requiere menor ancho de banda por llamadas.

AB= 39.2 Kbps N= 30 llamadas

$A = 39.2 * 30$ A= 1 176 Kbps. A= 1.2 Mbps.

La tabla recoge los anchos de banda necesarios en cada enlace

Enlace	CODEC	AB	N	A
KX-TDE 200 - Cxi 3300 Alba	G.729a	39.2 Kbps	30	1.2 Mbps
KX-TDE 200 - Cxi 3300 Hacienda	G.729a	39.2 Kbps	30	1.2 Mbps
Cxi 3300 Alba – Cxi 3300 Manzanillo	G.729a	39.2 Kbps	30	1.2 Mbps
Cxi 3300 Hacienda – Cxi 3300 Manzanillo	G.729a	39.2 Kbps	30	1.2 Mbps
KX-TDE 200 - Cxi 3300 Manzanillo	G.729a	39.2 Kbps	30	1.2 Mbps

Tabla N°1 Anchos de banda

Discusión

La comunicación de voz en las empresas ha sido una necesidad permanente, desde los inicios de la telefonía. Las soluciones de comunicaciones brindadas a las empresas han evolucionado, desde la instalación de un único teléfono para toda una empresa a finales del siglo XIX, hasta los actuales sofisticados sistemas de comunicaciones (Joskowicz, 2013)

La estructura de comunicación telefónica que se propone responde a las necesidades y el presupuesto con el que cuenta el cliente, partiendo de la reutilización de la pizarra KX-TDA 200 existente en la Empresa Lácteos Bayamo. Para poder insertar la misma en dicha estructura, fue necesario realizar una conversión de la tarjeta de procesador principal (MPR) por una tarjeta de procesador principal para controlar la central pura IP (IPCMR) como ha sido descrito en (S. Panasonic, 2009b)

En la propuesta se tuvo en cuenta la no existencia de pares telefónicos disponibles para conectar la pizarra Panasonic KX-TDE 200 a la central pública. Para dar solución a esta problemática se le insertó a la pizarra una tarjeta de flujo E1 que mediante un enlace punto a punto con modem SHDSL se puede disponer de 30 canales para la conexión con la red pública mostrado en(S. Panasonic, 2009a)

Para poder conectar la pizarra de la Empresa Lácteos Bayamo a la red IP se hizo necesario la utilización de una tarjeta DSP 64 y 14 licencia de software para 4 canales H323/SIP lo cual permite que cuando esta pizarra se conecte con las pizarras de las otras entidades exista una comunicación eficiente como se describe en(T. Panasonic, 2009)

Las demás entidades no contaban con pizarras privadas. La decisión de instalar tres pizarras Mitel Cxi 3300 con capacidad de 6 extensiones IP y tres ASU II con 24 extensiones analógicas se fundamenta por la posibilidad de tener un switch de 24 puertos ethernet y un puerto para conexión a la red VOIP de 1G como se caracteriza en(Mitel, 2011)

La interconexión de las pizarras mediante enlaces IP deben de disponer de un ancho de banda suficiente para cuando se establezcan el máximo de llamadas simultánea no exista congestión en la comunicación y el establecimiento de la llamada se realice de forma eficiente como se calcula en(Alonso, 2013)

Para toda esta infraestructura de interconexión de las pizarras se propone utilizar una Red Privada Virtual (VPN) soportada por la fibra óptica existente en cada entidad ya que con la utilización de este medio se pueden alcanzar mayores anchos de banda necesario para poder establecer una comunicación eficiente como se describe en (Cisco, 2016)

Conclusiones

Una vez culminada la propuesta de comunicación de la empresa Lácteos Granma mediante tres pizarras telefónicas Mitel Cxi 3300 y la mejora de una Panasonic KX-TDA 200 a Panasonic KX-TDE 200, las cuales se enlazarán mediante una VPN soportada por fibra óptica entre las diferentes entidades de dicha empresa, se

pudo concluir que la solución de comunicación permite el establecimiento de las llamadas y facilita el logro de los objetivos de dicha empresa.

Bibliografía

1. Alonso, G. D. (2013). ANCHO DE BANDA EN VoIP. *Red de Nueva Generación ETECSA*.
2. Cisco, S. (2016). Cómo funcionan las redes privadas virtuales (VPN). *C'omo funcionan las redes privadas virtuales (VPN)*. Retrieved from Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix
3. Interconexión a la PSTN - Como se comunican las PBX con la PSTN _ ElastixTech. (2016). *Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix*. Retrieved from <http://elastixtech.com/fundamentos-de-telefonía/interconexión-a-la-pstn/>
4. Joskowicz, J. (2013). Conceptos de telefonía corporativa. *Instituto de Ingeniería Eléctrica Universidad de Montevideo, URUGUAY, 10*, 1–76.
5. Joskowicz, J. (2015). Conceptos básicos de telefonía (pp. 34–36). Retrieved from [http://ie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Conceptos Básicos de Telefonía.pdf](http://ie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Conceptos%20Básicos%20de%20Telefonía.pdf)
6. Mitel. (2011). 3300 IP Communications Platform. *Manual ICP 3300*.
7. Mohammad Masudur, R., & Nafish Sarwar, I. (2014). VoIP Implementation Using Asterisk PBX. *IOSR Journal of Business and Management, 15*(6), 47–53.
8. Nefta, A. (2013). Fundamentos de Telefonía IP e Introducción a Asterisk / Elastix. *ElastixTech*, 6–9. Retrieved from <http://listas.asteriskbrasil.org/pipermail/asteriskbrasil/attachments/20130308/40376b0c/attachment.pdf>
9. Panasonic, S. (2009a). IP-PBX Híbrida Manual E LACE DIGITAL E1. In *Manual E1* (pp. 11–20).
10. Panasonic, S. (2009b). *MPR Card Conversion Guide IP Convergence Main Processing Card. VoiceSonic* (Vol. 12, pp. 1–10). Retrieved from <https://www.voicesonic.com/panasonic/manuals/panasonic-others/Panasonic-KX-TDE0101-6101-MPR-Card-Conversion-Guide.pdf>
11. Panasonic, T. (2009). IP-PBX Híbrida Manual VOZ sobre IP. *Manual VoIP*, 8–76.
12. PBX-Central Telefonía - Funcionamiento de la PBX _ ElastixTech - Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix. (2016). Retrieved from <http://elastixtech.com/fundamentos-de-telefonía/pbx-central-telefonía/>