

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

**INFORME FINAL CASO DE ESTUDIO PARA UNIDAD DE TITULACIÓN
ESPECIAL**

TEMA:

**Infraestructura de telecomunicaciones para realizar teleconferencia entre
el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del
Ministerio de Salud Pública.**

Cristhian Vicente Pin Vera

Quito – 2017

AUTORÍA

Yo, Cristhian Vicente Pin Vera, portador de la cédula de ciudadanía No. 1309058558, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se he respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.

Cristhian Vicente Pin Vera

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	7
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. ANTECEDENTES.....	9
4. OBJETIVOS.....	10
4.1 Objetivo General:	10
4.2 Objetivos Específicos:	10
5. DESARROLLO CASO DE ESTUDIO	11
5.1 LEVANTAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL.....	11
5.1.1 Red Física.....	11
5.1.2 Red Lógica.....	13
5.1.3 Infraestructura de Servidores	13
5.1.4 Diagrama del Estado Actual de la Infraestructura de Red.....	13
5.2 REQUISITOS FUNCIONALES.....	16
5.2.1 Análisis de Requerimiento de Tecnología	16
5.2.2 Diagrama del Sistema de Teleconferencia.....	16
5.2.3 Transmisión de la Teleconferencia.....	18
5.2.4 Análisis de Equipos Funcionales	18
5.3 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y EQUIPAMIENTO.....	20
5.3.1 Diseño de la Red Física	20
5.3.2 Diseño de la Red Lógica	21
5.3.4 Infraestructura de Servidores	21

5.3.5 Diagrama de la Infraestructura de Red	21
5.4 REALIZAR EL ANÁLISIS DEL TRÁFICO PARA EL CORRECTO DIMENSIONAMIENTO DE ENLACES Y CALIDAD DE SERVICIO.....	24
5.4.1 Origen y Destino de la Comunicación	24
5.4.2 Tamaños de los Datos	25
5.5 REALIZAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO.	26
5.5.1 Equipos de Interconexión.....	26
5.5.2 Equipos para la Teleconferencia.....	26
5.5.3 Costos Total de Implementación.....	27
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
6.1 Conclusiones	29
6.2 Recomendaciones	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS:	32

Índice de Tabla

Tabla 1. Equipo para la interconexión.	26
Tabla 2. Equipo para la teleconferencia.	27
Tabla 3. Costo total para la implementación.	27

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama general de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública.	14
Figura 2: Diagrama general de la infraestructura de red del Centro de Rehabilitación Integral.....	15
Figura 3: Diagrama lógico de funcionamiento del protocolo SIP	17
Figura 4: Transmisión del code de video H.323 y de audio G.711	17
Figura 5: Comunicación de teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.	19
Figura 6: Diagrama general de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública para la teleconferencia	22
Figura 7: Diagrama general de la infraestructura de red del Centro de Rehabilitación Integral Especializado para la teleconferencia.....	23
Figura 8: Diagrama de comunicación entre origen y destino.	24
Figura 9: El servidor HP Proliant DL320e realiza la distribución de IP por DHCP e Internet.....	32
Figura 10: El servidor HP Proliant DL380G5 realiza la distribución de IP por DHCP e Internet.	33
Figura 11: Rack de piso con equipo para la interconexión.....	34
Figura 12: Switch Cisco SG300-28 Gigabit para la interconexión.	35
Figura 13: El Cisco TelePresence SX80 Codec para realizar la teleconferencia.	36
Figura 14: El sistema de cámaras para realizar la teleconferencia con el Cisco SpeakerTrack 60 dual.	37

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata sobre el diseño de una infraestructura de telecomunicaciones para realizar una teleconferencia entre el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

Por tal motivo se realizó el levantamiento de la infraestructura actual donde se tomó en cuenta varios puntos para tener en detalle las necesidades entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública. (Ecuador, 2017)

Se analizó los requerimientos funcionales para la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones para la teleconferencia.

Para realizar el diseño de la infraestructura de red se tomaron en cuenta varios puntos que se implementan entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública, donde se toma encuentra el diseño de la red lógica y los equipo necesarios para realizar le teleconferencia entre las dos entidades.

La teleconferencia se realiza entre dos lugares que se encuentra remotamente separados, uno es el Ministerio de Salud Pública en la ciudad de Quito y el otro es el Centro de Rehabilitación Integral Especializado que se encuentra en la ciudad de Portoviejo.

Los equipos para la interconexión y el sistema de teleconferencia los adquiere el Ministerio de Salud Pública y a su vez le entregara al Centro de Rehabilitación Integral.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se realiza para mejorar la operatividad entre el Ministerio de Salud Pública – Quito y el Centro de Rehabilitación Integral en la ciudad de Portoviejo, permitiendo tener acceso a reuniones de diferente índole. Aprovechando los avances de la tecnología en el área de las telecomunicaciones es una ventaja el uso de la teleconferencia para realizar reuniones de diferentes y horarios. Esta tecnología también nos permite realizar capacitaciones de forma remota y así evitar demoras en el caso de existir nuevas actualizaciones de software o hardware que se implementen entre las entidades.

3. ANTECEDENTES

Antecedentes del caso de estudio, cual es la realidad actual del problema, que dificultades plantea al momento y la necesidad de buscar una solución.

El Ministerio de Salud Pública – Quito y el Centro de Rehabilitación Integra Especializado - Portoviejo, son dos entidades que deben estar en constante comunicación y sin el uso de las telecomunicaciones dicha comunicación se da de forma más lenta impidiendo que se resuelvan situaciones imprevistas que pueden suceder de forma inesperada.

El no tener un medio de comunicación que permita visualizar la información que se desea explicar impide que puedan realizar capacitaciones que ayuden a solucionar problemas de diferente índole. Por tal motivo un sistema de telecomunicación que permite solucionar dicho problema es el uso de la teleconferencia.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

Diseñar la infraestructura de telecomunicaciones para realizar teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta Central del Ministerio de Salud Pública.

4.2 Objetivos Específicos:

1. Realizar el levantamiento de la infraestructura actual.
2. Determinar los requisitos funcionales.
3. Diseñar la infraestructura de red y equipamiento.
4. Realizar el análisis del tráfico para el correcto dimensionamiento de enlaces y calidad de servicio.
5. Realizar el análisis económico.

5. DESARROLLO CASO DE ESTUDIO

Para la mejora del servicio de comunicación entre las entidades se realiza un análisis de la infraestructura actual de la red para posteriormente realizar la teleconferencia.

5.1 LEVANTAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Para realizar el levantamiento de la infraestructura actual se tomaron en cuenta varios puntos para tener en detalle las necesidades entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

5.1.1 Red Física

En la Red Física encontramos que la conexión principal es a través de fibra óptica de cada uno de los centros. La distribución de la red interna se realiza a través de cableado, telefonía IP, switch y router.

Puntos de Red

En la planta principal del Ministerio de Salud Pública encontramos que existen 98 puntos de red distribuidos en toda la edificación.

En el Centro de Rehabilitación Integral Especializado existen 33 puntos de red distribuido en su edificación.

Telefonía IP

En la planta principal del Ministerio de Salud Pública encontramos que existen 68 puntos de telefonía IP.

En el Centro de Rehabilitación Integral Especializado existen 24 puntos de telefonía IP.

Switch

Para la distribución de la red los centros se encuentran equipados con switch administrable Cisco SG300-28 Gigabit de 24 puertos. En el Ministerio se encontró 7 switch para la distribución y en el Centro de Rehabilitación Integral Especializados la cantidad de 3 switch.

Router

Los centros se encuentran equipados con router Cisco 1905 para la distribución del Internet, dicho router los da la empresa proveedora de Internet. (CISCO, CCNA Exploration, 2012)

Router Inalámbrico

Los diferentes departamentos de los centros cuentan con conexión Wifi para los equipos portátiles.

En el Ministerio de Salud Pública se encuentran 12 routers que proporcionan señal inalámbrica. En el Centro de Rehabilitación Integral Especializado 6 routers inalámbricos.

Cableado

Los centros cuentan con cableado UTP categoría 6, que mejora la transmisión de datos de la red interna.

5.1.2 Red Lógica

En el Ministerio de Salud Pública la red lógica está distribuida de la siguiente forma red administrativa, red financiera y red telefonía IP. Las redes están distribuidas por servidores DHCP para todos los departamentos y para la red de telefonía IP a través de servidores Asterisk.

En el Centro de Rehabilitación Integral encontramos dos redes la administrativa y telefonía IP. La distribución de IP se realiza a través de servidores DHCP y para la telefonía IP a través de servidores Asterisk.

5.1.3 Infraestructura de Servidores

En el Ministerio de Salud Pública encontramos varios servidores entre ellos de base de datos, sistemas informáticos, distribución de internet. Los servidores son Hp Proliant DL380G5, que permite el almacenamiento de los datos. Para los sistemas informáticos tienen servidor HP Proliant DL320e y el mismo modelo para la distribución de IP por DHCP e Internet. Servidor Xorcom XE3056 es un PBX basado en Asterisk para la distribución de la telefonía IP.

En el Centro de Rehabilitación Integral se encuentra en funcionamiento 3 servidores HP Proliant DL320e para base de datos, sistemas informáticos, distribución de Internet y DHCP. Servidor Xorcom XE3056 es un PBX basado en Asterisk para la distribución de la telefonía IP.

5.1.4 Diagrama del Estado Actual de la Infraestructura de Red

En este subcapítulo podemos apreciar un diagrama general de la red del Ministerio de Salud Pública y otro diagrama del Centro de Rehabilitación Integral.

En el siguiente diagrama es de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública.

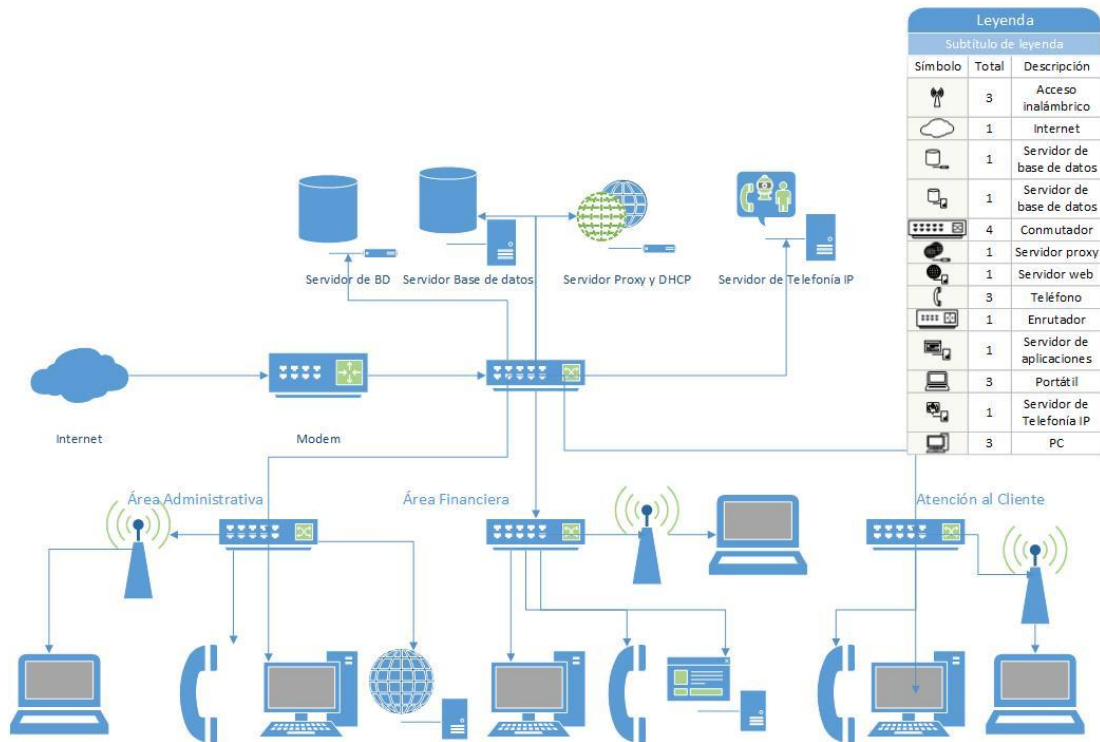
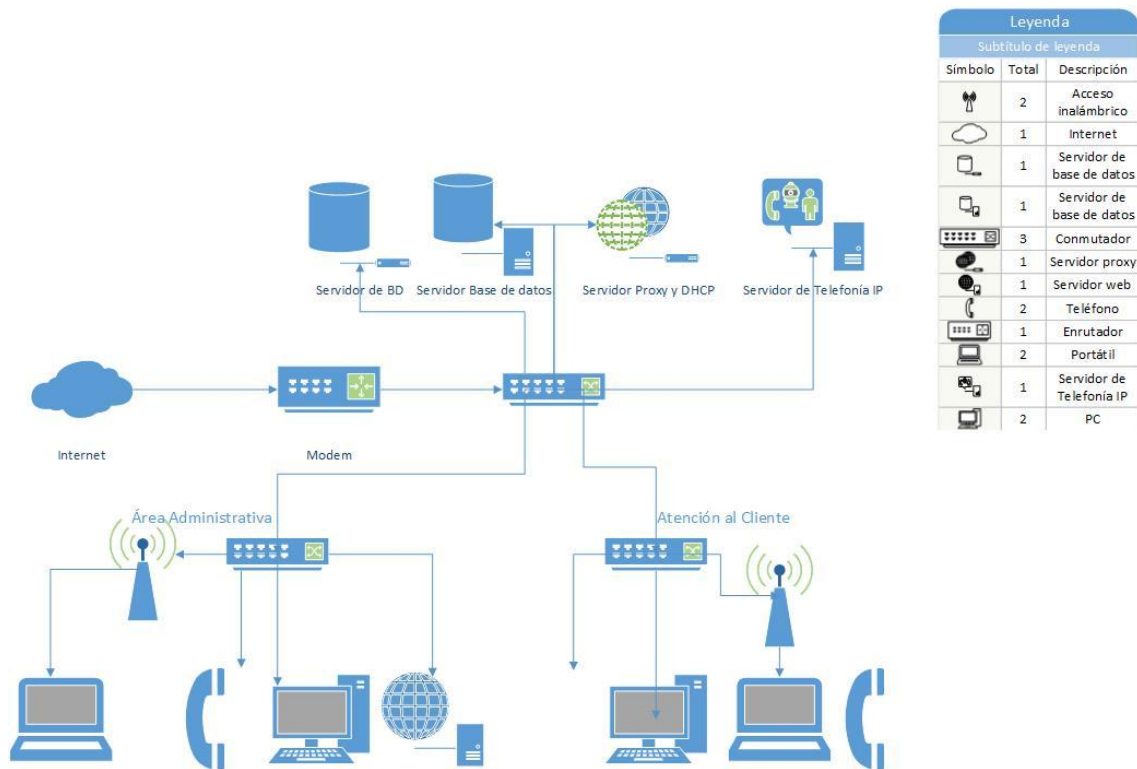


Figura 1: Diagrama general de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública.

Elaborado por: Autor de la tesis.

En el siguiente diagrama podemos apreciar infraestructura de red de Centro de Rehabilitación Integral.



Leyenda		
Subtítulo de leyenda		
Símbolo	Total	Descripción
	2	Acceso inalámbrico
	1	Internet
	1	Servidor de base de datos
	1	Servidor de base de datos
	3	Conmutador
	1	Servidor proxy
	1	Servidor web
	2	Teléfono
	1	Enrutador
	2	Portátil
	1	Servidor de Telefonía IP
	2	PC

Figura 2: Diagrama general de la infraestructura de red del Centro de Rehabilitación Integral.

Elaborado por: Autor de la tesis.

5.2 REQUISITOS FUNCIONALES.

En este capítulo se analizó los requerimientos funcionales para la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones para la teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

5.2.1 Análisis de Requerimiento de Tecnología

La tecnología que se analizó para el funcionamiento de la teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública, que el protocolo de iniciación de sesión – SIP, permite la transmisión de elementos de multimedia entre ellos video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual; a través de los diferentes códec de audio y video. (Schulzrinne, 2002)

Una vez que se realizó el análisis de los diferentes códec de audio y video se determinó que el códec de video H.323 y de audio G.711, son lo más idóneos para la teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

5.2.2 Diagrama del Sistema de Teleconferencia

En la figura 3 se muestra el funcionamiento lógico del sistema de teleconferencia que funciona entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

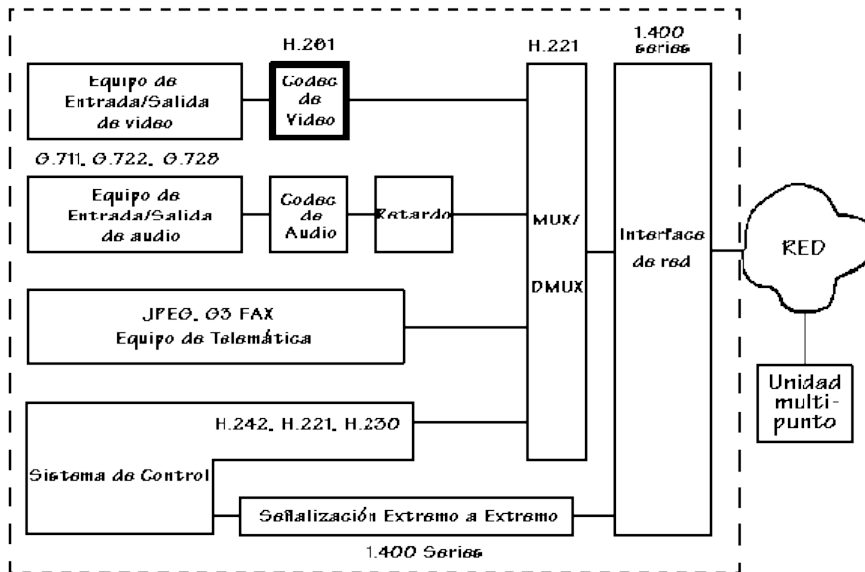


Figura 3: Diagrama lógico de funcionamiento del protocolo SIP

Elaborado por: Autor de la tesis.

En la figura 4 podemos apreciar la forma como se transmite el códec de video H.323 y audio G.711, a través de la red de telecomunicación usando los protocolos base IP, TCP y UDP; entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

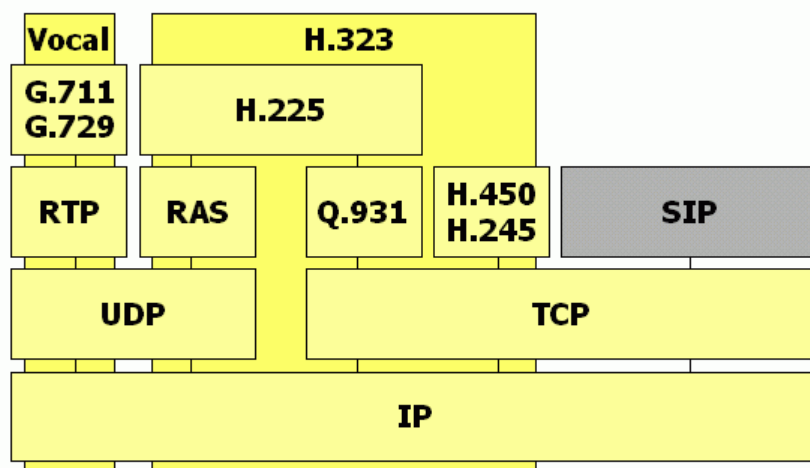


Figura 4: Transmisión del code de video H.323 y de audio G.711

Elaborado por: Autor de la tesis.

5.2.3 Transmisión de la Teleconferencia

La transmisión de la teleconferencia se realiza a través del protocolo H.323/SIP que permite transmitir en video estándar H.265 en resolución de 1080p60 y el audio en G.711 entre 64kbps y 128kbps. Permitiendo una teleconferencia con excelente calidad de audio y video.

Permite compartir contenido a través de dispositivos móviles la información permitiendo aumentar los dispositivos donde se puede ver la teleconferencia.

5.2.4 Análisis de Equipos Funcionales

Para la realización de la teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública, se utilizaron equipos que permita la comunicación con un ancho de banda digital de 6 Mbps en conexión punto a punto y hasta 10 Mbps en Multisitios. Para ello se utilizó el Cisco TelePresence SX80 Codec que soporta el protocolo H.323/SIP.

Las cámaras para la teleconferencia que se utilizaron son las Cisco SpeakerTrack 60 dual camera system, que incluye el monitor para la visualización de la teleconferencia. (CISCO, Cisco.com, 2017)

Para enrutamiento de la información se utiliza router Cisco 1905 que permite una excelente transmisión de datos entre las entidades y el Cisco SG300-28 Gigabit de 24 puertos para la distribución de los diferentes puntos de red.

La transmisión a través de la red internet se la realiza utilizando cableado UTP CAT 6, que permite la transmisión hasta Gigabits.

Los servidores que permiten la intercomunicación serán a través del Hp Proliant DL380G5 HP y Proliant DL320e, permitiendo en su totalidad la comunicación entre los dos centros.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la comunicación para la teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

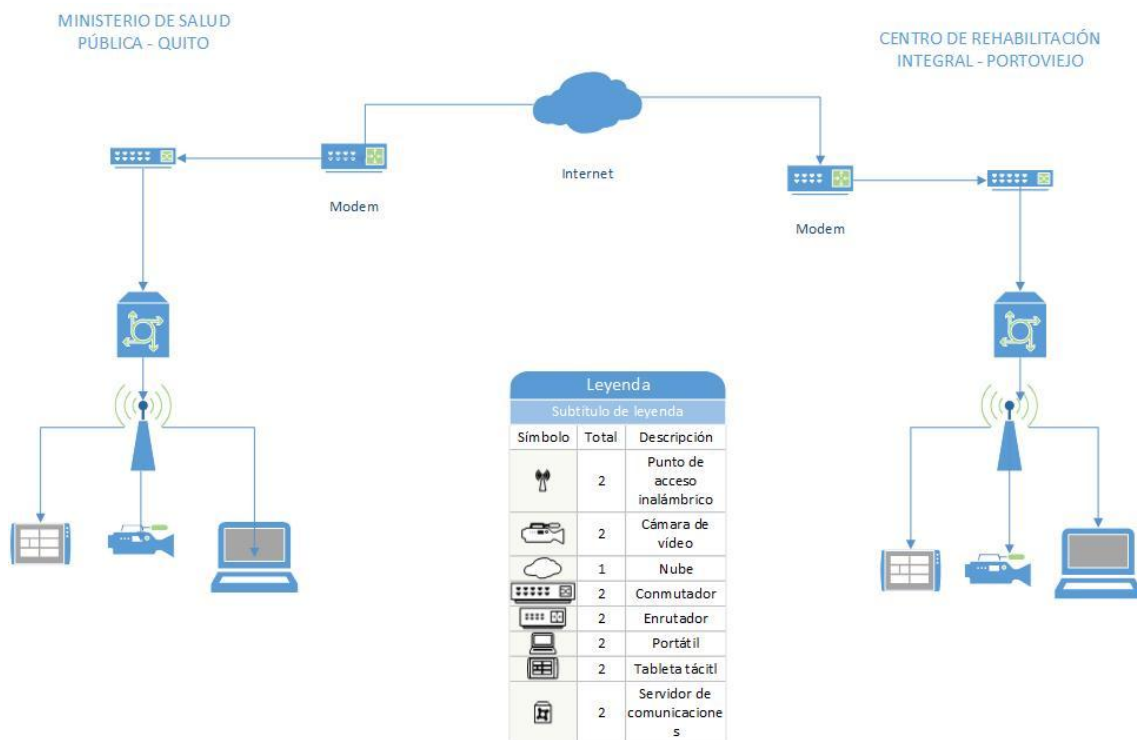


Figura 5: Comunicación de teleconferencia entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

Elaborado por: Autor de la tesis.

5.3 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y EQUIPAMIENTO.

Para realizar el diseño de la infraestructura de red se tomaron en cuenta varios puntos que se implementan entre el Centro de Rehabilitación Integral Especializado y la planta central del Ministerio de Salud Pública.

5.3.1 Diseño de la Red Física

En la Red Física encontramos que la conexión principal es a través de fibra óptica de cada uno de los centros. La distribución de la red interna se realiza a través de cableado, telefonía IP, switch y router.

Switch

El Cisco SG300-28 Gigabit de 24 puertos permite la comunicación entre los diferentes puntos de red del Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

Router

El enrutamiento de la comunicación se realiza a través de router Cisco 1905 que permite la comunicación entre el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

Cableado

El cableado que permite la comunicación entre los diferentes puntos de red es el UTP categoría 6.

Teleconferencia

Para realizar la teleconferencia se utilizó el Cisco TelePresence SX80 Codec con el sistema de cámaras Cisco SpeakerTrack 60 dual camera system, que permite visualizar y escuchar la teleconferencia entre las dos entidades.

5.3.2 Diseño de la Red Lógica

En el Ministerio de Salud Pública la red lógica está distribuida de la siguiente forma red administrativa, red financiera y red telefonía IP. Para la transmisión de la teleconferencia se incrementó la red lógica llamada teleconferencia que permite definir los equipos y puntos de red donde se puede realizar la teleconferencia.

En el Centro de Rehabilitación Integral Especializado encontramos dos redes la administrativa y telefonía IP. En dicho centro se realizó la creación de la red lógica teleconferencia para definir los puntos de red que tendrá acceso a la teleconferencia.

5.3.4 Infraestructura de Servidores

El Ministerio de Salud Pública cuenta con un servidor para realizar la distribución de internet que permitirá a la vez la teleconferencia. El servidor HP Proliant DL380G5 realiza la distribución de IP por DHCP e Internet.

En el Centro de Rehabilitación Integral Especializado el servidor que realiza la distribución de Internet a través de direcciones asignadas por DHCP es el HP Proliant DL320e permitiendo a la vez la teleconferencia.

5.3.5 Diagrama de la Infraestructura de Red

Podemos apreciar diseño del diagrama general de la red del Ministerio de Salud Pública y el diagrama del Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

El siguiente diagrama es de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública para la teleconferencia. (Tanenbaum, 2003)

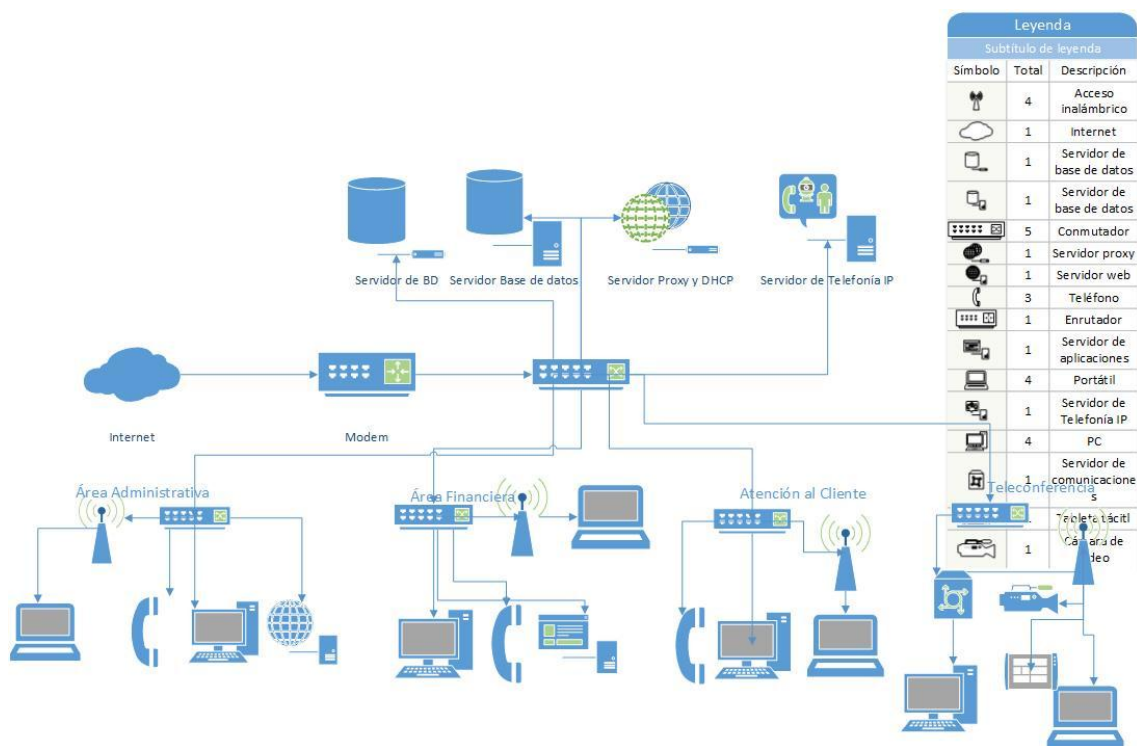


Figura 6: Diagrama general de la infraestructura de red del Ministerio de Salud Pública para la teleconferencia

Elaborado por: Autor de la tesis.

En la figura 6 se puede apreciar la red lógica teleconferencia donde se encuentra un switch Cisco SG300-28 Gigabit interconectado con el Cisco TelePresence SX80 Codec que permite realizar la teleconferencia con el sistema de cámaras Cisco SpeakerTrack 60 dual camera system y de esta forma el Ministerio de Salud Pública podrá realizar diferentes tipos de reuniones con el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

En el siguiente diagrama podemos apreciar la infraestructura de red del Centro de Rehabilitación Integral Especializado para la teleconferencia.

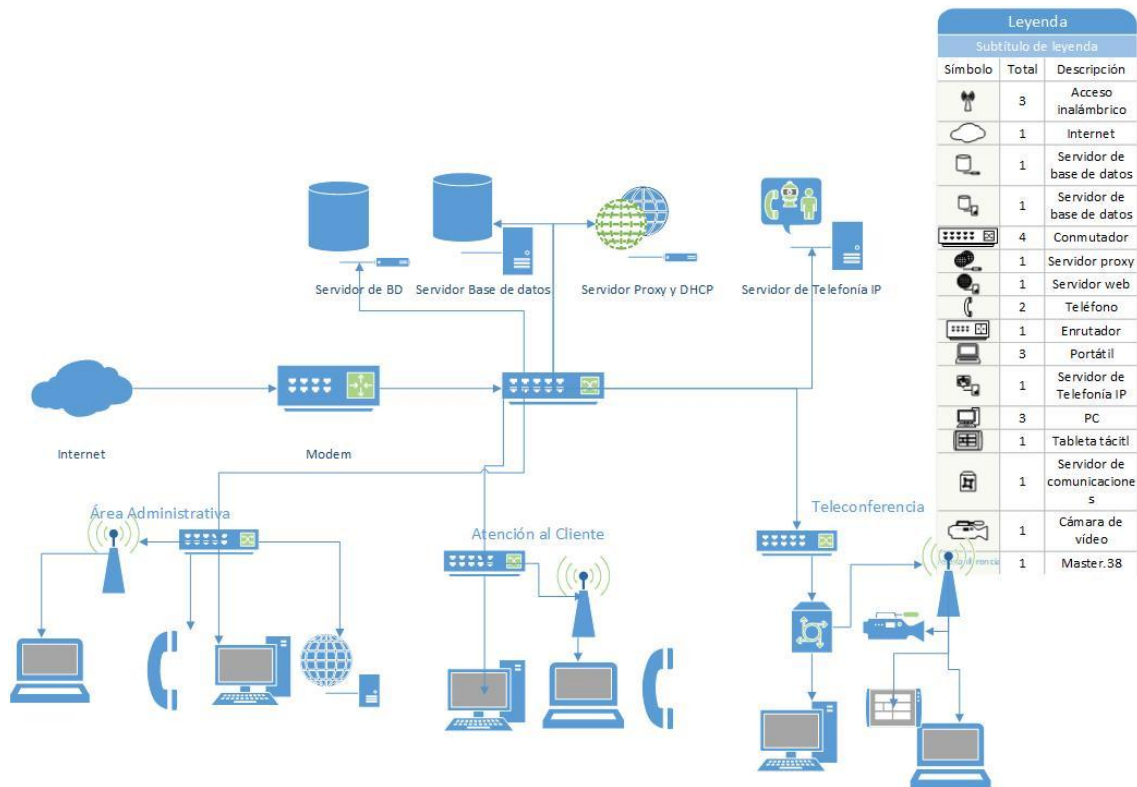


Figura 7: Diagrama general de la infraestructura de red del Centro de Rehabilitación Integral Especializado para la teleconferencia

Elaborado por: Autor de la tesis.

En la figura 7 se puede apreciar la red lógica teleconferencia donde se encuentra un switch Cisco SG300-28 Gigabit interconectado con el Cisco TelePresence SX80 Codec que permite realizar la teleconferencia con el sistema de cámaras Cisco SpeakerTrack 60 dual camera system y de esta forma el Centro de Rehabilitación Integral Especializado podrá realizar diferentes tipos de reuniones con el Ministerio de Salud Pública.

5.4 REALIZAR EL ANÁLISIS DEL TRÁFICO PARA EL CORRECTO DIMENSIONAMIENTO DE ENLACES Y CALIDAD DE SERVICIO.

5.4.1 Origen y Destino de la Comunicación

Para realizar la teleconferencia tenemos dos lugares que se encuentra remotamente separados, el Ministerio de Salud Pública que se encuentra ubicado en la ciudad de Quito y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado que se encuentra en la ciudad de Portoviejo.

Dentro de cada entidad se encuentran con la debida infraestructura de red que permite la interconexión de los diferentes dispositivos y a su vez permite el equipamiento para el sistema de teleconferencia Cisco TelePresence SX80 Codec.

En la siguiente figura podemos apreciar la comunicación origen y destino de las 2 entidades.

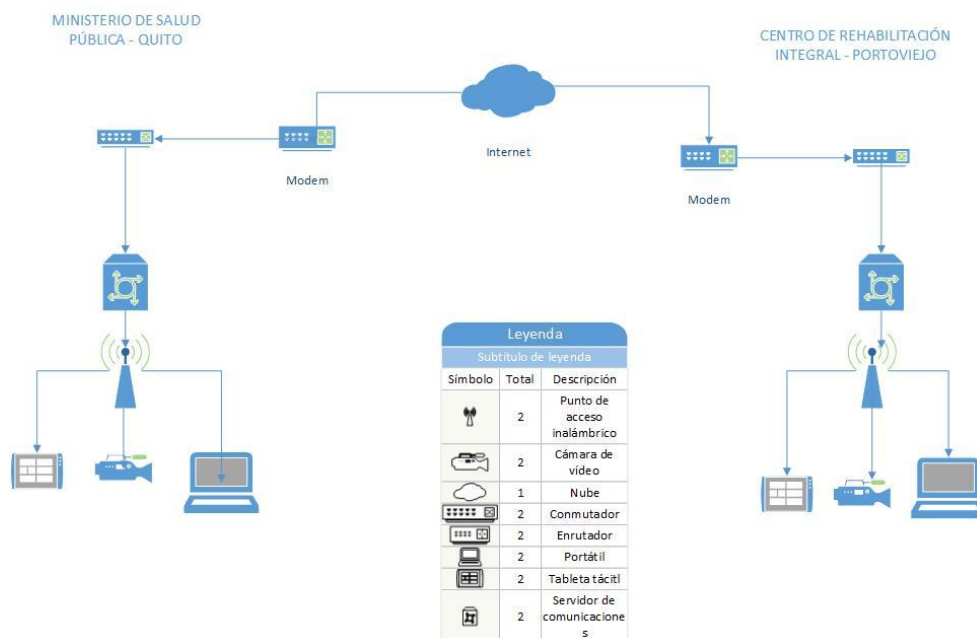


Figura 8: Diagrama de comunicación entre origen y destino.

Elaborado por: Autor de la tesis.

Debido a que la comunicación es bidireccional el origen se puede genera en cualquiera de las dos entidades y la que receptoría la teleconferencia en ese momento pasaría a ser el destino.

5.4.2 Tamaños de los Datos

Para la realización de la teleconferencia se necesita que el ancho de banda entre las dos entidades sea de 6 Mbps hasta un máximo de 10 Mbps, ya que el sistema Cisco TelePresence SX80 Codec soporta dicho ancho de banda.

Para la transmisión del video se realiza a través del protocolo H.323/SIP con el estándar de video H.265 en resolución 1920 x 1080@60 fps (1080p60) entre las dos entidades.

La transmisión de audio se la realiza con el códec G.711 entre 64kbps y 128kbps, permitiendo tener un audio de excelente.

El sistema Cisco TelePresence SX80 Codec permite que la teleconferencia se realice con una excelente calidad y permite que quienes sean beneficiarios de la teleconferencia tenga una excelente experiencia. De esta forma mejora la comunicación entre los dos centros, maximizando el tiempo de respuestas para realizar reuniones ordinarias y extraordinarias, así mismo capacitaciones para el personal y atender en el menor tiempo posible eventualidades que pueden subsistir en último momento.

5.5 REALIZAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO.

5.5.1 Equipos de Interconexión

Para realizar la teleconferencia utilizaremos equipos que permita la interconexión como es el switch Cisco SG300-28 Gigabit, tanto en el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

Tabla 1: Equipo para la interconexión.

Elaborado por: Autor de la tesis.

Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
Switch Cisco SG300-28 Gigabit	2	\$350.00	\$700.00
TOTAL			\$700.00

5.5.2 Equipos para la Teleconferencia

Para realizar la teleconferencia utilizaremos el Cisco TelePresence SX80 Codec que permite realizar la teleconferencia con el sistema de cámaras Cisco SpeakerTrack 60 dual camera system en el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

Tabla 2: Equipo para la teleconferencia.

Elaborado por: Autor de la tesis.

Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
Cisco TelePresence SX80 Codec	2	\$10000.00	\$20000.00
Cisco SpeakerTrack 60 dual	2	\$2000.00	\$4000.00
TOTAL			\$24000.00

5.5.3 Costos Total de Implementación

Los equipos para la interconexión y el sistema de teleconferencia serán adquiridos por el Ministerio de Salud Pública y a su vez le entregara al Centro de Rehabilitación Integral Especializado. En la siguiente tabla se detalla el presupuesto para la compra de los equipos para la implementación:

Tabla 3: Costo total para la implementación.

Elaborado por: Autor de la tesis.

Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
Switch Cisco SG300-28 Gigabit	2	\$350.00	\$700.00
Cisco TelePresence SX80 Codec	2	\$10000.00	\$20000.00

Cisco SpeakerTrack 60 dual	2	\$2000.00	\$4000.00
TOTAL			\$24700.00

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- En el levantamiento de la información se pudo constatar que tanto el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado, cuenta con los equipos necesarios para la interconexión que facilita la implementación del sistema de teleconferencia.
- El cableado de red se encuentra en buen estado y nos permite trabajar con los equipos de interconexión para la implementación del sistema de teleconferencia en un área que tanto el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral asigno para realizar las teleconferencias.
- Los servidores que cuenta actualmente el Ministerio de Salud Pública y el Centro de Rehabilitación Integral Especializado para la distribución del servicio de Internet se encuentra en total capacidad para permitir el correcto funcionamiento del sistema de Cisco TelePresence SX80 Codec.

6.2 Recomendaciones

- Se debe implementar el sistema de videoconferencia en un área solo dedica para dicha labor y adecuarla de forma óptima haciéndola un ambiente agradable para quienes sean participe de la teleconferencia y reuniones.
- Se debe adquirir los equipos especificados ya que el estudio realizado se tomaron en cuenta la calidad del servicio, los códec y los equipos existentes para la interconexión.
- El personal debe ser capacitado para que pueda dar mantenimiento de los equipos que permitan su correcto funcionamiento durante las teleconferencias.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CISCO. (2012). *CCNA Exploration*. EEUU: Cisco Press.
- [2] CISCO. (2017). *Cisco.com*. Obtenido de https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/telepresence-quick-set-series/datasheet-c78-731242.html?referring_site=RE&pos=1&page=https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/telepresence-sx20-quick
- [3] Ecuador, M. d. (06 de 2017). Obtenido de <http://www.salud.gob.ec/el-ministerio/>
- [4] Schulzrinne, H. (2002). SIP: Session Initiation Protocol. *The Internet Society*.
- [5] Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de Computadoras*. México: Pearson Education.

ANEXOS:



Figura 9: El servidor HP ProLiant DL320e realiza la distribución de IP por DHCP e Internet

Fuente: Centro de Rehabilitación Integral Especializado.



Figura 10: El servidor HP ProLiant DL380G5 realiza la distribución de IP por DHCP e Internet.

Fuente: Ministerio de Salud Pública.

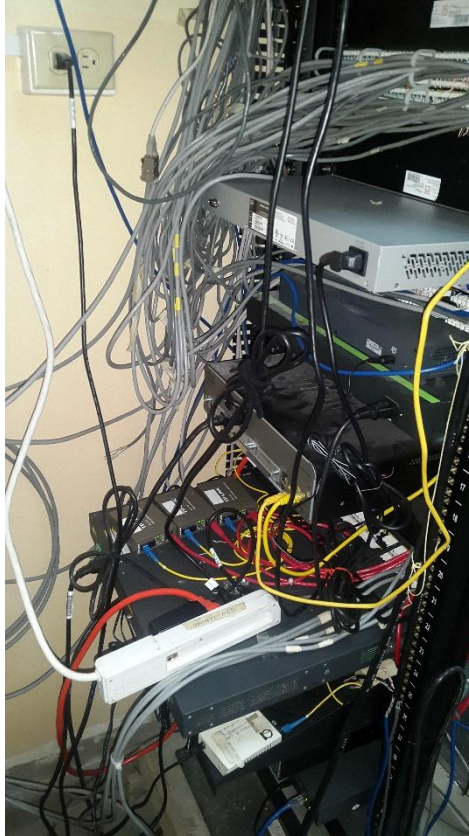


Figura 11: Rack de piso con equipo para la interconexión.

Fuente: Centro de Rehabilitación Integral Especializado.

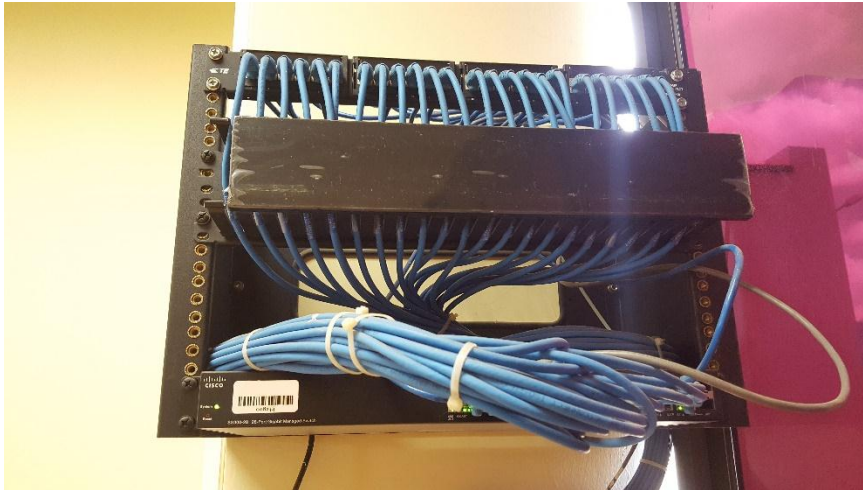


Figura 12: Switch Cisco SG300-28 Gigabit para la interconexión.

Fuente: Centro de Rehabilitación Integral Especializado.



Figura 13: El Cisco TelePresence SX80 Codec para realizar la teleconferencia.

Fuente: Cisco TelePresence SX80 Codec Data Sheet



Figura 14: El sistema de cámaras para realizar la teleconferencia con el Cisco SpeakerTrack 60 dual.

Fuente: Cisco TelePresence SX80 Codec Data Sheet