



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES
MENCIÓN: GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Resolución: RPC-SE-01-NO 016-2020

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del trabajo:

Diseño, planificación y dimensionamiento de la red lógica para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones.

Línea de Investigación:

Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos aplicados a la producción y la sociedad

Campo amplio de conocimiento:

Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)

Autor/a:

Leyla Marina Barahona Toapanta

Tutor/a:

Wilmer Fabián Albarracín Guarochico

Quito – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Wilmer Fabián Albarracín Guarochico con C.I: 1713341152 en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado: Diseño, planificación y dimensionamiento de la red lógica para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones.

Elaborado por: Leyla Marina Barahona Toapanta, de C.I: 1722163134, estudiante de la Maestría: Maestría En Telecomunicaciones, mención: Gestión de las Telecomunicaciones de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 09 septiembre de 2021

Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización del tema	1
Pregunta Problémica	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Beneficiarios directos:	2
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
1.1. Contextualización de fundamentos teóricos	3
1.1.1 Voz IP.....	3
1.1.2 Datos: LAN, WAN, Internet, etc.	3
1.1.3 Video: Vídeo Conferencia.....	3
1.1.4 VLSM (Variable Length Subnet Mask),	3
1.1.5 Subneteo	4
1.1.6 Direccionamiento IP	4
1.1.7 Red lógica	4
1.1.8 Políticas de calidad de servicio	4
1.1.9 Ancho de banda	4
1.1.10 Definición de políticas de calidad de servicio.	5
1.1.11 Dispositivos usados en la red	5
1.1.12 Topologías y protocolos de red	7
1.2. Problema a resolver	8
1.3. Proceso de investigación	11
1.4. Vinculación con la sociedad	14
1.5. Indicadores de resultados	15
CAPÍTULO II: PROPUESTA.....	16
2.1. Fundamentos teóricos aplicados.....	16
2.2. Descripción de la propuesta	17
FASE I: FASE INICIAL	17
Requerimientos de la Red	17
FASE II: Análisis de la situación actual	17
FASE III: Rediseño de la red lógica.....	38
Fase IV: Resultados	50
2.3. Matriz de articulación	52

CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS.....	57
• Encuestas completas con los resultados	57

Índice de tablas

Tabla 1. Cantidad de puntos de red LAN en la planta baja.....	18
Tabla 2. Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo planta baja mtrs pb r02	20
Tabla 3. " Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado" Puntos de datos oficinas planta baja (48 puntos).....	21
Tabla 4. Diagrama de ubicación planta baja Mtsr pb r02.....	22
Tabla 5. Cantidad de puntos de datos en el primer piso.....	23
Tabla 6. Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo primer piso mtsr p1 r01	25
Tabla 7. " Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado"	26
Tabla 8. Diagrama de ubicación primer piso Mtsr p1 r01	28
Tabla 9. Cantidad de puntos de datos en el área técnica.....	29
Tabla 10. Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo área técnica mtsr at r03	30
Tabla 11. " Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado"	31
Tabla 12. Diagrama de ubicación planta baja Mtsr pb r02.....	32
Tabla 13. Cuadro de resultado de usuarios actuales y a 10 años.....	34
Tabla 14. Número de usuarios actuales en nómina	36
Tabla 15. Programas actuales vs consumo del ancho de banda	36
Tabla 16. Consumo del ancho de banda de los equipos fijos.....	37
Tabla 17. Consumo del ancho de banda en base a programas	37
Tabla 18. Resumen de número de Puntos de red	38
Tabla 19. Direccionamiento IP – Planta Baja.....	38
Tabla 20. Direccionamiento IP – Primer Piso	39
Tabla 21. Direccionamiento IP – Área técnica.....	39
Tabla 22. Direccionamiento IP y VLAN – Toda la red	40
Tabla 23. Consumo del ancho de banda - Analista	41
Tabla 24. Consumo del ancho de banda - Técnicos	41
Tabla 25. Consumo del ancho de banda – Jefe de área	42
Tabla 26. Consumo del ancho de banda chofer	42
Tabla 27. Consumo del ancho de banda - Asistente de bodega - Bodeguero	42
Tabla 28. Consumo del ancho de banda – Personal de apoyo - pasantes.....	43
Tabla 29. Consumo del ancho de banda – Total por usuarios.....	43
Tabla 30. Consumo del ancho de banda – Equipos Fijos.....	43
Tabla 31. Consumo del ancho de banda – Equipos Fijos Totales	44
Tabla 32. Cuadro de resultado de usuarios actuales y a 10 años.....	44
Tabla 33. Proyección de usuarios por cargo	44
Tabla 34. Proyección de ancho de banda de los usuarios por cargo	45
Tabla 35. Matriz de articulación.....	52

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Switch de 50 puertos – Marca HP	5
<i>Figura 2.</i> Cámaras exteriores	5
<i>Figura 3.</i> UPS.....	6
<i>Figura 4.</i> Biométrico	6
<i>Figura 5.</i> Access point.....	6
<i>Figura 6.</i> Red en Estrella	7
<i>Figura 7.</i> Topología en Árbol.....	7
<i>Figura 8.</i> Edificio Administrativo.....	9
<i>Figura 9.</i> Primer piso rack de comunicaciones.....	9
<i>Figura 10.</i> Planta baja rack de comunicaciones	9
<i>Figura 11.</i> Edificio área técnica	10
<i>Figura 12.</i> Configuración PC área técnica de la empresa de Telecomunicaciones	10
<i>Figura 13.</i> Configuración PC planta baja de la empresa de Telecomunicaciones	10
<i>Figura 14.</i> Configuración PC primer piso de la empresa de Telecomunicaciones	11
<i>Figura 15.</i> Configuración PC primer piso de la empresa de Telecomunicaciones	11
<i>Figura 16.</i> Fórmula tamaño de la muestra.....	12
<i>Figura 17.</i> Diagrama del Rediseño Planta Baja.....	18
<i>Figura 18.</i> Diagrama del Rediseño Planta Baja – con medidas.....	19
<i>Figura 18.</i> Rack de la planta baja	23
<i>Figura 20.</i> Diagrama del Rediseño Piso 1	24
<i>Figura 21.</i> Diagrama del Rediseño Piso 1 – con medidas	25
<i>Figura 22.</i> Rack del Primer Piso.....	29
<i>Figura 23.</i> Diagrama del Rediseño área técnica	30
<i>Figura 24.</i> Diagrama del Rediseño área Técnica – con medidas	30
<i>Figura 25.</i> Rack del Área Técnica	33
<i>Figura 26.</i> Diagrama de la simulación	47
<i>Figura 27.</i> Diagrama de la simulación – Planta Baja	48
<i>Figura 28.</i> Diagrama de la simulación – Piso 1.....	49
<i>Figura 29.</i> Diagrama de la simulación – área Técnica	50

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

Las pequeñas y medianas empresas de telecomunicaciones que disponen de una red LAN y/o WAN requieren de un consumo de ancho de banda diferenciado para cada uno de los equipos en base a las funciones que realizan dentro de la red.

Por lo cual es importante no solo el tener una red física adecuada sino también realizar un análisis y un desarrollo exclusivo para obtener el diseño de la infraestructura lógica.

Por tanto es necesario proporcionar una red lógica adecuada y estable para el centro de trabajo en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones, este proyecto quiere fomentar la importancia de tener redes balanceadas, tomando en cuenta normas de tráfico de ancho de banda, por ello es necesario conocer cuál es el consumo promedio por usuario en base a las actividades que realiza o su rol, es decir tener un descriptivo de cargo bien definido para poder dimensionar una red lógica adecuada la cual garantice un funcionamiento y velocidad óptima.

Actualmente la red de datos del centro de trabajo en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones no tiene una red lógica balanceada que cumpla normas técnicas o estándares de cableado estructurado, por lo cual se va a partir de un rediseño de la red también se puede mencionar no se ha considerado el crecimiento de usuarios y/o departamentos, dentro del área.

Lo que se pudo evidenciar durante las inspecciones en campo es que el personal de TI solo intenta resolver los problemas de la red que han ido apareciendo, sin tomar en cuenta criterios técnicos, ni mucho menos normas o estándares es por eso que no pueden garantizar una adecuada funcionalidad de la red, ni que la asignación de IPs sea la más adecuada ya que las redes del área técnica colapsan constantemente, se tiene pérdidas y retardos lo que provoca que el personal no pueda trabajar de manera adecuada.

Pregunta Problemática

¿Es necesario contar con una red lógica adecuada para uso del personal del área técnica de una empresa de Telecomunicaciones con el fin de mejorar la gestión y desempeño de las actividades realizadas por el personal?

Objetivo general

Diseñar una red lógica balanceada para las estaciones de trabajo en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones.

Objetivos específicos

- Definir un marco conceptual sobre red lógica y/o normas de tráfico.
- Diagnosticar el estado actual de la red lógica del área técnica de los centros de trabajo de una empresa de Telecomunicaciones
- Diseñar la red lógica con su direccionamiento IP, donde se considere el tráfico por servicios, para tener un dimensionamiento adecuado de la red evitando saturación con lo cual se adapte a las necesidades en las oficinas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones.
- Simular con un programa de redes (paquet traicert o GNS3), la red lógica, considerando el direccionamiento IP para todos sus equipos.

Beneficiarios directos:

Los beneficiarios directos del proyecto son los usuarios internos y externos que acuden a trabajar en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones ya que van a contar con una red interna dimensionada acorde a su perfil de cargo, el consumo de ancho de banda va a ser el más adecuado ya que será asignado de acuerdo a las actividades que realice, con ello podrán realizar sus trabajos diarios sin problemas.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización de fundamentos teóricos

Este proyecto está enfocado para realizar el diseño de una red WAN enfocada en poder transportar de manera óptima varios servicios como:

- Voz IP
- Datos
- Video

1.1.1 Voz IP

La transmisión de VoIP (Voice over IP) es una de las nuevas tendencias más importantes en el mundo de las telecomunicaciones. Como ocurre con todas las tecnologías nuevas, existen riesgos de seguridad. Su arquitectura, muy diferente a la de los teléfonos conmutados, plantea un grave problema de seguridad. No se puede concebir un ahorro de costes prometedor y una mayor flexibilidad sin considerar detenidamente los problemas de seguridad que se presentan. (GALARZA, 2017)

1.1.2 Datos: LAN, WAN, Internet, etc.

Según el autor (Sankar, 2005) en su libro Cisco Redes de datos, comenta que, la comunicación o la transmisión de servicios de datos, voz y video, deben utilizar redes de comunicación, las redes en telecomunicaciones están compuestas por dispositivos interconectados que permitan compartir recursos, software y datos para cualquier hosting o computador que forma parte de la red. Los objetivos fundamentales de las redes son: Las redes de información o datos varían en tamaño y capacidad, pero todas las redes tienen cuatro elementos básicos en común (Paucar, 2019)

1.1.3 Video: Vídeo Conferencia.

La videoconferencia es "una combinación técnica de redes de audio, video y comunicación que permite el diálogo en tiempo real entre personas distantes". (CASTILLO, 2016)

1.1.4 VLSM (Variable Length Subnet Mask),

Es más conocido como el subneteo de máscara variable o máscara de subred de longitud variable, es uno de los métodos que se implementó para evitar el agotamiento de direcciones IPv4 permitiendo un mejor aprovechamiento y optimización del uso de direcciones.

1.1.5 Subneteo

El Subneteo o Subnetting es dividir una red IP física en subredes lógicas (redes más pequeñas) para que cada una de estas trabaje a nivel envío y recepción de paquetes como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red física y al mismo dominio

1.1.6 Direccionamiento IP

El protocolo TCP/IP usa la máscara de subred para determinar si un host está en la subred local o en una red remota. En TCP/IP, las partes de la dirección IP que se usan como direcciones de red y host no son fijas. A menos que tenga más información, no se pueden determinar las direcciones de red y host anteriores.

1.1.7 Red lógica

Topología lógica: se refiere a la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente. Esta disposición consta de conexiones virtuales entre los nodos de una red. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas.

1.1.8 Políticas de calidad de servicio

La red convergente está equipada con tecnología capaz de integrar tráfico de voz, video y datos en un solo canal de comunicación. Además, ofrece comodidades y beneficios adicionales al consolidar los servicios y aplicaciones que integran la tecnología central en el entorno. Telefonía IP, videoconferencia, gran velocidad de banda ancha de información (red de banda ancha), etc. (JARA, 2016)

1.1.9 Ancho de banda

Se define cuando se mide la cantidad de datos que transmite entre dos puntos en una red en un tiempo determinado, el ancho de banda digital para distinguirlo del ancho de banda de la señal a la velocidad de bits por segundo que la red puede transportar. El ancho de banda digital es solo la velocidad de transmisión de datos o señales. Se define como el retraso o tiempo que tarda el primer bit en llegar al servidor desde el cliente. Este tipo de tráfico es menos propenso a retrasos de, por lo que el ancho de banda digital promedio para la transmisión de páginas web es de, 512 kbps. (Paltán, 2016)

Se mide como la cantidad de datos o información que se pueden transferir o enviar entre dos puntos de una red o de una conexión de red en un periodo de tiempo específico. Normalmente, el ancho de

banda se expresa en bits por segundo (bps) y se expresa como una tasa de bits. También se la puede conocer como velocidad de transferencia (HUANG, 2017)

1.1.10 Definición de políticas de calidad de servicio.

“Para poder garantizar un ancho de banda constante es importante tener QoS (Quality of service) lo cual nos permite garantizar diferentes niveles de calidad y patrones de acceso lo cual permite generar una estadística del consumo promedio de ancho de banda durante un momento de saturación o congestión de la red.” (Gustavo_Spadaro, 2012)

1.1.11 Dispositivos usados en la red

A continuación, se va a detallar los dispositivos que se van a usar en la red.

- Switches: es un dispositivo electrónico que permite la interconexión entre diferentes dispositivos como pueden ser computadoras, portátiles, impresoras entre otros para que puedan intercambiar datos entre sí, comunicarse entre sí o con otras redes.



Figura 1. Switch de 50 puertos – Marca HP

- Cámaras: son equipos que se encargan de grabar y monitorear todo lo que sucede en el lugar a donde apunta o está instalado.



Figura 2. Cámaras exteriores

- UPS: es una batería que se activará en caso de que surja una emergencia proporcionando energía eléctrica a los equipos que se encuentren conectados al mismo el cual puede ser un computador, portátil u otros.



Figura 3. UPS

- Biométrico: es un equipo el cual nos ayuda a la autenticación de los usuarios que se encuentran registrados es decir está verificando la identidad del usuario mismo que puede ser usado para registro de ingresos y salidas del personal en una empresa.



Figura 4. Biométrico

- Access point: se los conoce también como puntos de acceso, ya que son equipos que nos ayudan para generar una conexión inalámbrica entre varios equipos lo cual nos permite reducir las conexiones cableadas.



Figura 5. Access point

1.1.12 Topologías y protocolos de red

Topologías

Son las diferentes estructuras para las intercomunicaciones de redes que generan la transmisión de datos entre los equipos de dichas redes, cada una es diferente ya que está asociada a la topología física (nos ayuda a definir la forma en cómo se va a distribuir el cableado en base a las ubicaciones de los elementos de red) y lógica (nos ayuda a definir el modo en el que se va a gestionar la transmisión de los datos en la red, como la velocidad de transmisión, tiempos de llegada) mismos que se detallan a continuación:

- Topología de Estrella: la red se caracteriza por que los equipos están conectados desde sus estaciones hacia un solo punto central, es decir todas las comunicaciones se realizan desde dicho equipo.

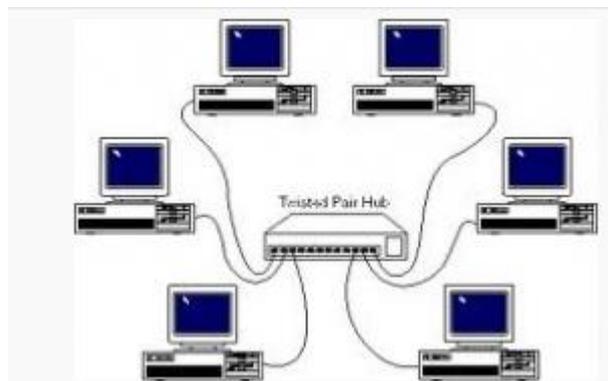


Figura 6. Red en Estrella

- Topología en árbol: es una topología que combina la topología de bus con la estrella, lo cual nos ayuda para que los usuarios lleguen a tener varios servidores en la misma red

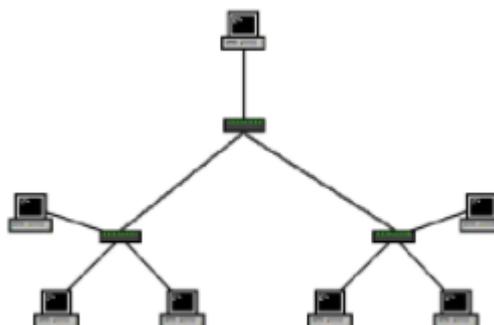


Figura 7. Topología en Árbol

Red VLAN

“Una VLAN (Virtual LAN o Red de Área Local Virtual) es un método de establecer redes lógicamente independientes dentro de una red física. Distintas VLAN’s pueden convivir en un mismo switch físico o una red física. Sirven para disminuir el dominio de broadcast y también ayudan en la administración de la red dividiendo segmentos lógicos de una red de área local que no deben intercambiar datos usando la red local.” (MONTROYA, 2016)

1.2. Problema a resolver

Actualmente dentro del área de sistemas o TI de una empresa de Telecomunicaciones que administra el área técnica no cuentan con un proceso definido para una adecuada administración de la red lógica de las áreas es por esto que no se tiene un control y administración de la red.

En base a las encuestas e inspección realizada se pudo identificar no solo problemas de cableado sino también las siguientes fallas:

- No se tiene un control del consumo de ancho de banda asignado a los usuarios que se conectan a la red
- Desconocimiento del direccionamiento IP que se asigna a los usuarios (lo cual puede provocar duplicidad de IP).
- Falta de un dimensionamiento del tráfico en base a perfiles
- Falta de un análisis para el crecimiento anual de los usuarios y tráfico

Debido al pésimo estado de la red física y a que actualmente no cumple con las normas y estándares no se puede conocer que usuario está conectado en cada punto de red, ya que el etiquetado de los algunos de puntos está sumamente deteriorados o son inexistentes y no se cuenta con un diagrama esquemático de la red.

Debido a los constantes problemas de conexión a la red, intermitencias es importante desarrollar un estudio y diseño de la red lógica de telecomunicaciones, para tener un correcto funcionamiento de una red del área técnica de una empresa de Telecomunicaciones misma que cuenta con dos edificios distribuidos de la siguiente manera:

- Área administrativa (Planta Baja y Primer piso)
- Área técnica



Figura 8. Edificio Administrativo

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona



Figura 9. Primer piso rack de comunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

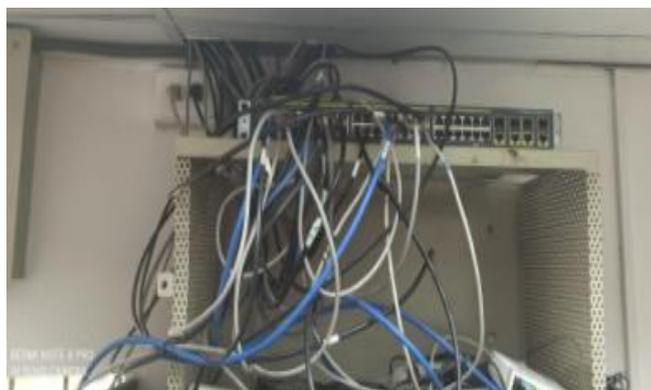


Figura 10. Planta baja rack de comunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona



Figura 11. Edificio área técnica

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Configuración del direccionamiento IP en las diferentes áreas

```

Administrador Símbolo del sistema
C:\Users\...>ipconfig /all

Configuración IP de Windows

Nombre de host. . . . . : TECHSRPRESCEO
Sufijo DNS principal . . . . . :
Tipo de nodo. . . . . : híbrido
Enrutamiento IP habilitado. . . . . : no
Proxy WINS habilitado . . . . . : no
Lista de búsqueda de sufijos DNS:

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Descripción . . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Network Connection #2
Dirección física. . . . . : 2C-41-3B-9C-E6-4E
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . . : sí
Dirección IPv4. . . . . : 172.16.42.135(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.128
Concesión obtenida . . . . . :
La concesión expira . . . . . : viernes, 20 de agosto de 2021 7:56:15
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : sábado, 28 de agosto de 2021 7:56:21
Servidor DHCP . . . . . : 172.17.1.240
Servidores DNS . . . . . : 172.17.1.110
                               172.17.1.220
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado
  
```

Figura 12. Configuración PC área técnica de la empresa de Telecomunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

```

Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19042.1052]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\eillescas>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . : andinatel.int
Dirección IPv4. . . . . : 172.16.42.135
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.128
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 172.16.42.254

C:\Users\eillescas>
  
```

Figura 13. Configuración PC planta baja de la empresa de Telecomunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

```

Administrador: Símbolo del sistema
C:\Users\eillescas>ipconfig /all

Configuración IP de Windows

Nombre de host. . . . . : TECMSRPBES00
Sufijo DNS principal . . . . . : andinatel.int
Tipo de nodo. . . . . : híbrido
Enrutamiento IP habilitado. . . . . : no
Proxy WINS habilitado . . . . . : no
Lista de búsqueda de sufijos DNS: andinatel.int

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . : andinatel.int
Descripción . . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Network Connection #2
Dirección física. . . . . : 2C-41-38-9C-E6-4E
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . . . : sí
Dirección IPv4. . . . . : 172.16.42.135(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.128
Concesión obtenida. . . . . : viernes, 20 de agosto de 2021 7:56:15
La concesión expira . . . . . : sábado, 28 de agosto de 2021 7:56:21
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 172.16.42.254
Servidor DHCP . . . . . : 172.17.1.240
Servidores DNS. . . . . : 172.17.1.110
                             172.17.1.220
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

C:\Users\eillescas>

```

Figura 14. Configuración PC primer piso de la empresa de Telecomunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [versión 10.0.19042.1165]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\mcordoniez>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet 4:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . : andinatel.int
Dirección IPv4. . . . . : 172.16.42.132
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.128
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 172.16.42.254

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 11:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 12:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth 2:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi 2:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

C:\Users\mcordoniez>

```

Figura 15. Configuración PC primer piso de la empresa de Telecomunicaciones

Fuente: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

1.3. Proceso de investigación

La metodología a utilizar para el presente diseño de una red lógica se basó en un método de investigación cuantitativa junto con una investigación de campo ya que se procedió a realizar encuestas al personal que trabaja en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones, junto con algunas inspecciones del sitio para validar la situación actual de la red con esto se pudo comparar los datos que se obtuvieron desde el punto de vista de las personas que directamente trabajan en el sitio con lo que se pudo evidenciar de manera visual durante las inspecciones.

Previo a realizar las encuestas se realizó el Cálculo del Tamaño de la Muestra conociendo el Tamaño de la Población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población se utiliza la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Figura 16. Fórmula tamaño de la muestra

Fuente: Murray y Larry (2005)

En donde,

N = tamaño de la población =67

Z = nivel de confianza, 80% = 1,28

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada =10%

Q = probabilidad de fracaso =10%

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) =3%

Según diferentes seguridades, el coeficiente de Z_{α} varía así:

- Si la seguridad Z_{α} fuese del 80% el coeficiente sería 1.28
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 90% el coeficiente sería 1.645
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 95% el coeficiente sería 1.96
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 99% el coeficiente sería 2.576

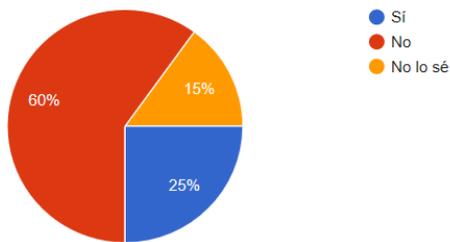
$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = 18,42 = 18$$

En base al cálculo de la muestra se debía realizar 18 encuestas sin embargo se obtuvo un total de 20 encuestas de usuarios al azar

Los resultados de las encuestas son las siguientes:

¿La red esta segmentada por el tipo de usuarios que la utilizan?

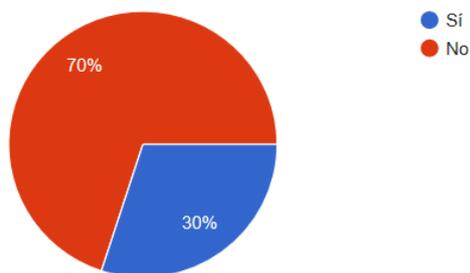


Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Interpretación:

El 60% de los usuarios desconocen cómo esta segmentada su red y sí que ancho de banda tienen asignado para poder cumplir con las funciones y/o actividades que realizan diariamente, y el 15% de los encuestados no saben cómo está su segmentación IP

¿El ancho de banda actual es suficiente para realizar los trabajos diarios?

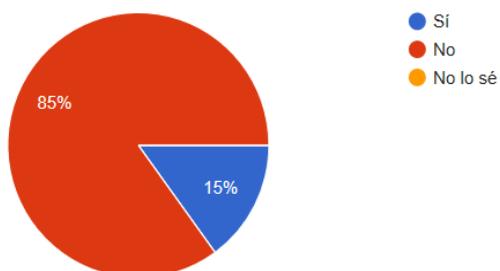


Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Interpretación:

El 70% de los usuarios indican que el ancho de banda actual no es suficiente para poder realizar sus trabajos diarios y esto posiblemente les esté ocasionando intermitencias, lentitud en la ejecución de sus actividades

¿Su conectividad a la red es estable?

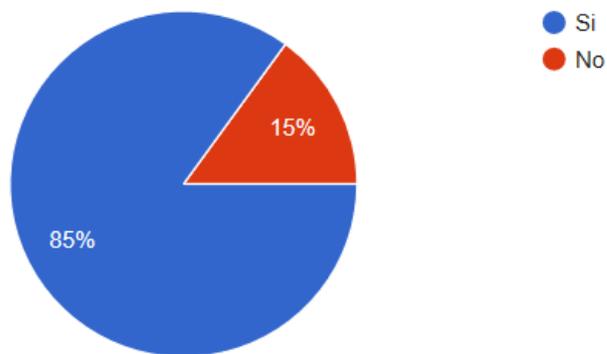


Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Interpretación:

El 85% de los usuarios indican que su conectividad a la red interna no es la estable por lo cual pueden tener pérdidas de conexión constantes y eso provoca demora en sus trabajos diarios ya que no pueden acceder a la información de manera oportuna

¿A tenido problemas de conectividad?



Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Interpretación:

El 85% de los usuarios indican que su conectividad no es la estable ni la más adecuada lo cual da pérdidas de conexión, provocando demora en sus trabajos diarios ya que no pueden acceder a la información de manera oportuna

1.4. Vinculación con la sociedad

Con el presente trabajo de diseño, planificación y dimensionamiento de una red lógica se espera solventar los problemas de asignación de direcciones IPs dentro de la red de las oficinas del área técnica de una empresa de Telecomunicaciones lo cual ayudará a los usuarios tanto internos como externo que se encuentren de una empresa de Telecomunicaciones para poder realizar sus actividades cotidianas sin inconvenientes evitando que tengan problemas de conectividad y teniendo un ancho de banda adecuado para cada una de las estaciones de trabajo en base a su consumo por cada uno de sus perfiles.

Con el presente trabajo se podrá generar un documento de consulta para otras estudiantes y/o profesionales, así como también para poder ser implementadas o su posible replica en otras áreas de una empresa de Telecomunicaciones.

1.5. Indicadores de resultados

Se realizó el direccionamiento IP en base a cada una de las áreas de trabajo que se tienen tomando en cuenta el crecimiento a futuro de usuarios, y los equipos fijos que van a en cada área.

Para el dimensionamiento del ancho de banda en la red se tomó en cuenta el número de equipos que se utilizará en el área durante un horario pico donde todos los usuarios estén presentes y conectados, donde se consideró un consumo de ancho de banda en base al perfil de cargo.

En las simulaciones se verificó que la asignación de IP sea por DHCP y se tenga comunicación entre las áreas internas, hacia la intranet en los casos requeridos hacia el internet.

Se crearon VLAN para las diferentes áreas y en base al tipo de servicio que van a transmitir.

CAPÍTULO II: PROPUESTA

2.1. Fundamentos teóricos aplicados

Redes de datos

Red WAN

Una red de área extensa “es una red que interconexión varios equipos en un área territorial extensa, normalmente usa líneas de transmisión públicas que son propiedad de proveedores de servicios de comunicación. La velocidad de estas líneas suele ser menor a las que son usadas en las redes de área local en la figura 2 se observa un esquema general de una red WAN. Además, los diseñadores deben tomar en cuenta una serie de especificaciones legales, políticas, económicas, ya que el ámbito geográfico que se usa es extenso, público y puede ser hasta internacional.” (Cacuango, 2019).

Red VLAN

“Una VLAN (Virtual LAN, Red de Área Local Virtual) es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una red física. Según (Verón, 2009) varias VLAN’s pueden coexistir en un único switch físico o en una única red física. Son útiles para reducir el dominio de broadcast y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un router).” (MONTROYA, 2016).

Vlan (Red de área local y virtual): se van a disponer de varias VLANs en un mismo switch en un determinado segmento de red y crear divisiones tiene como ventaja a la hora de administrar una red. También garantiza la seguridad y administración de los equipos en forma eficaz ya que una VLAN no tienen acceso a los demás dispositivos y viceversa. Resultando para segmentar los equipos y limitar el acceso.

Redes de datos: Para el envío y recepción de información se realiza mediante la interconexión de emisores y receptores a través de un canal físico para así mejorar la velocidad de transmisión de datos. El tipo transmisión es en redes punto a punto para enviar mensajes hasta máquinas distantes en un mismo piso así podrá compartir recursos, información, brindar confiabilidad y transmitir información de formas más rápida y eficiente.

VLSM (Variable Length Subnet Mask),

Es más conocido como el subneteo de máscara variable o máscara de subred de longitud variable, es uno de los métodos que se implementó para evitar el agotamiento de direcciones IPv4 permitiendo un mejor aprovechamiento y optimización del uso de direcciones.

2.2. Descripción de la propuesta

Una vez evaluada todos los problemas que al momento existe en el área técnica de una empresa de telecomunicaciones se puede mencionar que es necesario generar un diseño adecuado de la red lógica para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica que puedan soportar múltiples aplicaciones de manera simultánea sin provocar lentitud o caída del servicio a otros usuarios, esto nos permitirá tener una interconexión robusta y confiable tomando en cuenta las normas de calidad.

Para la ejecución y desarrollo de la propuesta se elaborará en base a las siguientes fases descritas a continuación:

FASE I: FASE INICIAL

Requerimientos de la Red

Obtener una comunicación estable, sin problemas de lentitud, falta de acceso a la red o pérdidas del servicio entre los departamentos y áreas comprendidas del área técnica de una empresa de telecomunicaciones, para ello se tomará en cuenta las condiciones necesarias con un adecuado dimensionamiento del tráfico de la red, asignación correcto del direccionamiento IP para el área dentro de la empresa de Telecomunicaciones, lo cual permita tener un funcionamiento adecuado de la red con el uso de varias aplicaciones de manera simultánea.

FASE II: Análisis de la situación actual

En base a las inspecciones realizada en las oficinas se distribuyó los edificios de la siguiente manera:

- Área administrativa (Planta Baja y Primer piso)
- Área técnica

División de departamentos en el área administrativa

Planta baja

En la planta baja una vez aplicada las normas y estándares de cableado estructurado, una vez realizada la redistribución de los equipos se contactara con 21 puestos de trabajo, también se cuenta con 3 cámaras, 6 equipos para la red WI-FI para los técnicos y para los invitados, un equipo biométrico para el registro de ingreso y salida de los empleados el cual está conectado a la red interna.

Tabla 1.

Cantidad de puntos de red LAN en la planta baja

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
BIOMÉTRICO	1
CÁMARAS	3
RED WIRELESS (ACCESS POINT)	6
DATOS, VoIP	21
TOTAL	31

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

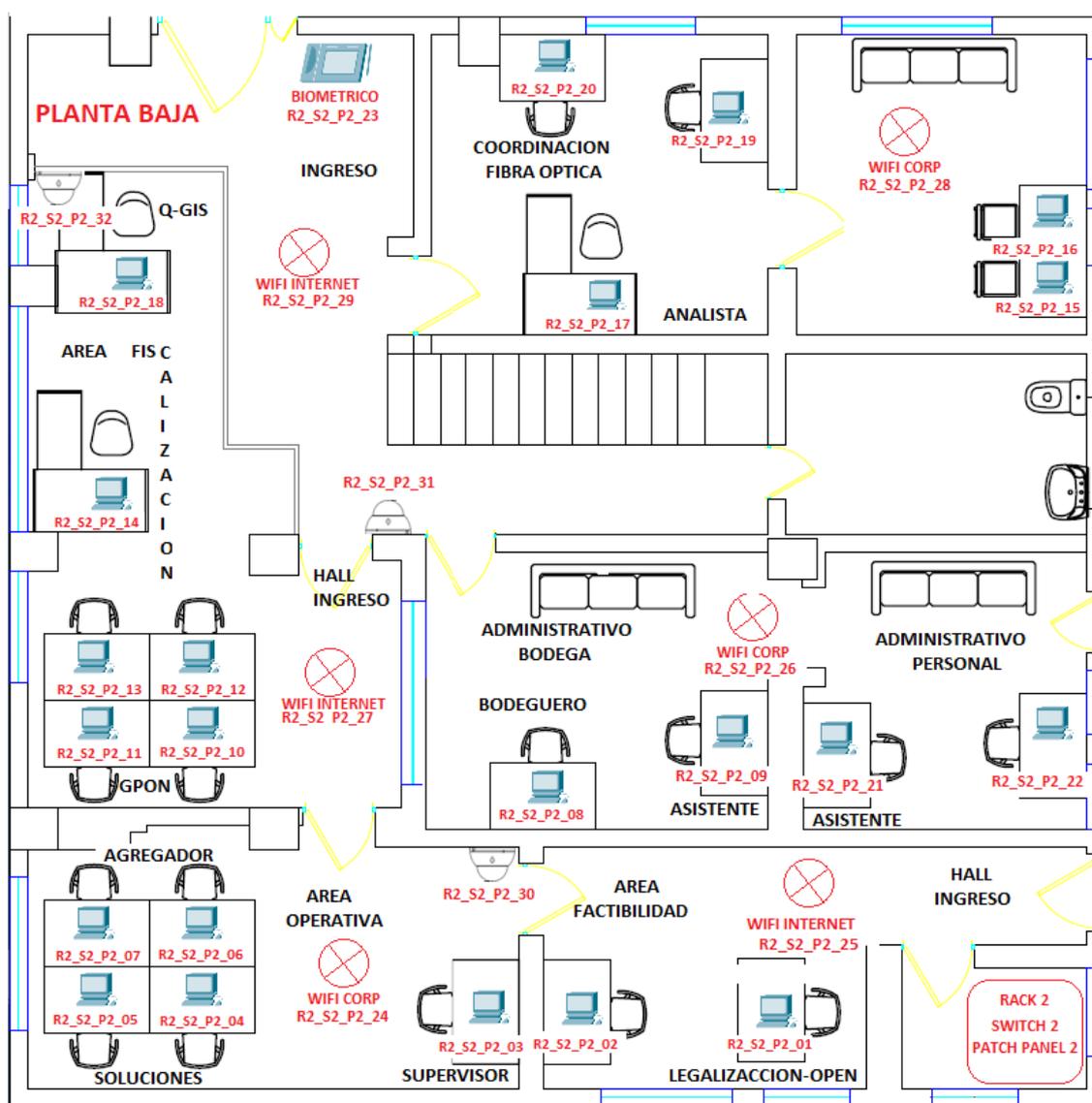


Figura 17. Diagrama del Rediseño Planta Baja

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

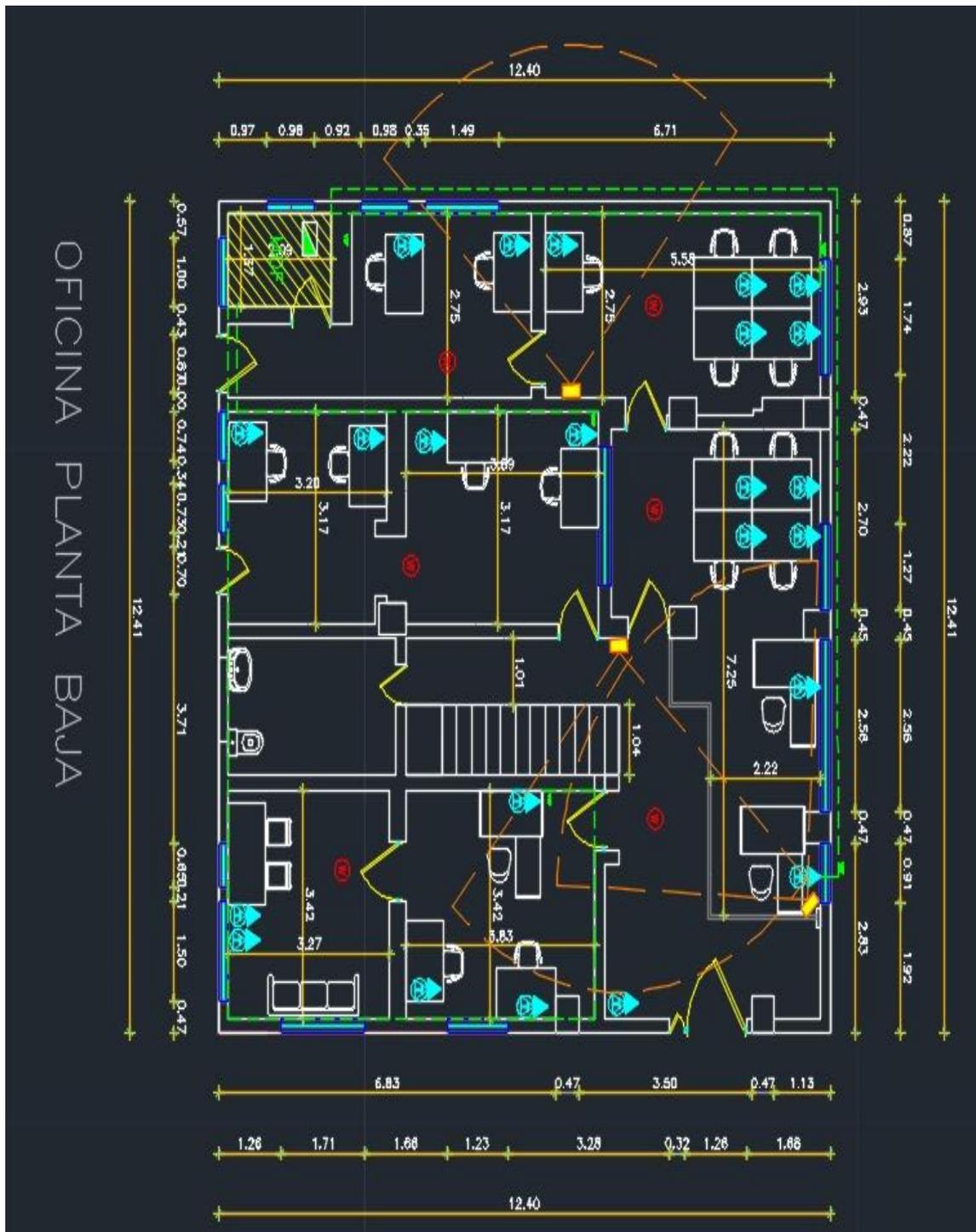


Figura 18. Diagrama del Rediseño Planta Baja – con medidas

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Diagrama esquemático de la red

Tabla 2.

Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo planta baja mtrs pb r02

PISO	ÁREA	NUMERO DE HOST O PUNTOS DE RED	
PLANTA BAJA	INGRESO	BIOMETRICO	R2_S2_P2_23/B
		CÁMARA	R2_S2_P2_31/C
	COORDINACIÓN DE FIBRA ÓPTICA	PC	R2_S2_P2_15/D
		PC	R2_S2_P2_16/D
		ANALISTA	R2_S2_P2_17/D
		PC	R2_S2_P2_19/D
		PC	R2_S2_P2_20/D
		WI-FI CORPORATIVO	R2_S2_P2_28/W
		WI-FI INTERNET	R2_S2_P2_29/W
		ADMINISTRATIVO BODEGA	BODEGUERO
	ASISTENTE		R2_S2_P2_09/D
	ADMINISTRATIVO PERSONAL	ASISTENTE	R2_S2_P2_21/D
		PC	R2_S2_P2_22/D
	HALL INGRESO	WI-FI CORPORATIVO	R2_S2_P2_26/W
		WI-FI INTERNET	R2_S2_P2_27/W
	ÁREA DE FISCALIZACION Y G-PON	CÁMARA	R2_S2_P2_32/C
		Q-GIS	R2_S2_P2_18/D
		FISCALIZADOR	R2_S2_P2_14/D
		PC	R2_S2_P2_10/D
		PC	R2_S2_P2_11/D
		G-PON	R2_S2_P2_12/D
		PC	R2_S2_P2_13/D
	ÁREA OPERATIVA	CÁMARA	R2_S2_P2_30/C
		SUPERVISOR	R2_S2_P2_03/D
		PC	R2_S2_P2_04/D
		SOLUCIONES	R2_S2_P2_05/D
		PC	R2_S2_P2_06/D
AGREGADORES		R2_S2_P2_07/D	

	HALL INGRESO	WI-FI CORPORATIVO	R2_S2_P2_24/W
		WI-FI INTERNET	R2_S2_P2_25/W
	ÁREA DE FACTIBILIDADES	LEGALIZACION	R2_S2_P2_01/D
		PC	R2_S2_P2_02/D

Tabla 3.

" Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado" Puntos de datos oficinas planta baja (48 puntos)

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
1	R2_S2_P2_01/D	DATOS	PLANTA BAJA
2	R2_S2_P2_02/D	DATOS	PLANTA BAJA
3	R2_S2_P2_03/D	DATOS	PLANTA BAJA
4	R2_S2_P2_04/D	DATOS	PLANTA BAJA
5	R2_S2_P2_05/D	DATOS	PLANTA BAJA
6	R2_S2_P2_06/D	DATOS	PLANTA BAJA
7	R2_S2_P2_07/D	DATOS	PLANTA BAJA
8	R2_S2_P2_08/D	DATOS	PLANTA BAJA
9	R2_S2_P2_09/D	DATOS	PLANTA BAJA
10	R2_S2_P2_10/D	DATOS	PLANTA BAJA
11	R2_S2_P2_11/D	DATOS	PLANTA BAJA
12	R2_S2_P2_12/D	DATOS	PLANTA BAJA
13	R2_S2_P2_13/D	DATOS	PLANTA BAJA
14	R2_S2_P2_14/D	DATOS	PLANTA BAJA
15	R2_S2_P2_15/D	LIBRE	PLANTA BAJA
16	R2_S2_P2_16/D	DATOS	PLANTA BAJA
17	R2_S2_P2_17/D	DATOS	PLANTA BAJA
18	R2_S2_P2_18/D	DATOS	PLANTA BAJA
19	R2_S2_P2_19/D	DATOS	PLANTA BAJA
20	R2_S2_P2_20/D	DATOS	PLANTA BAJA
21	R2_S2_P2_21/D	DATOS	PLANTA BAJA
22	R2_S2_P2_22/D	DATOS	PLANTA BAJA
23	R2_S2_P2_23/B	DATOS	PLANTA BAJA
24	R2_S2_P2_24/W	DATOS	PLANTA BAJA

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
25	R2_S2_P2_25/W	LIBRE	PLANTA BAJA
26	R2_S2_P2_26/W	DATOS	PLANTA BAJA
27	R2_S2_P2_27/W	DATOS	PLANTA BAJA

28	R2_S2_P2_28/W	LIBRE	PLANTA BAJA
29	R2_S2_P2_29/W	DATOS	PLANTA BAJA
30	R2_S2_P2_30/C	LIBRE	PLANTA BAJA
31	R2_S2_P2_31/C	DATOS	PLANTA BAJA
32	R2_S2_P2_32/C	DATOS	PLANTA BAJA
33	R2_S2_P2_33/D	LIBRE	PLANTA BAJA
34	R2_S2_P2_34/D	LIBRE	PLANTA BAJA
35	R2_S2_P2_35/D	LIBRE	PLANTA BAJA
36	R2_S2_P2_36/D	LIBRE	PLANTA BAJA
37	R2_S2_P2_37/D	LIBRE	PLANTA BAJA
38	R2_S2_P2_38/D	LIBRE	PLANTA BAJA
39	R2_S2_P2_39/D	LIBRE	PLANTA BAJA
40	R2_S2_P2_40/D	LIBRE	PLANTA BAJA
41	R2_S2_P2_41/D	LIBRE	PLANTA BAJA
42	R2_S2_P2_42/D	LIBRE	PLANTA BAJA
43	R2_S2_P2_43/D	LIBRE	PLANTA BAJA
44	R2_S2_P2_44/D	LIBRE	PLANTA BAJA
45	R2_S2_P2_45/D	LIBRE	PLANTA BAJA
46	R2_S2_P2_46/D	LIBRE	PLANTA BAJA
47	R2_S2_P2_47/D	LIBRE	PLANTA BAJA
48	R2_S2_P2_48/D	LIBRE	PLANTA BAJA

Tabla 4.

Diagrama de ubicación planta baja Mtsr pb r02

1		1	
2	ODF DE 6 HILOS TERMINACION LC	2	
3		3	
4		4	
5	ORGANIZADOR 1 URL	5	
6		6	
7	SWITCH 02 DE 48 PUERTOS	7	Mtsr SW02
8		8	
9	ORGANIZADOR 2 URL	9	
10		10	
11		11	
12	PP-WGR02-A/PP-WGR01- A	12	R02 PB PP02
13		13	
14	MULTITOMA	14	
15		15	
16	PDU	16	
17		17	

18	UPS	18
19	BANDEJA	19
20		20

Rack de la planta baja

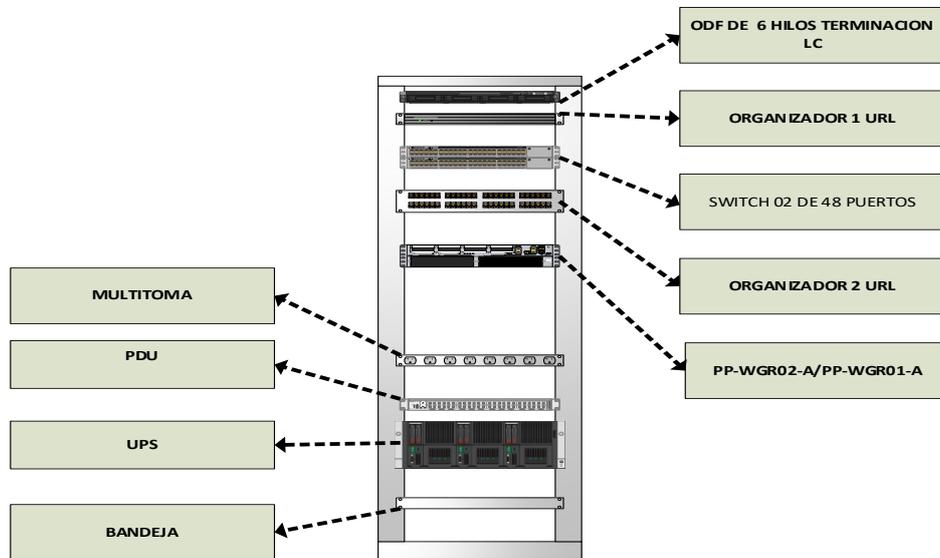


Figura 19. Rack de la planta baja

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Primer Piso

Actualmente se tiene 28 puestos de trabajo, también se cuenta con 4 equipo WI-FI para los técnicos y para los invitados, 2 impresoras misma que está en red para todos los usuarios de la red interna 5 cámara de vigilancia.

Tabla 5.

Cantidad de puntos de datos en el primer piso

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
IMPRESORAS	2
CÁMARAS	5
RED WIRELESS (ACCESS POINT)	4
DATOS, VoIP	28
TOTAL	39

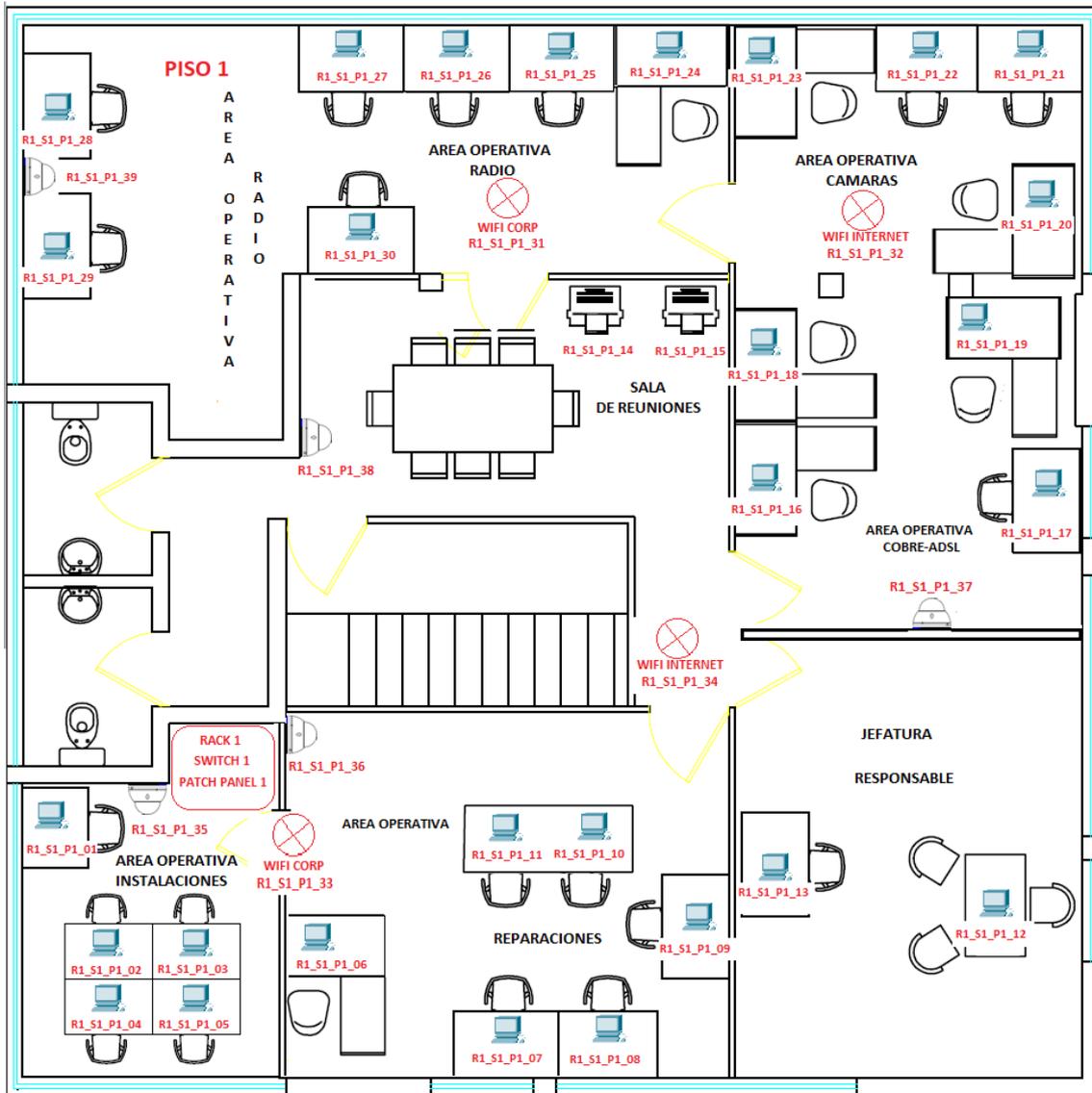


Figura 20. Diagrama del Rediseño Piso 1

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

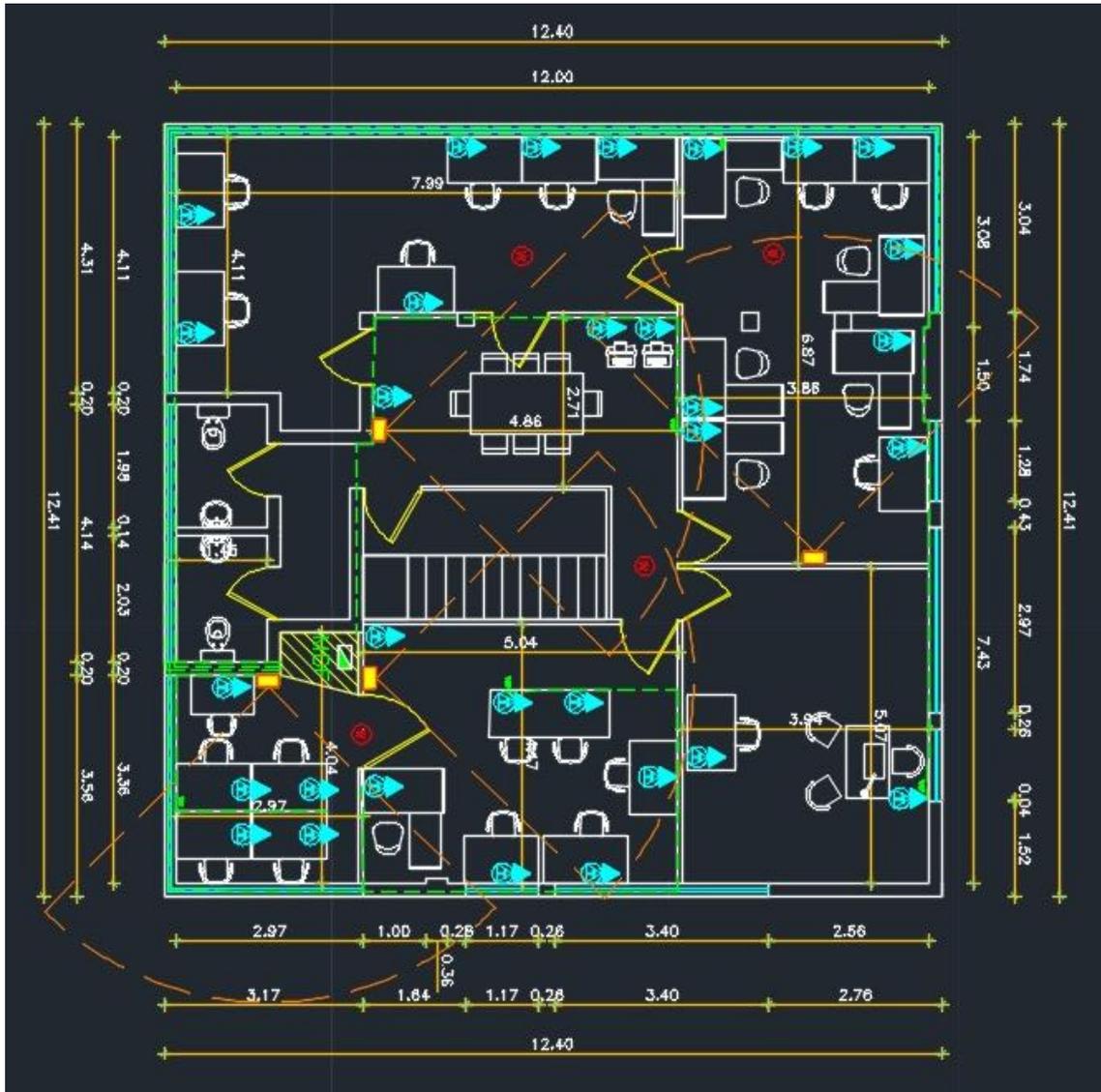


Figura 21. Diagrama del Rediseño Piso 1 – con medidas

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Tabla 6.

Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo primer piso mtsr p1 r01

PISO	ÁREA	NUMERO DE HOST O PUNTOS DE RED	
PRIMER PISO	RESPONSABLE	PC	R1_S1_P1_18/D
		PC	R1_S1_P1_20/D
	ÁREA OPERATIVA REPARACIONES	PC	R1_S1_P1_09/D
		PC	R1_S1_P1_11/D
		PC	R1_S1_P1_12/D
		PC	R1_S1_P1_13/D
		PC	R1_S1_P1_14/D

		PC	R1_S1_P1_16/D
		CÁMARA	R1_S1_P1_40/C
		WI-FI CORPORATIVO	R1_S1_P1_41/W
		WI-FI INTERNET	R1_S1_P1_42/W
ÁREA OPERATIVA DE INSTALACIONES		PC	R1_S1_P1_01/D
		PC	R1_S1_P1_02/D
		PC	R1_S1_P1_04/D
		PC	R1_S1_P1_05/D
		PC	R1_S1_P1_07/D
		CÁMARA	R1_S1_P1_43/C
SALA DE REUNIONES		CÁMARA	R1_S1_P1_44/C
		IMPRESORA	R1_S1_P1_21/P
		IMPRESORA	R1_S1_P1_22/P
ÁREA OPERATIVA DE COBRE ADSL		PC	R1_S1_P1_23/D
		PC	R1_S1_P1_25/D
		PC	R1_S1_P1_26/D
		PC	R1_S1_P1_27/D
		CÁMARA	R1_S1_P1_45/C
ÁREA OPERATIVA DE CÁMARAS		PC	R1_S1_P1_29/D
		PC	R1_S1_P1_30/D
		PC	R1_S1_P1_31/D
		PC	R1_S1_P1_32/D
ÁREA OPERATIVA DE RADIO		PC	R1_S1_P1_33/D
		PC	R1_S1_P1_34/D
		PC	R1_S1_P1_35/D
		PC	R1_S1_P1_36/D
		PC	R1_S1_P1_37/D
		PC	R1_S1_P1_38/D
		PC	R1_S1_P1_39/D
		WI-FI CORPORATIVO	R1_S1_P1_46/W
		WI-FI INTERNET	R1_S1_P1_47/W
		CÁMARA	R1_S1_P1_48/C

Tabla 7.

" Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado"

Puntos de datos oficinas primer piso (48 puntos)

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
1	R1_S1_P1_01/D	DATOS	PRIMER PISO
2	R1_S1_P1_02/D	DATOS	PRIMER PISO

3	R1_S1_P1_03/D	DATOS	PRIMER PISO
4	R1_S1_P1_04/D	DATOS	PRIMER PISO
5	R1_S1_P1_05/D	DATOS	PRIMER PISO
6	R1_S1_P1_06/D	DATOS	PRIMER PISO
7	R1_S1_P1_07/D	DATOS	PRIMER PISO
8	R1_S1_P1_08/D	DATOS	PRIMER PISO
9	R1_S1_P1_09/D	DATOS	PRIMER PISO
10	R1_S1_P1_10/D	DATOS	PRIMER PISO
11	R1_S1_P1_11/D	DATOS	PRIMER PISO
12	R1_S1_P1_12/D	DATOS	PRIMER PISO
13	R1_S1_P1_13/D	DATOS	PRIMER PISO
14	R1_S1_P1_14/P	DATOS	PRIMER PISO
15	R1_S1_P1_15/P	DATOS	PRIMER PISO
16	R1_S1_P1_16/D	DATOS	PRIMER PISO
17	R1_S1_P1_17/D	DATOS	PRIMER PISO
18	R1_S1_P1_18/D	DATOS	PRIMER PISO
19	R1_S1_P1_19/D	DATOS	PRIMER PISO
20	R1_S1_P1_20/D	DATOS	PRIMER PISO
21	R1_S1_P1_21/D	DATOS	PRIMER PISO
22	R1_S1_P1_22/D	DATOS	PRIMER PISO
23	R1_S1_P1_23/D	DATOS	PRIMER PISO
24	R1_S1_P1_24/D	DATOS	PRIMER PISO

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
25	R1_S1_P1_25/D	DATOS	PRIMER PISO
26	R1_S1_P1_26/D	DATOS	PRIMER PISO
27	R1_S1_P1_27/D	DATOS	PRIMER PISO
28	R1_S1_P1_28/D	DATOS	PRIMER PISO
29	R1_S1_P1_29/D	DATOS	PRIMER PISO
30	R1_S1_P1_30/D	DATOS	PRIMER PISO
31	R1_S1_P1_31/W	DATOS	PRIMER PISO
32	R1_S1_P1_32/W	DATOS	PRIMER PISO
33	R1_S1_P1_33/W	DATOS	PRIMER PISO
34	R1_S1_P1_34/C	DATOS	PRIMER PISO
35	R1_S1_P1_35/C	DATOS	PRIMER PISO
36	R1_S1_P1_36/C	DATOS	PRIMER PISO
37	R1_S1_P1_37/C	DATOS	PRIMER PISO
38	R1_S1_P1_38/C	DATOS	PRIMER PISO
39	R1_S1_P1_39/C	DATOS	PRIMER PISO
40	R1_S1_P1_40/D	LIBRE	PRIMER PISO
41	R1_S1_P1_41/D	LIBRE	PRIMER PISO
42	R1_S1_P1_42/D	LIBRE	PRIMER PISO
43	R1_S1_P1_43/D	LIBRE	PRIMER PISO

44	R1_S1_P1_44/D	LIBRE	PRIMER PISO
45	R1_S1_P1_45/D	LIBRE	PRIMER PISO
46	R1_S1_P1_46/D	LIBRE	PRIMER PISO
47	R1_S1_P1_47/D	LIBRE	PRIMER PISO
48	R1_S1_P1_48/D	LIBRE	PRIMER PISO

Diseño de los diagramas unifilares del área técnica de una empresa de Telecomunicaciones

Tabla 8.

Diagrama de ubicación primer piso Mtsr p1 r01

1		1	
2	ODF DE 6 HILOS TERMINACION FC	2	ENLACE PRINCIPAL
3		3	
4		4	
5	ORGANIZADOR 1 URL	5	
6		6	
7	ODF DE 12 HILOS TERMINACION FC	7	
8		8	
9		9	
10	SWITCH 01 DE 48 PUERTOS	10	MTSR SW01
11		11	
12	ORGANIZADOR 2 URL	12	
13		13	
14		14	
15	PP-WGR02-A/PP-WGR01-A	15	R01 P1 PP01
16		16	
17	MULTITOMA	17	
18		18	
19	PDU	19	
20		20	
21	UPS	21	
22	BANDEJA	22	

Rack del primer piso

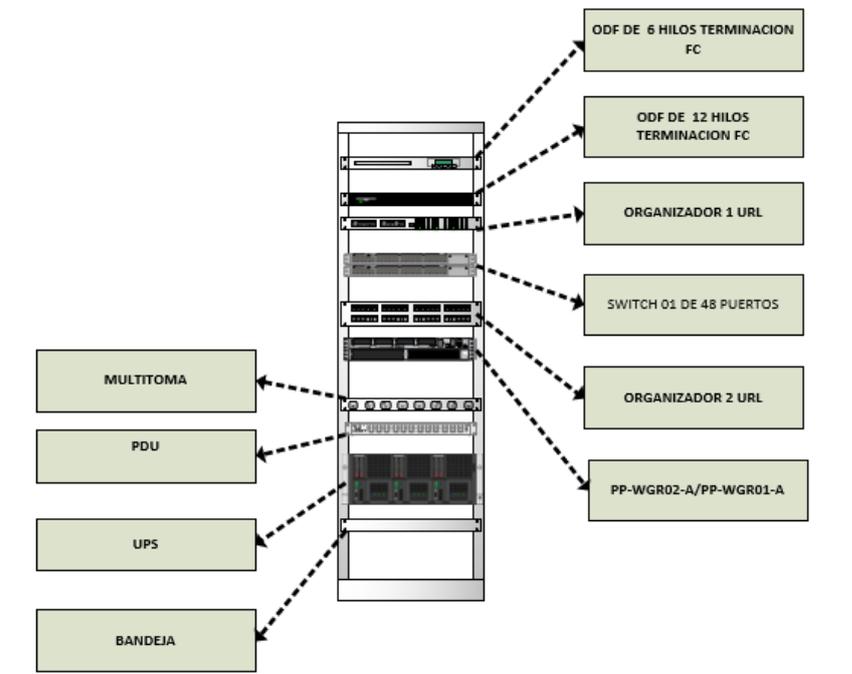


Figura 22. Rack del Primer Piso

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Área Técnica

En este sitio al momento se cuenta con 18 espacios de trabajo, 2 equipos WI-FI, 1 impresora y 1 cámara de vigilancia

Tabla 9.

Cantidad de puntos de datos en el área técnica

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
IMPRESORAS	1
CÁMARAS	1
RED WIRELESS (ACCESS POINT)	2
DATOS, VoIP	18
TOTAL	22

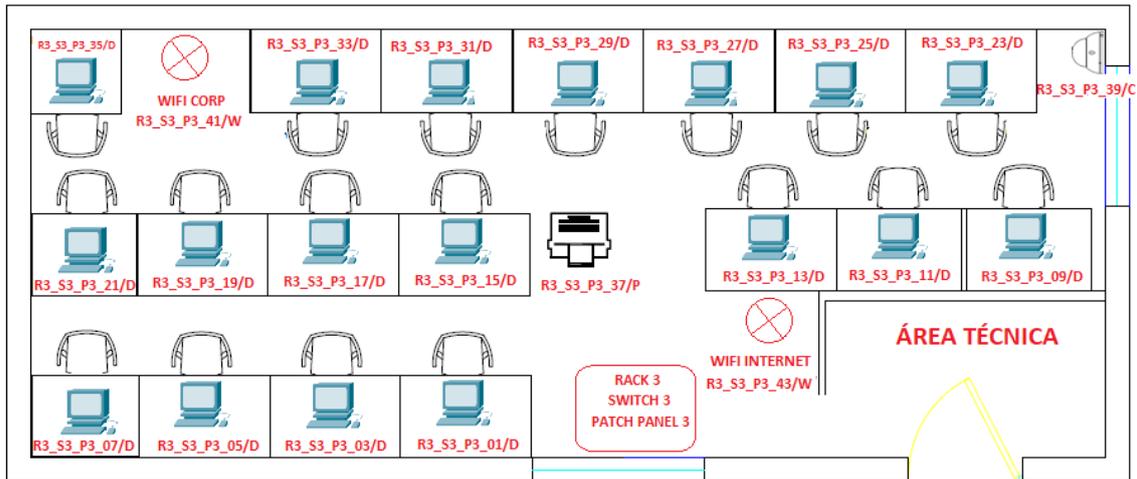


Figura 23. Diagrama del Rediseño área técnica

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona



Figura 24. Diagrama del Rediseño área Técnica – con medidas

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Tabla 10.

Número de equipos terminales de la red de interconexión de datos para el área técnica los centros de trabajo área técnica mtsr at r03

PISO	ÁREA	NUMERO DE HOST O PUNTOS DE RED	
ÁREA TÉCNICA	FACTIBILIDADES REPARACIONES	PC	R3_S3_P3_01/D
		PC	R3_S3_P3_03/D

	INSTALACIONES MANTENIMIENTO	PC	R3_S3_P3_05/D
		PC	R3_S3_P3_07/D
		PC	R3_S3_P3_09/D
		PC	R3_S3_P3_11/D
		PC	R3_S3_P3_13/D
		PC	R3_S3_P3_15/D
		PC	R3_S3_P3_17/D
		PC	R3_S3_P3_19/D
		PC	R3_S3_P3_21/D
		PC	R3_S3_P3_23/D
		PC	R3_S3_P3_25/D
		PC	R3_S3_P3_27/D
		PC	R3_S3_P3_29/D
		PC	R3_S3_P3_31/D
		PC	R3_S3_P3_33/D
		PC	R3_S3_P3_35/D
		IMPRESORA	R3_S3_P3_37/P
		CÁMARA	R3_S3_P3_39/C
	HALL	WI-FI CORPORATIVO	R3_S3_P3_41/W
		WI-FI INTERNET	R3_S3_P3_43/W

Tabla 11.

" Nomenclatura de los puntos de cableado estructurado"

Puntos de datos oficinas área técnica (48 puntos)

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
1	R3_S3_P3_01/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
2	R3_S3_P3_02/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
3	R3_S3_P3_03/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
4	R3_S3_P3_04/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
5	R3_S3_P3_05/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
6	R3_S3_P3_06/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
7	R3_S3_P3_07/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
8	R3_S3_P3_08/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
9	R3_S3_P3_09/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
10	R3_S3_P3_10/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
11	R3_S3_P3_11/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
12	R3_S3_P3_12/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
13	R3_S3_P3_13/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
14	R3_S3_P3_14/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
15	R3_S3_P3_15/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
16	R3_S3_P3_16/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
17	R3_S3_P3_17/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA

18	R3_S3_P3_18/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
19	R3_S3_P3_19/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
20	R3_S3_P3_20/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
21	R3_S3_P3_21/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
22	R3_S3_P3_22/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
23	R3_S3_P3_23/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
24	R3_S3_P3_24/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA

ITEM	PUNTO	ESTADO	UBICACIÓN
25	R3_S3_P3_25/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
26	R3_S3_P3_26/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
27	R3_S3_P3_27/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
28	R3_S3_P3_28/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
29	R3_S3_P3_29/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
30	R3_S3_P3_30/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
31	R3_S3_P3_31/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
32	R3_S3_P3_32/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
33	R3_S3_P3_33/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
34	R3_S3_P3_34/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
35	R3_S3_P3_35/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
36	R3_S3_P3_36/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
37	R3_S3_P3_37/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
38	R3_S3_P3_38/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
39	R3_S3_P3_39/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
40	R3_S3_P3_40/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
41	R3_S3_P3_41/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
42	R3_S3_P3_42/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
43	R3_S3_P3_43/D	DATOS	ÁREA TÉCNICA
44	R3_S3_P3_44/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
45	R3_S3_P3_45/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
46	R3_S3_P3_46/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
47	R3_S3_P3_47/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA
48	R3_S3_P3_48/D	LIBRE	ÁREA TÉCNICA

Tabla 12.

Diagrama de ubicación planta baja Mtsr pb r02

1		1
2	ODF DE 6 HILOS TERMINACION LC	2
3		3
4		4
5	ORGANIZADOR 1 URL	5
6		9

7	SWITCH 02 DE 48 PUERTOS	10	MTR SW02
8		11	
9	ORGANIZADOR 2 URL	12	
10		13	
11		14	R02 PB PP02
12	PP-WGR02-A/PP-WGR01-A	15	
13		16	
14	MULTITOMA	17	
15		18	
16	PDU	19	
17		20	
18	UPS	21	
19	BANDEJA	22	
20		20	

Rack área técnica

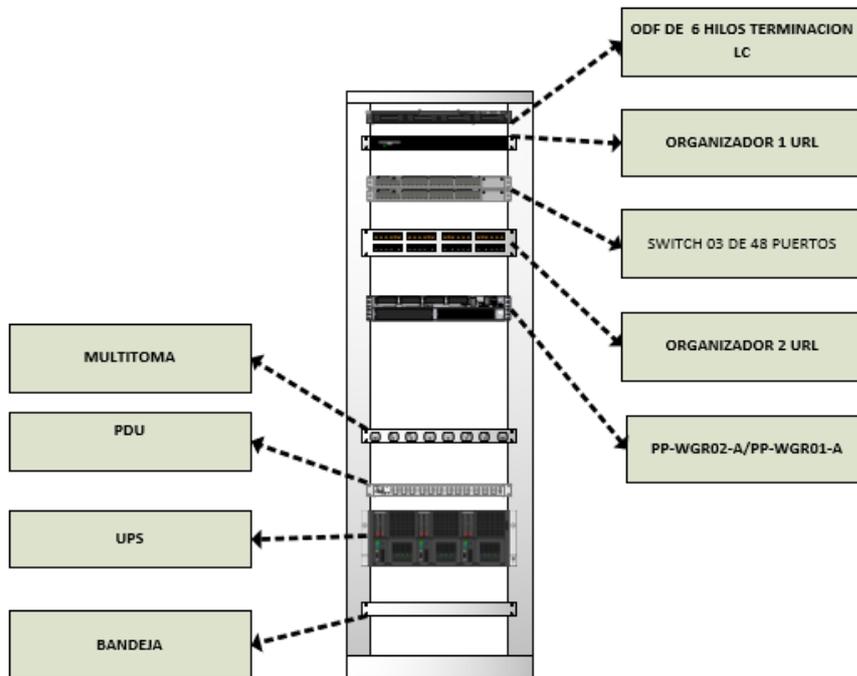


Figura 25. Rack del Área Técnica

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Como se pudo validar al momento la distribución es adecuada, en los diagramas el cableado fue reemplazo y se realizó una redistribución de los puestos de trabajo, equipos lo cual nos ayuda a optimizar el espacio.

Se validó que los nuevos modelos de equipos soportan el crecimiento de los usuarios a futuro en base a la siguiente tabla

Tabla 13.

Cuadro de resultado de usuarios actuales y a 10 años

Resultados de cálculo de crecimiento			
	Número de usuarios actuales de la red	Número de usuarios futuros 10 (años)	Porcentaje de crecimiento poblacional
Planta baja	21	29	38.10%
Primer piso	28	37	27.59%
Área técnica	18	18	0%
TOTAL	67	84	25,37%

Los nuevos usuarios que se plantea crecer se los distribuirá de la siguiente manera:

- 1 ayudante de bodega
- analistas
- 14 técnicos

Equipos Actuales De Interconexión

Durante la inspección se procedió a documentar los equipos que actualmente se encuentran en uso mismos que se detallan a continuación según su ubicación:

Primer Piso

- Switch Cisco Catalyst 3560 v2 Series PoE-48
- Wi-Fi Air-Cap16021-A-K9
- Cámara Hikvision Ds-2cd4324fwd-ls
- Impresora

Planta Baja

- Wi-Fi Air-Cap16021-A-K9
- Cámara Hikvision Cámara Hikvision
- Biométrico

Área Técnica

- Switch Cisco Catalyst
- Rb951ui – 2hnd Mikrotik

- Cámara Hikvision
- Impresora

Una vez verificada la disponibilidad de equipos en el mercado, sus características y funcionalidades para el presente diseño se han escogido los siguientes equipos

Primer Piso

- Switch Cisco Catalyst 2960-X Series
- Wifi - Access point Aironet 1815i
- Cámara Hikvision DS-2DE2A4041W-DE3
- Impresora

Planta Baja

- Switch Cisco Catalyst 2960-X Series
- Wifi - Access point Aironet 1815i
- Cámara Hikvision DS-2DE2A4041W-DE3
- Biométrico

Área Técnica

- Switch Cisco Catalyst 2960-X Series
- Wifi - Access point Aironet 1815i
- Cámara Hikvision DS-2DE2A4041W-DE3
- Impresora

Es importante considerar el crecimiento de los usuarios de la red a futuro a pesar de que debido a la pandemia disminuyó el aforo de personas en oficinas, en el rediseño se consideró al personal que actualmente se encuentra registrado dentro de la nómina.

Al momento el direccionamiento IP se asigna en base al orden de ingreso a la red y a los programas que abra el usuario en su pc, por lo cual los usuarios que ingresen primero y abran todos los programas van a tener una asignación de un mayor ancho de banda y es posible que los usuarios que ingresen al final no tengan una asignación correcta de IP y su ancho de banda no sea el más adecuado para realizar sus actividades de trabajo.

Tabla 14.

Número de usuarios actuales en nómina

Cargo	Número de personas
Analistas	8
Técnicos	55
Chofer	1
Jefe de área	1
Asistente de Bodega	1
Bodeguero	1
Personal de apoyo - Pasantes	6

Programas que utiliza el personal vs consumo del ancho de banda

Tabla 15.

Programas actuales vs consumo del ancho de banda

Programas Actuales	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
SAP	128
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128
Whatsapp web	128
TelegramWeb	128

SAP: programa utilizado para ingresar datos al área financiera

OpenFlexis: plataforma para verificación de datos técnicos de abonados o usuarios

En base a los programas que utilizan el personal el consumo aproximado que va a tener un usuario si tiene todos los programas abiertos es de 1,75 Mbps y si todos los usuarios tienen estos programas abiertos van a requerir un ancho de banda mínimo de 127,75 Mbps.

Cálculo de ancho de banda de equipos Fijos

Tabla 16.

Consumo del ancho de banda de los equipos fijos

Equipos	Ancho de banda (Kbps)	Ancho de banda (Mbps)	Número de equipos totales	Ancho de banda Total (Mbps)
Biométrico	128	0,125	1	0,125
Cámaras	2048	2	2	4
Impresora	128	0,125	1	0,125
			Total	4,25

Considerando el consumo del ancho de banda de los equipos fijos y el consumo que realizarían los usuarios se requiere un ancho de banda de 132 Mbps y actualmente se tiene un ancho de banda de 100Mbps es por ello que no se tiene una estabilidad en la red cuando todos los usuarios están conectados.

Al momento se está en una etapa de transición para empezar a usar dos (2) nuevos programas en el transcurso de los siguientes meses que son:

Remedy.- para dar seguimiento a los soportes

Imalaya.- plataforma de monitoreo de la red

Por ello se procede a actualizar la tabla de programas para poder generar el cálculo de consumo de ancho de banda en base a los diferentes perfiles que se van a generar.

Tabla 17.

Consumo del ancho de banda en base a programas

Programas a usarse	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
SAP	128
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128
Whatsapweb	128
TelegramWeb	128
Remedy	256
Imalaya	512

A continuación se observa las tablas en base a los diferentes perfiles que se van a crear.

FASE III: Rediseño de la red lógica

En base al rediseño del cableado estructurado se tiene el número de puertos que van a ser utilizados en los Switchs y qué tipo de equipo fue asignado, con ello se procedió a crear VLANs para cada grupo de equipos por área y también se va a usar VLSM que nos permitirá crear subredes en base a las necesidades actuales de la red

Tabla 18.

Resumen de número de Puntos de red

Descripción	Área administrativa PB	Primer Piso	Área técnica	Total
Biométrico	1	-	-	1
Cámaras	3	5	1	9
Red wireless (access point)	6	4	2	12
DATOS, vozip	21	28	18	67
Impresoras	-	2	1	3
TOTAL	31	39	22	92

Diseño del direccionamiento IP y VLANS por áreas

Área administrativa

Planta Baja

Tabla 19.

Direccionamiento IP – Planta Baja

DESCRIPCION	VLAN	IP	HOSTNAME	DHCP
DATOS	10	172.20.20.0/25	DATOS	SI
INTERNET	20	192.168.1.0/26	INTERNET	SI
CAMARAS	30	172.17.50.0/29	CAMARAS	SI
RT_CORE_R2	100	10.17.17.1/28; 10.10.10.1/29	R2_S2_P2_RT01	NO
SW_CORE_R2	100	10.17.17.2/28	R2_S2_P2_SW01	NO
SW_ACCESO1_R2	100	10.17.17.3/28	R2_S2_P2_SW02	NO
SW_ACCESO2_R2	100	10.17.17.4/28	R2_S2_P2_SW03	NO

Primer Piso

Tabla 20.

Direccionamiento IP – Primer Piso

RACK	DESCRIPCION	VLAN	IP	HOSTNAME	DHCP
N/A	DATOS	11	1172.20.20.128/25	DATOS	SI
N/A	INTERNET	21	192.168.1.64/26	INTERNET	SI
N/A	CAMARAS	31	172.17.50.16/28	CAMARAS	SI
MTSR P1 R01	SW_CORE_R1	100	10.17.17.5/28	R1_S1_P1_SW01	NO
MTSR P1 R01	SW_ACCESO1_R1	100	10.17.17.6/28	R1_S1_P1_SW02	NO
MTSR P1 R01	SW_ACCESO2_R1	100	10.17.17.7/28	R1_S1_P1_SW03	NO

Área técnica

Tabla 21.

Direccionamiento IP – Área técnica

RACK	DESCRIPCION	VLAN	IP	HOSTNAME	DHCP
N/A	DATOS	12	172.20.21.0/25	DATOS	SI
N/A	INTERNET	22	192.168.1.128/26	INTERNET	SI
N/A	CAMARAS	32	172.17.50.8/29	CAMARAS	SI
MTSR AT R03	SW_CORE_R3	100	10.17.17.8/28	R3_S3_P3_SW01	NO
MTSR AT R03	SW_ACCESO1_R3	100	10.17.17.9/28	R3_S3_P3_SW02	NO
MTSR AT R03	SW_ACCESO2_R3	100	10.17.17.10/28	R3_S3_P3_SW03	NO

Tabla 22.

Direccionamiento IP y VLAN – Toda la red

Ubicación	Rack	Descripción	Vlan	Ip	Hostname	Pagina	Dhcp	Username	Password
N/A	N/A	GESTION_SW	100	10.17.17.0/28	GESTION_SW	N/A	NO	N/A	N/A
PLANTA BAJA	N/A	DATOS	10	172.20.20.0/25	DATOS	N/A	SI	N/A	N/A
PISO 1	N/A	DATOS	11	1172.20.20.128/25	DATOS	N/A	SI	N/A	N/A
AREA TECNICA	N/A	DATOS	12	172.20.21.0/25	DATOS	N/A	SI	N/A	N/A
PLANTA BAJA	N/A	INTERNET	20	192.168.1.0/26	INTERNET	N/A	SI	N/A	N/A
PISO 1	N/A	INTERNET	21	192.168.1.64/26	INTERNET	N/A	SI	N/A	N/A
AREA TECNICA	N/A	INTERNET	22	192.168.1.128/26	INTERNET	N/A	SI	N/A	N/A
PLANTA BAJA	N/A	CAMARAS	30	172.17.50.0/29	CAMARAS	N/A	SI	N/A	N/A
PISO 1	N/A	CAMARAS	31	172.17.50.16/28	CAMARAS	N/A	SI	N/A	N/A
AREA TECNICA	N/A	CAMARAS	32	172.17.50.8/29	CAMARAS	N/A	SI	N/A	N/A
EXTERNA	N/A	RT_CLOUD_OUT	200	10.10.10.2/29	CLOUD_OUT	N/A	NO	cisco	cisco
EXTERNA	N/A	SERVER_WEB	200	10.10.10.3/29	SERVER_WEB	www.google.com.ec	NO	N/A	N/A
EXTERNA	N/A	SERVER_DNS_WEB	200	10.10.10.4/29	SERVER_DNS_WEB	www.intranet.com	NO	N/A	N/A
PLANTA BAJA	MTRS PB R02	RT_CORE_R2	100	10.17.17.1/28; 10.10.10.1/29	R2_S2_P2_RT01	N/A	NO	cisco	cisco
PLANTA BAJA	MTRS PB R02	SW_CORE_R2	100	10.17.17.2/28	R2_S2_P2_SW01	N/A	NO	cisco	cisco
PLANTA BAJA	MTRS PB R02	SW_ACCESO1_R2	100	10.17.17.3/28	R2_S2_P2_SW02	N/A	NO	cisco	cisco
PLANTA BAJA	MTRS PB R02	SW_ACCESO2_R2	100	10.17.17.4/28	R2_S2_P2_SW03	N/A	NO	cisco	cisco
PISO 1	MTSR P1 R01	SW_CORE_R1	100	10.17.17.5/28	R1_S1_P1_SW01	N/A	NO	cisco	cisco
PISO 1	MTSR P1 R01	SW_ACCESO1_R1	100	10.17.17.6/28	R1_S1_P1_SW02	N/A	NO	cisco	cisco
PISO 1	MTSR P1 R01	SW_ACCESO2_R1	100	10.17.17.7/28	R1_S1_P1_SW03	N/A	NO	cisco	cisco
AREA TECNICA	MTSR AT R03	SW_CORE_R3	100	10.17.17.8/28	R3_S3_P3_SW01	N/A	NO	cisco	cisco
AREA TECNICA	MTSR AT R03	SW_ACCESO1_R3	100	10.17.17.9/28	R3_S3_P3_SW02	N/A	NO	cisco	cisco
AREA TECNICA	MTSR AT R03	SW_ACCESO2_R3	100	10.17.17.10/28	R3_S3_P3_SW03	N/A	NO	cisco	cisco

Dimensionamiento del tráfico

En base al rediseño del cableado estructurado mismo que al momento se encuentra con cable Categoría 6A mismo que va a poder soportar un mayor ancho de banda y esto permite que los usuarios puedan ser capaces de utilizar varias aplicaciones y/o servicio de manera simultánea sin sufrir caídas sin embargo es importante determinar cuál es el ancho de banda requerido.

Por lo cual se va a validar el consumo del ancho de banda en base a perfiles y que aplicativos requiere utilizar cada usuario para poder determinar cuál es el consumo de ancho de banda que se requiere para que puedan trabajar sin problemas de lentitud o intermitencias.

Programas utilizados por perfil

Tabla 23.

Consumo del ancho de banda - Analista

Programas por perfil - Analista	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
SAP	128
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128
Whatsapweb	128
TelegramWeb	128
Remedy	256
Imalaya	512

En base al perfil de analista se requiere un ancho de banda de 2,5 Mbps para poder desempeñar sus funciones sin problemas.

Tabla 24.

Consumo del ancho de banda - Técnicos

Programas por perfil - Técnicos	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128
Imalaya	512

En base al perfil de técnico se requiere un ancho de banda de 1,875 Mbps para poder desempeñar sus funciones sin problemas.

Tabla 25.*Consumo del ancho de banda – Jefe de área*

Programas por perfil – Jefe de área	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
SAP	128
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128
Whatsapweb	128
TelegramWeb	128
Remedy	256
Imalaya	512

En base al perfil de jefe de área se requiere un ancho de banda de 2,5 Mbps para poder desempeñar sus funciones sin problemas.

Tabla 26.*Consumo del ancho de banda chofer*

Programas por perfil – Chofer	Ancho de banda (Kbps)
Qgis	128
OpenFlexis	512
Correo electrónico	512
Intranet	128

En base al perfil de Chofer se requiere un ancho de banda de 1,25 Mbps para poder desempeñar sus funciones sin problemas.

Tabla 27.*Consumo del ancho de banda - Asistente de bodega - Bodeguero*

Programas por perfil – Asistente de Bodega - Bodeguero	Ancho de banda (Kbps)
OpenFlexis	512
SAP	128
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128

En base al perfil de Asistente de Bodega y Bodeguero se requiere un ancho de banda de 1,375 Mbps para poder desempeñar sus funciones sin problemas.

Tabla 28.*Consumo del ancho de banda – Personal de apoyo - pasantes*

Programas por perfil – Personal de apoyo - pasantes	Ancho de banda (Kbps)
OpenFlexis	512
Correo electrónico	512
VozIP	128
Intranet	128

Para este caso se requiere asignar un ancho de banda de 1,25Mbps por usuario.

Tabla 29.*Consumo del ancho de banda – Total por usuarios*

Perfiles	Número de personas	Ancho de banda (Mbps)	Ancho de banda Total (Mbps)
Analista técnico	8	2,5	20
Chofer	55	1,875	103,125
Jefe de área	1	1,25	1,25
Asistente de bodega y Bodeguero	1	2,5	2,5
Personal de apoyo - Pasantes	2	1,375	2,75
	6	1,25	7,5
		Total	137,125

Tomando en cuenta el consumo por perfiles es necesario que se tenga un ancho de banda de 129,625 Mbps solo para el personal que labora en oficina de manera permanente, adicional es necesario tomar en cuenta cuando viene personal de apoyo de otras localidades o si vienen pasantes por lo cual el ancho de banda aproximado a requerir es de 137,125 Mbps mínimos.

Equipos Fijos vs consumo de ancho de banda**Tabla 30.***Consumo del ancho de banda – Equipos Fijos*

Equipos	Ancho de banda (Kbps)
Biométrico	128
Cámaras	2048
Impresora	128

Cálculo de ancho de banda de equipos

Tabla 31.

Consumo del ancho de banda – Equipos Fijos Totales

Equipos	Ancho de banda (Kbps)	de Ancho de banda (Mbps)	Número de equipos totales	Ancho de banda Total (Mbps)
Biométrico	128	0,125	1	0,125
Cámaras	2048	2	9	18
Impresora	128	0,125	3	0,375
			Total	18,5

Adicional para los equipos que se va a tener de manera fija en las oficinas se requiere un ancho de banda de 18,5 Mbps en base al rediseño.

La red va a requerir un ancho de banda total de 155,625 Mbps por lo que se recomienda un ancho de banda mínimo de 160Mbps.

Tomando como base el crecimiento de usuarios se tiene la siguiente tabla resumen de los resultados.

Tabla 32.

Cuadro de resultado de usuarios actuales y a 10 años

Resultados de cálculo de crecimiento			
	Número de usuarios actuales de la red	Número de usuarios futuros 10 (años)	Porcentaje de crecimiento poblacional
PLANTA BAJA	21	29	38.10%
PRIMER PISO	28	37	27.59%
AREA TECNICA	18	18	0%
TOTAL	67	84	25,37%

Proyección de ancho de banda en base al crecimiento de usuarios.

Tabla 33.

Proyección de usuarios por cargo

Cargo	Número de personas
Analistas	10
Técnicos	69
Chofer	1
Jefe de área	1
Asistente de Bodega	2
Bodeguero	1
Personal de apoyo - Pasantes	6

Tabla 34.

Proyección de ancho de banda de los usuarios por cargo

Perfiles	Número de personas	Ancho de banda (Mbps)	Ancho de banda Total (Mbps)
Analista	10	2,5	25
técnico	69	1,875	129,375
Chofer	1	1,25	1,25
Jefe de área	1	2,5	2,5
Asistente de bodega y Bodeguero	3	1,375	4,125
Personal de apoyo - Pasantes	6	1,25	7,5
		Total	169,75

Considerando el crecimiento a futuro de la red es necesario un ancho de banda total de 188,25 Mbps por lo que se recomienda un ancho de banda mínimo de 200 Mbps.

Desarrollo de la propuesta Económica

Luego del análisis de la problemática existente de mejorar los equipos actuales y validando que soporte el crecimiento de usuarios en la red de datos para el área técnica de los centros de trabajo de una empresa de telecomunicaciones, con la finalidad de solventar los problemas expuestos en las áreas de trabajo, se procedió con la cotización de los equipos requeridos para la red lógica.

Estudio Económico

En la siguiente tabla se muestra los de materiales a utilizar y el costo de los mismos en base al rediseño de la red incluyendo el futuro crecimiento de la red, en base a una proyección.

Proforma de Cámaras

Código	Cantidad	Unidad	Descripción de Artículo	Valor Unit.	Descuento	Valor Total
D5-ZDE2A404IW-DE3	9.00	UNID.	CAMARA HIKVISION IP DOMO PTZ 4MP /ZOOM 4X OPTICO + 16X DIGITAL / IR 20M / H.265+/H.265/H.264+/H.264 / WDR /SLOT	198.9795	0.00	1790.82
						SUBTOTAL 1790.82
						SUBTOTAL BASE IVA 1790.82
						TOTAL IVA 214.90
						TOTAL 2005.71

Proforma de WI-FI

Código	Cantidad	Unidad	Descripción de Artículo	Valor Unit.	Descuento	Valor Total
AIR-AP1815I-A-K9	12.00	UNID.	ACCESS POINT CISCO AIRONET 1815I	467.8200	0.00	5613.84
						SUBTOTAL 5613.84
						SUBTOTAL BASE IVA 5613.84
						TOTAL IVA 673.66
						TOTAL 6287.50

Proforma de UPS

Código	Cantidad	Unidad	Descripción de Artículo	Valor Unit.	Descuento	Valor Total	
POWEST-2KVA	3.00	UNID.	UPS POWEST ON-LINE 2KVA	463.9198	0.00	1391.76	
						SUBTOTAL	1391.76
						SUBTOTAL BASE IVA	1391.76
						TOTAL IVA	167.01
						TOTAL	1558.77

Proforma de Switch

Código	Cantidad	Descripción del Artículo	Valor Unit.	Descuento	Valor Total
Switch Cisco Catalyst	3	Switch Cisco Catalyst 2960-X Series	4897,57	0,00	14692,71
SUBTOTAL					14692,71
SUBTOTAL BASE IVA					14692,71
TOTAL IVA					1763,13
TOTAL					16455,84

Proforma Total de equipos

Cantidad	Descripción del Artículo	Valor Unit.	Descuento	Valor Total
3	Switch Cisco Catalyst 2960-X Series	4897,57	0	14692,71
9	Cámara hikvision ip	198,9795	0	1790,82
3	Ups powest on-line 2kva	463,9198	0	1391,76
12	Access point cisco aironet 1815i	467,82	0	5613,84
SUBTOTAL				23489,12
SUBTOTAL BASE IVA				2818,69
TOTAL				26307,82

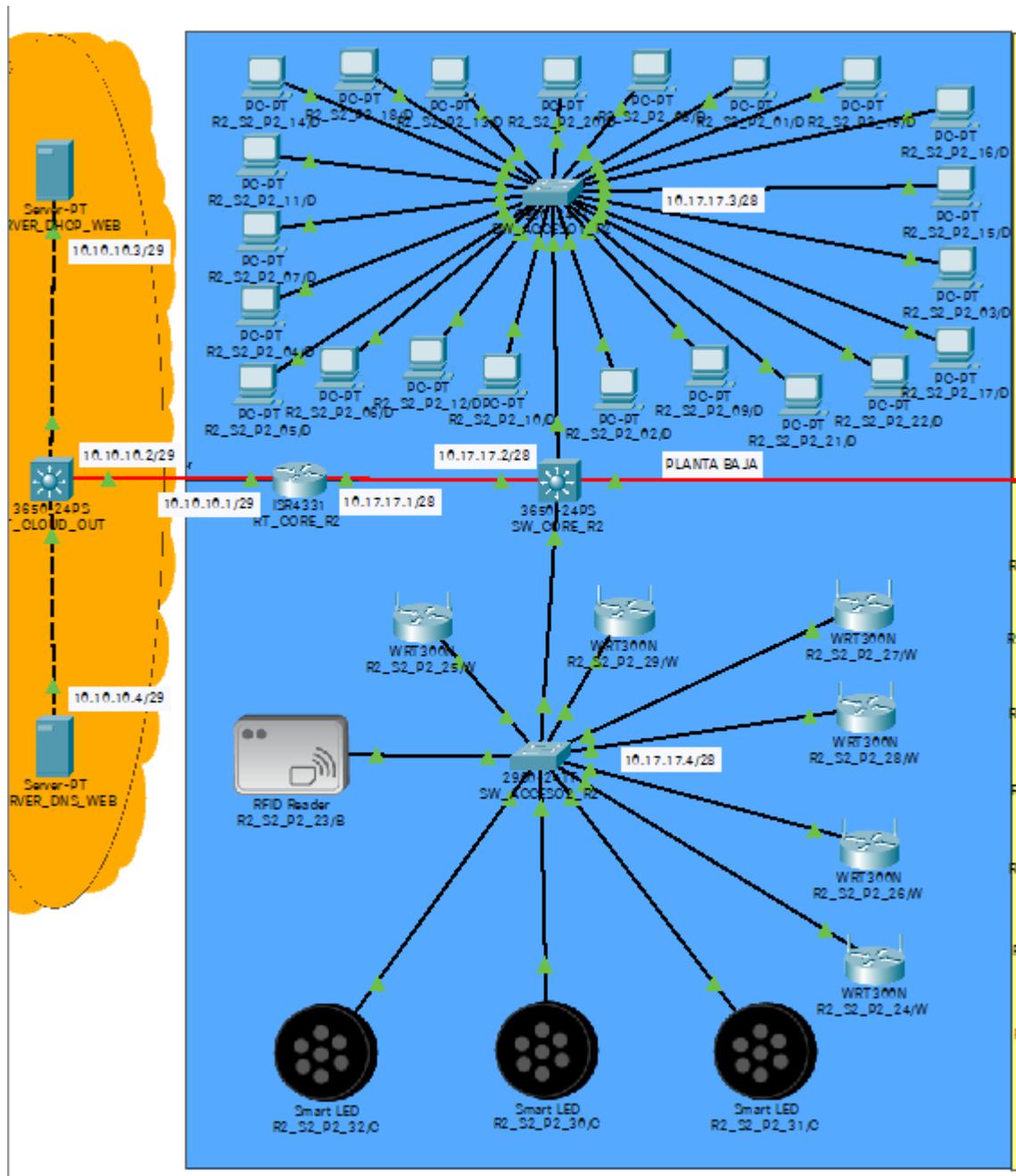


Figura 27. Diagrama de la simulación – Planta Baja

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

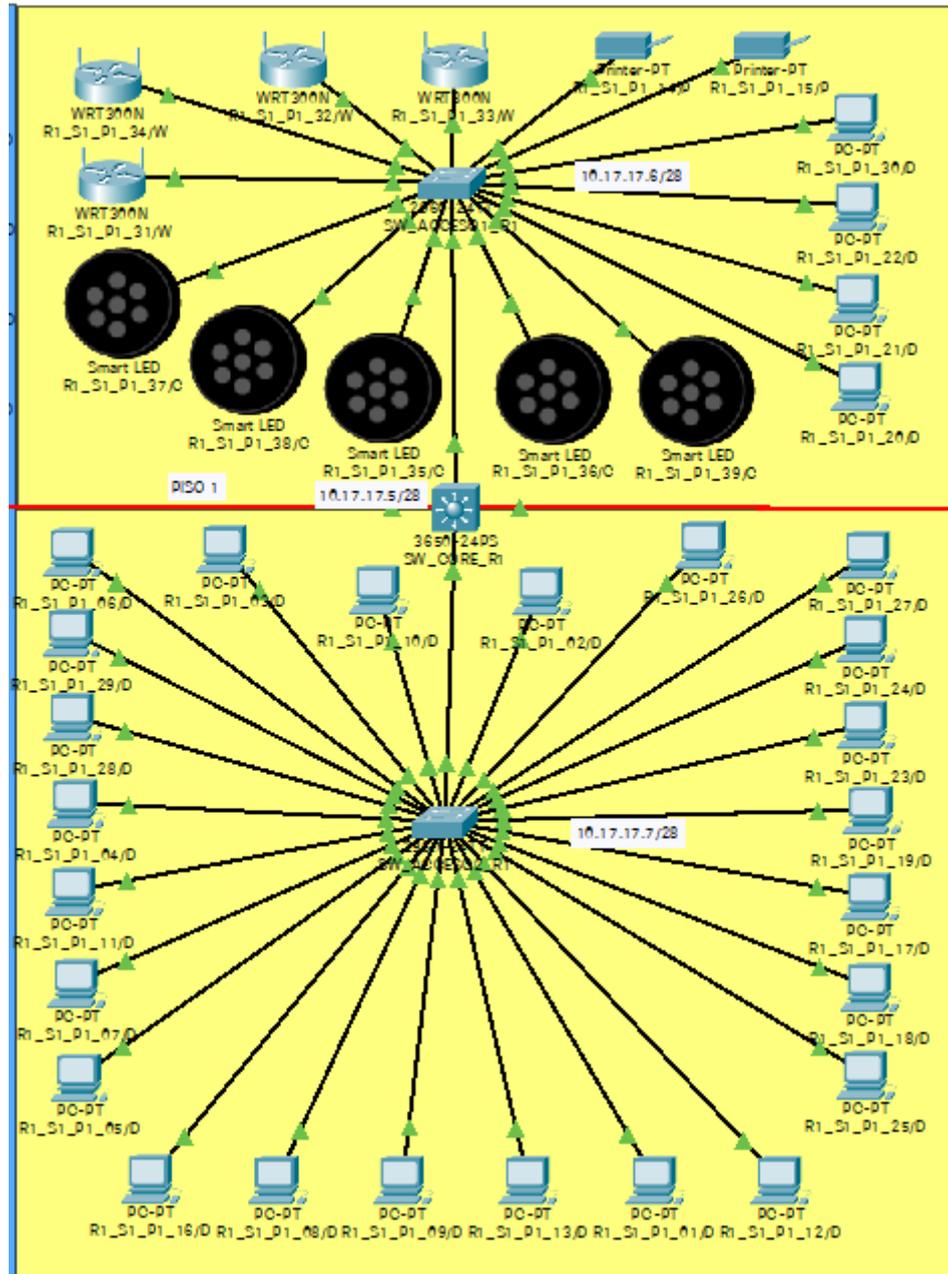


Figura 28. Diagrama de la simulación – Piso 1

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

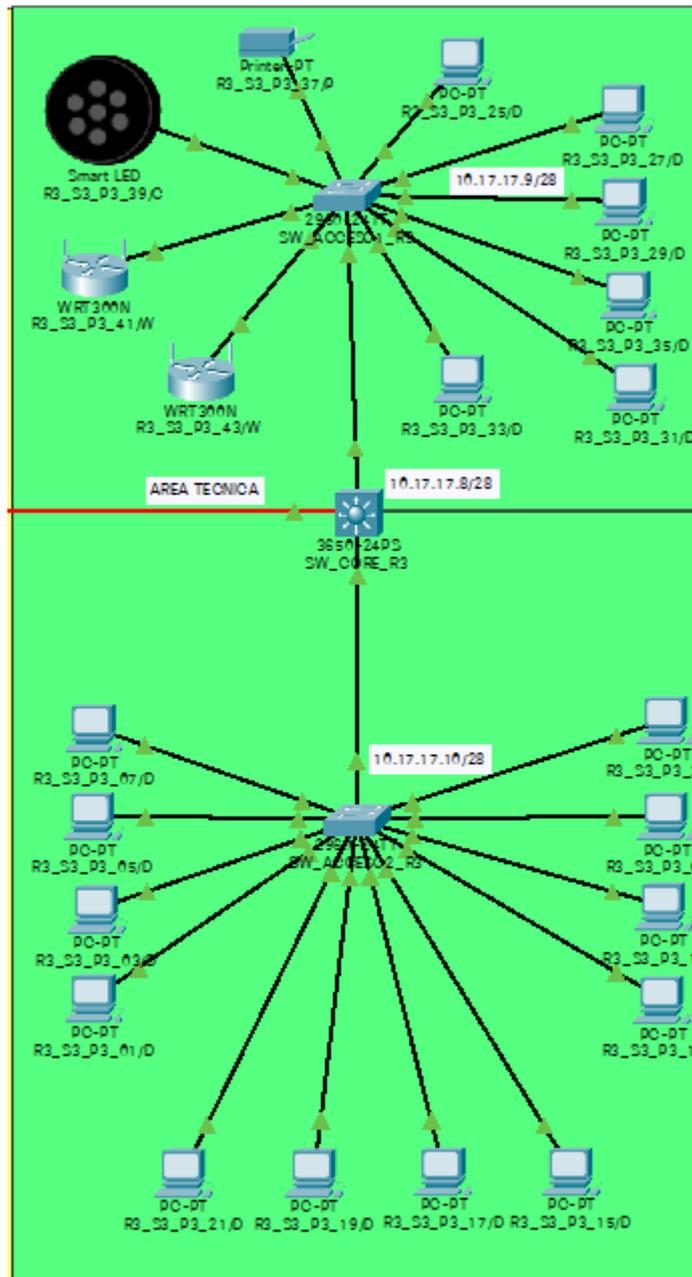


Figura 29. Diagrama de la simulación – área Técnica

Elaborado: Edward Illescas, Jaime Caiza, Leyla Barahona

Fase IV: Resultados

- Se desarrolló el marco conceptual para poder generar un dimensionamiento de red adecuado y poder tener una red con un ancho de banda adecuado
- Con la ayuda de las inspecciones y la encuentra se pudo diagnosticar el estado actual de la red lógica para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones

- Se realizó el rediseño de una red lógica que cumpla con un direccionamiento IP y tenga asignado un ancho de banda adecuado para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones
- Se procedió con la simulación de la red lógica en base a los equipos y dispositivos que se tienen en el área para de esa manera poder optimizar los recursos que tienen.
- Se crearon Vlans para cada uno de los edificios y áreas en base a los equipos que van a conectarse.
- Generación del dimensionamiento IP de la red lógica optimizando recursos de direcciones IPv4.
- En base a los programas utilizados por el personal se generó un correcto dimensionamiento del consumo de ancho de banda por perfil y equipo.
- Verificación del rendimiento de la red a través de simulaciones por medio de pruebas de conectividad.

2.3. Matriz de articulación

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla 35.

Matriz de articulación

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	CLASIFICACIÓN TIC
Analizar los diversos puntos para diseñar una red WAN que permita transportar múltiples servicios	Verificar el estatus actual de la red.	Investigación bibliográfica	Desarrollo del marco conceptual de los diferentes tipos de redes WAN	Validar los tipos de servicios que los usuarios actualmente utilizan	
Diferenciar cada uno de los funcionamientos del equipo dentro de la red, para una vez identificados situarlos e interconectarlos con el resto de los equipos y conocer cuál es su consumo de ancho de banda	Validar el estado actual y verificar los documentos de los equipos y plataformas que cada uno utiliza	Investigación de campo	Análisis del estatus real de los equipos y su consumo de ancho de banda.	Optimización de los recursos de la red	
Diseñar la red con su direccionamiento IP, normas de tráfico y servicios soportados que se	Diseñar la red lógica con direccionamiento IPv4	Investigación, Experimental	Desarrollo del direccionamiento IPv4 a los equipos de la red	Optimización de los recursos de IPv4	

<p>adapte a los estándares y necesidades en las oficinas de Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, en Monteserrín en el área técnica</p>					
<p>Simular con un programa de redes (paquet traicert o GNS3), la red lógica, direccionamiento IP para todos sus equipos y protocolos de comunicación, que sean necesarios para un buen manejo y control de las transmisiones de datos, y generar un dimensionamiento de la red evitando una saturación.</p>	<p>Realizar la simulación de la red para hacer las pruebas de transmisión</p>	<p>Experimental</p>	<p>Análisis de la simulación</p>	<p>Obtener una mayor eficiencia en la red.</p>	

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se procedió con el diseño y dimensionamiento de la red lógica para las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones de manera que al momento el ancho de banda se encuentra balanceada y se tiene un mejor control.
- Actualmente se redistribuyo por pisos independientes para tener un mejor control de la red lógica, diferenciando los equipos fijos de las estaciones de trabajo.
- Se realizó la cotización de equipos que son requeridos en caso de ser implementada la red considerando el crecimiento a futuro de los colaboradores las estaciones de trabajo ubicadas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones, con la información económica se ha pudo evidenciar que el proyecto es viable.
- Se diseñó la red lógica con su direccionamiento IPv4, donde se consideró el tráfico por servicios en base a los perfiles de los usuarios y aplicativos que utilizar para trabajar con esto la red se adapta a las necesidades en las oficinas en el área técnica de una empresa de Telecomunicaciones.
- Se simulo en el paquet traicert, la red lógica, considerando el direccionamiento IP para todos sus equipos y se pudo validar que se tiene comunicación entre los mismos sin problemas.
- Actualmente la configuración de los equipos se redistribuyo por pisos independientes para tener un mejor control de la red lógica.
- Es importante utilizar Vlans para la configuración de los equipos de cada piso y generar una gestión del ancho de banda para garantizar la funcionalidad de los servicios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda generar un plano o diagrama esquemático de la red el cual permita conocer cómo van a estar conectados los puntos de datos lo cual ayudara para que a futuro se pueda administrar de una manera más eficiente la red
- Se sugiere tener un enlace con otro proveedor de backup en caso de problemas con el enlace principal para evitar pérdidas de comunicación
- Es importante que el área de TI cuente con equipos de backup para que si uno de los equipos sufre un daño pueda ser cambiado inmediatamente sin generar retrasos
- Es importante que el área de TI tenga un respaldo de las configuraciones de los equipos ya que en caso de daño y se requiera reemplazar el mismo la configurar sea de manera eficiente.
- Es necesario realizar una verificación del rendimiento de la red a través de simulaciones por medio de pruebas de conectividad de manera periódica.

BIBLIOGRAFÍA

- Cacuango, S. E. (2019). *Evaluación de una Red LAN para el establecimiento de las Políticas de la Calidad de Servicio*. Quito: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2021/1/UISRAEL-EC-MASTER%20-%20TELEM-378.242-2019-006.pdf>
- Gustavo_Spadaro. (2012). *Memoria_Gustavo_Spadaro.pdf*. Obtenido de http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/21801/1/Memoria_Gustavo_Spadaro.pdf
- HUANG, L. P. (2017). *Repositorio USFQ*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6383/1/130874.pdf>
- MONTOYA, M. I. (2016). *LEVANTAMIENTO DE EQUIPOS EXISTENTES EN LOS CUARTOS DE RACK DEL EDIFICIO PRINCIPAL DE LA FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES Y ESTUDIO PARA SU ACTUALIZACIÓN Y FUTURAS AMPLIACIONES*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1361/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-9.pdf>

ANEXOS

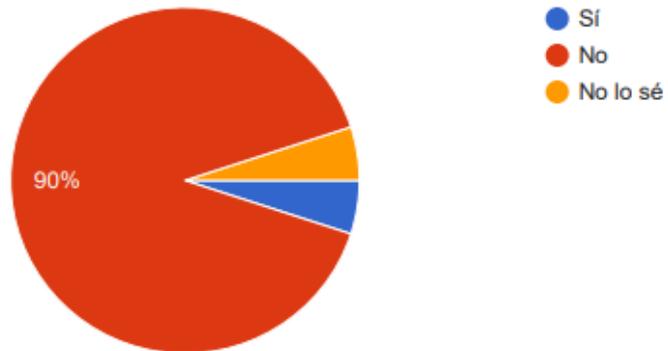
- Encuestas completas con los resultados

20 respuestas

[Publicar análisis](#)

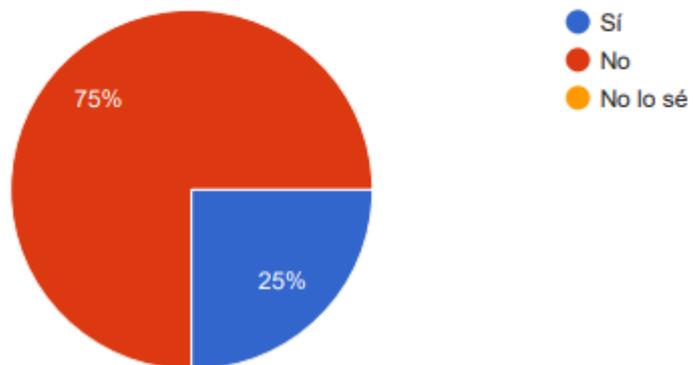
¿La red local (LAN) es adecuada?

20 respuestas



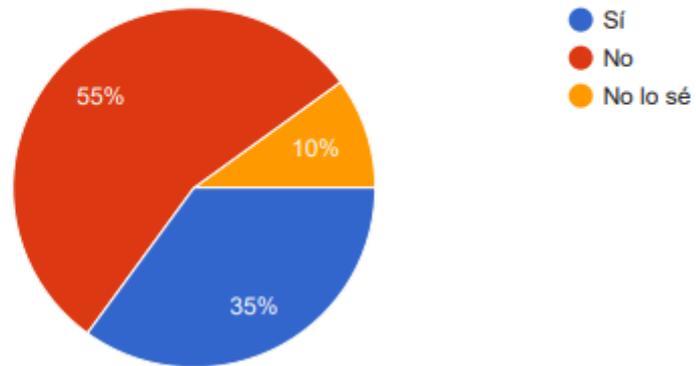
¿La red local WLAN es adecuada?

20 respuestas



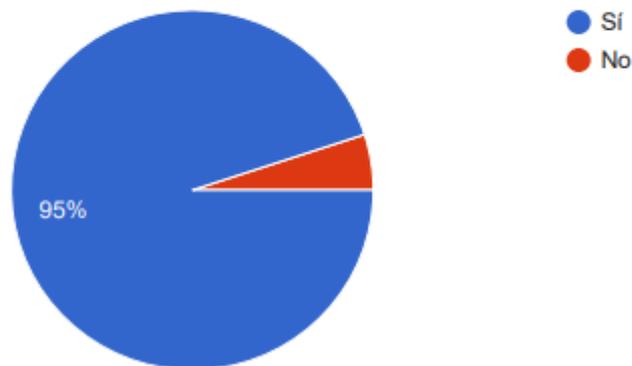
¿Utiliza Antivirus, Cortafuegos/Firewall (software o hardware)?

20 respuestas



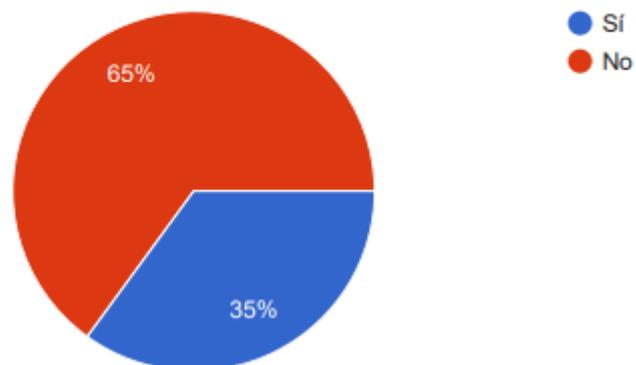
¿Usa mecanismos de autenticación para acceder a los ordenadores [nombre de usuario y contraseña] ?

20 respuestas



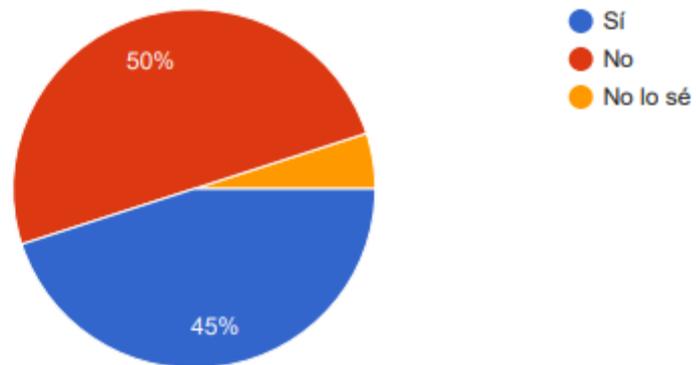
¿Realiza copias de seguridad periódicamente?

20 respuestas



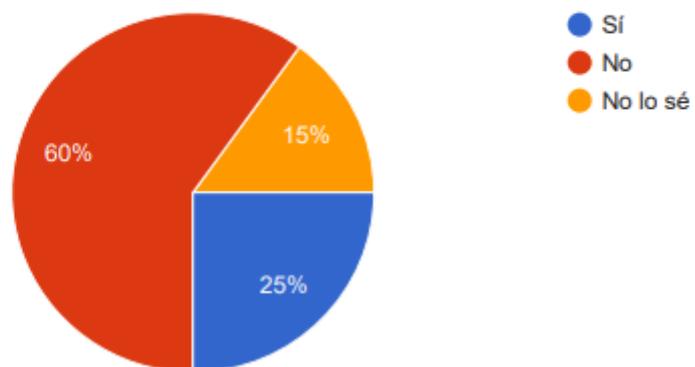
¿Aplica políticas de seguridad de la información ?

20 respuestas



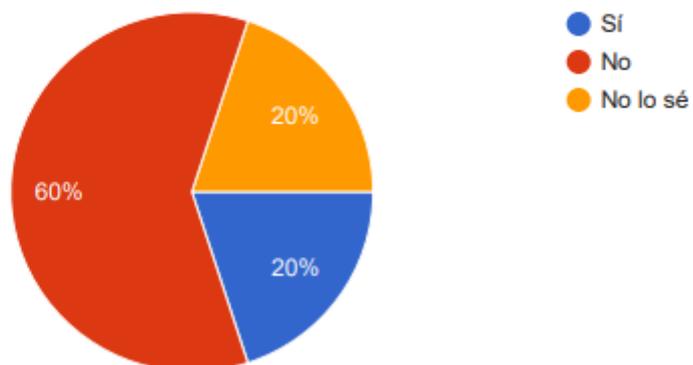
¿La red esta segmentada por el tipo de usuarios que la utilizan?

20 respuestas



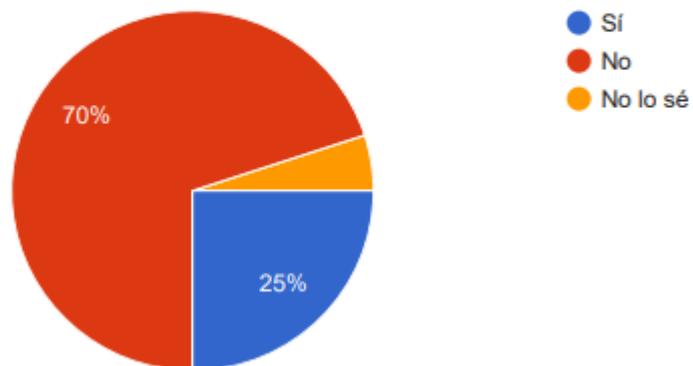
¿La infraestructura física de la red cumple con los estándares y/o normativas requeridos?

20 respuestas



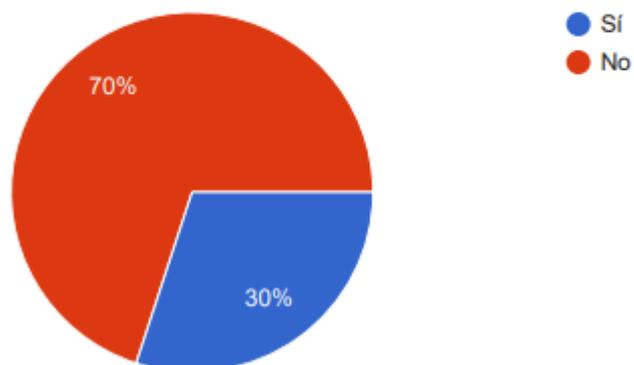
¿Cree que toda su información está segura y disponible 24/7?

20 respuestas



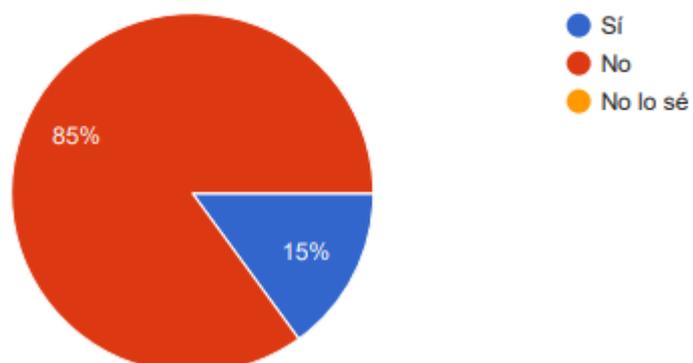
¿El ancho de banda actual es suficiente para realizar los trabajos diarios?

20 respuestas



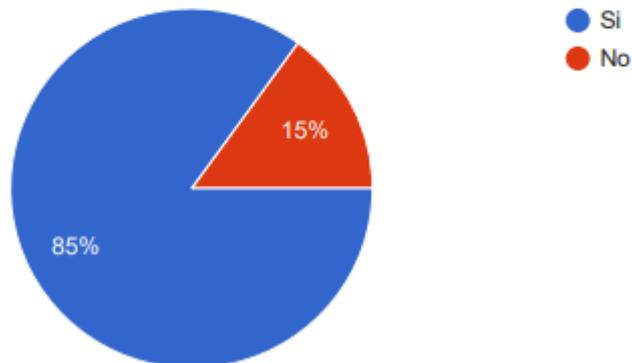
¿Su conectividad a la red es estable?

20 respuestas



¿A tenido problemas de conectividad?

20 respuestas



Agregue un comentario o recomendación

10 respuestas

Se debe implementar accesos o permisos a usuarios

UNA MODERNIZACION ACOMPAÑADA DE UN CONTINUO MONITOREO Y ACTUALIZACION DE EQUIPOS SERIA ÓPTIMO

Sería conveniente se dicten cursos de seguridad de la información presenciales

Se debe mejorar la red lan

Mejoren el servicio..

Ninguno

Monitoreo de redes mas frecuentes en horas de saturación.

Socializar sobre la seguridad de la información ya que desconozco si existe en el área que trabajamos

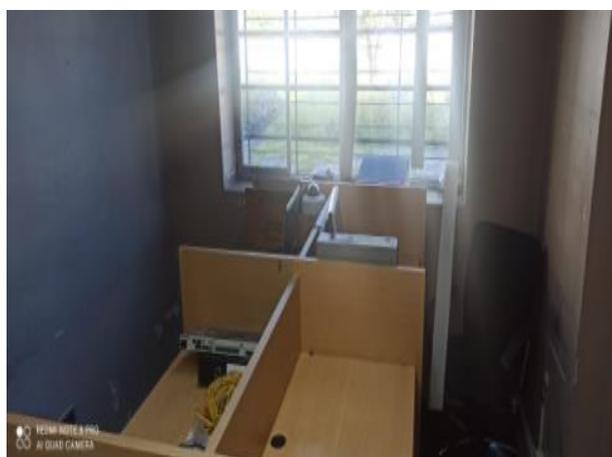
- Anexos fotográficos de las inspecciones realizadas



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS COORPORATIVOS No. 1



EDIFICIO AREÁ TÉCNICA DE FIBRA ÓPTICA



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS COORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - UBICACIÓN DE PUNTOS DE RED CON CANALETA DECORATIVA



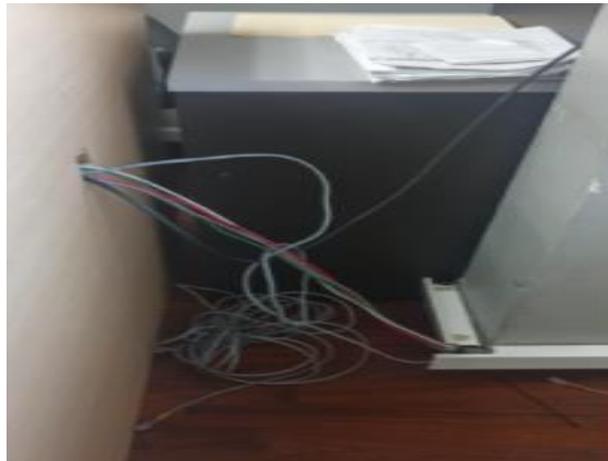
EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - UBICACIÓN DE PUNTOS DE RED CON CANALETA DECORATIVA



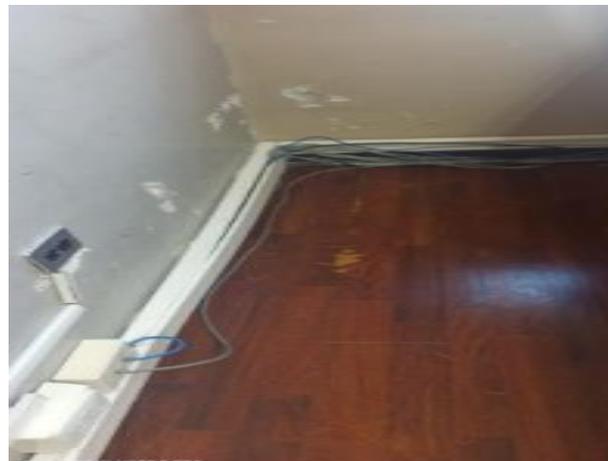
EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS COORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - TENDIDO DE CABLE UT CAT 5E



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS COORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - TENDIDO DE CABLE UT CAT 5E



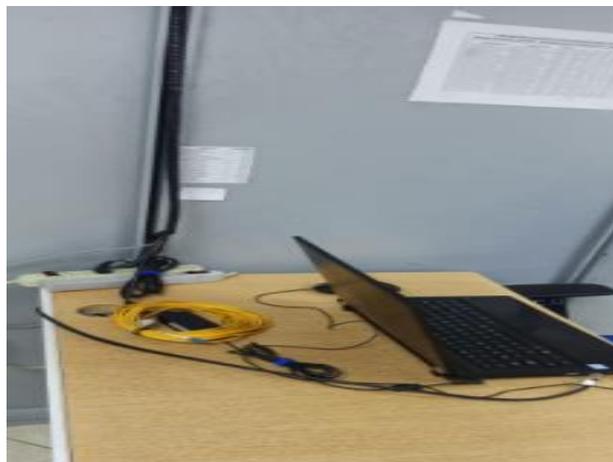
EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS COORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - TENDIDO DE CABLE UT CAT 5E



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - PRIMER PISO - DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE RED



EDIFICIO AREÁ TÉCNICA DE FIBR ÓPTICA - PRIMER PISO - PUESTO DE TRABAJO



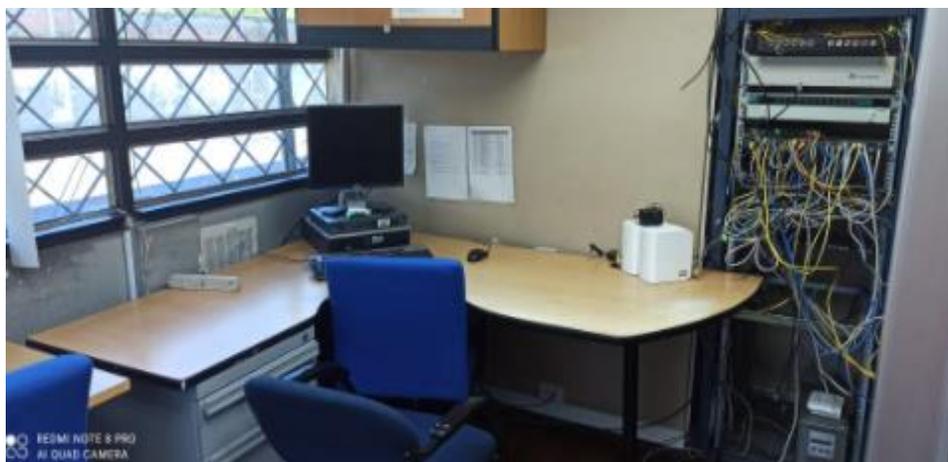
EDIFICIO AREÁ TÉCNICA DE FIBR ÓPTICA - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



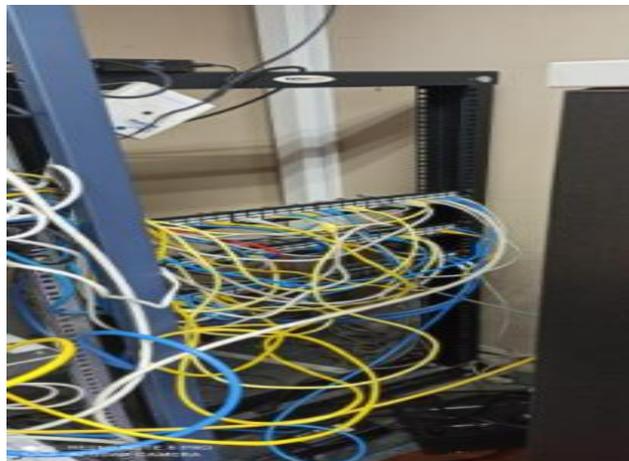
EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS No 1 - SEGUNDO PISO - PUESTO DE TRABAJO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS - SEGUNDO PISO - RACK DE REFLEJO DE CABLEADO ESTRUCTURADO



EDIFICIO AREÁ DE ENTREGA DE SERVICIOS CORPORATIVOS - SEGUNDO PISO - RACK DE CONECTIVIDAD

Anexos pruebas de simulación

CONFIGURACION DEL SERVIDOR DHCP

EQUIPO	IP
RT_CLOUD_OUT	10.10.10.2/29
SERVER_WEB	10.10.10.3/29
SERVER_DNS_WEB	10.10.10.4/29
RT_CORE_R2	10.10.10.1/29

The screenshot shows the DHCP configuration page in a network simulator. The 'SERVICES' menu on the left has 'DHCP' selected. The main configuration area is titled 'DHCP' and shows the following settings:

- Interface: GigabitEthernet0
- Service: Off
- Pool Name: serverPool
- Default Gateway: 0.0.0.0
- DNS Server: 0.0.0.0
- Start IP Address: 10.10.10.10
- Subnet Mask: 255.255.255.248
- Maximum Number of Users: 6
- TFTP Server: 0.0.0.0
- WLC Address: 0.0.0.0

At the bottom, there is a table with columns: Pool Name, Default Gateway, DNS Server, Start IP Address, Subnet Mask, Max User, TFTP Server, and WLC Address. The table contains one entry for 'serverPool' with the following values:

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	10.10.10.10	255.255.255.248	6	0.0.0.0	0.0.0.0

CONFIGURACIÓN SERVIDOR DNS

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
AT_DHOP_OAM	172.17.50.17	10.10.10.4	172.17.50.18	255.255.255.240	14	0.0.0.0	0.0.0.0
P1_DHOP_OAM	172.17.50.9	10.10.10.4	172.17.50.10	255.255.255.248	6	0.0.0.0	0.0.0.0
P1_DHOP_INT	192.168.1.65	10.10.10.3	192.168.1.66	255.255.255.192	62	0.0.0.0	0.0.0.0
AT_DHOP_INT	192.168.1.129	10.10.10.3	192.168.1.130	255.255.255.192	62	0.0.0.0	0.0.0.0
AT_DHOP_DATOS	172.20.21.1	10.10.10.4	172.20.21.2	255.255.255.128	126	0.0.0.0	0.0.0.0
P1_DHOP_DATOS	172.20.20.129	10.10.10.4	172.20.20.130	255.255.255.128	126	0.0.0.0	0.0.0.0
PB_DHOP_OAM	172.17.50.1	10.10.10.4	172.17.50.2	255.255.255.248	6	0.0.0.0	0.0.0.0

Configuración de los puertos en el rt_cloud_out para el servidor dhcp y web

Para recibir la información de cada uno de los servidores hemos configurado el puerto en el Router en Modo Acceso , para luego ser entregado a los equipos de Core y Acceso en Troncal

```

RT_CLOUD_OUT#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RT_CLOUD_OUT(config)#interface GigabitEthernet1/0/1
RT_CLOUD_OUT(config-if)# description ## LINK TO SERVER DHCP-WEB ##
RT_CLOUD_OUT(config-if)# switchport access vlan 200
RT_CLOUD_OUT(config-if)#exit
RT_CLOUD_OUT(config)#interface GigabitEthernet1/0/2
RT_CLOUD_OUT(config-if)# description ## LINK TO SERVER DNS_WEB ##
RT_CLOUD_OUT(config-if)# switchport access vlan 200
    
```

Configuración de los puertos uplink en el rt_cloud_out

Para la comunicación entre Switch y Router se debe realizar la configuración del puerto en modo Troncal, para la programación de las Vlan de Servicios y Gestión de cada uno de los equipos de Core y Acceso

```
RT_CLOUD_OUT#
RT_CLOUD_OUT#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RT_CLOUD_OUT(config)#interface GigabitEthernet1/1/1
RT_CLOUD_OUT(config-if)#description ## LINK TO RT_CORE_R2 ##
RT_CLOUD_OUT(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
RT_CLOUD_OUT(config-if)# switchport mode trunk
```

Configuración de la vlan de gestion en rt_cloud_out

Para la configuración de la gestión de los equipos estamos usando la red 10.10.10.0/29, para ello en el Router se ha configurado la Vlan 200 y se asignó la IP dentro de la Vlan.

```
RT_CLOUD_OUT#
RT_CLOUD_OUT#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RT_CLOUD_OUT(config)#interface vlan 200
RT_CLOUD_OUT(config-if)#description ## GESTION ##
RT_CLOUD_OUT(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.248
```

Configuración de link rt_core_r2 to sw_core_r2

La interface tiene Módulos ópticos y trabaja en modo troncalizado

```
RT_CORE_R2#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RT_CORE_R2(config)#
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2
RT_CORE_R2(config-if)#description ## LINK RT_CORE_R2 TO SW_CORE_R2 ##
RT_CORE_R2(config-if)# no ip address
RT_CORE_R2(config-if)#exit
```

Configuración de las subinterfaces

Cada una de las subinterfaces corresponde a los servicios entregados por el servidor Dhcp y Web

```
RT_CORE_R2(config)#
RT_CORE_R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RT_CORE_R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.10
RT_CORE_R2(config-subif)# description ## RED DATOS VOIP ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.20.20.1 255.255.255.128
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.11
RT_CORE_R2(config-subif)#description ## RED DATOS VOIP - PISO 1 ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 11
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.20.20.129 255.255.255.128
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.12
RT_CORE_R2(config-subif)# description ## RED DATOS VOIP - AREA TECNICA ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 12
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.20.21.1 255.255.255.128
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.20
RT_CORE_R2(config-subif)#description ## RED INTERNET - PLANTA BAJA ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.192
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.21
RT_CORE_R2(config-subif)# description ## RED INTERNET - PISO 1 ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 21
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 192.168.1.65 255.255.255.192
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit

RT_CORE_R2#
RT_CORE_R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.22
RT_CORE_R2(config-subif)# description ## RED INTERNET - AREA TECNICA ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 22
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 192.168.1.129 255.255.255.192
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.30
RT_CORE_R2(config-subif)# description ## RED CAMARAS - PLANTA BAJA ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.17.50.1 255.255.255.248
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.31
RT_CORE_R2(config-subif)#description ## RED CAMARAS - PISO 1 ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 31
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.17.50.17 255.255.255.240
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.32
RT_CORE_R2(config-subif)#description ## RED CAMARAS - AREA TECNICA ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 32
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 172.17.50.9 255.255.255.248
RT_CORE_R2(config-subif)# ip helper-address 10.10.10.4
RT_CORE_R2(config-subif)#exit
RT_CORE_R2(config)#
RT_CORE_R2(config)#interface GigabitEthernet0/0/2.100
RT_CORE_R2(config-subif)#description ## GESTION ##
RT_CORE_R2(config-subif)# encapsulation dot1Q 100
RT_CORE_R2(config-subif)# ip address 10.17.17.1 255.255.255.240
```

Configuración de rutas

Se estableció una ruta por defecto , donde el siguiente salto es la IP del SW_CORE_R2 (10.17.17.2) y una ruta estática para el enrutar todos los paquetes del RT_CLOUD_OUT (10.10.10.2)

```
RT_CORE_R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RT_CORE_R2(config)#ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 10.10.10.2
RT_CORE_R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.17.17.2
RT_CORE_R2(config)#exit
RT_CORE_R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RT_CORE_R2#wr
Building configuration...
[OK]
```

Tabla de enrutamiento

```
RT_CORE_R2#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.17.17.2 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 4 masks
S       10.10.0.0/16 [1/0] via 10.10.10.2
C       10.10.10.0/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0.200
L       10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0.200
C       10.17.17.0/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.100
L       10.17.17.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.100
    172.17.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
C       172.17.50.0/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.30
L       172.17.50.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.30
C       172.17.50.8/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.32
L       172.17.50.9/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.32
C       172.17.50.16/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.31
L       172.17.50.17/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.31
    172.20.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       172.20.20.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.10
L       172.20.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.10
C       172.20.20.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.11
L       172.20.20.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.11
C       172.20.21.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.12
L       172.20.21.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.12
    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.20
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.20
C       192.168.1.64/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.21
L       192.168.1.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.21
C       192.168.1.128/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.22
L       192.168.1.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2.22
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.17.17.2
```

MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO1_R2 (PLANTA BAJA)

```
SW_ACCESO1_R2#show mac address-table
Mac Address Table
-----
```

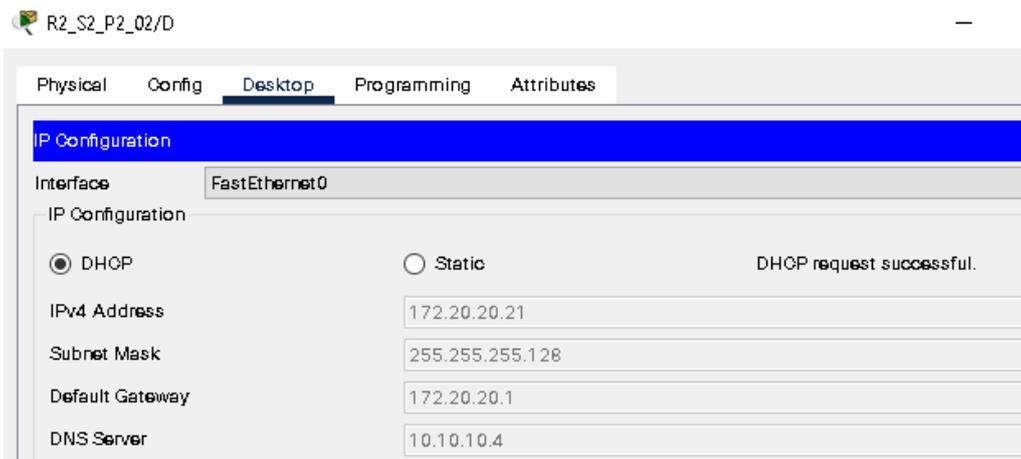
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0001.6304.b303	DYNAMIC	Gig0/1
10	0000.0caa.a9ec	DYNAMIC	Fa0/16
10	0001.4319.4c35	DYNAMIC	Fa0/2
10	0001.6474.c2e0	DYNAMIC	Fa0/5
10	0001.64bd.53ee	DYNAMIC	Fa0/20
10	0001.64da.4a34	DYNAMIC	Fa0/4
10	0001.9683.56e2	DYNAMIC	Fa0/18
10	0002.4aa4.94de	DYNAMIC	Fa0/9
10	0006.2a49.4387	DYNAMIC	Fa0/6
10	000c.8565.8d8e	DYNAMIC	Fa0/19
10	000d.bdb2.70de	DYNAMIC	Fa0/14
10	0010.119e.9023	DYNAMIC	Fa0/17
10	0050.0f33.1e87	DYNAMIC	Fa0/3
10	0060.2f3b.8761	DYNAMIC	Fa0/8
10	0060.7061.2aba	DYNAMIC	Fa0/11
10	0090.2b93.9663	DYNAMIC	Fa0/10
10	00d0.9759.6b22	DYNAMIC	Fa0/1
10	00d0.97b2.66b6	DYNAMIC	Fa0/7
10	00d0.ff0e.151a	DYNAMIC	Fa0/22
10	00d0.ff1c.7eec	DYNAMIC	Fa0/21
10	00e0.8f93.4301	DYNAMIC	Fa0/12

MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO1_R2 (PLANTA BAJA)

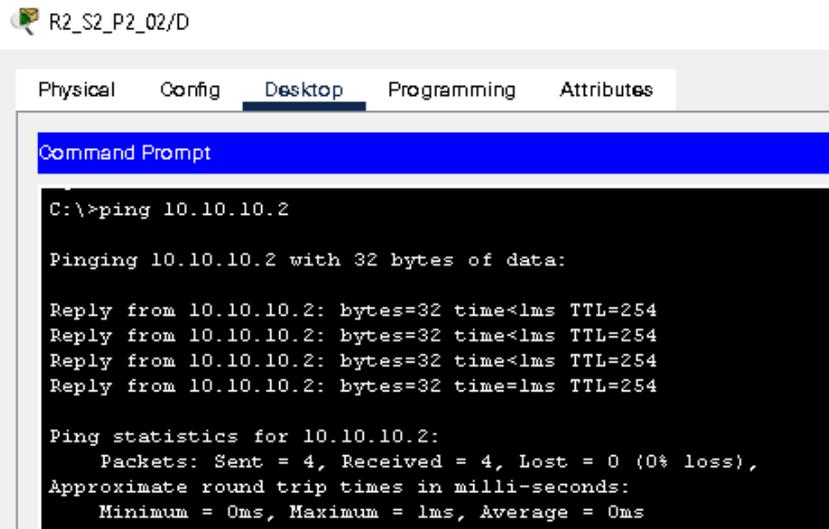
```
SW_ACCESO2_R2>show mac-address-table
Mac Address Table
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0001.6304.b304	DYNAMIC	Gig0/1
10	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
10	000c.851d.5101	DYNAMIC	Fa0/22
10	000d.bdb2.c39c	DYNAMIC	Fa0/20
20	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
20	0009.7ce3.e101	DYNAMIC	Fa0/23
30	0001.c9d4.a954	DYNAMIC	Fa0/17
30	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
30	00d0.ffec.20a5	DYNAMIC	Fa0/16
30	00e0.b085.c327	DYNAMIC	Fa0/24
100	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
100	00d0.5819.8d01	DYNAMIC	Gig0/1

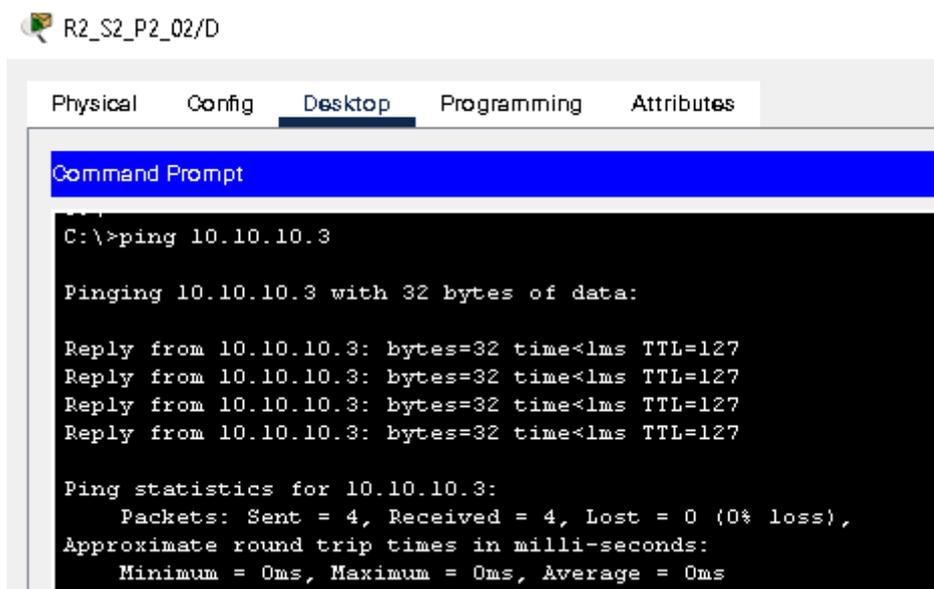
VALIDACIÓN DE IP ADQUIRIDA POR DHCP EN R2_S2_P2_02/D (PLANTA BAJA)



PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R2_S2_P2_02/D (PLANTA BAJA) HACIA RT_CLOUD_OUT

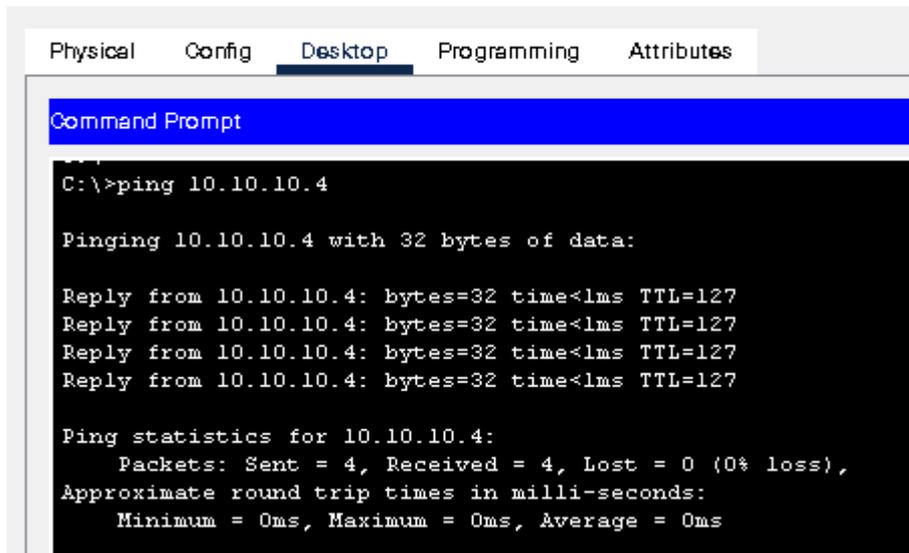


PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R2_S2_P2_02/D (PLANTA BAJA) HACIA SERVER_DHCP_WEB



PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R2_S2_P2_02/ D (PLANTA BAJA) HACIA SERVER_DNS_WEB

R2_S2_P2_02/D



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.10.10.4

Pinging 10.10.10.4 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.10.10.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO1_R1 (PISO 1)

```
SW_ACCESO1_R1>show mac address-table
```

```
Mac Address Table
```

```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0009.7c20.5103	DYNAMIC	Gig0/1
11	0001.64e6.76ba	DYNAMIC	Fa0/1
11	0001.972e.0e86	DYNAMIC	Fa0/24
11	0002.1786.8672	DYNAMIC	Fa0/2
11	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
11	000b.be39.da01	DYNAMIC	Fa0/18
11	000b.beea.a127	DYNAMIC	Fa0/3
11	0030.f2e2.8237	DYNAMIC	Fa0/23
11	0090.0ceb.1169	DYNAMIC	Fa0/4
31	0001.43b4.eb01	DYNAMIC	Fa0/19
31	0001.c750.8479	DYNAMIC	Fa0/6
31	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
31	000d.bd32.66c0	DYNAMIC	Fa0/21
31	0060.5c75.41d5	DYNAMIC	Fa0/17
31	0060.7095.47b4	DYNAMIC	Fa0/5
100	0002.17e8.c601	DYNAMIC	Gig0/1

```
-----
```

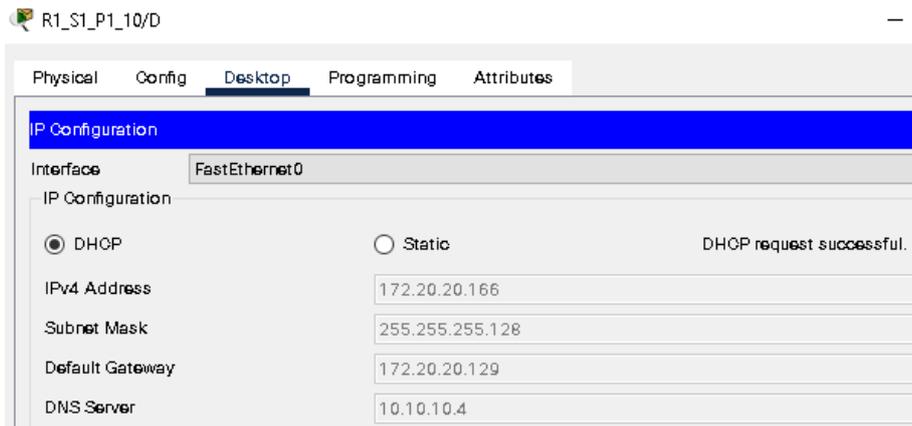
MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO2_R1 (PISO 1)

```
SW_ACCESO2_R1#show mac address-table
Mac Address Table
```

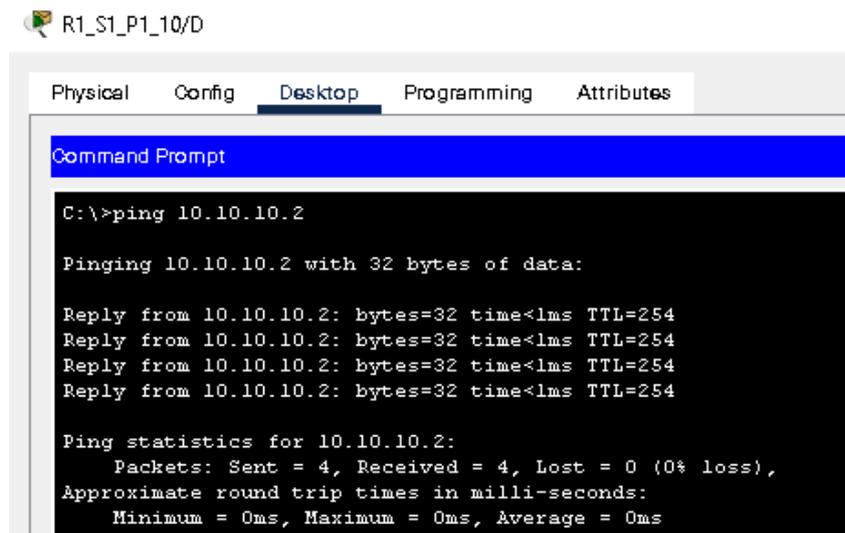
```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
1	0009.7c20.5104	DYNAMIC	Gig0/1
11	0001.425e.6577	DYNAMIC	Fa0/13
11	0001.426d.9dde	DYNAMIC	Fa0/5
11	0001.64e6.76ba	DYNAMIC	Gig0/1
11	0001.972e.0e86	DYNAMIC	Gig0/1
11	0001.c7c5.d88c	DYNAMIC	Fa0/22
11	0002.16b5.5a61	DYNAMIC	Fa0/1
11	0002.1786.8672	DYNAMIC	Gig0/1
11	0002.4a96.cd04	DYNAMIC	Fa0/11
11	0005.5e38.9ae6	DYNAMIC	Fa0/12
11	0007.ecea.09b1	DYNAMIC	Fa0/23
11	0009.7c0a.21e9	DYNAMIC	Fa0/24
11	000a.4106.15d0	DYNAMIC	Fa0/10
11	000b.be39.da01	DYNAMIC	Gig0/1
11	000b.beea.a127	DYNAMIC	Gig0/1
11	000c.cfdb.13b0	DYNAMIC	Fa0/17
11	000d.bd60.4cce	DYNAMIC	Fa0/4
11	0030.f2e1.9641	DYNAMIC	Fa0/21
11	0030.f2e2.8237	DYNAMIC	Gig0/1
11	0060.2f19.a609	DYNAMIC	Fa0/14
11	0060.47c0.b89b	DYNAMIC	Fa0/18
11	0060.5c1d.7c6e	DYNAMIC	Fa0/19
11	0090.0c49.3a95	DYNAMIC	Fa0/8
11	0090.0ceb.1169	DYNAMIC	Gig0/1
11	0090.2be7.85e4	DYNAMIC	Fa0/2
11	00d0.5850.4b74	DYNAMIC	Fa0/16
11	00d0.58d9.3ce7	DYNAMIC	Fa0/20
11	00d0.ffb7.e437	DYNAMIC	Fa0/15
11	00e0.a34b.49a5	DYNAMIC	Fa0/6
11	00e0.a3d4.4cb2	DYNAMIC	Fa0/3
11	00e0.f767.a9e5	DYNAMIC	Fa0/9
11	00e0.f934.c6ac	DYNAMIC	Fa0/7
31	0001.43b4.eb01	DYNAMIC	Gig0/1
31	0001.c750.8479	DYNAMIC	Gig0/1
31	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
31	000d.bd32.66c0	DYNAMIC	Gig0/1
31	0060.5c75.41d5	DYNAMIC	Gig0/1
100	0002.17e8.c601	DYNAMIC	Gig0/1

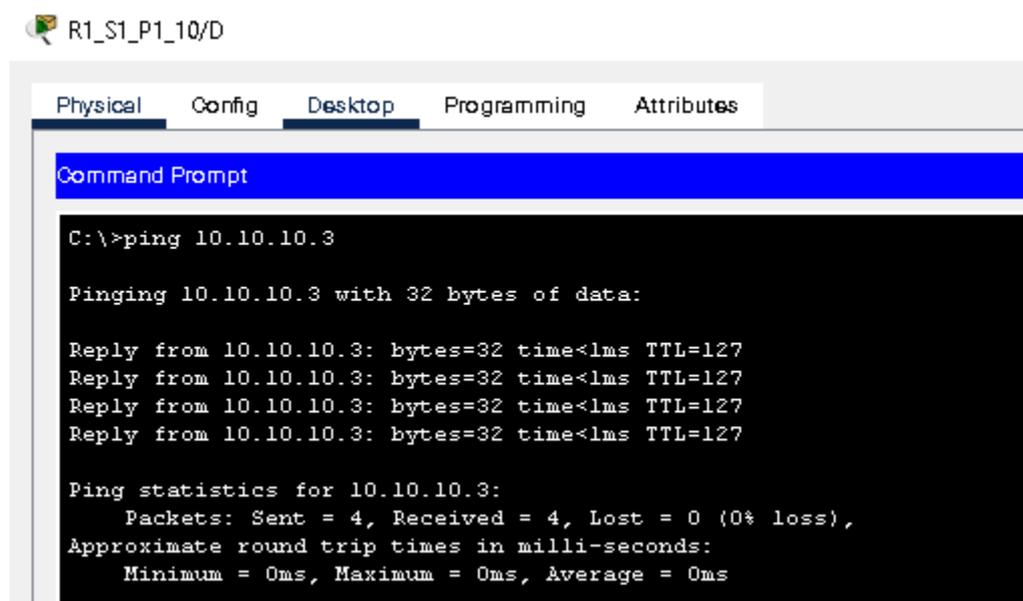
VALIDACIÓN DE IP ADQUIRIDA POR DHCP EN R1_S1_P1_10/D (PISO 1)



PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R1_S1_P1_10/D (PISO 1) HACIA RT_CLOUD_OUT



PRUEBA DE CONECTIVIDAD R1_S1_P1_10/D (PISO 1) HACIA SERVER_DHCP_WEB



PRUEBA DE CONECTIVIDAD R1_S1_P1_10/D (PISO 1) HACIA SERVER_DNS_WEB

R1_S1_P1_10/D

```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.10.10.4

Pinging 10.10.10.4 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time<lms TTL=127

Ping statistics for 10.10.10.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO1_R3 (AREA TÉCNICA)

```
SW_ACCESO1_R3#show mac address-table
Mac Address Table
```

```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
1	0030.f253.3b03	DYNAMIC	Gig0/1
11	0002.4a96.cd04	DYNAMIC	Gig0/1
12	0001.c7a0.38e3	DYNAMIC	Fa0/3
12	0002.4a80.8590	DYNAMIC	Fa0/7
12	0006.2a39.ae59	DYNAMIC	Fa0/5
12	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
12	0050.0f99.516a	DYNAMIC	Fa0/9
12	00d0.bace.b79b	DYNAMIC	Fa0/11
12	00d0.d398.3630	DYNAMIC	Fa0/15
12	00d0.ffb3.688b	DYNAMIC	Fa0/1
22	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
22	000c.85d1.d701	DYNAMIC	Fa0/2
32	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
32	0090.2bbd.e91d	DYNAMIC	Fa0/17
100	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
100	0060.4743.ab01	DYNAMIC	Gig0/1

MAC-ADDRESS APRENDIDAS EN EL SW_ACCESO2_R3 (AREA TÉCNICA)

```
SW_ACCESO2_R3#show mac-address-table
Mac Address Table
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0030.f253.3b04	DYNAMIC	Gig0/1
12	0001.4212.3eea	DYNAMIC	Fa0/11
12	0001.c7a0.38e3	DYNAMIC	Gig0/1
12	0001.c7dd.e97e	DYNAMIC	Fa0/13
12	0002.1725.ce87	DYNAMIC	Fa0/5
12	0002.4a80.8590	DYNAMIC	Gig0/1
12	0003.e480.dc26	DYNAMIC	Fa0/15
12	0005.5eb5.682c	DYNAMIC	Fa0/7
12	0006.2a39.ae59	DYNAMIC	Gig0/1
12	000b.bebe.c27d	DYNAMIC	Fa0/1
12	0030.a398.6292	DYNAMIC	Fa0/9
12	0030.a3d5.c8dd	DYNAMIC	Fa0/17
12	0050.0f98.c982	DYNAMIC	Fa0/23
12	0050.0f99.516a	DYNAMIC	Gig0/1
12	0060.2fa5.1c0c	DYNAMIC	Fa0/3
12	0060.5c5d.4811	DYNAMIC	Fa0/19
12	00d0.bace.b79b	DYNAMIC	Gig0/1
12	00d0.d398.3630	DYNAMIC	Gig0/1
12	00d0.ffb3.688b	DYNAMIC	Gig0/1
12	00e0.8fa2.5568	DYNAMIC	Fa0/21
22	000c.85d1.d701	DYNAMIC	Gig0/1
32	0090.2bbd.e91d	DYNAMIC	Gig0/1
100	0001.43c6.6e01	DYNAMIC	Gig0/1
100	0007.ec05.0503	DYNAMIC	Gig0/1
100	0060.4743.ab01	DYNAMIC	Gig0/1

VALIDACIÓN DE IP ADQUIRIDA POR DHCP EN R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA)

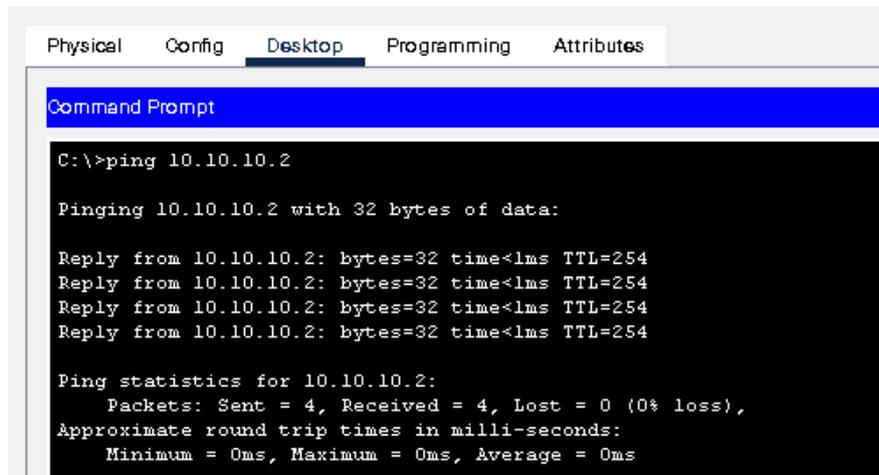
R3_S3_P3_07/D

The screenshot shows a network configuration window with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The 'Desktop' tab is active, and the 'IP Configuration' section is highlighted. The interface is set to 'FastEthernet0'. Under 'IP Configuration', the 'DHCP' radio button is selected, and the 'Static' radio button is unselected. The 'DHCP request successful.' message is displayed. The IPv4 Address is 172.20.21.15, Subnet Mask is 255.255.255.128, Default Gateway is 172.20.21.1, and DNS Server is 10.10.10.4.

Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Static
IPv4 Address	172.20.21.15
Subnet Mask	255.255.255.128
Default Gateway	172.20.21.1
DNS Server	10.10.10.4

PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA) HACIA RT_CLOUD_OUT

R3_S3_P3_07/D



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.10.10.2

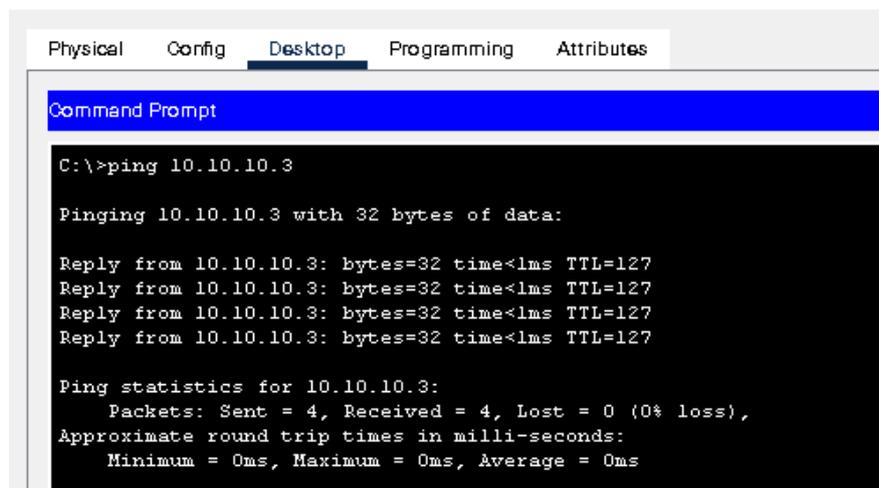
Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA) HACIA SERVER_DHCP_WEB

R3_S3_P3_07/D



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.10.10.3

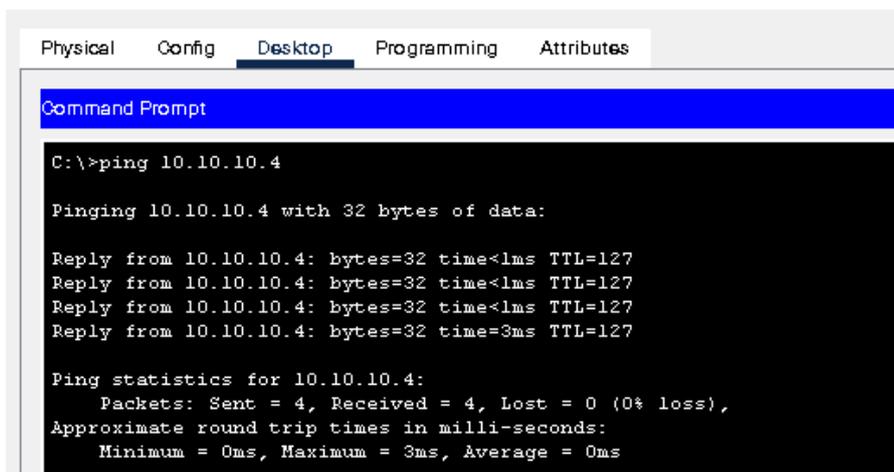
Pinging 10.10.10.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.10.10.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

PRUEBA DE CONECTIVIDAD DESDE R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA) HACIA SERVER_DNS_WEB

R3_S3_P3_07/D



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.10.10.4

Pinging 10.10.10.4 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.10.10.4: bytes=32 time=3ms TTL=127

Ping statistics for 10.10.10.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 0ms
```

VALIDACIÓN DE NAVEGACIÓN A INTERNET DESDE R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA)



VALIDACIÓN DE NAVEGACIÓN A LA INTRANET DESDE R3_S3_P3_07/D (AREA TÉCNICA)

