

# **Diseño de una red de datos para la Bodega de Carga de SATENA-Bogotá**

Bryan Orozco Romero

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería en Telecomunicaciones  
Bogotá, D.C.  
2023

**Diseño de una red de datos para la Bodega de Carga de SATENA-Bogotá**

Bryan Orozco Romero

Director

Francisco Clemente Valle Díaz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería en Telecomunicaciones  
Bogotá, D.C.  
2023

A mi familia

A mis maestros

## **Agradecimientos**

A todo el personal docente de la Universitaria Agustiniiana, que me ha permitido a través del estudio académico, desarrollar los conocimientos y prácticas para aspirar al título de Ingeniero Telecomunicaciones; en especial al profesor Ramiro Osorio Díaz.

Y de una manera muy especial a las profesoras Nidia Estella García Roa y Martha Isabel Villareal López y mi compañera Ivone Soraya Moreno Cárdenas, quienes me brindaron su apoyo en momentos muy críticos y su colaboración para culminar mi carrera.

A mi Papá Javier W. Orozco R. y mi Mamá Rosa María Romero Moreno que me brindaron la oportunidad de cursar mis estudios y mis hermanos Cristhian Javier Orozco Romero y Andrew Orozco Romero que me apoyaron en todo momento y me permitieron alcanzar mi meta.

También a todos mis amigos y compañeros de SATENA S.A., destacados por su cercanía a: Ruth Elena Chico Garrido, Edgar David Sana Suarez, Guillermo Origua Ortiz y Juan Carlos Umaña Lagos.

Bryan Orozco Romero

## Resumen

La investigación plantea como su objetivo general Diseñar una red de datos para la Bodega de Carga de SATENA con base en las necesidades de empresa. Se diagnosticó la situación actual en SATENA de la red de datos en su estructura y manejo en especial se delimitó al área de Bodega de Carga; debido a la extensión de la red de datos que posee la empresa y por la limitación de la información altamente sensible, suministrada por temas de seguridad. En el desarrollo del presente documento está planteada la propuesta de la nueva red y en su optimización en QoS, se manejará con un nuevo diseño de topología malla, dando respuesta al Punto Simple de Falla encontrado en el Datacenter de SATENA ubicado en el hangar, dando garantía de seguridad, respaldo, velocidad de la información a un menor costo con una mayor eficiencia. Una vez revisada la red de SATENA se deja en evidencia que se debe intensificar el mantenimiento en especial con las líneas de datos y los trazados de los cables los cuales presentan vejez, interrupciones y falta de documentación. En la modernización de SATENA es importante que se contemple la posibilidad de trasladar procesos de apoyo como VoIP entre otros a la Nube.

**Palabras claves:** Ancho de banda, Arquitectura de red, Bodega de carga, Capa Física, Datacenter, ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones), Hangar, IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica), Modelo OSI, Nube, Punto de acceso, QoS (Calidad de servicio), Rack, Red de Acceso Inalámbrica, Red de datos, Red troncal, Router, SATENA, Switches., Topología Estrella, Topología Lineal, Topología mallada, Usuario, WiFi.

## **Abstract**

The research raised as its general objective to design a data network for the SATENA Cargo Warehouse based on the needs of the company. The current situation in SATENA of the data network was diagnosed in its structure and management was especially delimited to the Cargo Hold area; due to the extension of the data network owned by the company and the limitation of highly sensitive information, provided by security issues. In the development of this document the proposal of the new network is raised and in its optimization in QoS, it will be handled with a new design of mesh topology, responding to the simple point of failure found in the SATENA Datacenter located in the hangar, giving guarantee of security, backup, speed of information at a lower cost with greater efficiency. Once the SATENA network has been reviewed, it is evident that maintenance must be intensified, especially with the data lines and cable layouts which present age, interruptions and lack of documentation. In the modernization of SATENA it is important to contemplate the possibility of transferring support processes such as VoIP among others to the Cloud..

**Keywords:** Bandwidth, Network Architecture, Cargo Hold, Physical Layer, Datacenter, ETSI (European Telecommunications Standards Institute), Hangar, IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering), OSI Model, Cloud, Access Point, QoS (Quality of Service), Rack, Wireless Access Network, Data Network, Backbone, Router, SATENA, Switches., Star Topology, Linear Topology, Meshed Topology, User, WiFi.

## Limitaciones de la investigación

### Información.

Durante el desarrollo de la investigación, la información que suministró la compañía SATENA, fue limitada y únicamente a lo concerniente a la pasantía que se desarrolló en línea con los objetivos planteados en el anteproyecto; sin embargo, pese a que había una carta de presentación de parte de la universidad y que se había firmado un acta de compromiso, la información en su totalidad no se suministró especialmente la estructura de la red que en este momento figura en SATENA, se mostrará la topología a la que el investigador tuvo acceso y se desplegará una topología conceptual que permita la realización y el cumplimiento de los objetivos junto con las conclusiones necesarias.

Para poder desarrollar las pasantías en la empresa SATENA, el investigador tuvo que firmar un compromiso de reserva expresado de la siguiente manera:

*“(…) Se reitera que en Colombia, la información de inteligencia y contrainteligencia goza de reserva legal y, por tal razón, la difusión debe realizarse únicamente a los receptores legalmente autorizados, observando los parámetros establecidos en la Ley Estatutaria 1621 de 2013 y el Decreto 1070 de 2015, en especial, lo pertinente a reserva legal, acta de compromiso y protocolos de seguridad y restricción de la información, de acuerdo con los artículos 33, 34, 35, 36, 37 y 38 de la Ley Estatutaria 1621 de 2013. Con la entrega del presente documento se hace traslado de la reserva legal de la información al destinatario del presente documento, quien en calidad de receptor legal autorizado al recibir el presente documento o conocer de él, **manifiesta con su firma o lectura que suscribe el compromiso de reserva legal y garantizará de forma expresa (escrita) y en todo momento, la reserva legal de la información a la que tuvo acceso. La reserva legal, protocolos y restricciones aplican tanto a la autoridad competente o receptor legal destinatario de la información, como al servidor público que reciba o tenga conocimiento dentro del proceso de entrega, recibo o trazabilidad del presente documento de inteligencia o contrainteligencia, por lo cual, se obliga a garantizar que en ningún caso podrá revelar información, fuentes, métodos, procedimientos, agentes o identidad de quienes desarrollan actividades de inteligencia y contrainteligencia, ni pondrá en peligro la Seguridad y Defensa Nacional. Quienes indebidamente divulguen, entreguen, filtren, comercialicen, empleen o permitan que alguien emplee la información o documentos que gozan***

*de reserva legal, incurrirán en causal de mala conducta, sin perjuicio de las acciones penales, a que haya lugar.”*

Negrita fuera de texto, Por tal razón en el documento que nos ocupa y en la sustentación del trabajo correspondiente habrá información que no se plasmará o se mostrará y será compartida de manera parcial.

### **Lugar.**

Por no estar vinculado directamente con la empresa SATENA, el área de trabajo y desarrollo de las pasantías se limitó a lo que la empresa llama “Bodega de Carga”, excluyendo el punto “Puente aéreo” y “Hangar”.

### **Talento humano.**

Dentro de la empresa SATENA el desarrollo del trabajo de investigación, se realizó únicamente por el autor de este trabajo y esto dentro del limitante tiempo que ha colocado la universidad lo cual en cierta medida dificulta la validación del conocimiento y de la distinta la información alcanzada durante la fase de levantamiento de los datos.

### **Levantamiento de la información.**

Durante el desarrollo del trabajo se hicieron varias propuestas de crear un instrumento que permitiera recolectar la información de primera mano para poder identificar las necesidades del usuario, donde se puntualizarían temas como: forma de trabajo, problemas de acceso a la red, horarios de trabajo, aplicaciones que corren, consumo de computador, consumo de banda entre otras; lo que permitiría tener una claridad de la situación del usuario respecto al desempeño de la red. Esto no fue permitido por parte del supervisor de la pasantía de la empresa SATENA.



## Tabla de contenidos

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Limitaciones de la investigación.....	7
Información. ....	7
Lugar. ....	8
Talento humano. ....	8
Levantamiento de la información. ....	8
Introducción.....	1
Descripción de la Organización.....	1
Misión.....	2
Visión.....	2
Los valores corporativos son: .....	2
Los objetivos de calidad son: .....	2
Estructura organizacional. (Satena Politca-Calidad, 2021).....	3
Problemática.....	4
Idea de proyecto.....	5
Objetivos.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos .....	6
Marco de Referencia.....	7
Marco conceptual.....	7
Cableado estructurado .....	7
Nube .....	7
IaaS.....	7
PaaS .....	8
SaaS .....	8
Cableado estructurado, IP y VLNAS. ....	8
Marco teórico.....	8
Marco Geográfico.....	13
Marco Legal.....	13
Administración del proyecto.....	15

Actividades .....	15
Cronograma .....	16
Presupuesto .....	16
Resultados de la Investigación .....	17
Realizar el levantamiento de información del estado actual de la red de la empresa y sus necesidades.....	17
Análisis de la Red – Bodega de Carga. ....	18
Red Conceptual. ....	20
Análisis de cableado estructurado en las áreas de trabajo. ....	21
Rack de datos. ....	24
Puntos de red.....	28
Diseñar la nueva red basado en las necesidades de la empresa, con énfasis en la segmentación de la red y optimización de QoS. ....	35
Necesidades identificadas en la fase de análisis de SATENA para la red de datos.....	35
Propuestas de cambio a puntos y áreas críticas encontradas .....	36
<b>La red de SATENA</b> .....	36
<b>Propuesta para el cableado estructurado.</b> .....	37
<b>Rack de datos.</b> .....	38
Simular la nueva red de datos de SATENA para comprobar su correcto funcionamiento.....	41
Reflexión.....	49
Conclusiones .....	50
Recomendaciones.....	52
Referencias.....	53
Anexos .....	55

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Tabla de etiquetado de cableado estructurado según la norma TIA/EIA-606-A	11
Tabla 2. Tabla de etiquetado de cableado estructurado según la norma TIA/EIA-606-A	11
Tabla 3. Cronograma	16
Tabla 4. Presupuesto	16
Tabla 5. Direcciones IP Bodega de Carga	22
Tabla 6. Relación de recolección de la información de los PatchPaneles y de los Swiches que están en los Racks-1 ubicado en Bodega de Carga.	26
Tabla 7. Relación de recolección de la información de los PatchPaneles y de los Swiches que están en los Rack-2 ubicado en el segundo piso.	27
Tabla 8. Tabla de Solución de la nueva red	42

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Estructura organizacional de la empresa SATENA S.A. (Satena organigrama, 2021)...	3
<b>Figura 2.</b> Etiquetado cuarto de telecomunicaciones. (CIFP Tartanga, 2023).....	12
<b>Figura 3.</b> Etiquetado en sitio de trabajo. (CIFP Tartanga, 2023).....	12
<b>Figura 4.</b> Organización a gran escala de SATENA. (Fuente Propia).....	17
<b>Figura 5.</b> Red de voz y datos correspondiente a SATENA. (Fuente propia).....	18
<b>Figura 6.</b> Red de voz y datos conceptual correspondiente a SATENA. (Fuente propia).....	20
<b>Figura 7.</b> Conexión de los computadores en el Area-1 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.....	22
<b>Figura 8.</b> Conexión de los computadores en el Area-2 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.....	23
<b>Figura 9.</b> Conexión de los computadores en el Area-3 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.....	23
<b>Figura 10.</b> Conexión de los computadores en el Area-4 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.....	24
<b>Figura 11.</b> Rack 2 ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia.....	25
<b>Figura 12.</b> Rack 2 ubicado en Bodega de Carga primer piso. Fuente propia. ....	25
<b>Figura 13.</b> Cable viejo UTP Categoría 5. Fuente propia .....	26
<b>Figura 14.</b> Punto de Red 1 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	31
<b>Figura 15.</b> Punto de Red 2 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	31
<b>Figura 16.</b> Punto de Red 3 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	31
<b>Figura 17.</b> Punto de Red 4 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	32
<b>Figura 18.</b> Punto de Red 5 y 6 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	32
<b>Figura 19.</b> Punto de Red 7 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	33
<b>Figura 20.</b> Punto de Red 8 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	33
<b>Figura 21.</b> Punto de Red 9 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	33
<b>Figura 22.</b> Punto de Red 10 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	34
<b>Figura 23.</b> Punto de Red 11 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	34
<b>Figura 24.</b> Punto de Red 12 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	35
<b>Figura 25.</b> Punto de Red 1 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	29
<b>Figura 26.</b> Punto de Red 2 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia. ....	29

<b>Figura 27.</b> Punto de Red 3 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia.....	29
<b>Figura 28.</b> Punto de Red 4 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia.....	30
<b>Figura 29.</b> Punto de Red 5 Ubicado en Bodega de Carga segundo piso. Fuente propia.....	30
<b>Figura 30.</b> Propuesta de nueva red de datos para SATENA.....	37
<b>Figura 31.</b> Etiquetado de los puertos del Rack. (CIFP Tartanga, 2023).....	39
<b>Figura 32.</b> Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.....	39
<b>Figura 33.</b> Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.....	40
<b>Figura 34.</b> Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.....	40
<b>Figura 35</b> Propuesta del nuevo diseño de la nueva red.....	41
<b>Figura 36.</b> PC Call Center ping al servidor de Base de Datos.....	43
<b>Figura 37</b> PC Call Center ping al servidor FTP.....	43
<b>Figura 38</b> PC Call Center ping al servidor de Sistema Financiero.....	44
<b>Figura 39</b> PC Call Center ping al servidor Web.....	44
<b>Figura 40</b> PC Financiera-Comercial ping al servidor de Base de Datps.....	45
<b>Figura 41</b> PC Financiera-Comercial ping al servidor FTP.....	45
<b>Figura 42</b> PC Financiera-Comercial ping al servidor de Sistema Financiero.....	46
<b>Figura 43</b> PC Financiera-Comercial ping al servidor Web.....	46
<b>Figura 44</b> PC Carga ping al servidor Base de Datos.....	47
<b>Figura 45</b> PC Carga ping al servidor FTP.....	47
<b>Figura 46</b> PC Carga ping al servidor Sistema Financiero.....	48
<b>Figura 47</b> PC Carga ping al servidor Web.....	48

## **Introducción**

El proyecto se desarrolló en la empresa SATENA S.A, enfocado en diagnosticar y proponer un diseño de una nueva red de datos que cumpla las necesidades de la empresa.,

Para la fecha en la que se realizó la pasantía (segundo semestre del 2022) SATENA S.A, manejaba toda la red de manera local, teniendo diferentes Racks ubicados en distintos puntos, en el caso particular de la Bodega de Carga se identificó que SATENA S.A tenía dos racks.

Unos de los problemas más comunes identificados en la Bodega de Carga son en el cableado estructurado, en vista que, no cuenta con una organización y estándares que le permitan cumplir con un funcionamiento óptimo.

Unas de las ventajas que tendría SATENA S.A a la hora de pasar su servidor VoIP y el de Almacenamiento de voz, a la nube es la escalabilidad en el servidor en la red. Mejorar la organización y etiquetado del cableado dándole un mejor desempeño a la red, y actualizando el mapeo de la misma, ubicando más fácil los puntos de falla y saber cómo están conectados los equipos.

Con la información que fue levantada a través de diferentes fuentes y una vez validada, se analizó y se llevó a un ambiente simulado en la cual permitió comparar la realidad actual frente a las expectativas y necesidades de la empresa, sin dejar de lado que durante el levantamiento de información y requerimientos fue necesario realizar el etiquetado de los cables UTP con el fin de identificarlos para el mapeado de la red.

## **Descripción de la Organización**

El nombre de la empresa en la cual fue desarrollada la pasantía se llama SATENA S.A, la empresa está ubicada en la carrera 103, Bogotá cerca del Aeropuerto el Dorado.

El objetivo social de la empresa SATENA S.A es la prestación del servicio de transporte aéreo de pasajeros, correo y carga en el territorio nacional y exterior. (Satena Objetivo Social, 2021)

Los principios de la organización son dignidad, eficiencia, justicia, rectitud, compromiso y diligencia. (Satena Principios y Valores, 2021)

Los valores de la organización son lealtad, respeto, responsabilidad, servicio, transparencia y honestidad. (Satena Principios y Valores, 2021)

### **Misión**

Presentar un servicio de transporte aéreo que integre y transforme a Colombia, a través de una experiencia de vuelo segura y de calidad. (Satena Mision-Vision, 2021)

### **Visión**

Para el año 2022, SATENA continuará fortaleciendo y ampliando su cobertura de rutas en un 30% uniendo más a Colombia.

### **Los valores corporativos son:**

Honestidad, respeto, compromiso, diligencia, justicia y servicio.

### **Los objetivos de calidad son:**

Fortalecer el apoyo social y económico: Fortalecer la presencia estatal, el servicio social y el desarrollo económico a la comunidad a través del transporte aéreo a las regiones estratégicas enfocados en el servicio y la satisfacción de sus clientes.

Mantener la sostenibilidad financiera: Garantizar la gestión de la Empresa, que este en capacidad de cumplir con sus obligaciones contractuales, laborales, y de diferente índole, asimismo, presentar resultados positivos en su gestión que permitan incrementar su patrimonio y garantizar los recursos para el cumplimiento de la misión de la aerolínea.

Mejorar el servicio al cliente: Brindar la mejor experiencia de vuelo con un servicio de alta calidad que satisfaga verdaderamente las necesidades y expectativas de los Clientes. La Experiencia de vuelo SATENA inicia desde el primer contacto del Cliente con la Empresa (Contact center, agencia de viajes, agencia comercial), incluyendo Aeropuertos de origen y en vuelo; hasta la entrega del equipaje en el aeropuerto destino y una posible actividad de pos venta, asegurándose

que los clientes están conformes y satisfechos con el servicio y atención recibidos durante su tiempo en la aerolínea.

Fortalecer el clima, la cultura organizacional y el desarrollo del talento humano: Afianzar el conjunto de valores, principios y creencias que deben tener los integrantes de una organización; ofreciendo formas definidas de pensamiento que guían la toma de decisiones y otras actividades para el desarrollo del talento humano. (Satena Mision-Vision, 2021)

La política de calidad de la empresa es brindar la mejor experiencia de vuelo mediante el servicio de transporte aéreo de pasajeros, correo y carga, integrando las regiones del país; cumpliendo con los requisitos aeronáuticos y legales vigentes aplicables a la Empresa, con talento humano competente y comprometido al mejoramiento continuo de nuestros procesos y servicios, enfocados a la seguridad y cumplimiento de las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

### **Estructura organizacional. (Satena Politca-Calidad, 2021)**

Como se observa en **Figura 1.** Estructura organizacional de la empresa SATENA S.A. (Satena organigrama, 2021) se muestra la estructura organizacional de la empresa SATENA S.A.



**Figura 1.** Estructura organizacional de la empresa SATENA S.A. (Satena organigrama, 2021)



## **Problemática**

La empresa SATENA empieza a prestar sus servicios en 1962, como aerolínea que es controlada por la Fuerza Aérea Colombiana y sus primeros vuelos estuvieron en las rutas Bogotá-Leticia, Leticia-Tarapacá-El Encanto-Puerto Leguízamon, completando así 12 aeronaves para el año de 1964. (Satena Informe, 2012)

Para el año de 1996, la empresa SATENA comienza su renovación de flota aérea regional y su posición, llegando ocupar el 6,5% de participación en el mercado aéreo de Colombia.

En el año 2010 SATENA sufre una crisis financiera donde el Gobierno Nacional le permite competir comercialmente con otras aerolíneas y le inyecta 47,95 millones de dólares, dándole la libertad de enajenar el 49% de las acciones (Satena Informe, 2012)

Lo anterior obligó a la aerolínea a modernizar su infraestructura de telecomunicaciones y es así como su oficina principal que reside en Bogotá diseñó toda una infraestructura de red a través de cableado estructurado que le permitió tener voz y datos en una sola autopista y tener comunicación con todo el territorio nacional y con el mundo.

Dado la evolución de la empresa a nivel de operaciones y logística permitió el crecimiento de la red de datos, pero de igual forma se dio respuesta a las necesidades de calidad de servicio de manera inmediata, lo que llevó a que hoy exista una red que no creció de forma ordenada y no está totalmente documentada; así las cosas, ocasiona que las seguridades por tramo o segmentos y por privilegios administrativos se dificulte y de igual forma afectó la eficiencia de la red manifestada en la velocidad de respuesta.

Sostiene (TermiRed, s.f.), que en el desarrollo propio de las empresas y en la ejecución del negocio es muy importante la seguridad de la información y la discrecionalidad con que se maneje la misma, por esta razón se recomienda como base topológica de red informática utilizar el cableado estructurado especialmente en lo que tiene que ver con la conexión de servidores que manejan información muy sensible para la organización y para aquellos casos en que la información viaja en un solo sentido.

En la investigación realizada se evidenció que la topología de red de SATENA es punto estrella; sin embargo, en las conexiones propias en cada una de las áreas, se observa una topología lineal, lo anterior se sustenta en la información recolectada durante el proceso.

De igual forma, se conoció los diferentes tendidos de cableado que conforman la red para el momento de la investigación, donde se pudo identificar que existe diferentes categorías de cables UTP correspondientes a cinco y seis.

En este mismo sentido, en las varias observaciones realizadas se evidenció que el peinado de los cables de red no tiene una identificación acompañada de una documentación y que de manera informal para resolver problemas de último momento se hacen tendidos de cable UTP, los cuales no son documentados en el tiempo; generando potenciales demoras en el momento del mantenimiento e identificación de problemas de comunicación.

Con base en lo anterior, ha llevado a que SATENA busque que su red tenga una estandarización en el tendido de cableado estructurado que asegure la fidelidad, la velocidad en la transmisión y la seguridad de los datos transmitidos a través de diferentes dispositivos ya sea de conexión o inalámbricos asegurando la red.

### **Idea de proyecto**

Esta investigación diagnosticó la situación de la red de datos en cuanto a su estructura y manejo que existe en la empresa SATENA S.A, a través del desarrollo, la empresa será beneficiada, al conocer en forma detallada la conformación de los Racks que están ubicados en “Bodega de Carga”, identificación de cableado en desuso, etiquetado de puntos y posterior peinado de algunos de los Rack, y de esta forma poder mejorar la calidad y servicio en la red.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar una red de datos para la Bodega de Carga de SATENA con base en las necesidades de empresa sede Bogotá.

### **Objetivos específicos**

- Realizar el levantamiento de información del estado actual de la red de la empresa y sus necesidades.
- Diseñar la nueva red basado en las necesidades de la empresa, con énfasis en la segmentación de la red y optimización de QoS.
- Simular la nueva red de datos de SATENA para comprobar su correcto funcionamiento.

## **Marco de Referencia**

### **Marco conceptual**

#### **Cableado estructurado:**

El cableado estructurado es como el conjunto de cables, conectores, canalizaciones y dispositivos que alían la infraestructura de telecomunicaciones ya sea interior de un edificio o recinto.

En el cual su función principal es transportar señales desde un dispositivo que son emisores y otros que son receptores con lo cual se crea la red de área local.

Los elementos que componen un cableado estructurado son combinaciones de cables trenzados ya sea UTP/STP/FTP, fibras ópticas (FO) y/o cables coaxiales, con lo cual se deben cumplir ciertos estándares universales y con esto ser fácilmente entendido por instaladores, administradores de red (CadLan, 2022).

#### **Nube**

Es una palabra que se emplea para especificar una red mundial de servidores, con lo cual cada uno está destinado a una función única. Como es una red enorme de servidores remotos de todo el mundo que están conectados para fusionar como un único entorno. Los servidores pueden estar diseñadas para almacenar y administrar datos, ejecutar aplicaciones o entregar contenidos o servicios.

La idea de la nube es ser un lugar para acceder a archivos y datos desde un equipo personal o local, accede a ellos en línea desde cualquier dispositivo conectados a internet, eso quiere decir, que la información está disponible en cualquier lugar a donde vaya y siempre que la necesite (Microsoft, 2022).

#### **IaaS**

IaaS se refiere como infraestructura como servicio, es un servicio informático que se encuentra alojada en la nube en el cual su principal función es ofrecer recursos esenciales de proceso, almacenamiento y redes a petición y se cobra por uso (Microsoft, 2022).

Según (Microsoft, 2022) ayuda a reducir el mantenimiento de los centros de datos locales, a ahorrar dinero en los costos de hardware y ayuda a obtener información empresarial en tiempo real.

### **PaaS**

Según (Microsoft, 2022) PaaS es “Es un entorno de desarrollo e implementación completo en la nube”, permitiendo entregar todo el recurso, desde aplicaciones basadas en la nube hasta aplicaciones empresariales, y de esta manera el usuario compra los recursos que sean necesarios a un proveedor de servicio en la nube, con esto, accede a través de una conexión segura a internet.

PaaS también posee una infraestructura igual que IaaS (servidores, almacenamiento y redes), con ello también incluye middleware, herramienta de desarrollo, servicios de inteligencia empresarial (BI), sistemas de administración de base de datos, etc.

### **SaaS**

Según (Microsoft, 2022) SaaS “ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicio en la nube” igual que IaaS y PaaS este modelo se obtiene por pago de uso, ejemplo el usuario alquila una aplicación para su organización y se conecta a ella a través de internet. “Toda la infraestructura subyacente, el middleware, el software y los datos de la aplicación se encuentra en el centro de datos del proveedor”, el proveedor está encargado de administrar el hardware y el software.

### **Cableado estructurado, IP y VLNAS.**

Según (Microsoft, 2022), se puede crear un área de trabajo que estará centrada en un centro de cómputo y/o un cuarto de comunicaciones, y de esta manera las empresas pueden obtener una red informática permitiendo conectar diferentes dispositivos por cable o por demanda inalámbrica.

### **Marco teórico**

Sostiene (Gadae, 2022) en los anexos aclaratorios, que las mayores ventajas para una empresa como SATENA al tener una red de cableado estructurado son las siguiente:

- Alto rendimiento: al comparar la velocidad entre una red inalámbrica y una red de cableado estructurado se obtiene una mayor velocidad de conexión y rendimiento a través de esta última forma.
- Mejor conectividad: en un sistema inalámbrico de comunicación la conectividad depende de la capacidad que tienen las señales de poder navegar sin tropezar con obstáculos que generan interferencia y pérdida de conectividad, en una conexión con cableado estructurado se esperaría que la conectividad sea constante.
- Fácil mantenimiento. Para que una empresa pueda disfrutar de un mantenimiento fácil el cableado estructurado debe estar ordenado y clasificado y de esta manera las empresas pueden asegurarse de que la red ofrezca un rendimiento adecuado.
- Escalamiento de dispositivos periféricos: cuando se trata de una empresa lo más importante es tener una alta disponibilidad de conexión en sus dispositivos periféricos y una fiabilidad en la información por eso siempre se recomienda la utilización del cableado estructurado.

Vale la pena recordar que según el autor (Kaspersky, 2022) “Una dirección IP es una dirección única que identifica a un dispositivo en internet o en una red local”, esto quiere decir que las IP no son iguales para todos los equipos. Existen tipos de direcciones IP como privada, públicas, dinámicas y estáticas.

Según el autor (Luiz, 2022) aclara que las VLANS También conocidas como Virtual LANs, es una tecnología de networking que permite crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. El propósito de usar VLAN en un entorno doméstico o empresarial es segmentar lógicamente la red y usar cada subred de manera diferente. Además, al segmentar por subred utilizando VLAN, el tráfico entre diferentes VLAN se puede permitir o denegar a través del dispositivo.

En el proceso de identificación de la red actual que está en la empresa el investigador se encontró con los siguientes diseños de VLAN de que habla el autor (Luiz, 2022):

- VLAN de gestión: esta VLAN puede acceder al enrutador, Firewall, a todos los switches repartidos y también los puntos de acceso WIFI; en este tipo de VLAN se puede monitorizar continuamente los diferentes equipos de red.
- VLAN de administración: estarán todos los dispositivos de la parte directiva de la empresa.

- VLAN de invitados: en esta VLAN se puede conectar, diferentes smartphones y tabletas por parte de los visitantes durante las visitas, etc.

Por otra parte, como producto de las prácticas y estudios en (CIFP Tartanga, 2023), se destaca la importancia de un etiquetado correcto en las instalaciones de cableado estructurado. Las normas que dictan la estandarización de los etiquetados e identificación están recogidas en:

- TIA/EIA 606-A
- ISO/IEC 14763-1
- EN 50174-1
- Las normas TIA/EIA.

Dentro del conjunto de normas que la TIA/EIA regula, interesa esta investigación TIA/EIA 606-A, publicada en 2002, la cual hace referencia a cuatro posibles clases dependiendo de las dimensiones de la infraestructura del cableado entre una empresa y a continuación se identifica la manera en que se etiqueta para cada uno de estas:

- **Clase 1:** se emplea para aquellos sistemas que están en un único edificio y que únicamente existe un cuarto de telecomunicaciones, y todos los cables parten desde este origen hacia las zonas donde se realizan los trabajos. Para esta clase se etiqueta los enlaces de cableado horizontal, junto con la barra principal de puesta tierra en el cuarto de telecomunicaciones (TMGB).
- **Clase 2:** Si es el caso que el sistema esté en un único edificio y el tendido está en varios pisos y como consecuencia lógica deben existir varios cuartos de telecomunicación, se hace indispensable seguir la recomendación de la Clase 1 pero además se debe Etiquetar los cables de backbone, junto con los múltiples elementos de conexión y puesta a tierra; para una mayor eficiencia en la identificación de esta clase se recomienda que se realice mediante un programa especializado.
- **Clase 3:** En el caso en que las empresas poseen varios edificios y cableado de backbone entre edificios en una demarcación se considera que existe un campus; se deberá tener en cuenta la recomendación que se hacen en la Clase 2 y además los edificios y cableado de backbone de campus.
- **Clase 4:** En el caso de que existan formaciones de redes a través de varios Campus, se deben tener en cuenta las recomendaciones de la Clase 3, junto con los diferentes sitios del sistema y es necesario identificar el cableado intercampus para aquellas redes tipo MAN o WAN.

Tabla 1.

Tabla de etiquetado de cableado estructurado según la norma TIA/EIA-606-A

IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN DEL IDENTIFICADOR	.CLASS DE ADMINISTRACIÓN			
		1	2	3	4
<i>F<sub>s</sub></i>	Espacio de telecomunicaciones (TS)	R	R	R	R
<i>FS-AN</i>	Enlace horizontal	R	R	R	R
<i>f<sub>s</sub>-TMGB</i>	Barra colectora de puesta a tierra principal de telecomunicaciones	R1	R1	R1	R1
<i>f<sub>s</sub>-TGB</i>	Barra colectora de puesta a tierra de telecomunicaciones	R1	R1	R1	R1
<i>FSL/FS2-N</i>	Cable troncal intraedificio		R	R	R
<i>FSL/FS2-N.D</i>	Par de red troncal intraedificio o fibra óptica		R	R	R
<i>f-FSLn(h)</i>	Ubicación de Firestop		R	R	R
<i>[bl-fsl ]/[b2-fs2]-n</i>	Cable troncal entre edificios			R	R
<i>[bl -fsl ]/[b2-fs2]-n.d</i>	Par de backbone entre edificios o fibra óptica			R	R
<i>b</i>	Edificio			R	R
<i>c</i>	Campus o sitio				R
<i>f<sub>s</sub>-UUU.n.d(q)</i>	Elemento de vía troncal intrabuilding		O	O	O
<i>fsl/fs2-UUU. N. D(O)</i>	Vía troncal intraconstrucción entre dos ST o áreas		O	O	O
<i>[bl-fsl]/[b2-fs2]-UUU.n.d(q)</i>	Vía o elemento entre edificios			O	O
R — Requerido O = Opcional					

Nota: La tabla recoge todos los casos etiquetados de las normas TIA/EIA-606-A, según la instalación sea de clase 1, clase 2, clase 3 o clase 4. (Fuente (CIFP Tartanga, 2023))

Tabla 2.

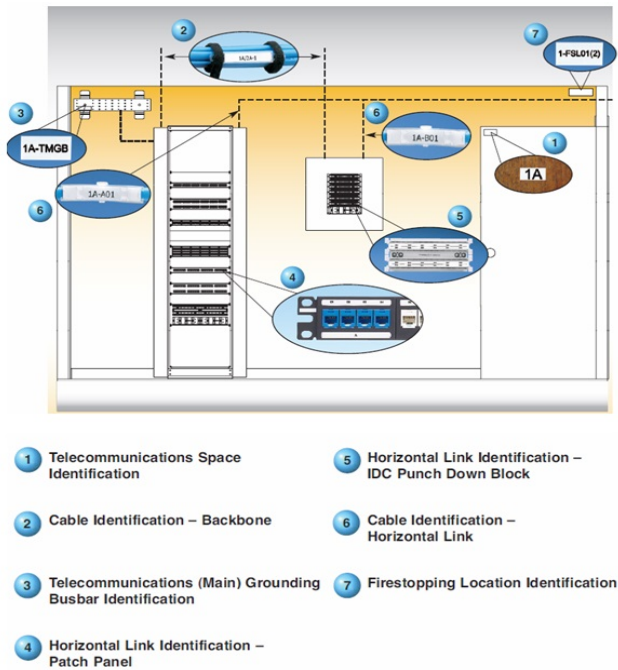
Tabla de etiquetado de cableado estructurado según la norma TIA/EIA-606-A

TIPO DE TERMINACIÓN	COLOR	APLICACIÓN TÍPICA
Punta Demarcación	naranja	Conexión de la oficina central
Conexión de red	verde	Lado del usuario de la conexión de la oficina central
Equipamiento común	morado	conexiones a PBX, computadora mainframe, LAN, multiplexor
Sistema de llaves	rojo	conexiones a sistemas telefónicos clave
Columna vertebral de primer nivel	Blanco	terminaciones del cable troncal intraedificio que conecta MC a CI
Columna vertebral de segundo nivel	gris	terminación del cable troncal intraedificio que conecta los CI a los HC
Backbone entre edificios	marrón	Terminación del cable troncal entre edificios
Horizontal	Bine	terminaciones de cable horizontal en TS
Otro	amarillo	Alarmas, seguridad o gestión de la energía
Tabla de codificación en colores de las normas TIA/EIA-606-A		

Nota: La asignación de colores opcional a los diferentes elementos de una instalación de cableado estructurado. (Fuente (CIFP Tartanga, 2023))

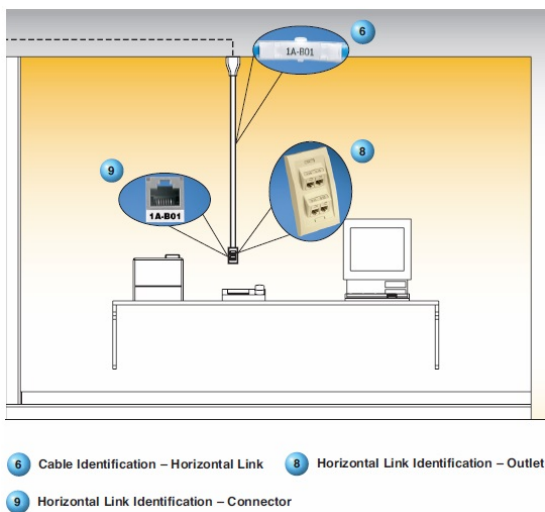
Para una mayor comprensión, se puede observar en las siguientes figuras que muestran la manera en que debe ser etiquetados los elementos, tanto en los **cuartos de telecomunicaciones** como en las **áreas de trabajo**.





**Figura 2.** Etiquetado cuarto de telecomunicaciones. (CIFP Tartanga, 2023)

En la **Figura 2.** Etiquetado cuarto de telecomunicaciones. (CIFP Tartanga, 2023), se puede observar los elementos y formas a tener en cuenta el momento de Etiquetar un cuarto de telecomunicaciones. (Fuente (CIFP Tartanga, 2023))



**Figura 3.** Etiquetado en sitio de trabajo. (CIFP Tartanga, 2023)

En la **Figura 3**. Etiquetado en sitio de trabajo. (CIFP Tartanga, 2023), se puede observar los elementos y formas a tener en cuenta en el momento de Etiquetar un sitio de trabajo. (Fuente (CIFP Tartanga, 2023))

### **Marco Geográfico**

La investigación se llevó a cabo en Colombia Bogotá D.C., la empresa está ubicada en la carrera 103, puerto 1, cerca del Aeropuerto Internacional del Dorado, la empresa se llama SATENA S.A

### **Marco Legal**

- EIA/TIA 568: Es un conjunto de normas desarrolladas por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones relacionadas con cables comerciales para productos y servicios de telecomunicaciones. Actualmente esta norma esta implementada en SATENA y ella establece estándares técnicos de rendimiento para configurar varios sistemas de cableado para acceder y conectar sus componentes y tiene relación con: (Vidal, 2009)
  - La topología
  - La distancia máxima de los cables
  - El rendimiento de los componentes
- TIA/EIA-568-B. SATENA en el desarrollo de sus actividades tienen cableado estructurado horizontal y vertical, y en el capítulo B.1, establece los estándares para: (Red System, 2022)
  - Cableado Horizontal
  - Cableado Vertical (principal)
  - Área de Trabajo
  - Closet de telecomunicaciones
  - Cuarto de Equipo
  - Entradas de servicio
  - Administración

En lo concerniente a cableado estructurado horizontal dice:

- Debe ser topología estrella
- Cada salida debe ser conectada a un closet de telecomunicaciones

- El cableado debe finalizar en closet de telecomunicaciones del mismo piso del área a que se está dando servicio.
- ISO 27033: Esta norma se basa en la norma ISO/IEC 18028 que expone la red de cinco niveles. Ella da una globalidad de la seguridad de la red junto con sus conceptos y de igual forma brinda pautas en cuanto a la seguridad de la red y de los dispositivos.
- ISO 27001-A13: Llamada la norma de la Seguridad en las Comunicaciones, dado que la información viaja por las redes y los intercambios de información se realizan por medio de redes de comunicaciones se debe establecer los controles adecuados para proteger tanto las comunicaciones externas a la organización como las que viajan a través de las redes de la propia organización y esta norma hace todas las recomendaciones pertinentes relacionadas con este tema.

## **Administración del proyecto**

### **Actividades**

- Actividad 1. Solicitar los planos de la estructura de las diferentes áreas a trabajar.
- Actividad 2. Identificar cuáles son los puntos de conexión vía “Jack Rj45”
- Actividad 3. Identificar y establecer el etiquetado de los cables UTP.
- Actividad 4. Identificar cuáles y cuantos equipos están en la red con su IP respectivo.
- Actividad 5. Identificar cuantas, cuales, donde y para qué son la VLAN actualmente.
- Actividad 6. Identificar cual es la estructura de las diferentes VLAN, con sus respectivas mascarar e IP.
- Actividad 7. Mapear la red de Satena que existe en la actualidad.
- Actividad 8. Instalar Cisco Packet Tracer programa que permite simular la red actual y sobre él diseñar una nueva red.
- Actividad 9. Virtualizar la red actual en la plataforma Cisco Packet Tracer.
- Actividad 10. Diseñar propuesta de red que cumplan las diferentes necesidades.
- Actividad 11. Recomendar los cambios en los terminales de cable estructurado para un mejor desempeño, eficiencia y velocidad de la red de datos y voz, acompañado con los cambios de cables estructurado de acuerdo a las categorías existentes especificando el nivel a que pertenece y de los puntos de PatchPanel y Swiches para asegurar el desempeño del Cronograma

# Cronograma

Tabla 3.

## Cronograma

TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDAD	MES	MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO					JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		DIAS																																								
1	Actividad 1. Solicitar los planos de la estructura de las diferentes áreas a trabajar.	P						Miercoles 6 de abril																																		
		E						Ejecutado																																		
2	Actividad 2. Identificar cuales son los puntos de conexión via 'Jack RJ45'	P						Miercoles 1 de Mayo																																		
		E						Ejecutado																																		
3	Actividad 3. Identificar y establecer el maquillado de los cables UTP.	P											Miercoles 15 de Junio																													
		E											Ejecutado																													
4	Actividad 4. Identificar cuales y cuantos equipos están en la red con su IP respectivo.	P																Viernes 12 de Agosto																								
		E																Ejecutado																								
5	Actividad 5. Identificar cuantas, cuales, donde y para qué son la VLAN actualmente.	P											Martes 31 de Mayo																													
		E											Ejecutado																													
6	Actividad 6. Identificar cual es la estructura de las diferentes VLAN, con sus respectivas mascarar e IP.	P											Martes 31 de Mayo																													
		E											Ejecutado																													
7	Actividad 7. Mapear la red de Satena que existe en la actualidad.	P																Viernes 29 de Julio																								
		E																Ejecutado																								
8	Actividad 8. Instalar Cisco Packet Tracer programa que permite simular la red actual y sobre él diseñar una nueva red.	P																Martes 18 de Julio																								
		E																Ejecutado																								
9	Actividad 9. Virtualizar la red actual en la plataforma Cisco Packet Tracer.	P																					Viernes 16 de Septiembre																			
		E																					Ejecutado																			
10	Actividad 10. Diseñar propuesta de red que cumplan las diferentes necesidades y requerimientos establecidos por Satena.	P											Martes 31 de Mayo																													
		E											Ejecutado																													
11	Actividad 11. Recomendar los cambios en los terminales de cable estructurado para un mejor desempeño, eficiencia y velocidad de la red de datos y voz, acompañado con los cambios de cables estructurado de acuerdo a las categorías existentes especificando el nivel a que pertenece y el mastraje existente y la distribución de los puntos de PatchPanel y Swiches para asegurar el desempeño.	P																										Martes 4 de Octubre														
		E																										Ejecutado														

Conversiones	P	Planeado
	E	Ejecutado

Nota: Cronograma realizado por el investigador para el desarrollo de las pasantías. (Fuente Propia)

## Presupuesto

En la tabla, se observa el valor del transporte y del almuerzo fueron calculados multiplicando por 26 días hábiles de un mes de ida y vuelta y por el número de meses, que corresponde al tiempo en el cual se desarrolló las pasantías no se cuentan los días festivos y sábados y domingos, el valor de Cloud se calculó de la siguiente forma: cada crédito tenía un valor de 1 dólar estadounidense, en Cloud nos dieron 100 créditos.

Tabla 4.

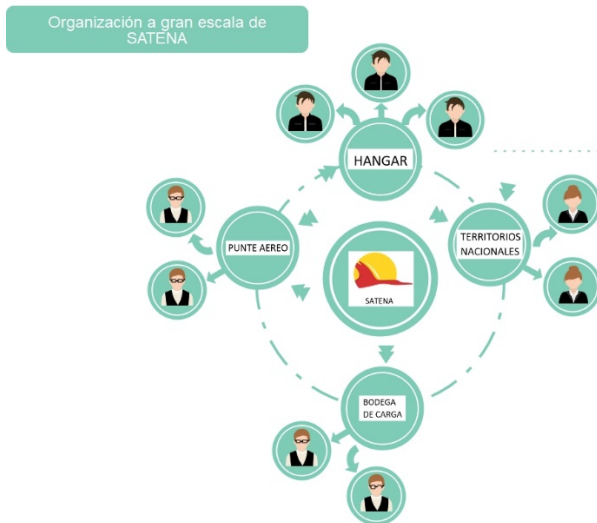
## Presupuesto

Concepto	Valor unitario	Cantidad (Semanas)	Valor
Transporte	\$2.450	26 x 2 x 8	\$1.019.200
Computador	\$3.500.000	No aplica	\$3.500.000
Cloud	\$ 470.000	No aplica	\$ 470.000
Almuerzo	\$10.000	26 * 8	\$2080.000
Total			\$ 7.069.200

Nota: Presupuesto necesario para desarrollar las pasantías (Fuente Propia).

## Resultados de la Investigación

Para el desarrollo de la investigación es importante tener la comprensión de la delimitación que se hizo respecto al entorno empresarial para poder avanzar en el trabajo.



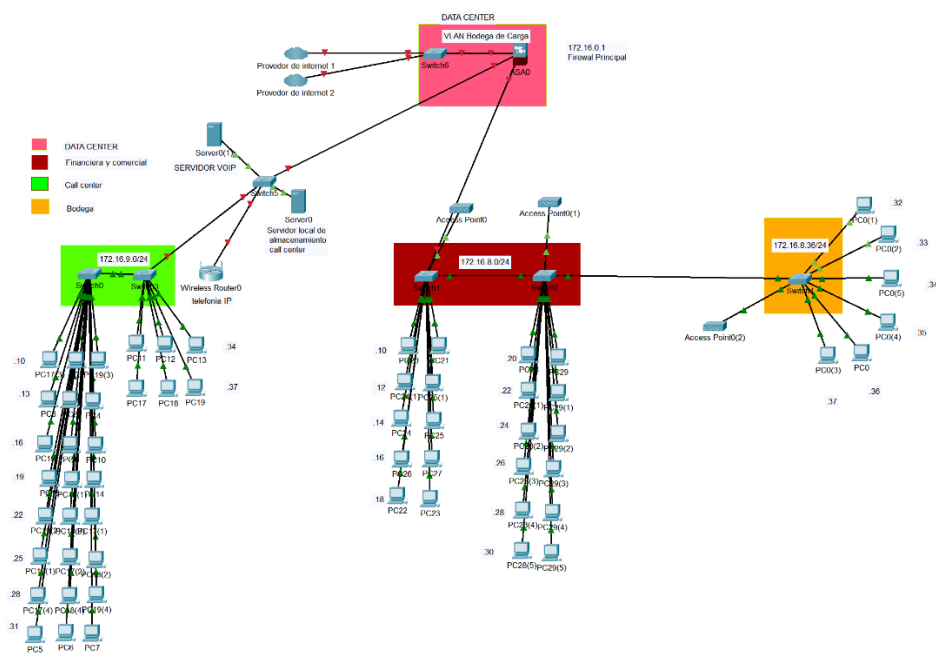
**Figura 4.** Organización a gran escala de SATENA. (Fuente Propia).

En la **Figura 4.** Organización a gran escala de SATENA. (Fuente Propia)., se observa la estructura funcional de SATENA S.A., esta empresa maneja información sensible relacionada con la seguridad nacional, dado que la vinculación con la empresa correspondió a una pasantía para optar por el título de ingeniero en telecomunicaciones de la Universidad Agustiniiana, existió información que no fue compartida por la relevancia de su contenido, en tal sentido, se desarrolló gran parte de la investigación en el área Bodega de Carga, esta maneja el Call Center, Financiera-Comercial y Carga.

### **Realizar el levantamiento de información del estado actual de la red de la empresa y sus necesidades.**

Dentro de las instalaciones de la empresa, se pudo determinar el diseño de la red que actualmente existe dentro de SATENA en especial para el área Bodega de carga; en tal sentido y para poder dar respuesta existen dos grandes niveles de diseño: el primero corresponde a la información entregada a través de diferentes entrevistas no formales (el instrumento no se diseñó puesto que no se permitió) y la conceptualización del deber ser de la red siendo este último el diseño con el cual se desarrolló toda la investigación.

## Análisis de la Red – Bodega de Carga.



**Figura 5.** Red de voz y datos correspondiente a SATENA. (Fuente propia).

Esta red corresponde, al comportamiento y estructura del área de Bodega de Carga, es de destacar los siguientes puntos dentro del diagrama mostrado:

- 1) Existen un Data Center, que para el momento de la investigación se encuentra ubicado cerca del aeropuerto, dentro de la recolección de la información el Data Center está configurado de la siguiente manera:
  - a) La dirección IP corresponde a 172.16.0.1.
  - b) Todas las conexiones que van al Data Center están por fibra óptica.
  - c) Existe un Firewall principal y que está respaldado por un secundario cuyo fin es controlar todos los accesos provenientes de la nube de Internet.
  - d) Hay un Switch Core que en la actualidad se encuentra configurado con tres VLAN's que corresponde a un segmento lógico de la red principal, su tarea es repartir todos los servicios a los tres sectores de trabajo.
  - e) La empresa SATENA tiene dos proveedores de Internet el principal es con ETB y el secundario es con Internexa.

- 2) Servidor VoIP: Este servidor se encuentra en la red de Bodega de Carga en la cual se conecta a un Switch que está conectado a un router que entrega telefonía de forma inalámbrica y también se encuentra conectado por el Firewall ubicado en el Data Center.
- 3) Servidor de almacenamiento de Call Center: Este servidor se encuentra en la red de Bodega de Carga que está conectado a un Switch, como su nombre lo indica es un servidor únicamente guarda las llamadas de Call Center.
- 4) En Bodega de Carga los switches van conectados en cascada.
- 5) SATENA maneja el protocolo DHCP en la red, para una arquitectura cliente-servidor, que le permite encargarse de asignar de manera dinámica y automática una dirección IP.
- 6) Áreas de trabajo en Bodega de Carga: en Bodega de Carga se encuentran tres sitios en las cuales cada una está distribuida por Swtiches, cada Switches se encuentra conectado por PC de escritorios, con diferentes direcciones de IP:
  - a) En Call Center se maneja una segmentación de red que sería 172.16.9.0/24.
  - b) En Carga se encuentra con una segmentación de red que sería 172.16.8.0/24.
  - c) En Financiera-Comercial se encuentra con una segmentación de red que sería 172.16.8.0/24.

En Carga y en Financiera-Comercial se encuentran un Acces Point, estos están encargados de dar servicios inalámbricos de internet a estas aéreas de trabajo.

- 7) Existen los siguientes servidores los cuales no se pudieron identificar en donde están ubicados en la red:
  - a) Servidor Web.
  - b) Servidor de Base de Datos.
  - c) Servidor de VoIP.
  - d) Servidor FTP.
  - e) Servidor de Sistema Financiero.
- 8) En el levantamiento de la información de la red, se identifica que existe Punto Simple de Falla, esto se da porque actualmente la red de SATENA está configurada como Punto Estrella, y no existe un data Center espejo que pueda asumir el trabajo y todos los servicios que actualmente se están manejando en caso de una catástrofe, lo que podría llevar a que la continuidad del negocio se detenga.



- 9) En el proceso de recolección de datos y procedimientos no se pudo identificar que exista unas reglas de respaldo de información claramente establecidas para las diferentes áreas y sectores de SATENA en lo concerniente al manejo de la información.

### Red Conceptual.

La red conceptual, es planteada para llenar los vacíos de levantamiento de la información que se presentaron durante el análisis de la red de SATENA, situación que se presentan por la limitante en la entrega de información que SATENA considera confidencial; el objetivo de la diagramación de la red conceptual es que sirva como referencia en adelante durante el desarrollo del trabajo para poder hacer los análisis y plantear las recomendaciones acompañado de la simulación de la red propuesta.

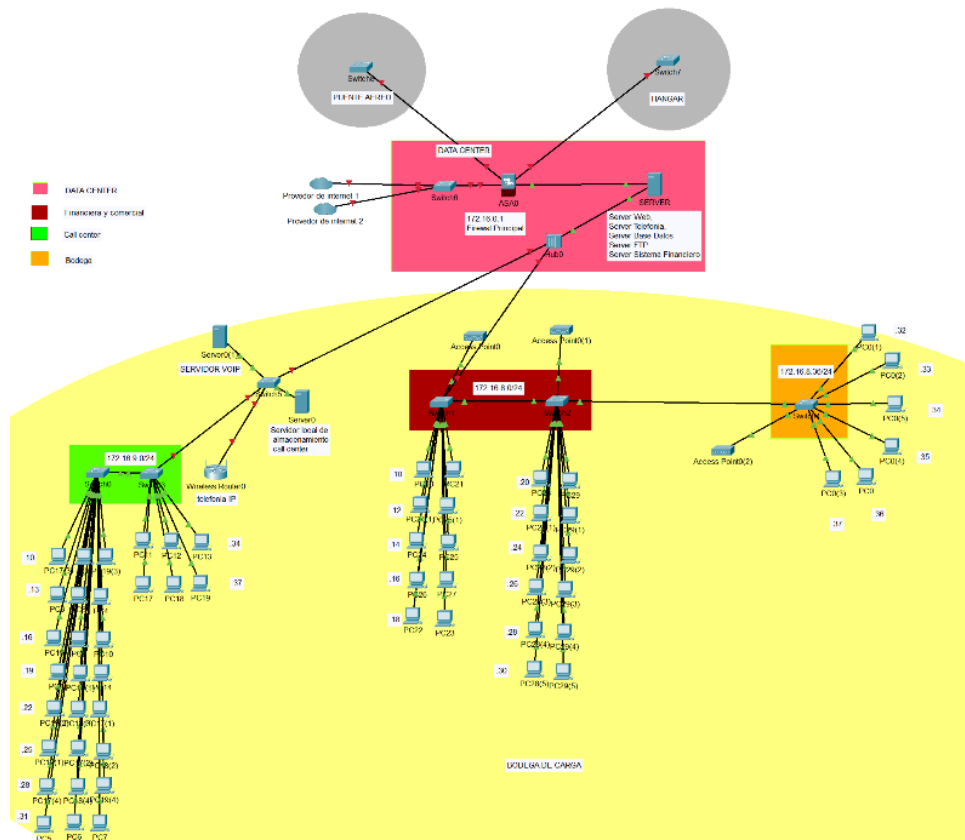


Figura 6. Red de voz y datos conceptual correspondiente a SATENA. (Fuente propia).

- 1) Durante el análisis de la información, se identificó que existen los siguientes servidores: Web, de Base de Datos, VoIP, FTP y Sistemas financiero; para el diseño conceptual todos los servidores ya nombrados se ubican en un solo computador con características de servidor.
- 2) El servidor físico está ubicado en el Data Center y tiene la misión de manejar cinco tareas.
- 3) En el diseño conceptual se ha colocado un Hub, para que permita la conexión de los dos switches el que está uniendo el área de VoIP y a el área comercial con el Firewall principal que se encuentran el Data Center.
- 4) Se diagramaron dos Switches que están encerrados en un círculo gris que significa que no hubo acceso a la información de las aéreas de Hangar y Puente aéreo.
- 5) Se agrego una figura grande de color amarillo delimitando lo que corresponde al área de Bodega de Carga, con el fin de tener una visión clara que SATENA tiene una topología de red punto estrella.
- 6) En la diagramación de la red se puede observar cómo hay dos direcciones IP correspondientes a dos switches, la limitante está en la plataforma simuladora que sólo permite conectar 24 puertos mientras que en la realidad se está utilizando un switch de 48 puertos.

### **Análisis de cableado estructurado en las áreas de trabajo.**

En el sector Bodega de Carga cuenta con las siguientes áreas:

- Financiera-Comercial cuenta con 26 equipos de cómputo y dos puntos de acceso (Aruba a Hewlett Packard Enterprise company), cada uno con capacidad de 128 conexiones.
- Carga o Bodega cuenta con 6 equipos de cómputo y un punto de acceso (Aruba a Hewlett Packard Enterprise company), con capacidad de 128 conexiones.
- Call Center (Centro de llamadas), este compuesto por dos servidores cuya tarea son: a) Almacenamiento de conversaciones, b) Entrega de VoIP; además conecta con 30 equipos de cómputo y conexión inalámbrica a través de un router, el cual tiene reglas de conexión tipo Vlan segmentado únicamente para el CallCenter.

El área CallCenter se encuentra en el primer piso, el área Bodega de Carga está situada en el primer piso y Financiera-Comercial se encuentra en el segundo piso.

Las siguientes son las IP de datos que están en el área de Bodega de Carga y es importante aclarar que las direcciones de IP que actualmente está manejando SATENA son de forma dinámica:

Tabla 5.

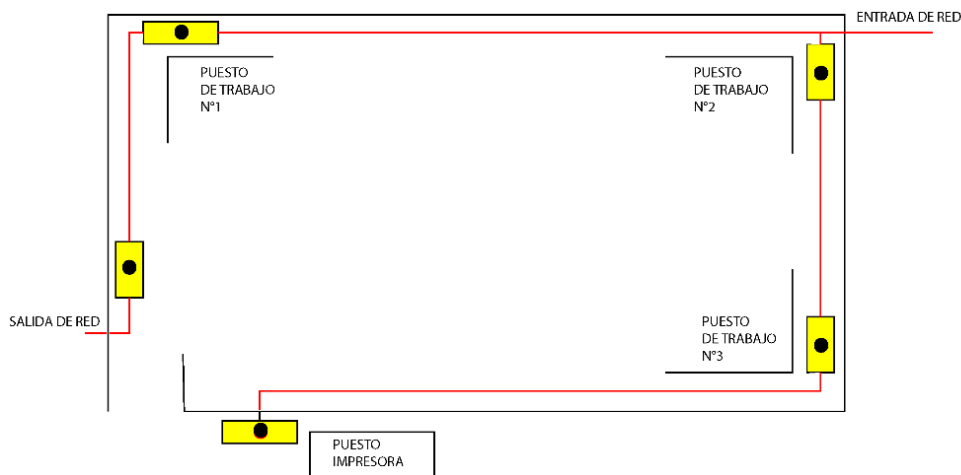
*Direcciones IP Bodega de Carga*

Dirección	Ubicación
172.16.0.1/24	DataCenter
172.16.9.0/24	CallCenter
172.16.8.0/24	Financiera-Comercial
172.16.8.0/24	Bodega

*Nota:* Mapeo de las direcciones IP ubicadas en Bodega de Carga (Fuente Propia).

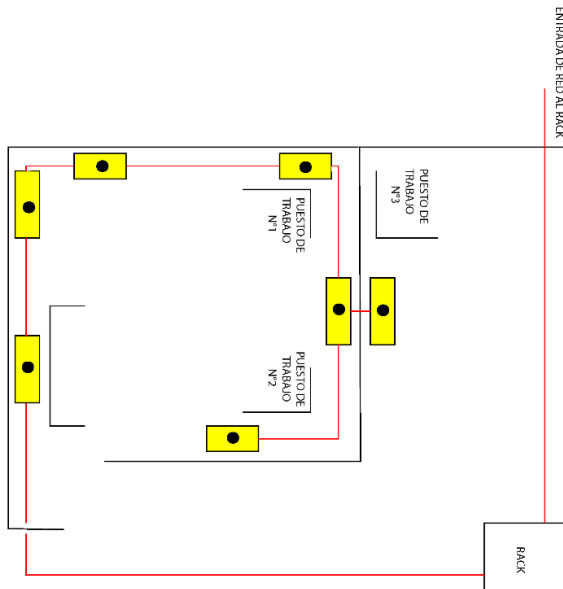
Las gráficas siguientes corresponden a la forma en que están configurados los puestos de trabajo en cada una de las áreas que componen Bodega de Carga; por reserva de información se omite la ubicación en la cual se encuentran.

Area-1



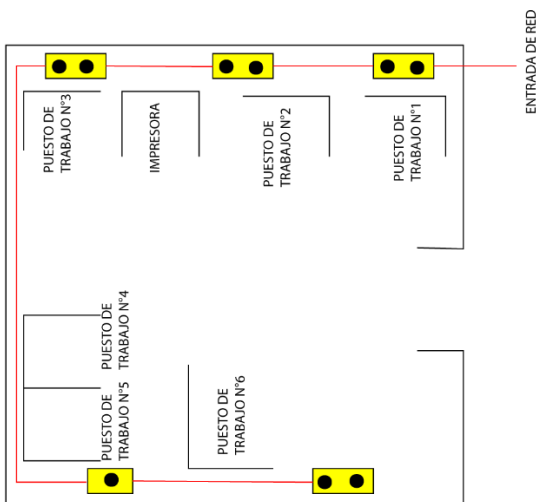
**Figura 7.** Conexión de los computadores en el Area-1 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA).

## Area-2



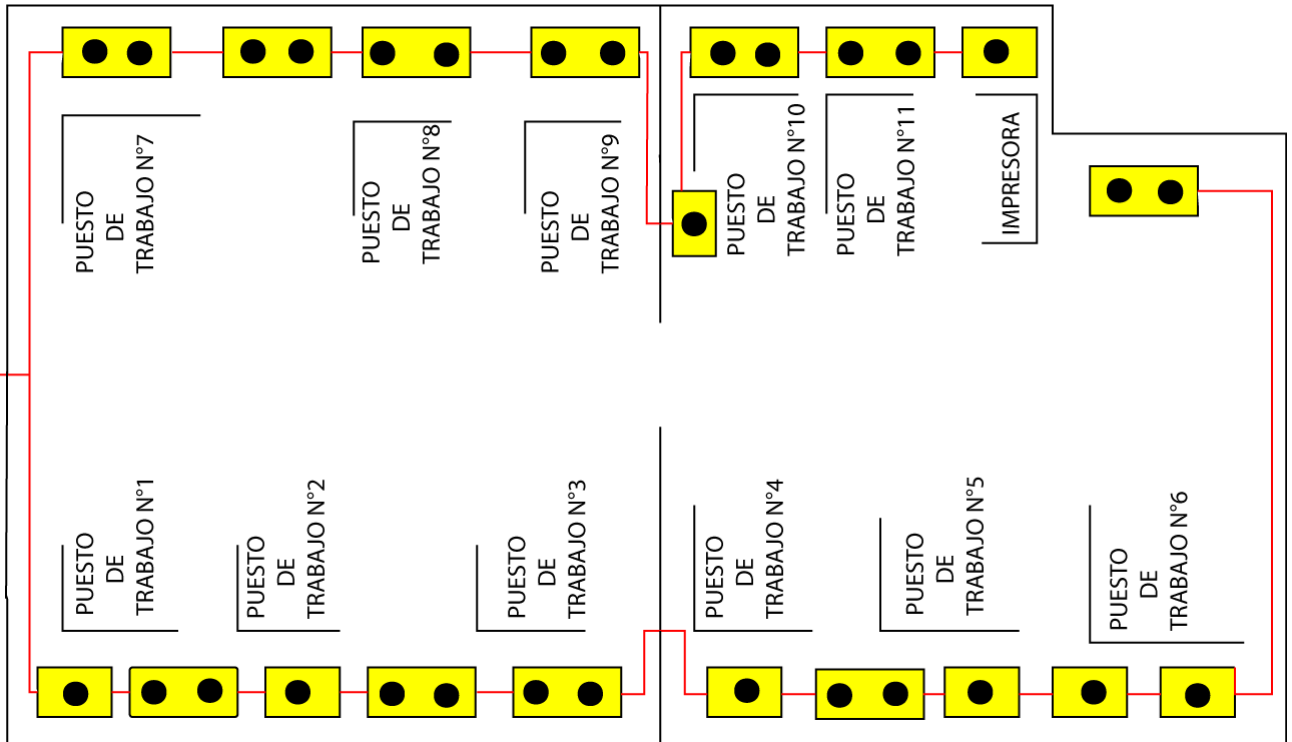
**Figura 8.** Conexión de los computadores en el Area-2 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.)

## Area-3



**Figura 9.** Conexión de los computadores en el Area-3 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.)

## Area-4



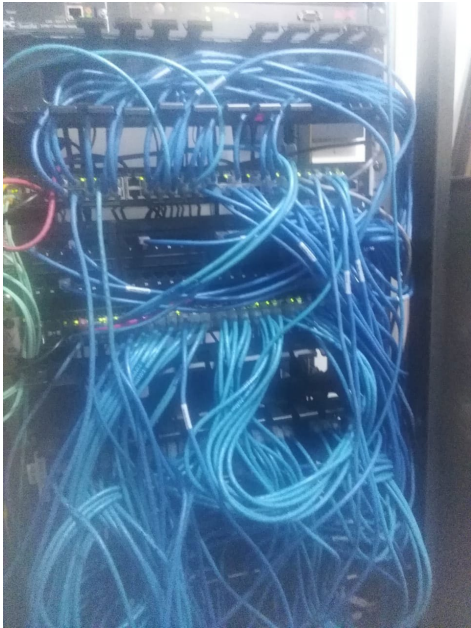
**Figura 10.** Conexión de los computadores en el Area-4 en forma línea con salida a y entrada de red. (Fuente información entregada por SATENA.

Del análisis de las figuras anteriores, se desprende que la empresa SATENA en áreas focalizadas tiene una estructura de red lineal que afectan los tiempos de respuesta, toda vez que al haber un solo canal, los datos deben transitar por una sola vía y la eficiencia se ve afectada, pues al ser una topología lineal si algún cliente interrumpe la comunicación físicamente el tramo hacia atrás del punto de interrupción se vería afectado de forma drástica.

### **Rack de datos.**

Para el momento de levantamiento de la información se encontró que el cableado estructurado en su mayoría no está demarcado al interior de los dos Racks.

En el área de Bodega de Carga existen dos Racks, estos están en lugares ventilados y cuentan con buena luz, tienen cuatro PatchPaneles y tres Switeches. sin embargo, se encontró, que uno de los Rack esta desorganizado como se aprecia en la figura a continuación.



**Figura 11.** Rack 2 ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.



**Figura 12.** Rack 2 ubicado en Bodega de Carga primer piso. Fuente propia.

Además, se halló cable UTP que no está siendo utilizado y que está ocupando espacios en las rejillas, en el RAC, y en el switch como se muestra continuación ocasionando que la calidad de comunicación se vea afectada, teniendo que montar los puntos de red y dejando los antiguos porque no se identifican su tramo.



**Figura 13.** Cable viejo UTP Categoría 5. Fuente propia.

Tabla 6.

*Relación de recolección de la información de los PatchPaneles y de los Swiches que están en los Racks-1 ubicado en Bodega de Carga.*

Bodega de Carga			
Primer piso (Rack 1)			
P1	S1	P1	S1
1	1	10	10
2	2	18	18
3	3	19	19
4	4	20	20
5	5	21	21
6	6	22	22
7	7	23	23
8	8	24	24
9	9		

*Nota:* Información de la configuración del Rack 1.

Además de llevar la ubicación de la configuración de Rack se recolecta los puertos en funcionamiento en el Patch Panel y en Switch, se identificó que esta información se lleva en un archivo Excel, donde existe un alto grado de la intervención humana bajando drásticamente la seguridad de estos datos.

Tabla 7.

Relación de recolección de la información de los PatchPaneles y de los Swiches que están en los Rack-2 ubicado en el segundo piso.

Segundo piso (Rack 2)													
	P0	S1	S2	S3	PCs		19	30		6			
1	1		8		PC6	1	20	31			46		
2	4		7				21	32			5		
3	8		37		PC7	2	22	45		30			
4	13		29				23	48			26		
5	14		35		PC10	3		P3	S1	S2	S3	PCs	
6	15		33				1	1		41		PC3	8
7	16		25		PC12	4	2	2		45			
8	17		23				3	3		46		PC4	9
9	18		21		PC13	5	4	4			19	PC14	4
10	19		3		PC23	6	5	5			7		
11	20		15		PC15	7	6	6			14	PC18	5
12	21		5				7	7			24	PC21	6
13	22		4				8	8			15	PC20	7
14	23		19				9	9			16	PC19	8
15	24		17				10	10			13		
16	27		20				11	11			18		
17	44		12				12	12			2		
18	45		16				13	14			11		
19	46		11				14	15			30		
20	48		10				15	17			23		
	P1	S1	S2	S3	PCs		16	18			31	PC17	9
1	1			20	PC8	1	17	19			33		
2	3		36				18	20	8				
3	4	4			PC5		19	21		40			
4	8			45	PC9	2	20	22	10				
5	11			43			21	25			10		
6	12		26				22	26			38		
7	13	47					23	27			6		
8	14			35			24	28		9		PC2	10
9	15		28				25	30			3		
10	16			27			26	31			1		
11	17		38				27	33			12	PC1	10
12	18		42				28	34			8	PC16	11
13	20		32				29	36			4		



Segundo piso (Rack 2)													
14	25			21	PC22	3	30	37			25		
15	26			22			31	39		24			
16	27			9			32	40			29		
	P0	S1	S2	S3	PCs		33	43			28		
17	28			43			34	44			36	PC11	12
18	29			17			35	45			34		

Nota: Información de la configuración del Rack 2.

### Puntos de red

- Actualmente SATENA está utilizando el estándar de Etiquetado de acuerdo a la norma TIA/EIA 606-A, Clase 1 con el siguiente formato *FS-AN*, donde la letra F: es el PatchPanel representada por un P, y AN es la ubicación del puerto del PatchPanel.
- En el levantamiento de información se encontró que algunos puntos de red no están etiquetados.
- Se identificó que los puntos de red que están etiquetados no cumplen el estándar o no revela la identificación correspondiente.
- Aproximadamente el 80% del cableado que se está manejando en Bodega de Carga es de categoría 5 mientras que el otro 20% es de categoría 6.
- En algunos puestos de trabajo, el cableado no se encuentra colocado en una canalización causando desorden y posibles daños en cable.

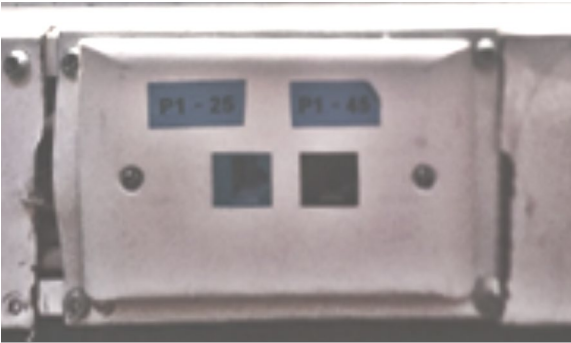
A continuación, se muestra la evidencia levantada a través del análisis correspondiente a los diferentes puntos de red y su conformación, en el momento del desarrollo de la pasantía:

En la **Figura 14**. Punto de Red 1 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia., se encuentra el punto uno del primer piso ubicado en Bodega de Carga, como se puede observar en el punto de red se encuentra utilizado por dos equipos el punto de red P0-14 es una extensión de que está conectado a un Jack y después pasa conectado a por un cable por medio de RJ45.



**Figura 14.** Punto de Red 1 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia.

El segundo punto de red, ubicado en el primer piso de Bodega de Carga, se aprecia en **Figura 15**. Punto de Red 2 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia., y no se encuentra utilizado por ningún computador.



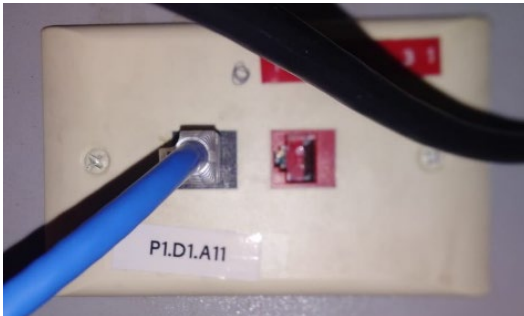
**Figura 15.** Punto de Red 2 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia.

En la **Figura 16**. Punto de Red 3 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia., se observa el punto de red tres del primer piso de Bodega de Carga, como se puede observar está siendo utilizado por un computador, mientras que el otro punto no se encuentra habilitado, este punto de red se encuentra etiquetado.



**Figura 16.** Punto de Red 3 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia.

El cuarto punto de red que está ubicado en el primer piso de Bodega de Carga, se aprecia en la **Figura 17**. Punto de Red 4 Ubicado en Call Center Primer piso. Fuente propia., y esta utilizado por un computador, en el cual se encuentra etiquetado, mientras que el otro punto de red no se encuentra en operación.



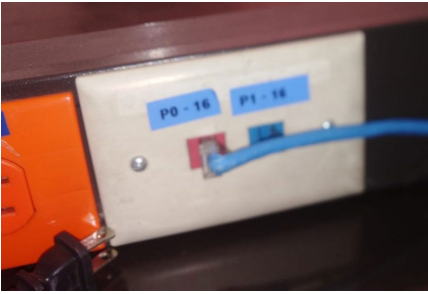
**Figura 17.** Punto de Red 4 Ubicado en Call Center Primer piso. Fuente propia.

En el quinto punto de red se encuentra utilizado por un computador en el que cual se está etiquetado, mientras que el otro punto de red no se encuentra en operación se aprecia esto en la **Figura 18**. Punto de Red 5 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia..



**Figura 18.** Punto de Red 5 Ubicado en Call Center primer piso. Fuente propia.

En la **Figura 19**. Punto de Red 1 Ubicado en Call center primer piso. Fuente propia., se puede observar dos puntos de red que están ubicados en bodega en el segundo piso que se encuentra etiquetado.



**Figura 19.** Punto de Red 1 Ubicado en Call center primer piso. Fuente propia.

La **Figura 20.** Punto de Red 2 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., se puede observar el segundo punto de red ubicado en Financiera-Comercial segundo piso, el cual se encuentra etiquetado.



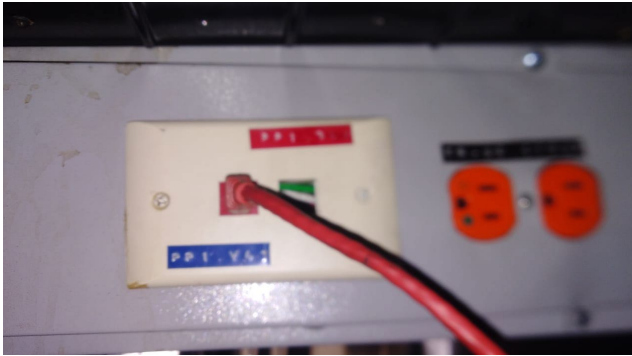
**Figura 20.** Punto de Red 2 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

Se observa en la **Figura 21.** Punto de Red 3 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., el tercer punto de red ubicado en Financiera-Comercial segundo piso, este punto de red se encuentra conectado con dos equipos el punto de red P0-4 se encuentra mal referenciado, debería ser P3-4.



**Figura 21.** Punto de Red 3 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

Como muestra la **Figura 22**. Punto de Red 4 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., se encuentra el cuarto punto de red ubicado en Financiera-Comercial segundo piso que está conectado a un PC, este punto tiene su respectivo etiquetado.



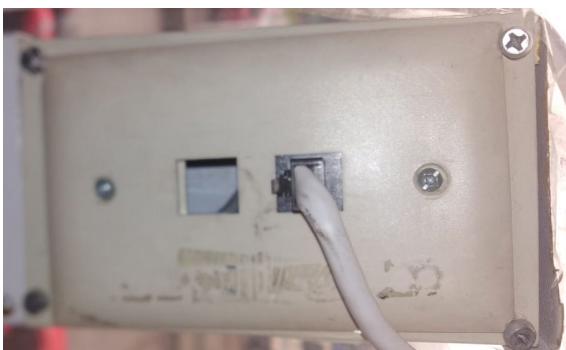
**Figura 22.** Punto de Red 4 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

El quinto punto y sexto punto de red es mostrado en la **Figura 23**. Punto de Red 5 y 6 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., como se puede observar no se encuentra utilizado por ningún equipo y no tiene su respectivo etiquetado.



**Figura 23.** Punto de Red 5 y 6 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

El séptimo punto de red se observa en **Figura 24**. Punto de Red 7 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., el cual no está siendo utilizado por ningún equipo, pero se encuentra conectado para no ocupar el dispositivo.



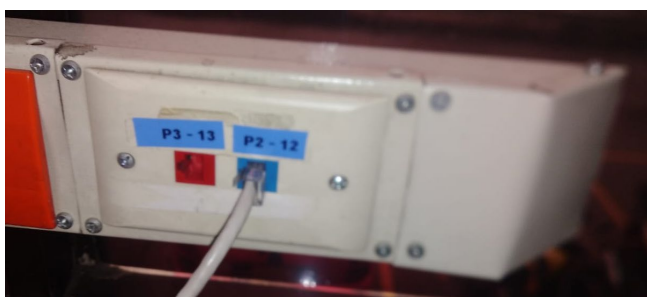
**Figura 24.** Punto de Red 7 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

En la **Figura 25.** Punto de Red 8 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., se encuentra el octavo punto de red, ubicado en Bodega de Carga, como se puede observar en el punto de red no se encuentra utilizable por ningún equipo.



**Figura 25.** Punto de Red 8 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

El noveno punto de red, ubicado en Financiera-Comercial segundo piso, se aprecia en la **Figura 26.** Punto de Red 9 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., se encuentra utilizado por un computador de escritorio.



**Figura 26.** Punto de Red 9 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

El décimo punto de red se aprecia en la **Figura 27**. Punto de Red 10 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., ubicado en Bodega de Carga, como se puede observar en el punto de red se encuentra utilizado por un computador de escritorio.



**Figura 27.** Punto de Red 10 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

En la **Figura 28**. Punto de Red 11 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., se encuentra el undécimo punto de red, ubicado en Bodega de Carga, como se puede observar en el punto de red no se encuentra utilizado por un computador de escritorio.



**Figura 28.** Punto de Red 11 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

El punto de red décimo segundo, se observa en la **Figura 29**. Punto de Red 12 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia., y se encuentra utilizado por dos equipos.



**Figura 29.** Punto de Red 12 Ubicado en Financiera-Comercial segundo piso. Fuente propia.

**Diseñar la nueva red basado en las necesidades de la empresa, con énfasis en la segmentación de la red y optimización de QoS.**

#### **Necesidades identificadas en la fase de análisis de SATENA para la red de datos.**

Durante el desarrollo de las pasantías en la empresa SATENA y en especial a la fase de levantamiento de la información haciendo énfasis en la limitante encontrada como es información reservada, se estableció las necesidades de la empresa:

- SATENA en este momento está altamente expuesta a una debilidad en la red especialmente en el respaldo del data Center, convirtiéndose en un punto crítico, pudiendo afectar la continuidad del negocio.
- El cableado que soporta la red carece de documentación, actualización y mantenimiento lo que genera grandes costos para la empresa en cuanto soporte y mantenimiento de la autopista de comunicación y esto puede traer como consecuencia que esté expuesta la empresa a pérdidas de información y robo de las mismas por personas internas a la organización.
- La red de datos y de VoIp que actualmente tiene SATENA tiene una baja velocidad y esto se evidencia a través del inconformismo de los usuarios y los tiempos de respuesta en las tramas de trabajo, derivado esto entre otros motivos a la combinación de topología de red que actualmente posee SATENA que es punto estrella y lineal.

Así las cosas, como producto de la investigación se puede concluir que las necesidades básicas de la empresa son seguridad y velocidad en la red de datos.



## **Propuestas de cambio a puntos y áreas críticas encontradas**

### **La red de SATENA**

Las propuestas del nuevo diseño y recomendaciones de la red se enmarcan al área Bodega de Datos.

- En la fase de análisis no se tuvo evidencia que exista un DataCenter de respaldo ubicado fuera de las instalaciones de SATENA, se recomienda que se contrate con proveedores externos la existencia de un DataCenter espejo de forma que asegure la continuidad mínima 24x7x365 con una hora de fuera de línea durante el año.
- Dentro de la propuesta para el nuevo diseño de red, es importante que exista una topología de malla de tal manera que se asegure la comunicación desde y hacia todos los nodos como es el caso de Hangar, Puente Aéreo y Bodega de Carga, y de igual forma con los diferentes servidores.
- Para el balance de las cargas de entrada y salida y desempeño de red y de maquina es indispensable tener dos balanceadores los cuales pueden ser dispositivos exclusivos para esta tarea o en su defecto enrutadores que sean capaces de manejar el balanceo de carga con memoria de consulta previa.
- Se propone hacer la separación de máquina para cada uno de los servidores y de esta forma se garantiza los tiempos de respuestas versus la latencia que se puede generar al estar por fuera de una sola máquina versus la cantidad de trabajo (Job).
- Durante el análisis de la situación encontrada se identificó que existen dos proveedores de servicios internet, que actualmente el último tramo está conectado a un switch Core, se recomienda que se implante la redundancia y que se tenga dos switches Core de forma tal que cada proveedor pueda entrar independientemente por cada uno y de esta forma asegurar la continuidad del negocio teniendo redundancia de comunicación.
- Existe un Firewall principal que controla los accesos del exterior a la red y hay uno de respaldo, dentro de la propuesta se hace pertinente que el Firewall secundario funcione con un entrelazado de malla de forma que todo el tráfico tenga la misma relevancia tanto en el principal como en el secundario y se asegura que no se detenga el proceso empresarial.

- Actualmente existe VoIp dentro de la compañía, y esta siendo atendida por dos servidores, en la propuesta que se hace por temas de seguridad y acceso se recomienda llevar a la Nube de forma que se contrate el servicio de VoIp y que el Call Center siga prestando su servicio como hasta ahora, pero todo el soporte sea desviado a través de los enrutadores y con salida a la nube por medio de los SwitChes Core.
- Puesto que cada área está consultando la información que se produce en los diferentes aplicativos y de igual forma están en los servidores, no se recomienda segmentar la red a excepción de VoIp que es exclusiva para el CallCenter.
- No se encontró una política clara de respaldo de la información, se recomienda crear esta de forma generacional se aconseja que sea Bisabuelo – Abuelo – Padre – Hijo que la separación en tiempo corresponda semanal, pero para el área de Aeropuerto debe ser con una separación en tiempo de un día.

A continuación, se muestra la estructura de la red propuesta para SATENA.

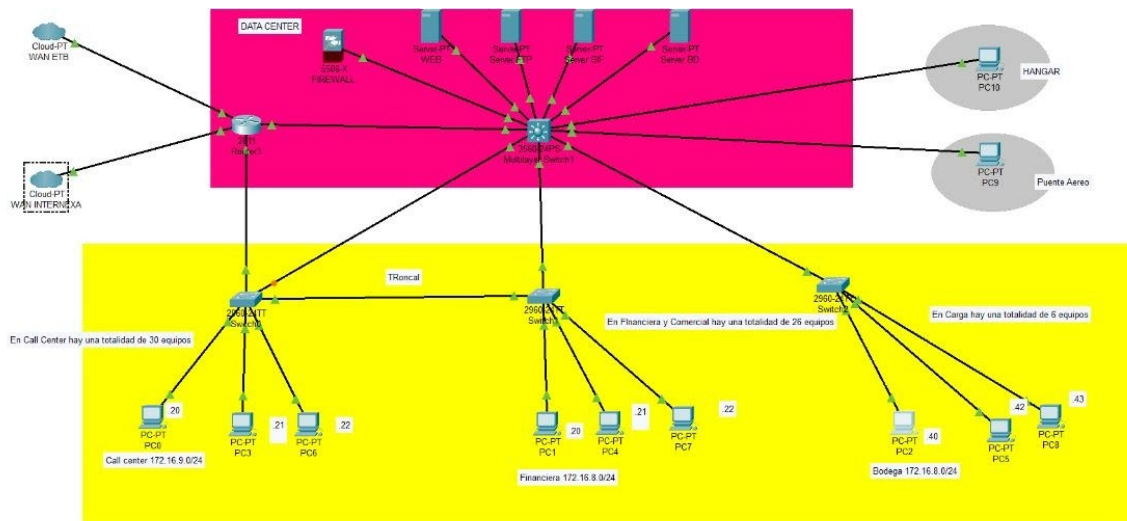


Figura 30. Propuesta de nueva red de datos para SATENA.

### Propuesta para el cableado estructurado.

- Para el manejo del etiquetado de SATENA se recomienda utilizar la norma TIA/EIA 606-A, Clase 3; dado que el aérea de Bodega de Carga cuenta con diferentes edificios que son:
  - 1) Carga.
  - 2) Call Center.
  - 3) Financiera-Comercial.

De esta manera SATENA adquiere un notable control y organización en el cableado, facilitando al personal una mayor comprensión en el control y manejo de este.

- Se propone utilizar código inteligente para el etiquetado:
  - 1) Primero se indica el edificio el código en el etiquetado se maneja EN (E indica edificio y N es el numero en el cual se encuentra el edificio), NC (N indica el numero de la planta y C indica el nombre del rack), BN (B significa el patch panel en el cual se encuentra, se debe manejar las letras del abecedario y N el puerto en el cual se encuentra conectado).
  - 2) En este caso será de la siguiente manera el etiquetado:

Para Carga seria E1-1A-A20, esto se traduce que se encuentra en el edificio 1, en la planta 1 se encuentra el rack llamado A donde hay un patch panel llamado A en la cual está conectado en el puerto 20.

Otro ejemplo, para Call Center E2-2B-C28 se traduce como en el edificio 2, en la planta 2 se encuentra el rack llamado B donde hay un patch panel llamado C en la cual se encuentra conectado en el puerto 28.

Se recomienda manejar la estructura del cableado en forma estrella; esto quiere decir que por cada punto salga un cable hasta el rack conectado al patch panel, no de forma lineal; debido a que si se daña el cable se caen todos los puntos, y de esta manera mejorar los tiempos de respuesta, puesto que un solo cable no sería el encargado de llevar los paquetes, lo anterior deriva en la mejora de la calidad del servicio de SATENA.

### **Rack de datos.**

Para el manejo de los Racks se recomienda utilizar etiquetas de diferentes colores con la cual se identifique el sector que está conectado como se aconseja en la **Figura 31**. Etiquetado de los puertos del Rack. (CIFP Tartanga, 2023). , un ejemplo sería:



**Figura 31.** Etiquetado de los puertos del Rack. (CIFP Tartanga, 2023).

Se propone el color marrón, puesto que hay cables troncales entre edificios, para los puertos de seguridad como cámaras o alarmas se manejarían de color amarillo, con esta convención ayudaría a identificar la tarea para la cual fue asignado el puerto.

Para la organización de los cables en el rack se recomienda desconectar todos los cables del rack de manera organizada para no perder la ubicación del cable, y de esta forma, a la hora de trenzar el rack se optimiza y se identifica que cables ya no están en uso.

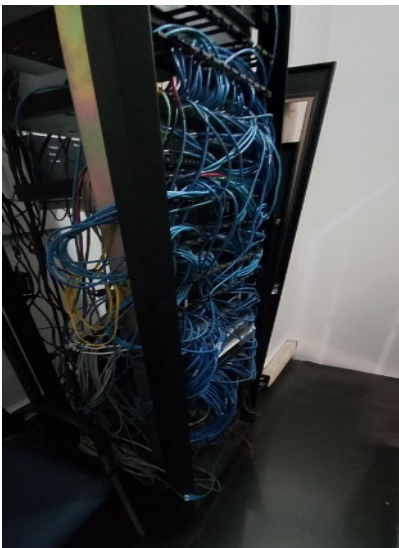
En la **Figura 32.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia., **Figura 33.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia y **Figura 34.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia se observa el trenzado del rack 2 ubicado en Bodega de Carga, se trenzó de tal manera que no desconectó ningún cable, puesto que, los puertos están asignados para cada equipo. Se hizo de esta manera no se permitió desconectar nada del Rack haciendo la tarea más difícil de acomodar.



**Figura 32.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.



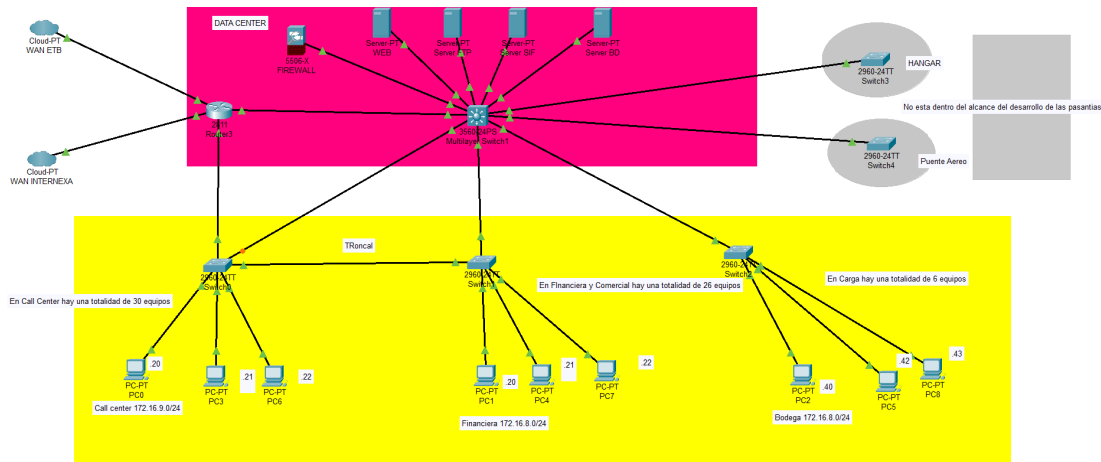
**Figura 33.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.



**Figura 34.** Trenzado del Rack 2 Bodega de carga. Fuente propia.

Cuando se presenta la necesidad de comunicación se tiende una nueva línea y se conecta a un Switch, trayendo como consecuencia la desactualización de la red y saturación de la línea, se recomienda realizar la debida documentación y actualización del plano para mantener la información actualizada.

## Simular la nueva red de datos de SATENA para comprobar su correcto funcionamiento.



**Figura 35** Propuesta del nuevo diseño de la nueva red, Fuente propia.

En el nuevo diseño de la red se propone utilizar dos switches Core Capa 3; puesto que este, permite conmutar la comunicación de los diferentes puntos para ello identifica cada dirección IP; dado la importancia y sensibilidad del este Switch que se puede convertir en un Punto Simple de Falla se emplea renuncia y se utiliza un switch de respaldo también capa 3.

En el diagrama de simulación y en ambiente Cisco Packet Tracer, se optó utilizar un router debido a las limitaciones que tiene Cisco Packet Tracer, lo anterior para dar solución al Punto Simple de Falla que tenía el Data Center.

En un principio en el Data Center había cinco servidores (VoIP, FTP, Base de datos, Financiera y Web; se realizó la división de los servidores en máquinas separadas, quedando en total cuatro y se lleva a la nube el servidor de VoIP y de almacenamiento de Call Center en forma de servicio Cloud, mejorando así el flujo de la red y su velocidad.

No se simula el Firewall dado que en la fase de levantamiento de la información no se permitió conocer la forma en que está configurado; lo anterior por sensibilidad y reserva de la información, pero se tiene conocimiento que existen reglas de seguridad en la red.

Los switches de Call Center y Financiera-Comercial tienen una conexión tipo Troncal que permiten el tráfico a través de la VLAN-1 que corresponde Financiera-Comercial y Carga mientras que la VLAN-10 es para Call Center.

Se manejan dos Vlanes por el tema de segmentación de las IPs y de esta forma dar respuesta al tema de seguridad. Como el Call Center pertenece a la VLAN-10, quiere decir que las IP con el segmento 172.16.9.0/24 viajaran por esta Vlan en el Router que está funcionando como switch Core capa 3.

Las VLAN-1 y VLAN-10 se encapsularon en el Router bajo la configuración Router-on-a-stick con el objetivo que enrute las dos Vlanes que están propuestas mediante la única conexión física (un enlace troncal) y de manera que no se haga un en mallado hacia los servidores, que sería una solución muy cara y poco eficiente.

Ahora, cabe aclarar que el encapsulando de las dos VLans se realizó con el protocolo dot1Q de la IEE 802.1Q, consiste en compartir múltiples redes de forma transparente en el mismo medio físico.

En la **Figura 35** Propuesta del nuevo diseño de la nueva red, se observa dos grandes contornos grises, que significan que la investigación no se realizó en esas áreas debido a la reserva de la información.

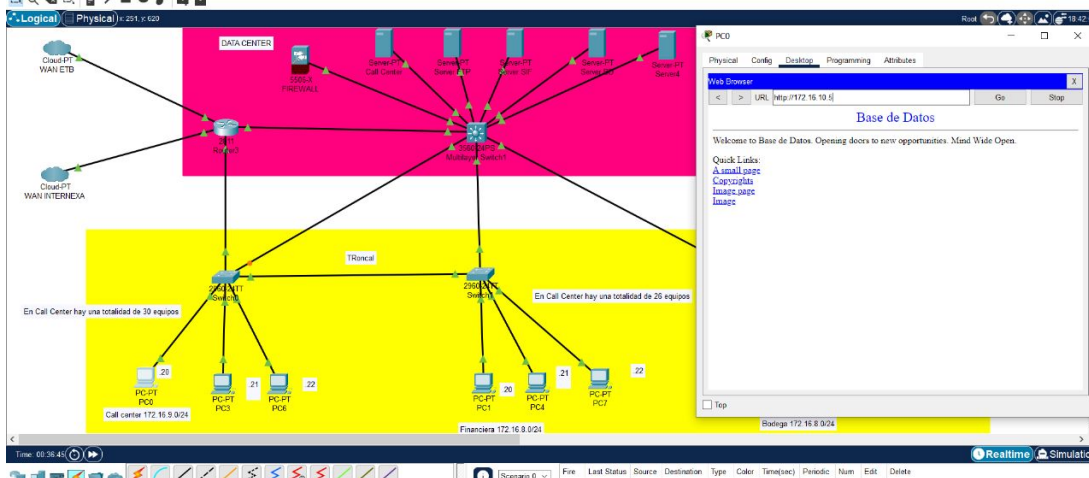
Tabla 8.

*Tabla de Solución de la nueva red*

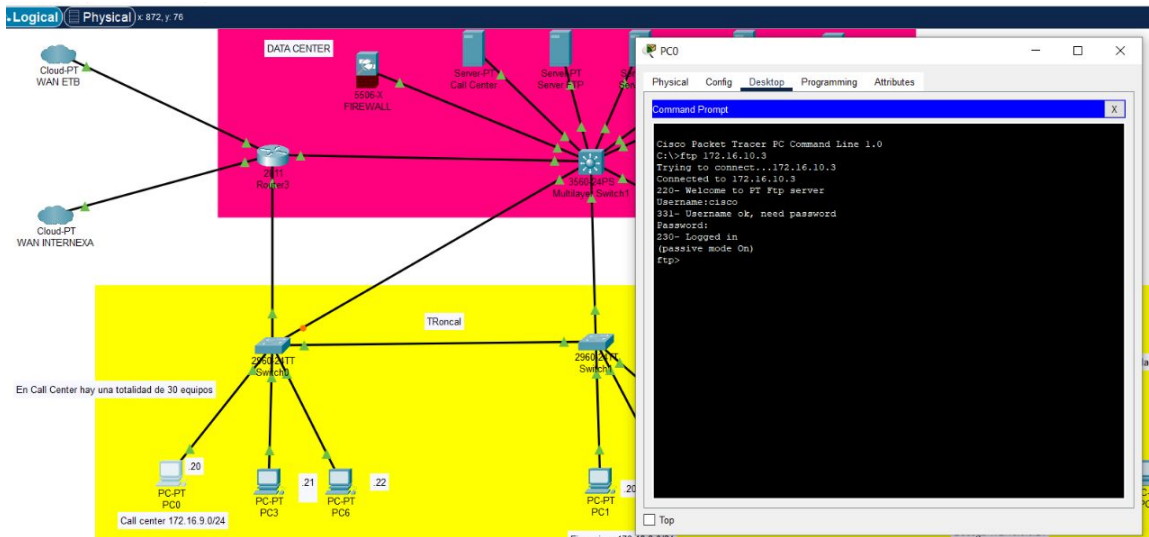
	<b>Red Conceptual</b>	<b>Red Propuesta</b>
<b>N</b>	<b>Problemas</b>	<b>Solución</b>
1	Punto simple de falla en el Data Center	Colocar un Switch Core capa 3 conectado en topología Malla Data Center de respaldo fuera de las instalaciones de SATENA.
2	Servidor Único en el Data Center que soporta el trabajo	Dividir los servidores tanto lógico como físicos como es el caso de: Web, FTP, Sistema financiero y Base de datos
3	Servidores locales VoIP y almacenamiento en Call Center	El funcionamiento de los servidores se traslada a la Nube en forma de servicios contratados que ofrece seguridad y mayor respaldo de los datos.
4	Velocidad	Se hizo una nueva estructuración de la red como es el caso de los encapsulamientos de las VLANes. Con el objetivo de tener una mayor eficiencia, mayor velocidad y control sobre la red.

*Nota:* La tabla recoge todas las soluciones propuestas en el nuevo diseño y manejo de la red tanto lógica como física (Fuente Propia)

En la **Figura 36**. PC Call Center ping al servidor de Base de Datos, **Figura 37** PC Call Center ping al servidor FTP y **Figura 38** PC Call Center ping al servidor de Sistema Financiero, se evidencia que Call Center tiene acceso a los servidores de SATENA desde el Data Center.

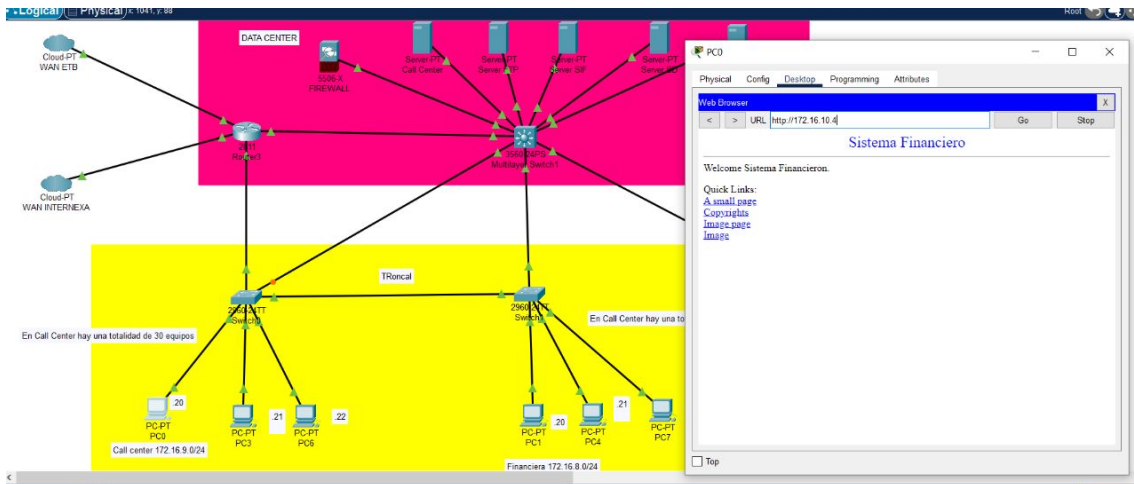


**Figura 36.** PC Call Center ping al servidor de Base de Datos, Fuente propia.

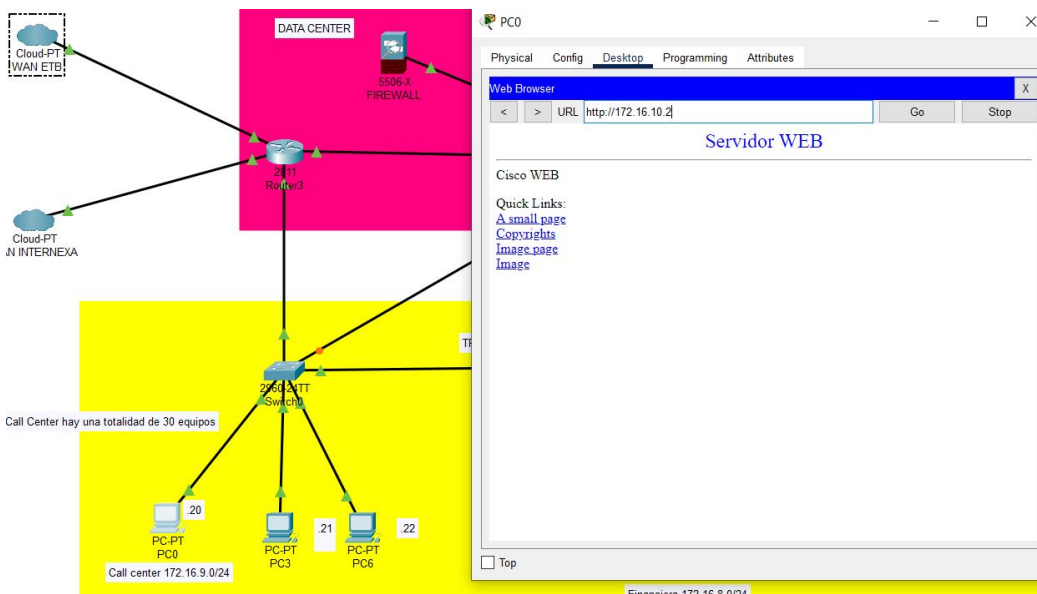


**Figura 37** PC Call Center ping al servidor FTP, Fuente propia.





**Figura 38** PC Call Center ping al servidor de Sistema Financiero, Fuente propia.



**Figura 39** PC Call Center ping al servidor Web, Fuente propia.

En la **Figura 40** PC Financiera-Comercial ping al servidor de Base de Datos, **Figura 41** PC Financiera-Comercial ping al servidor FTP, **Figura 42** PC Financiera-Comercial ping al servidor de Sistema Financiero y **Figura 43** PC Financiera-Comercial ping al servidor Web se demuestra que Financiera-Comercial tiene acceso a los servidores de SATENA desde el Data Center.

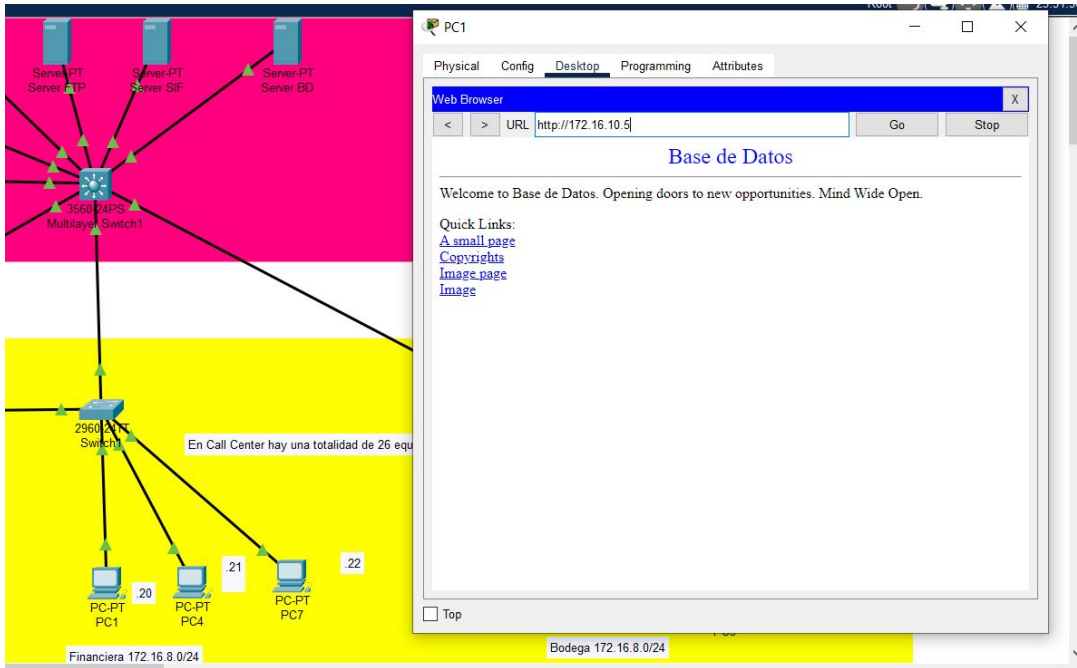


Figura 40 PC Financiera-Comercial ping al servidor de Base de Datos, Fuente propia.

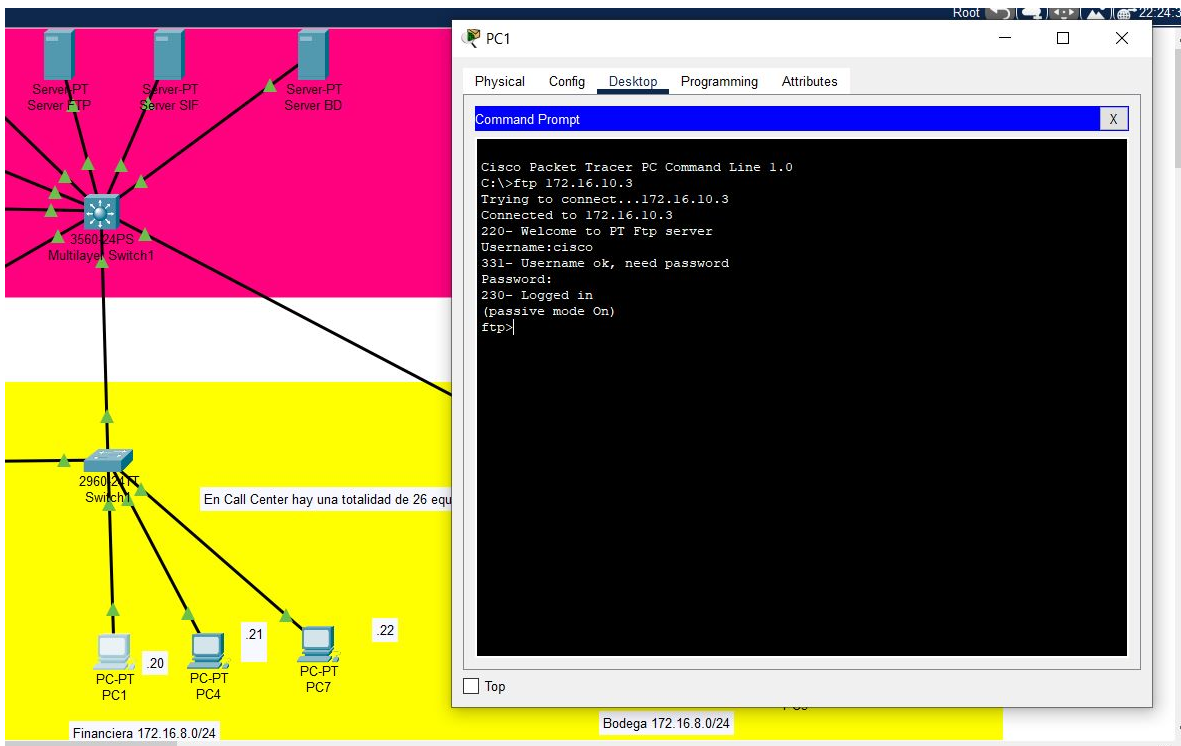


Figura 41 PC Financiera-Comercial ping al servidor FTP, Fuente propia.

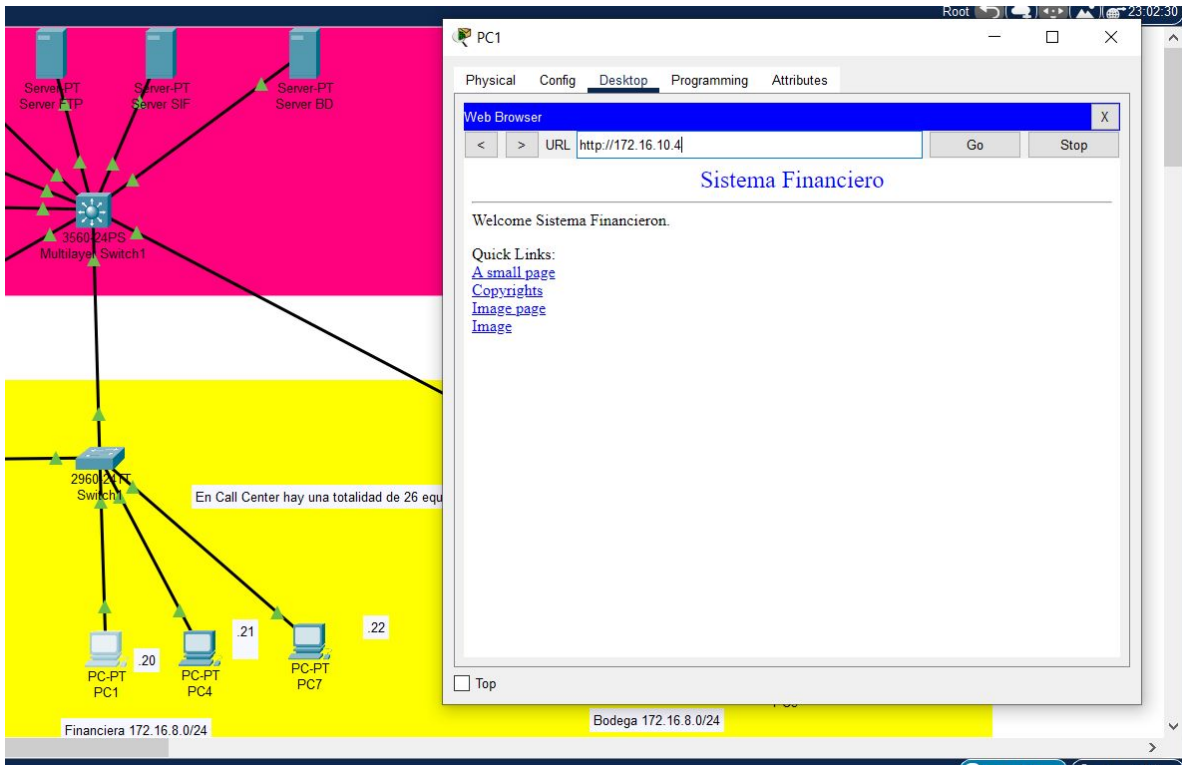


Figura 42 PC Financiera-Comercial ping al servidor de Sistema Financiero, Fuente propia.

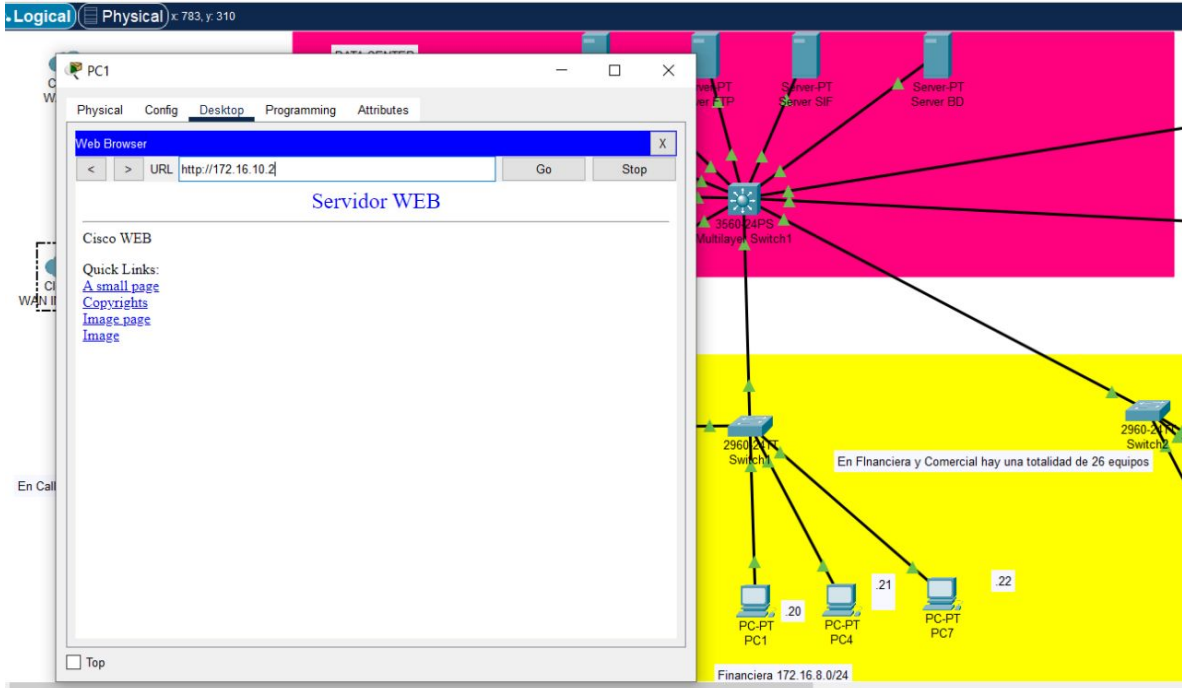
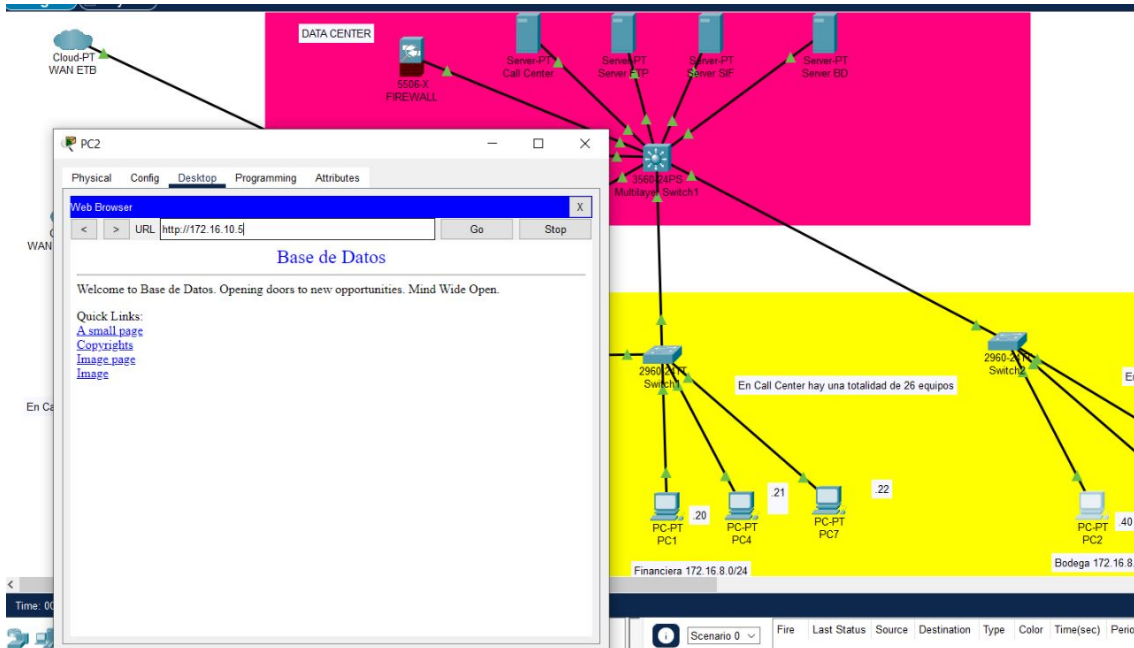
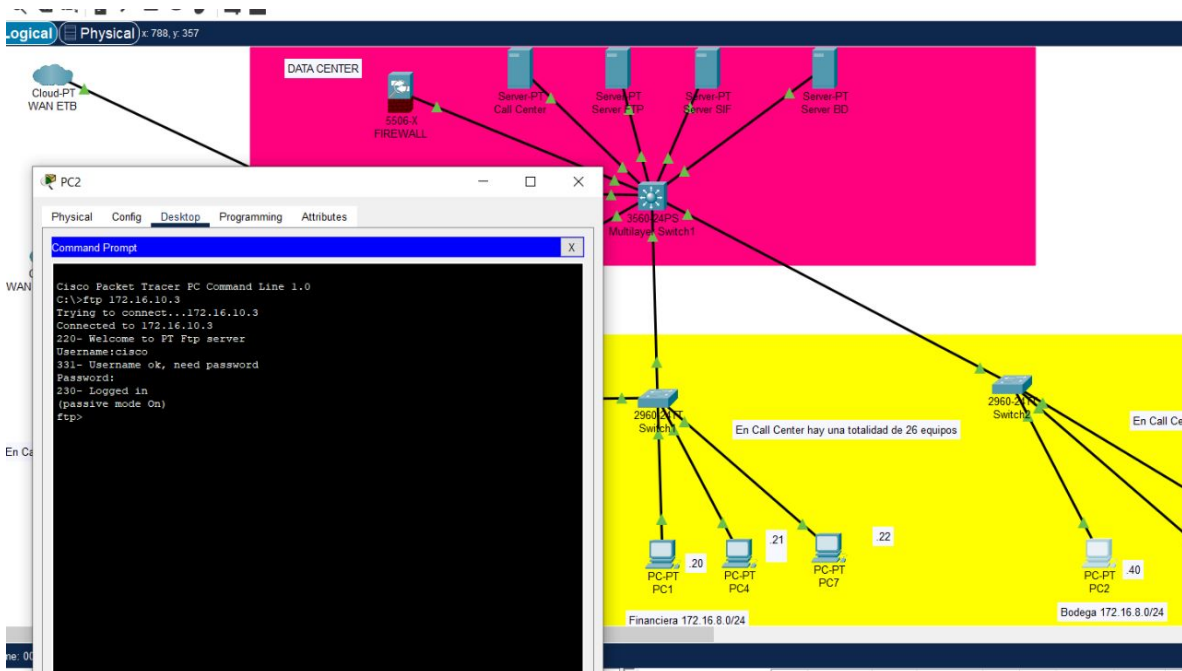


Figura 43 PC Financiera-Comercial ping al servidor Web, Fuente propia.

En la **Figura 44** PC Carga ping al servidor Base de Datos, **Figura 45** PC Carga ping al servidor FTP, **Figura 46** PC Carga ping al servidor Sistema Financiero y **Figura 47** PC Carga ping al servidor Web, se revela que Carga tiene acceso a los servidores de SATENA desde el Data Center.



**Figura 44** PC Carga ping al servidor Base de Datos, Fuente propia.



**Figura 45** PC Carga ping al servidor FTP, Fuente propia.

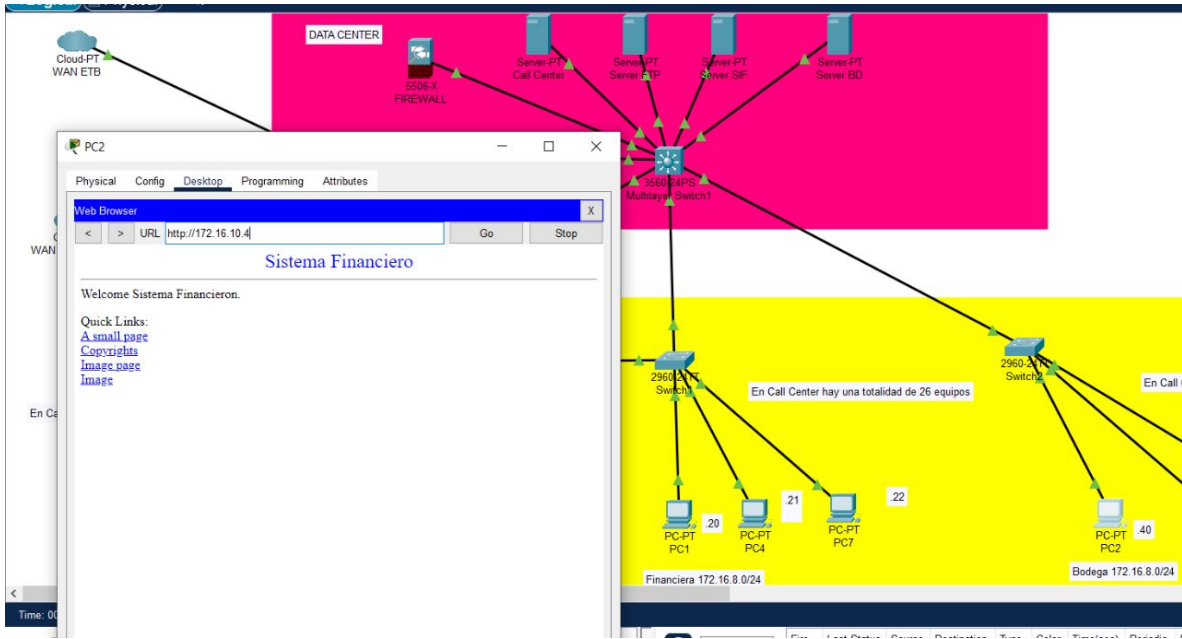


Figura 46 PC Carga ping al servidor Sistema Financiero, Fuente propia.

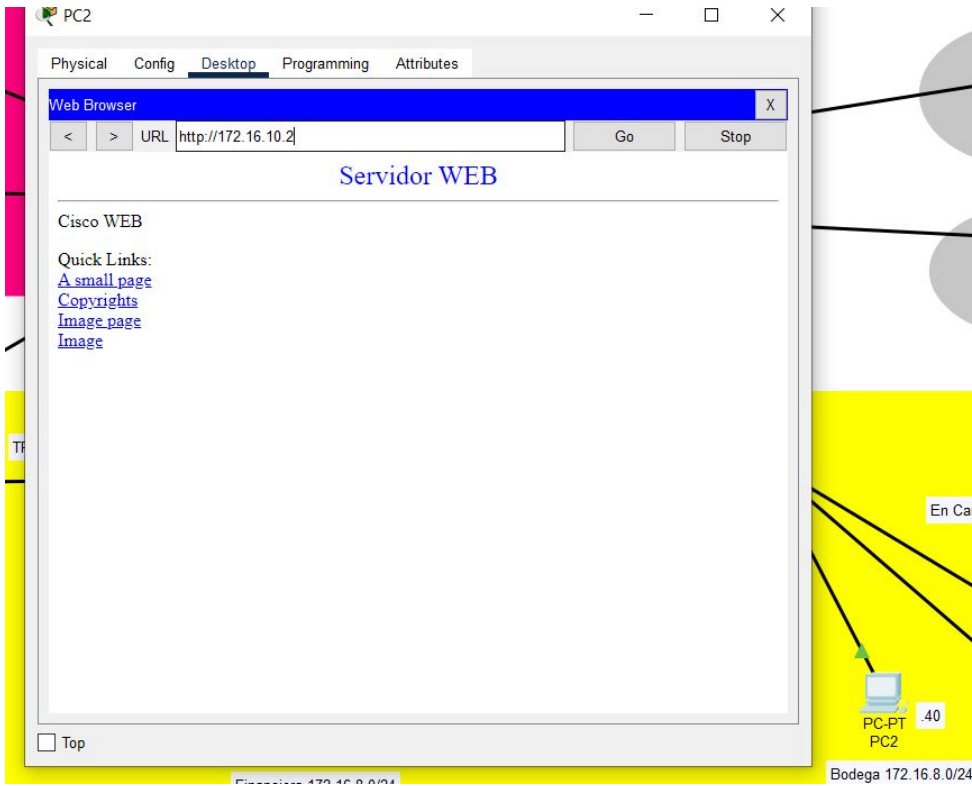


Figura 47 PC Carga ping al servidor Web, Fuente propia.

## **Reflexión**

En las diferentes funciones que me desempeñe en la empresa SATENA, pude medir mis conocimientos básicos aprendidos en la Universitaria Agustiniiana, en la empresa me ensaaron muchas cosas de campo de mi carrera, aprendí varios conceptos técnicos, esperaba poder alcanzar a desempeñar más cosas de mi carrera en la empresa.

El equipo con el que trabajé en la empresa, me compartieron sus conocimientos en redes y en campo como por ejemplo me enseñaron el buen proceso y las buenas prácticas en el trabajo, la buena ética, como ser transparente en situaciones de decisiones, ser responsable con las tareas que me da la empresa, apoyar a las personas cuando las necesite, ser respetuoso con mis compañeros, tener paciencia a pesar de las situaciones bajo presión y consultar las opiniones de los demás, aprendí como se compone una red a nivel de SATENA, como se maneja la topología de una red y como se administra la red, como solucionar las fallas más comunes en la red por ejemplo la latencia.

En estas pasantías me ensaaron que queda mucho camino por recorrer en esta gran carrera de ingeniería en telecomunicaciones, esta carrera tiene muchos desempeños en las empresas, como futuro ingeniero no le debo temer a la falta de conocimiento, ya que, me di cuenta que las herramientas están en el camino y hay que saberlas utilizar con sabiduría, saber escuchar al más sabio y aprender de los errores que tuvo en el pasado.

## Conclusiones

Una vez revisada la red de SATENA se deja en evidencia la falta de mantenimiento en especial con las líneas de datos y los trazados de los cables, que presentan vejez, interrupciones y falta de documentación, esto conlleva a que el mantenimiento de la actual infraestructura de comunicación tanto a nivel de voz y datos, sea muy costosa y por ende existe un mayor consumo de tiempo en la identificación de los diferentes problemas que se presenten a nivel de red.

No se identificó un etiquetado acorde con la estructura física de SATENA, de los cables UTP y de las Terminales RJ-45 e igual que los puntos de conexión a la red que cumpliera con la norma TIA/EIA 606-A – Clase 3.

Para el momento de la realización de las pasantías se encontró que no existe un mapeo completo del cableado estructurado acompañado de un concepto técnico, hay diferentes trazados de cableado, existe cable viejo acumulado y no reutilizable, hay interferencias por los distintos tipos de cables y presenta una mayor dificultad para localización de averías.

Durante la fase de levantamiento de la información no se reflejó la existencia de políticas de respaldo de información y por ende SATENA podría verse afectada de manera crucial.

Para el momento del levantamiento de la información, la red de SATENA presenta saturación en las líneas de comunicación en especial aquellas que salen de los nodos hacia los servidores y posteriormente al Switch Core, esto se da porque a nivel de puesto de trabajo la red es de forma lineal según los planos suministrados por la empresa.

En el momento del levantamiento de la información en el Data Center se identificó que se maneja un Switch Core, presentando saturación de la red y baja velocidad, lo anterior trae que exista una alta latencias y pérdidas de paquetes.

En el diseño de la red propuesta para la empresa se identifica la necesidad de aumentar las velocidades de datos y esto tiene su respuesta en mejorar la red tanto lógica como física y su organización de cableado, además de la documentación total del ambiente de red.

Una manera de afrontar las necesidades de la empresa es llevando la red actual a una topología malla y redundancia de los dispositivos de red en capa 3; como es el caso, de tener un Switch Core

capa 3 redundante para la salida a la internet y de igual forma para el caso del Switch Core que maneja los servidores; ofreciendo seguridad y tranquilidad de la continuidad del negocio.

En los puestos de trabajo es muy importante manejar la red tipo estrella, para asegurar que el canal no se sature por un alto tráfico de datos.

Las ventajas para la empresa de pasar los servidores de VoIP a la nube se comprueban en la capacidad de la empresa de hacer gestiones en forma remota, incrementar de la productividad, escalabilidad y capacidad de ampliación, eficiencia en el soporte, supervisión más sencilla y efectiva y una mayor seguridad.

La simulación de la red permite comprender la mejora de la topología actual a una de malla y el manejo de la segmentación en la red, ofreciendo la posibilidad que si se presenta una interrupción de la comunicación encuentre rutas alternas con la misma eficiencia.

El diseño enmallado permite que las áreas de trabajo tengan un respaldo de comunicación hacia los Switches Core capa 3, para mantener una alta respuesta frente a una alta demanda con baja saturación.

En la simulación se observa la eficiencia y efectividad de encapsular dos Vlanes que para el caso es la VLAN-1 y la VLAN-10, permitiendo una comunicación física por un solo canal y su correspondiente administración como si fuera dos canales con dos Routers y/o Switches, disminuyendo costos.

Con el desarrollo de los objetivos específicos se dio respuesta al objetivo general que es: “Diseñar una red de datos para la Bodega de Carga de SATENA con base en las necesidades de empresa sede Bogotá”, dado que con el análisis de la situación actual y el levantamiento de la información permitió diagnosticar la manera en que está funcionando la red de SATENA en especial en Bodega de Carga, y a partir de allí se plantea la solución en forma de recomendación puesto que la decisión depende del dinamismo administrativo y presupuestal de la empresa, sin perder el propósito de SATENA S.A.



## Recomendaciones

Las acciones que se pueden tomar para mejorar lo siguiente:

- Los resultados obtenidos con el proyecto.

Una de la recomendación es en el etiquetado tanto en el Rack como en el punto, ya que con esto podría facilitar la búsqueda de la falla.

Otra de las recomendaciones sería organizar los racks como lo establece las normativas EIA/TIA, con lo cual se manejaría una buena práctica.

Se recomiendo hacer reinstalación para cada traslado y de esta forma mejorar la velocidad de transmisión asegurando las conexiones de las puntas.

En la modernización de SATENA recomienda trasladar los servidores VoIP y Almacenamiento a la Nube, donde puede atacar los problemas más comunes como son: manteamiento, personal, accesibilidad a tecnologías en tiempo necesitado, seguridad de información y velocidad.

SATENA en su proceso de modernización debe contemplar las posibles mejoras de la red que le permitan aumentar la calidad y eficiencia de la trasmisión de información tanto de voz como datos, a través de posibilitar un en mallado o entramado de puntos de acceso con canales y dispositivos de ancho de banda superior a los actuales.

## Referencias

- CadLan. (6 de 09 de 2022). *CadLan*. Obtenido de CadLan: <https://www.cadlan.com/noticias/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-cableado-estructurado/>
- CIFP Tartanga. (12 de 01 de 2023). *Fundamentos de cableado estructurado*. Obtenido de <https://fibraoptica.blog.tartanga.eus/2014/02/08/la-importancia-de-un-etiquetado-correcto-en-las-instalaciones-de-cableado-estructurado/>
- Gadae. (02 de 03 de 2022). *Gadae*. Obtenido de Gadae: <https://www.gadae.com/blog/por-que-instalar-cableado-estructurado-en-tu-empresa/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2002). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Kaspersky. (3 de Mayo de 2022). *Kaspersky*. Obtenido de Kaspersky: <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-an-ip-address>
- Luiz, S. D. (1 de 4 de 2022). *RZ redes Zone*. Obtenido de RZ redes Zone: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>
- Microsoft. (12 de 09 de 2022). *Azure* . Obtenido de Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-iaas/#overview>
- Microsoft. (12 de 09 de 2022). *Azure IaaS*. Obtenido de Azure IaaS: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud/>
- Microsoft. (13 de 09 de 2022). *Azure PaaS*. Obtenido de Azure PaaS: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas/>
- Microsoft. (13 de 09 de 2022). *Microsoft SaaS*. Obtenido de Microsoft SaaS: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-saas/>
- Red System. (12 de 04 de 2022). Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/4332851/>

- Satena Informe. (20 de 02 de 2012). *Satena Informe*. Obtenido de Satena Informe: [https://www.satena.com/documentos/informes/informe-anual/2017/Informe/INFORME\\_ANUAL\\_SATENA\\_2017.pdf](https://www.satena.com/documentos/informes/informe-anual/2017/Informe/INFORME_ANUAL_SATENA_2017.pdf)
- Satena Mision-Vision. (15 de 01 de 2021). *Satena Mision-Vision*. Obtenido de Satena Mision-Vision: <https://www.satena.com/conocenos/mision-vision/>
- Satena Objetivo Social. (15 de 01 de 2021). *Satena*. Obtenido de Satena: <https://www.satena.com/conocenos/funciones/>
- Satena organigrama. (15 de 01 de 2021). *Satena organigrama*. Obtenido de Satena organigrama: <https://www.satena.com/conocenos/organigrama/>
- Satena Politca-Calidad. (15 de 01 de 2021). *Satena Politica-Calidad*. Obtenido de Satena Politca-Calidad: <https://www.satena.com/conocenos/politica-calidad/>
- Satena Principios y Valores. (15 de 01 de 2021). *Satena Principios y Valores*. Obtenido de Satena Principios y Valores: <https://www.satena.com/conocenos/principios-valores/>
- TermiRed. (s.f.). *TermiRed*. Obtenido de TermiRed: <https://termired.com/ventajas-desventajas-cableado-estructurado/>
- Vidal, J. (2009). *Sistema de cableado estructurado*. Buenos Aires, Argentina: Escuela politécnica nacional.

## Anexos

### Anexo 1 Certificado de finalización de pasantías presentada por SATENA



EL SUSCRITO DIRECTOR DE TALENTO HUMANO DEL SERVICIO AEREO A  
TERRITORIOS NACIONALES S.A.  
"S A T E N A"

#### HACE CONSTAR

Que el señor **BRYAN OROZCO ROMERO**, identificado con Cédula de Ciudadanía No **1.000.254.544**, estudiante de la universidad **AGUSTINIANA**, realizó sus prácticas en la modalidad **INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES**, con un convenio de **PASANTIAS NO PAGAS**, las cuales no constituyen vínculo laboral en los siguientes periodos:

1. Del 01 de abril del 2022 hasta el 01 de octubre del 2022

La presente se expide a solicitud del interesado, a los once (11) día (s) del mes de octubre de 2022, con destino a: **QUIEN INTERESE**

CESAR FERNANDO PEÑALOZA DIAZ

ELABORADO POR: GUILLERMO ORIGUA/ CONTRATISTA INVERSIONES G&G