

REDISEÑO DE LA RED DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A, E.S.P  
POR AGRUPACIÓN DE VLAN'S POR DISPOSITIVOS.

CARLOS FELIPE RODRIGUEZ PEREZ

2174731

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

TUNJA

2021

REDISEÑO DE LA RED DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A, E.S.P  
POR AGRUPACIÓN DE VLAN'S POR DISPOSITIVOS.

CARLOS FELIPE RODRIGUEZ PEREZ

2174731

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO

DOCENTE TUTOR

ING. CESAR MAURICIO GALARZA BOGOTÁ, PH.D. M.ENG.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

TUNJA

2021

Las ideas y afirmaciones presentes en este documento son responsabilidad del autor.

La Universidad Santo Tomás no se hace responsable de las consecuencias que pueda generar este trabajo.



NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

Tunja, Boyacá. 26 de octubre de 2021

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado va dedicado a Dios por darme la oportunidad de terminar mi Pregrado dándome fortaleza, inteligencia y valentía. A mis padres por todo el apoyo y ayuda que me han dado para poder estudiar lo que quería, tanto en lo económico como en lo emocional, a mi hermano por darme apoyo en las decisiones tomadas y a mis tutores de pasantía por la ayuda y conocimientos brindados.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por permitirme a realizar mi pasantía como proyecto de grado, a mi familia por ayudarme a cumplir mis metas, a la Universidad Santo Tomas por permitirme estudiar mi pregrado, a los docentes de la facultad por todos los conocimientos que me ayudaron a adquirir y a la Empresa de Energía de Boyacá por permitirme realizar mi proyecto y acogerme muy bien.

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO .....	13
RESUMEN .....	15
1. Introducción .....	16
2. Justificación .....	17
3. Planteamiento del problema.....	18
3.1. Formulación de Preguntas.....	18
3.2. Definición del problema .....	18
3.3. Delimitación del problema.....	18
4. Objetivos .....	20
4.1. Objetivo general. ....	20
4.2. Objetivos específicos.....	20
5. Marco teórico .....	21
5.1. LAN (Red de área local). ....	21
5.1.1. Topología de red en bus.....	21
5.1.2. Topología de red en estrella.....	22
5.1.3. Topología de red anillo.....	22
5.1.4. Topología de red jerárquica. ....	23
5.1.5. Topología de red malla. ....	23
5.1.4. Topología de red mixta. ....	24
5.2. Dirección IP.....	24
5.3. Switch.....	24
5.3.1. Core.....	25
5.3.2. Acceso.....	25
5.3.3. Distribución. ....	25



5.4. Access Point .....	25
5.5. VLAN (Red de área local virtual).....	26
5.5.1. Beneficios de las VLAN.....	26
5.6. Router.....	26
5.7. DHCP (Protocolo de configuración dinámica del host).....	27
6. Metodología.....	28
6.1. Reconocimiento de la red.....	28
6.2. Definición de dispositivos.....	28
6.3. Elaboración del diseño (Topología).....	28
6.4. Asignación de VLAN.....	29
6.5. Asignación de direcciones IP.....	29
6.6. Configuración de los dispositivos.....	29
6.7. Estado actual de la red del edificio administrativo.....	29
7. Resultados.....	31
7.1. Reconocimiento de la red.....	31
7.1.1. Red zonas.....	31
7.1.2. Red LAN edificio administrativo.....	32
7.1.3. Red LAN Sogamoso.....	33
7.2. Definición de dispositivos.....	34
7.3. Elaboración del diseño (Topología).....	39
7.4. Asignación de VLAN.....	39
7.5. Asignación de direcciones IP.....	42
7.5.1 DHCP.....	42
7.6. configuración de los dispositivos.....	51
7.7. Cronograma.....	51
8. Conclusiones.....	53
9. Bibliografía.....	54
10. Infografía.....	55
11. Anexos.....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura. 1. Representación de la topología de red en bus. ....	21
Figura. 2. Representación de la topología red en estrella. ....	22
Figura. 3. Representación de la topología red en anillo. ....	22
Figura. 4. Representación de la topología red jerárquica ....	23
Figura. 5. Representación de la topología red en malla.....	23
Figura. 6. Representación de la topología red mixta. ....	24
Figura. 7. Representación de un switch.....	25
Figura. 8. Representación de un Access point.....	26
Figura. 9. Representación de un router.....	27
Figura. 10.Estado como se encuentra la red. ....	30
Figura. 11. Cómo se va dejara organizada la red.....	30
Figura. 12.Mapa de red de zonas de la empresa EBSA.....	31
Figura. 13. Mapa de la red LAN del edificio Administrativo de la EBSA. ....	32
Figura. 14. Mapa de la red LAN de Sogamoso de la EBSA. ....	33
Figura. 15. Interface del software Advanced IP Scanner con la red local de.....	35
Figura. 16. Imagen donde muestra el inconveniente presentado.....	36
Figura. 17. Listado de los switches existentes en la EBSA.....	37
Figura. 18. Página web para buscar fabricante por medio de la dirección MAC.....	38
<b>Figura. 19. Creación de las VLAN en el switch con el nombre SW-TNJ_P6A1.....</b>	<b>41</b>
Figura. 20. Tabla de VLAN del switch. ....	41
Figura. 21.DHCP creados en el servidor. ....	43
Figura. 22.Conexión a escritorio remote al servidor. ....	43
Figura. 23. Conexión con el servidor dhcp.....	44
Figura. 24.Creando nuevo segmento. ....	45
Figura. 25.....	45
Figura. 26.Creación el segmento para las fotocopiadoras. ....	46
Figura. 27.Rango de creación de las direcciones IP. ....	46
Figura. 28.Exclusiones de las direcciones IP que se desean. ....	47
Figura. 29.Tiempo de uso de las direcciones IP. ....	47

Figura. 30. Permisos de la configuración del DHCP.....	48
Figura. 31. Dirección IP para el Router y Gateway.....	48
Figura. 32. Dominio del DNS.....	49
Figura. 33. Dominio de los DNS.....	49
Figura. 34. Configuración de los WINS.....	50
Figura. 35. Activar el DHCP.....	50
Figura. 36. Creado el DHCP.....	51
Figura. 37. Simulación del proyecto.....	56

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla arp de uno del switch de la red de Boavita.....	37
Tabla 2. Tabla de Excel donde vemos la dirección Mac, dirección ip, tipo de dispositivo y nombre del dispositivo. ....	38
Tabla 3. Listado de las VLAN que se van a crear. ....	40
Tabla 4. Direccionamiento IP de cada VLAN en CADA switch. ....	42
Tabla 5. Cronograma de la pasantía. ....	52

## GLOSARIO

- **Cisco ISE (Identity Services Engine):** Es una plataforma de políticas de seguridad que simplifica la entrega de un control de acceso seguro en las redes tanto cableadas como inalámbricas también cuenta con conexiones VPN remotas. Con las funcionalidades inteligentes de gran alcance de sensores y creación de perfiles, Cisco ISE puede alcanzar una mayor profundidad en la red para ofrecer visibilidad superior de quién y qué accede a las redes empresariales.
- **Cisco AnyConnect Secure Mobility:** es un programa que brinda a los trabajadores de una empresa tener acceso remoto seguro y también permite tener acceso desde cualquier momento y en cualquier lugar, mientras protege la organización.
- **Advanced IP Scanner:** Es un software que permite escanear redes LAN el cual es fiable y gratuito. Este programa escanea todos los dispositivos que se encuentran conectados a la red, también permite que se tenga da acceso a las carpetas compartidas y a los servidores FTP, le proporciona control remoto de las computadoras (mediante RDP y Radmin). Su uso es muy fácil al igual que la ejecución, ya que es portable.
- **Putty:** Es un emulador que es gratuito, el cual permite y soporta el protocolo SSH y muchos más. Este protocolo les permite a los usuarios que modifiquen y controlen los servidores. La mayoría de usuarios, especialmente los que trabajan sobre sistemas operativos como Windows, lo encuentran muy útil a la hora de conectar a un servidor Unix o Linux a través de SSH.
- **Hardware:** Es el grupo de elementos o materiales que conforman un dispositivo como un computador.

- **Software:** Es el conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.
- **Dispositivo:** Es un mecanismo dispuesto para producir una acción prevista.
- **Protocolo de red:** Es un conjunto de reglas que rigen en la comunicación entre dispositivos que están conectados a una misma red. Estas reglas se establecen de instrucciones que permiten que los dispositivos se identifiquen y conecten entre ellos.
- **DNS:** Es el nombre de dominio que tiene un servidor o una página web como lo puede ser WWW.GOOGLE.COM.
- **WINS:** Es una aplicación de Microsoft que corre en los servidores Windows NT para proporcionar a los clientes de Windows una manera de encontrar otros equipos con el mismo sistema operativo (windows).

## **RESUMEN**

La seguridad de las redes de telecomunicación hoy en día son susceptibles de sufrir ataques o inseguridades debido a que la gente busca el robo de información bien sea a las personas o empresas para así buscar la forma de lucrarse o sacar provecho de dicha información, a su vez todas las redes de comunicación deben de manejar infraestructuras correctas, topologías y configuraciones de los dispositivos que se manejan en la red para sacar su máximo desempeño y así poder realizar las labores deseadas tanto una persona o la empresa en general.

Es por eso que hoy en día las personas o empresas buscan la manera de tener sus redes o equipos a salvo de las amenazas que están en riesgo a sufrir.

Es por eso que con este proyecto se busca rediseñar la red de la Empresa de Energía de Boyacá, realizando agrupación de dispositivos por VLAN para poder asignar a cada dispositivo que puede realizar y que no dentro de la red de la empresa.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las redes de área local (LAN) son las más usadas a la hora de hacer el montaje de una red, son el grupo de varios equipos o dispositivos conectados enviándose información o paquetes de datos de uno al otro.

Las redes LAN son utilizadas desde los hogares o empresas para que los dispositivos se comuniquen entre ellos enviando se datos o información como lo es de un computador a una impresora para imprimir una imagen, también es para que los dispositivos que pueden navegar puedan acceder al internet.

Por eso la importancia de una red LAN es que cuente con buena velocidad y seguridad.

La Empresa de Energía de Boyacá busca con este proyecto reorganizar la red LAN de esta para que este mas organizada tener claro donde se encuentra cada dispositivo que está conectada en la misma ,también se busca agrupar los dispositivos por medio de VLAN para así por medio del software Cisco ISE darle sus respectivas políticas es decir decirle que puede hacer y que no en la red, esto para mejorar la seguridad de la red para que los dispositivos que no es necesario que estén conectados a internet ya que si lo están estaría la red más propensa a algún ataque cibernético o menos segura.



## **2. JUSTIFICACIÓN**

Con anterioridad la Red estaba fraccionada por segmentos de forma general, es decir que sin importar en que sitio se conecte un dispositivo, se da el mismo acceso independientemente de las necesidades que requiera dicho equipo, esto impide cumplir con algunas directrices de mínimos privilegios ya que como se mencionó, el acceso es el mismo para todos.

Por lo anterior, se realizó una reorganización de la red, donde se puede realizar la clasificación de los distintos dispositivos por medio de nuevas VLAN, las cuales van a permitir identificar el tipo de dispositivo conectado y los privilegios que ese equipo debe tener sobre la red.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. Formulación de Preguntas**

¿Por qué es necesario reorganizar la red LAN de la empresa?

#### **3.2. Definición del problema**

La EBSA cuenta con su red LAN la cual tiene una topología en forma de estrella, la cual está compuesta de switch Cisco, entre ellos un switch Core y diverso switch de borde, la distribución de las direcciones está hecha por segmentos que se programan por medio de VLAN en los switches y el Core es el encargado de hacer todo el enrutamiento para permitir la comunicación entre los dispositivos y sus diferentes segmentos.

Lo que se pretende es reorganizar la red de toda la red de EBSA, esta organización se debe de hacer por medio de VLAN, es decir que las cámaras queden en una VLAN, los equipos de cómputo en otra VLAN, las impresoras en otra VLAN, los dispositivos fotovoltaicos queden en otra VLAN y también que cada dispositivo tenga su IP de gestión.

#### **3.3. Delimitación del problema**

Una de las limitaciones que se presentan en el proyecto es que algunos de los dispositivos que se encuentran en la red LAN de la empresa se deben de dejar como están, como lo es la telefonía ya que la configuración con la que cuentan ya tiene su propia VLAN para su funcionamiento.

Se va desarrollar el proyecto en el edificio administrativo de la Empresa de Energía de Boyacá S.A, E.S.P (EBSA) de la ciudad de Tunja, pero debido a la pandemia que se está

viviendo mundialmente se desarrolla en la casa del estudiante, donde por medio del software Cisco AnyConnect Secure Mobility Client se conectara a la red principal la empresa.

Este proyecto se llevará en el periodo de tiempo de 6 meses el cual es necesario para cumplir el requisito para la facultad.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general.**

Rediseñar la red de datos de la Empresa de Energía de Boyacá por medio de agrupación Blas.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Configurar los dispositivos de la red según las necesidades de la empresa a fin de identificarlos.
- Proponer las VLAN para la agrupación de los dispositivos.
- Proponer las direcciones IP a fin de organizar los dispositivos de la Empresa de Energía de Boyacá.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. LAN (Red de área local).

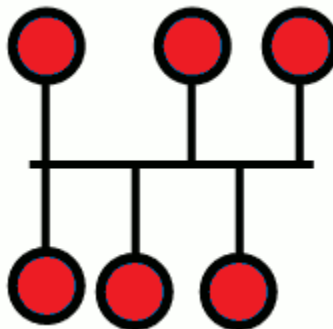
Es por donde diferentes dispositivos como lo puede ser computadores, impresoras, cámaras, teléfono, etc., se pueden comunicar entre ellos pudiendo enviar diferente información o datos, también todos los dispositivos que estén conectados a ella podrán tener acceso a internet.

Dicha red se puede utilizar en diferentes lugares como lo es en casas, edificios, solo que esta red está limitada por espacio es decir es utilizada en lugares pequeños.

Este tipo de red es una de las más comunes, usadas en empresas y hogares, por lo tanto, tiene variedad de topologías.

#### 5.1.1. Topología de red en bus.

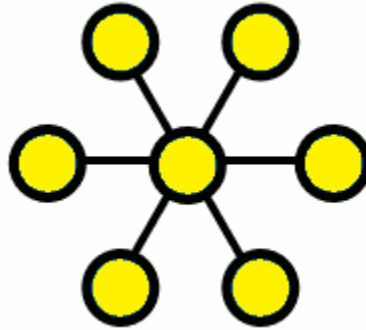
Es cuando todos los equipos o dispositivos que se están utilizando en la red están conectados a un mismo cable, por lo tanto, la transmisión de datos o información es en línea recta, este tipo de red puede tener susceptibilidades como lo puede ser en el cable principal o interrupción de tráfico de los datos.



**Figura. 1. Representación de la topología de red en bus.**

### 5.1.2. Topología de red en estrella.

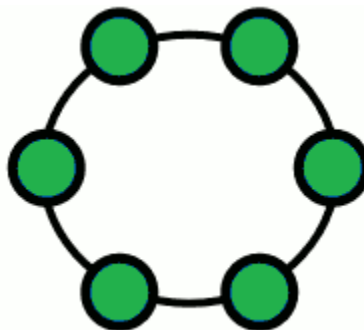
Es donde todos los equipos conectados en esta red se conectan a un servidor central que es el que administra los recursos y los asigna según los soliciten.



**Figura. 2. Representación de la topología red en estrella.**

### 5.1.3. Topología de red anillo.

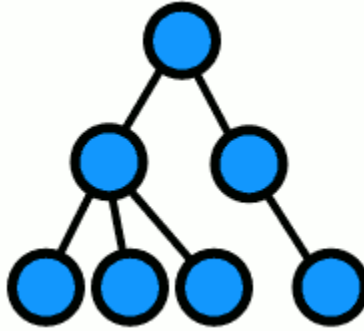
Se entiende cuando los equipos están conectados a sus equipos vecinos con una transmisión o conexión unidireccional, esta red puede tener interrumpir las conexiones por medio de un fallo en algún nivel de la misma.



**Figura. 3. Representación de la topología red en anillo.**

#### 5.1.4. Topología de red jerárquica.

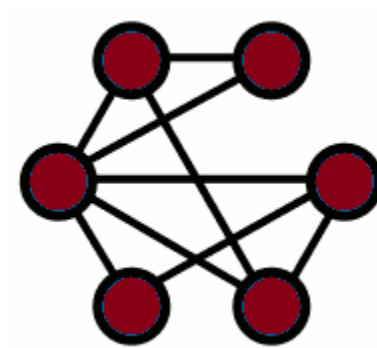
Es la que más se parece a la topología de red estrella, pero la diferencia es que el acceso central es una computadora la cual controla todo el tráfico de la red.



**Figura. 4. Representación de la topología red jerárquica**

#### 5.1.5. Topología de red malla.

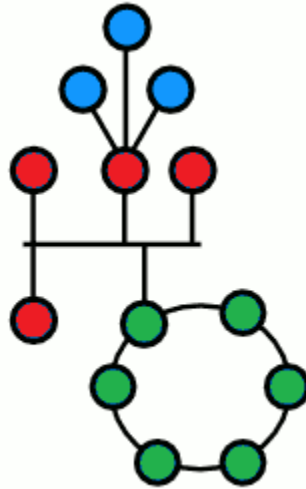
Cada dispositivo que se encuentra en la red está conectado o tiene conexión al resto de dispositivos, y cada dato que es enviado de un dispositivo o host a otro puede tomar diferente camino o ruta, esta red no puede tener ninguna interrupción de comunicación por lo que está totalmente conectada todos con todos.



**Figura. 5. Representación de la topología red en malla.**

#### 5.1.4. Topología de red mixta.

Es cuando la red está compuesta por dos o más redes mencionadas anteriormente.



**Figura. 6. Representación de la topología red mixta.**

#### 5.2. Dirección IP.

Es un protocolo de internet que es el encargado de establecer la comunicación en todas las redes, la cual le asigna una dirección a cada dispositivo que se encuentra dentro de la red, es imposible que un dispositivo se pueda comunicar con otro sin tener una IP, las direcciones IP están conformadas por cuatro grupos numéricos donde cada grupo es un número de 0 a 255 y están separados por un punto, por ejemplo, 192.168.0.254.

#### 5.3. Switch.

Es un equipo dentro de la red el cual se encarga de enrutar o conmutar los paquetes de información de su emisor a su receptor. Cuando el switch detecta que ingresa por un puerto



el paquete este revisa la tabla de MAC donde están las direcciones MAC para así saber por qué puerto enviar el paquete de información.



**Figura. 7. Representación de un switch**

### **5.3.1. Core.**

Es el switch que cuenta con una capacidad de procesamiento muy amplio y la densidad de sus puertos es muy baja, este trabaja con velocidades desde 10 a 40 Gbps, donde son más utilizados son en los centros de datos.

### **5.3.2. Acceso.**

Este tipo de switch cuenta con una alta densidad de puertos, pero su capacidad de procesamiento es baja, este trabaja con una velocidad normal de 1 Gbps, y es más usado para conectar a los usuarios finales a la red.

### **5.3.3. Distribución.**

Este cuenta con una capacidad de procesamiento media al igual que su densidad de puertos, es más utilizado como para conectar la red Core con la red de acceso.

### **5.4. Access Point.**

Es un dispositivo que brinda una comunicación inalámbrica más que todo a dispositivos portables como lo son los celulares y portátiles.



**Figura. 8. Representación de un Access point.**

### **5.5. VLAN (Red de área local virtual).**

Se usan para dividir o agrupar la red en áreas lógicas para que un grupo de dispositivos no interrumpa en el tráfico de otro grupo de dispositivos, estos grupos de dispositivos se crean dependiendo que parámetros se quiere para cada grupo.

#### **5.5.1. Beneficios de las VLAN.**

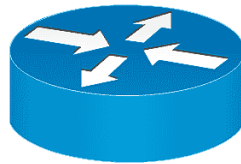
- Mayor seguridad: Los dispositivos que se encuentran en la red privada virtual no tiene acceso a los demás dispositivos que se encuentran en la red y viceversa.
- Posibilidad de expansión: Es más fácil que se puede reubicar un dispositivo que se encuentra dentro la red y también es más fácil de incluir un nuevo dispositivo.
- Gestión centralizada: el o los administradores de la red pueden configurar en un eterno centralizado todo, así los hosts se encuentren en lugares diferentes en la red.

### **5.6. Router.**

Es un dispositivo de hardware que permite enrutar o encaminar paquetes de información entre redes, este usa un protocolo de enrutamiento, donde este le permite comunicarse con

otros router para saber cuál es la ruta o el camino más rápido y correcto para enviar los paquetes de datos.

Uno de los usos que más se le da a este dispositivo es que permite que las computadoras que están en una oficina o casa todas puedan tener acceso a internet por el mismo puerto de conexión de este.



**Figura. 9. Representación de un router.**

### **5.7. DHCP (Protocolo de configuración dinámica del host).**

Es un protocolo que se usa para proporcionar un mecanismo de asignación de direcciones IP para que posteriormente cuando el host o dispositivo ya no esté en uso o ya no lo requiera se pueda aplicar a otro dispositivo que si lo necesite.

El DHCP el modo en que trabaja es de cliente/servidor ya que esta valida todos los host o dispositivos que se encuentran en la red IP para así obtener la configuración desde el servidor, evitando el trabajo de un administrador de red.

## **6. METODOLOGÍA**

La pasantía se desarrolló utilizando una metodología paso a paso para cumplir con éxito lo que se desea realizar con la reorganización de la red LAN de la empresa, el primer paso a seguir es:

### **6.1. Reconocimiento de la red.**

En este paso lo que se desea observar y analizar es la red de la empresa de energía de Boyacá (EBSA), que topología tiene la red de que consta o que dispositivos consta. Para posteriormente reorganizar la red de tal forma que sea su distribución para crear VLAN.

### **6.2. Definición de dispositivos.**

En este paso se desea saber cuántos dispositivos se puede encontrar y que tipos de dispositivos, para así saber cuántos grupos o VLAN se deben de crear para la reorganización.

Este proceso se piensa realizar con el software Advanced IP Scanner donde este escáner el servicio que presta es confiable y gratuito, sirve para el análisis de redes LAN. Ya que es una forma fácil de saber todos los dispositivos que están en la red, y así realizar la reorganización deseada de la red.

### **6.3. Elaboración del diseño (Topología).**

Aquí se busca que topología se encuentra en la red, se realizará el mapa lógico o físico de los dispositivos que se encuentran en ella misma. Que forma está diseñada la red.

#### **6.4. Asignación de VLAN.**

Sabiendo que dispositivos se tienen entonces se empieza a crear VLAN dependiendo el tipo de dispositivo es decir computadores en una, cámaras en otra, así dependiendo el dispositivo. Para no interferir con las VLAN existentes de otros departamentos de la empresa se toma la decisión de crear las VLAN de 60 a 80 para no tener ningún inconveniente.

#### **6.5. Asignación de direcciones IP.**

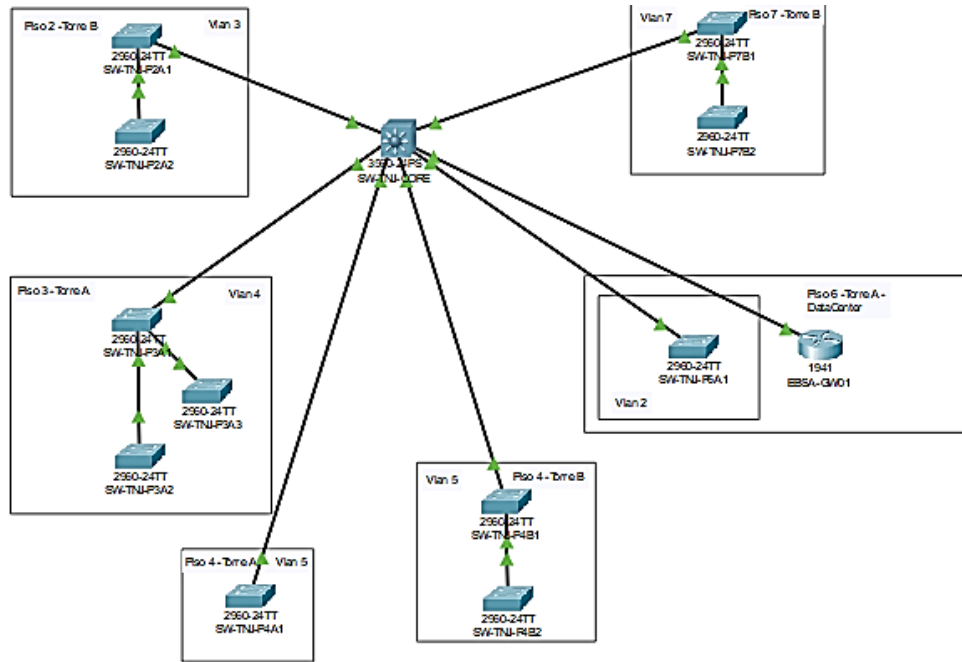
Sabiendo que tipo y que dispositivos se encuentran en la red se le asignaran IP dependiendo que dispositivo es para así saber y tener un orden en la misma, también para que pueda tener comunicación en la red de la empresa.

#### **6.6. Configuración de los dispositivos.**

En este paso se configurará todos los dispositivos de la red, para la nueva organización que se desea. Estos dispositivos son los switches y cada uno de los tipos que se encuentran en la red como lo son cámaras, computadores, etc., donde se les asignara VLAN, direcciones IP y puertos para así el funcionamiento de todo.

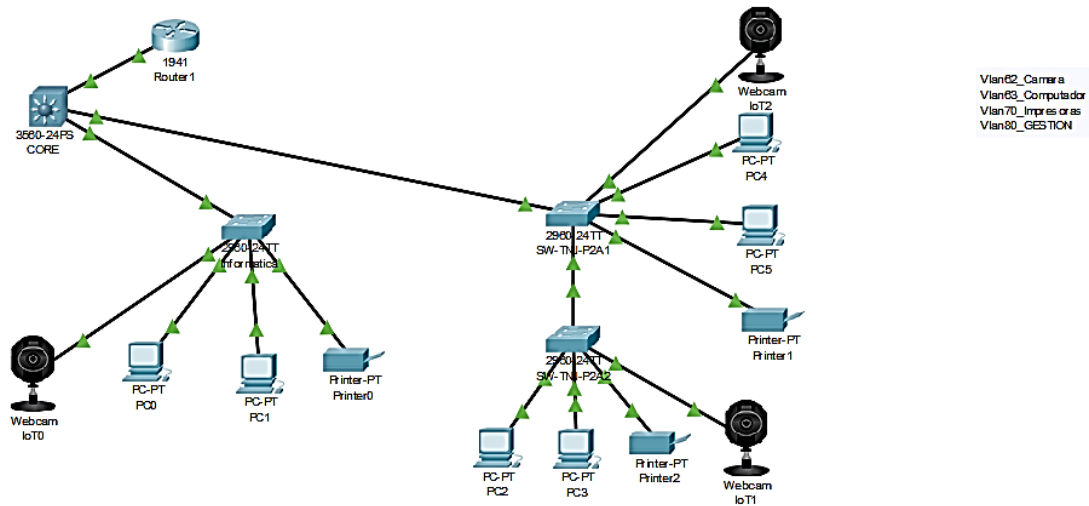
#### **6.7. Estado actual de la red del edificio administrativo.**

En la imagen que se encuentra a continuación se puede ver la distribución que se encuentra la red del edificio administrativo de la empresa de energía de Boyacá (EBSA), la cual está organizada por VLAN dependiendo del piso que se encuentra los dispositivos.



**Figura. 10.** Estado como se encuentra la red.

Se muestra a continuación en la imagen lo que se piensa realizar con la red dándole una organización por VLAN, pero por dispositivos, es decir que dependiendo del dispositivo que se conecta a la red este será conectado a una vlan ejemplo una vlan será para computadores, otra para impresoras y fotocopiadoras, otra para cámaras, etc.



**Figura. 11.** Cómo se va dejara organizada la red.

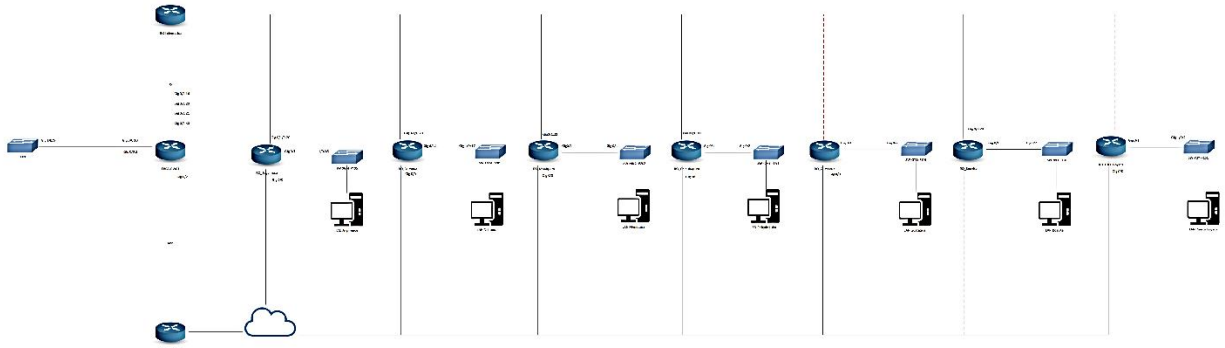
## 7. RESULTADOS

### 7.1. Reconocimiento de la red.

Al comenzar con el reconocimiento de la red de la Empresa de energía de Boyacá, se encuentra que la red está distribuida por tres redes principales la cuales se muestran a continuación:

#### 7.1.1. Red zonas.

Este diagrama nos muestra como está conformada, diseñada y conectada la red global de la EBSA a ni nivel Boyacá, ya que se encuentra Sogamoso, Duitama, Moniquirá, Chiquinquirá, Guateque, Boavita, Puerto Boyacá y el núcleo de la red ubicada en la ciudad de Tunja.



**Figura. 12.**Mapa de red de zonas de la empresa EBSA.

También se encuentra que la red tiene una topología en bus, está conformado por el núcleo de la red o Core, este es un switch encargado de enrutar y conmutar los datos en altas velocidades para que así la red no tenga inconvenientes de retrasar la información.

### 7.1.2. Red LAN edificio administrativo.

En el diagrama se observa la conformación de la red del edificio administrativo de la EBSA ubicado en la ciudad de Tunja.

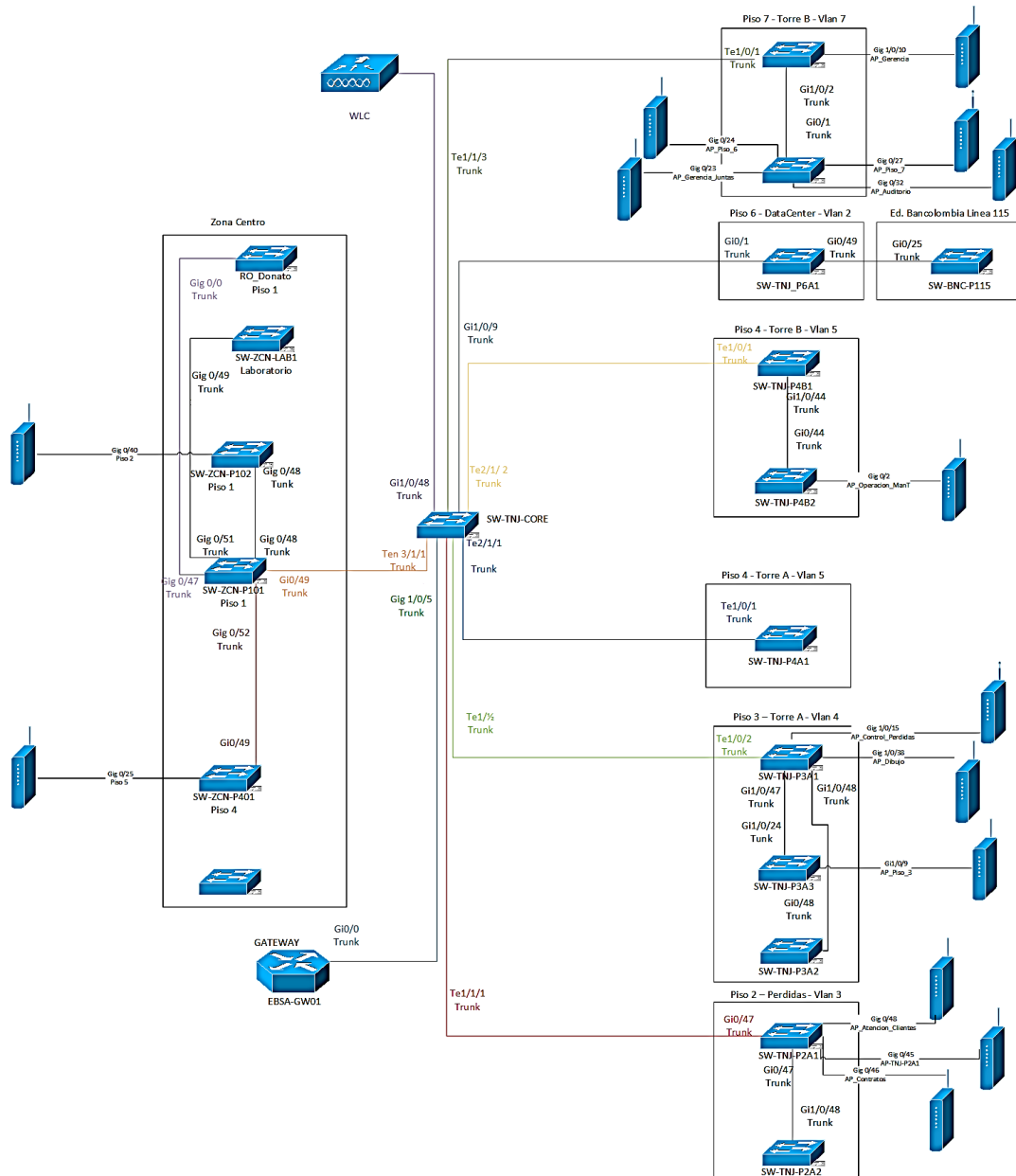


Figura. 13. Mapa de la red LAN del edificio Administrativo de la EBSA.



Se observa que la red está distribuida en una topología en forma de Estrella, ya que este tipo de red todos los nodos están conectados en un nodo central que en este caso es el switch CORE que está en el diagrama, también se encuentra como los dispositivos están distribuidos por cada piso y torre que se encuentra en la EBSA.

### 7.1.3. Red LAN Sogamoso.

En el siguiente diagrama se muestra la distribución de los dispositivos necesarios para la red de la ciudad de Sogamoso.

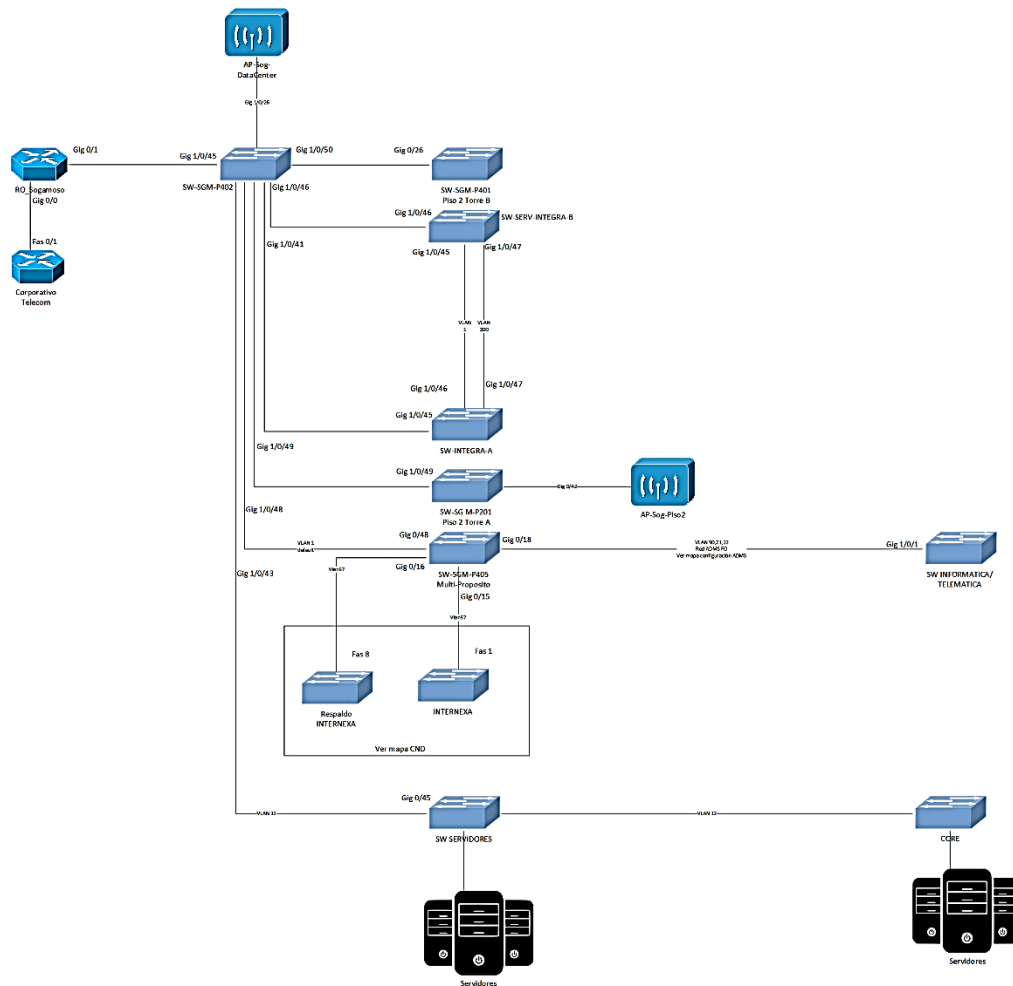


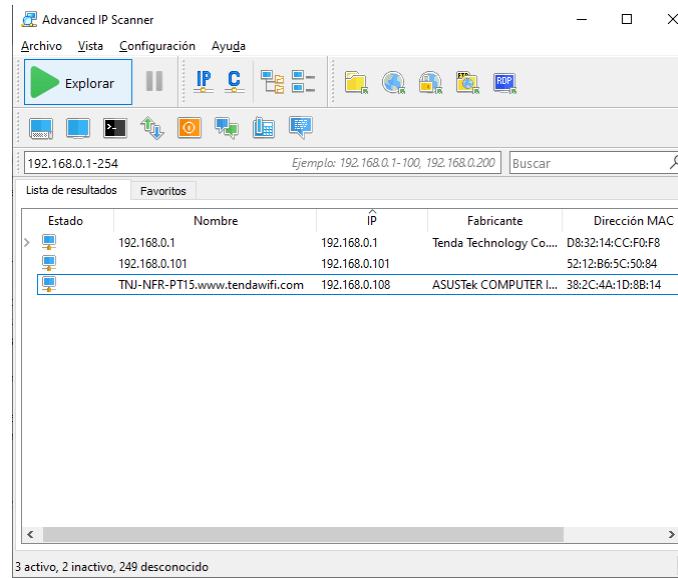
Figura. 14. Mapa de la red LAN de Sogamoso de la EBSA.

Esta red tiene una topología estrella, ya que su nodo central es el switch P402 y sus demás nodos son los switches que enrutan y conmutan la información a cada dispositivo, también se encuentra como está distribuido por pisos de la EBSA Sogamoso.

## **7.2. Definición de dispositivos.**

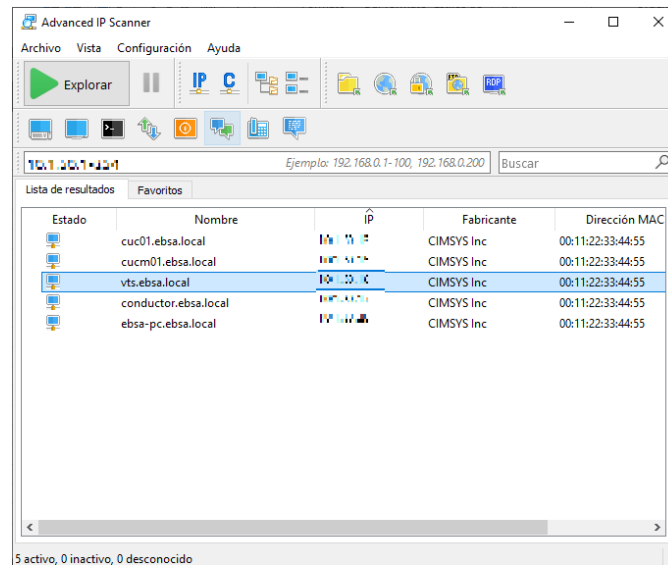
Se desea encontrar que tipos de dispositivos se encuentra en la red, y cuantos están conectados para más adelante tomar decisiones en base de estos para su configuración en la red.

Se empezó realizando un escaneo de dispositivos con el software Advanced IP Scanner donde este escáner da un servicio confiable y gratuito, sirve para el análisis de redes LAN. Este programa encuentra todos los dispositivos que se encuentran en la red, nos puede dar un acceso a las carpetas compartidas de los dispositivos y también a servidores FTP, este software también nos da un control remoto de las computadoras (Radmin y mediante RDP), inclusive nos permite apagar las computadoras de manera remota si esta tiene los permisos adecuados. Da una facilidad de uso y tiene edición portable para su fácil ejecución.



**Figura. 15. Interface del software Advanced IP Scanner con la red local de casa.**

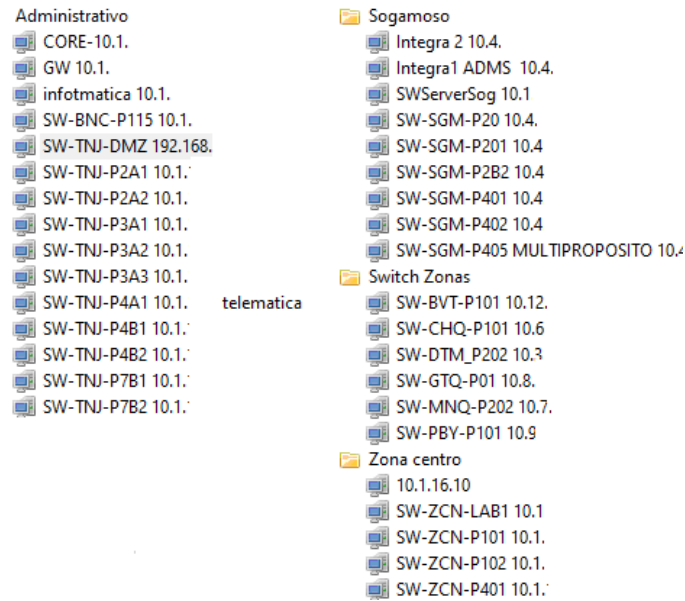
Pero debido a la pandemia que estamos viviendo estos escaneos se están realizando desde casa y para tener acceso a la red de la empresa se maneja por medio de Cisco AnyConnect que permite a los empleados trabajar desde cualquier lugar, desde computadores, portátiles y Celulares, sin importar la ubicación del empleado. Proporcionado una seguridad que garantiza que los datos de la empresa estén totalmente seguros y protegidos. Simulando que el dispositivo está dentro de la red de la empresa, por lo tanto, cuando se hacia el escaneo de los dispositivos de un segmento de la red, se presentaba un inconveniente con el software Advanced IP Scanner con la dirección MAC de los dispositivos por lo tanto no se podía saber cuál era el fabricante de los dispositivos.



**Figura. 16. Imagen donde muestra el inconveniente presentado.**

Para dar solución al inconveniente que se presentó se toma la decisión de ingresar al switch de la red de la empresa por medio del software SuperPuTTY que es una aplicación basada en GUI (interfaz gráfica de usuario) para PuTTY SSH Client que no solo puede ejecutar comandos PuTTY regulares, sino que también permite abrirla en varias pestañas.

Por medio de este software ingresa uno al switch con su respectivas credenciales y se empezaba hacer ping a cada dirección IP de un segmento, haciendo ping a 254 host en 28 segmentos de red y después pedirle al switch la tabla arp, donde esta tabla nos muestra la dirección IP, dirección MAC, interface, protocol, age y type. De la información que nos brinda la tabla ARP los únicos datos que vamos a tomar es la dirección IP y la MAC.



**Figura. 17. Listado de los switches existentes en la EBSA.**

```
SW-BVT-P101#sh arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	10.1.16.10	1	74a0.2f46.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.1	-	848a.8d34.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.100	0	5cf9.ddea.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.101	0	1418.77c8.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.102	0	f80f.415e.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.103	0	5cf9.dde9.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.104	0	0017.6112.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.105	0	f80f.415e.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.106	0	6899.cda1.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.107	0	d89e.f39e.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.108	0	d89e.f39e.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.109	0	0017.c848.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.110	0	0017.c823.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.111	0	6899.cd85.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.112	0	6899.cd85.1111	ARPA	Vlan12
Internet	10.1.16.113	0	6899.cd85.1111	ARPA	Vlan12

**Tabla 1. Tabla arp de uno del switch de la red de Boavita.**

Ya teniendo esta información de la tabla arp del switch lo que sigue es empezar a buscar el fabricante por la Mac de cada dispositivo en una página de internet que nos ayuda saber el fabricante ingresando la dirección MAC como se muestra en la siguiente imagen.

**Figura. 18. Página web para buscar fabricante por medio de la dirección MAC.**

Teniendo el fabricante de cada dispositivo lo que se realizó a continuación fue ingresar los datos necesarios en una tabla de Excel para así saber cada uno de los dispositivos y saber cuántos ahí.

#	Nombre	Address	Hardware Addr	Interface	Fabricante	Dispositivo
361	sep503de5e95a2b.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.5a2b	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
362	sep503de5e9243d.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.243d	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
363	sep503de5e95a80.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.5a80	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
364	dtm-cmr-pt01.ebsa.local	10.3.1.1	8c47.be43.131b	Vlan16	Dell Inc	Computador
365	sep503de5e9572d.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.572d	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
366	sep503de5e957c0.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.57c0	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
367	ap-dtm-p2.ebsa.local	10.3.1.1	ac3a.67a1.90c6	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Access Point
368	crv-dtm-pc01.ebsa.local	10.3.1.1	448a.5b55.a21a	Vlan16	Micro-Star INT'L CO., LTD	Computador
369	pc2412.ebsa.local	10.3.1.1	448a.5b55.a21a	Vlan16	Micro-Star INT'L CO., LTD	Computador
370	dtm-dst-pc04.ebsa.local	10.3.1.1	f48e.38d7.1c5e	Vlan16	Dell Inc	Computador
371	dtm-dst-pc02.ebsa.local	10.3.1.1	f80f.415e.1b5e	Vlan16	Wistron Infocomm (Zhongshan) Corporation	Computador
372	dtm-cmr-pc08.ebsa.local	10.3.1.1	004e.01ae.3f1c	Vlan16	Dell Inc	Computador
373	DUITAMA	10.3.1.1	705a.0f0d.31c6	Vlan16	Hewlett Packard	Computador
374	dtm-atc-pc04	10.3.1.1	14b3.1f28.02e4	Vlan16	Dell Inc	Computador
375	ap-dtm-p1.ebsa.local	10.3.1.1	5ca6.2db7.0795	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Access Point
376	sep503de5e957c5.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.57c5	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
377	sep503de5e957c2.ebsa.local	10.3.1.1	503d.e5e9.57c2	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
378	sep6899cda13309.ebsa.local	10.3.1.1	6899.cda1.3309	Vlan16	Cisco Systems, Inc	Telefono
379	dtm-atc-pc02.ebsa.local	10.3.1.1	f48e.38d7.1c5e	Vlan16	Dell Inc	Computador

**Tabla 2. Tabla de Excel donde vemos la dirección Mac, dirección ip, tipo de dispositivo y nombre del dispositivo.**

### **7.3. Elaboración del diseño (Topología).**

La topología de una red es el mapa lógico o físico de los dispositivos que se encuentran en ella misma, para poder intercambiar datos o información entre ellos. Es la forma en que está diseñada la red. Una red se define como el conjunto de nodos conectados entre sí, un nodo es el punto donde se conectan dos o más dispositivos.

Existen varios tipos uno de ellas es la topología de árbol, la de punto a punto, en bus, en estrella, en anillo y en malla, las cuales se llaman así por la apariencia que generan.

Debido a que la red de la empresa ya está estipulada y montada y sería muy difícil una reestructuración debido a tiempo y costos para la empresa se toma la decisión de seguir trabajando con la misma topología que se encuentra actualmente, se pueden observar en las imágenes Figura.12, 13, 14 de este documento. Donde se observan la topología del edificio administrativo, el de Sogamoso y el mapa de la zona de la empresa.

### **7.4. Asignación de VLAN.**

Una Red de Área Local Virtual, es una forma de crear redes lógicas independientes dentro de una red. Sirven para reducir el dominio de información, y ayudan en la administración de la una red, dividiendo los segmentos de una red, por decir las oficinas o los diferentes departamentos de la empresa, que deberían estar relacionados, pero no compartiendo toda la información.

Después de realizar la identificación de los dispositivos que están en la red se plantea la creación de las VLAN en cada uno de los switches de la red las cuales serán de la 60 a 80 como se dijo, y se muestra a continuación.

Dispositivo	vlan
Access Point	60
Camara	62
Computador	63
Control de Acceso	64
Fotocopiadora	66
Gateway GSM	68
Impresoras	70
Inversor	71
MaquinaVirtual	72
PLC	73
servidor	74
Switch	75
Telefono	76
UPS	78

**Tabla 3. Listado de las VLAN que se van a crear.**

Para esto se ingresa a cada switch que se muestra en la figura 17 de este documento con el software SuperPuTTY los cuales son 35.



```

SW-TNJ_P6A1(configure terminal
Enter Configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 50
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan50_GESTION
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 60
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan60_AccessPoint
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 62
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan62_Camara
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 63
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan63_Computador
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 64
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan64_Controlacceso
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 65
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan65_Atrileadigiturno
Warning: Vlan 65 name length exceeded the recommended length of 20 characters.
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan65_Atrileadig
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 66
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan66_Fotocopiadora
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 70
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan70_Impresoras
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 71
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan71_Inversor
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 72
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan72_Maquinaavit
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#exit
SW-TNJ_P6A1(config)#vlan 73
SW-TNJ_P6A1(config-vlan)#name Vlan73_PDC

```

Figura. 19. Creación de las VLAN en el switch con el nombre SW-TNJ\_P6A1.

```

SW-TNJ_P6A1(config)#exit
SW-TNJ_P6A1#show vlan brief

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	G10/32, G10/30
2 VLAN0002	active	G10/2, G10/3, G10/4, G10/5, G10/6, G10/7, G10/8, G10/9, G10/10, G10/11, G10/12, G10/13, G10/14, G10/15, G10/16, G10/17, G10/18, G10/19, G10/20, G10/21, G10/22, G10/23, G10/24, G10/25, G10/26, G10/27, G10/28, G10/29, G10/30, G10/31, G10/32, G10/33, G10/34, G10/35, G10/36, G10/37, G10/38, G10/39, G10/40, G10/41, G10/42, G10/43, G10/44, G10/45, G10/46, G10/47, G10/48
5 Vlan5	active	
6 VLAN0006	active	
7 VLAN0007	active	
55 VLAN0055	active	G10/2, G10/3, G10/4, G10/5, G10/6, G10/7, G10/8, G10/9, G10/10, G10/11, G10/12, G10/13, G10/14, G10/15, G10/16, G10/17, G10/18, G10/19, G10/20, G10/21, G10/22, G10/23, G10/24, G10/25, G10/26, G10/27, G10/28, G10/29, G10/30, G10/31, G10/32, G10/33, G10/34, G10/35, G10/36, G10/37, G10/38, G10/39, G10/40, G10/41, G10/42, G10/43, G10/44, G10/45, G10/46, G10/47, G10/48
60 Vlan60_AccessPoint	active	
62 Vlan62_Camara	active	
63 Vlan63_Computador	active	
64 Vlan64_Controlacceso	active	
65 Vlan65_Atrileadig	active	
66 Vlan66_Fotocopiadora	active	
70 Vlan70_Impresoras	active	
71 Vlan71_Inversor	active	
72 Vlan72_Maquinaavit	active	
73 Vlan73_PDC	active	
75 Vlan75_Switch	active	
78 Vlan78_UPS	active	
80 Vlan80_GESTION	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

Figura. 20. Tabla de VLAN del switch.

También a la hora de la creación de las VLAN estas tienen que llevar su direccionamiento IP por lo tanto se realiza este proceso y a continuación se muestra cómo queda cada una y en cada switch.

SWITCH	Vlan													
	60	62	63	64	65	66	70	71	72	73	75	78	80	
Administrativo	Vlan60_Acceso	Vlan62_Cam	Vlan63_Com	Vlan64_Con	Vlan65_Atril	Vlan66_Foto	Vlan70_Imp	Vlan71_Inve	Vlan72_Maq	Vlan73_PLC	Vlan75_Swit	Vlan78_UPS	Vlan80_GESTION	
informatica	10.1.60.251	10.1.62.251	10.1.63.251	10.1.64.251	10.1.65.251	10.1.66.251	10.1.70.251	10.1.71.251	10.1.72.251	10.1.73.251	10.1.75.251	10.1.78.251	10.1.80.251	
SW-TNJ-P2A3	10.1.60.251	10.1.62.251	10.1.63.251	10.1.64.251	10.1.65.251	10.1.66.251	10.1.70.251	10.1.71.251	10.1.72.251	10.1.73.251	10.1.75.251	10.1.78.251	10.1.80.251	
SW-TNJ-P2A1	10.1.60.252	10.1.62.252	10.1.63.252	10.1.64.252	10.1.65.252	10.1.66.252	10.1.70.252	10.1.71.252	10.1.72.252	10.1.73.252	10.1.75.252	10.1.78.252	10.1.80.252	
SW-TNJ-P2A2	10.1.60.253	10.1.62.253	10.1.63.253	10.1.64.253	10.1.65.253	10.1.66.253	10.1.70.253	10.1.71.253	10.1.72.253	10.1.73.253	10.1.75.253	10.1.78.253	10.1.80.253	
SW-TNJ-P3A1	10.1.60.254	10.1.62.254	10.1.63.254	10.1.64.254	10.1.65.254	10.1.66.254	10.1.70.254	10.1.71.254	10.1.72.254	10.1.73.254	10.1.75.254	10.1.78.254	10.1.80.254	
SW-TNJ-P3A2	10.1.60.255	10.1.62.255	10.1.63.255	10.1.64.255	10.1.65.255	10.1.66.255	10.1.70.255	10.1.71.255	10.1.72.255	10.1.73.255	10.1.75.255	10.1.78.255	10.1.80.255	
SW-TNJ-P3A3	10.1.60.256	10.1.62.256	10.1.63.256	10.1.64.256	10.1.65.256	10.1.66.256	10.1.70.256	10.1.71.256	10.1.72.256	10.1.73.256	10.1.75.256	10.1.78.256	10.1.80.256	
SW-TNJ-P4A1	10.1.60.257	10.1.62.257	10.1.63.257	10.1.64.257	10.1.65.257	10.1.66.257	10.1.70.257	10.1.71.257	10.1.72.257	10.1.73.257	10.1.75.257	10.1.78.257	10.1.80.257	
SW-TNJ-P4B2	10.1.60.258	10.1.62.258	10.1.63.258	10.1.64.258	10.1.65.258	10.1.66.258	10.1.70.258	10.1.71.258	10.1.72.258	10.1.73.258	10.1.75.258	10.1.78.258	10.1.80.258	
SW-TNJ-P7B1	10.1.60.259	10.1.62.259	10.1.63.259	10.1.64.259	10.1.65.259	10.1.66.259	10.1.70.259	10.1.71.259	10.1.72.259	10.1.73.259	10.1.75.259	10.1.78.259	10.1.80.259	
SW-TNJ-P7B2	10.1.60.260	10.1.62.260	10.1.63.260	10.1.64.260	10.1.65.260	10.1.66.260	10.1.70.260	10.1.71.260	10.1.72.260	10.1.73.260	10.1.75.260	10.1.78.260	10.1.80.260	
SW-TNJ-PR1	10.1.60.261	10.1.62.261	10.1.63.261	10.1.64.261	10.1.65.261	10.1.66.261	10.1.70.261	10.1.71.261	10.1.72.261	10.1.73.261	10.1.75.261	10.1.78.261	10.1.80.261	
SW-TNJ-P6A1	10.1.60.262	10.1.62.262	10.1.63.262	10.1.64.262	10.1.65.262	10.1.66.262	10.1.70.262	10.1.71.262	10.1.72.262	10.1.73.262	10.1.75.262	10.1.78.262	10.1.80.262	
SW-TNJ-P4B1	10.1.60.263	10.1.62.263	10.1.63.263	10.1.64.263	10.1.65.263	10.1.66.263	10.1.70.263	10.1.71.263	10.1.72.263	10.1.73.263	10.1.75.263	10.1.78.263	10.1.80.263	
SW-BNC-P115	10.1.60.264	10.1.62.264	10.1.63.264	10.1.64.264	10.1.65.264	10.1.66.264	10.1.70.264	10.1.71.264	10.1.72.264	10.1.73.264	10.1.75.264	10.1.78.264	10.1.80.264	

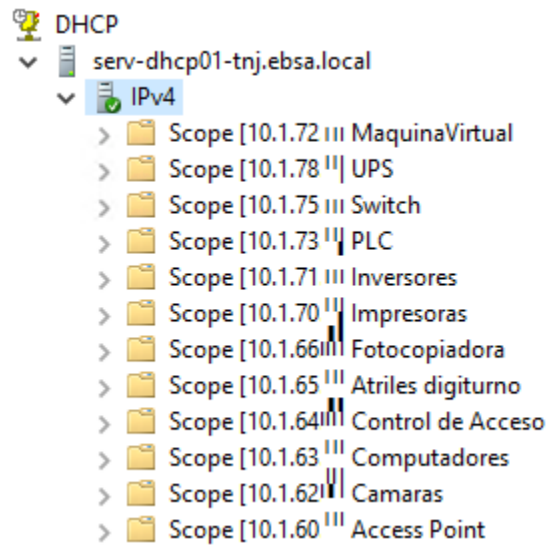
**Tabla 4. Direccionamiento IP de cada VLAN en CADA switch.**

### 7.5. Asignación de direcciones IP.

Sabiendo que dispositivos se encuentran dentro de la red se plantea como se van organizar para asignarles la dirección IP, teniendo en cuenta que tipo de dispositivo es decir si es cámara, computador o impresora se le asigna según también la VLAN, es decir, sabemos que la VLAN para las cámaras es la 62 la asignación de IP para las cámaras sería 10.1.62.55 con una máscara de red 255.255.255.0.

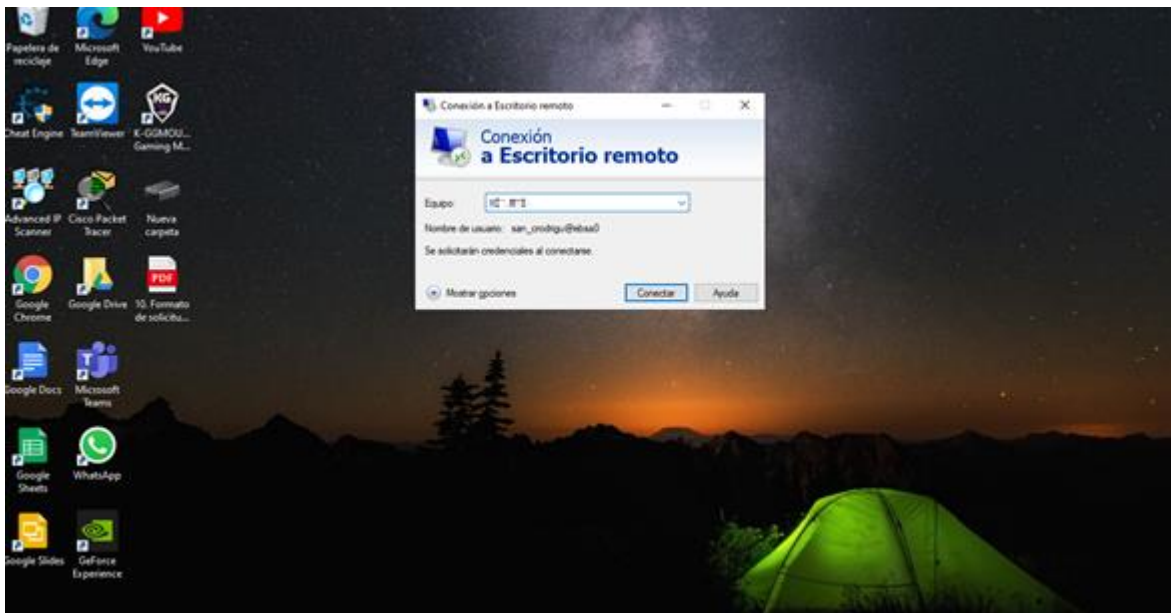
#### 7.5.1 DHCP.

Se ingresa al servidor de DHCP de la empresa para la creación de las DHCP para cada tipo de dispositivo.



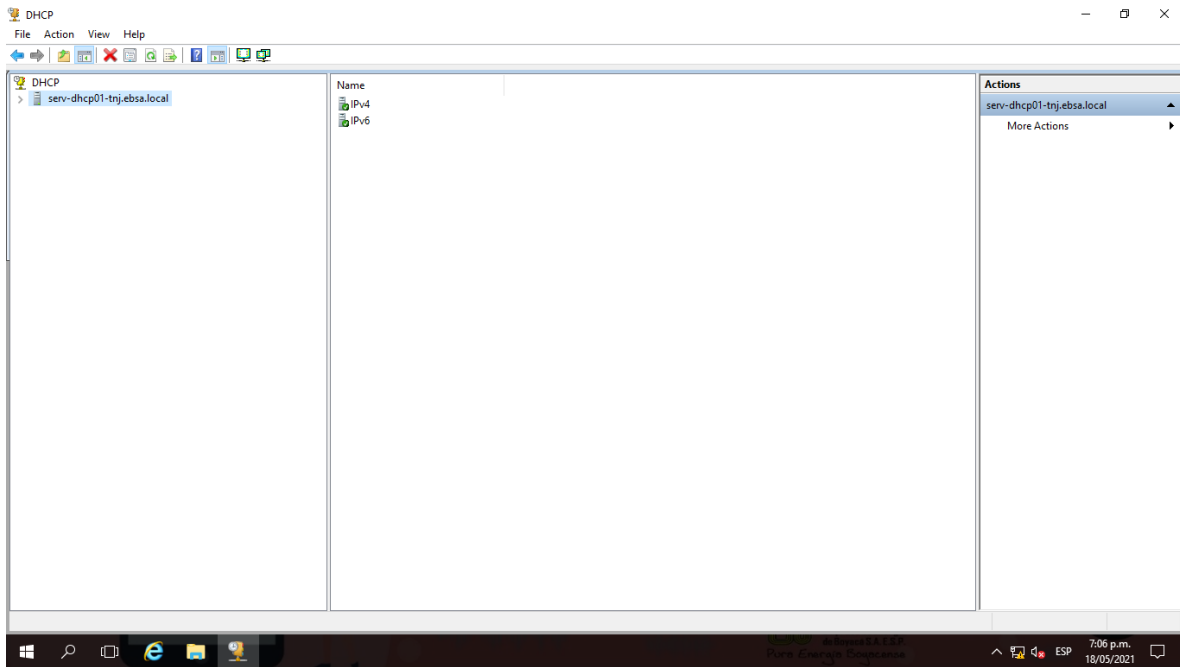
**Figura. 21.DHCP creados en el servidor.**

Para la realización de esto se ingresó por conexión a escritorio remoto conectado a la vpn de Cisco AnyConnect para que haga la validación y de acceso al servidor DHCP.

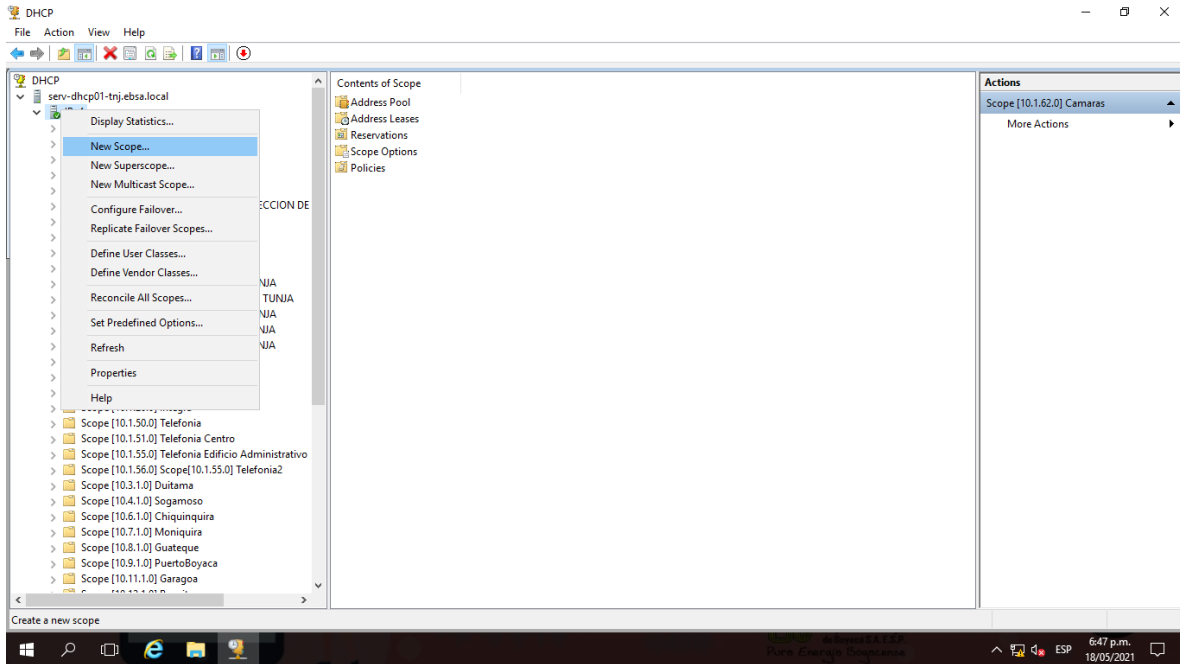


**Figura. 22.Conexión a escritorio remote al servidor.**

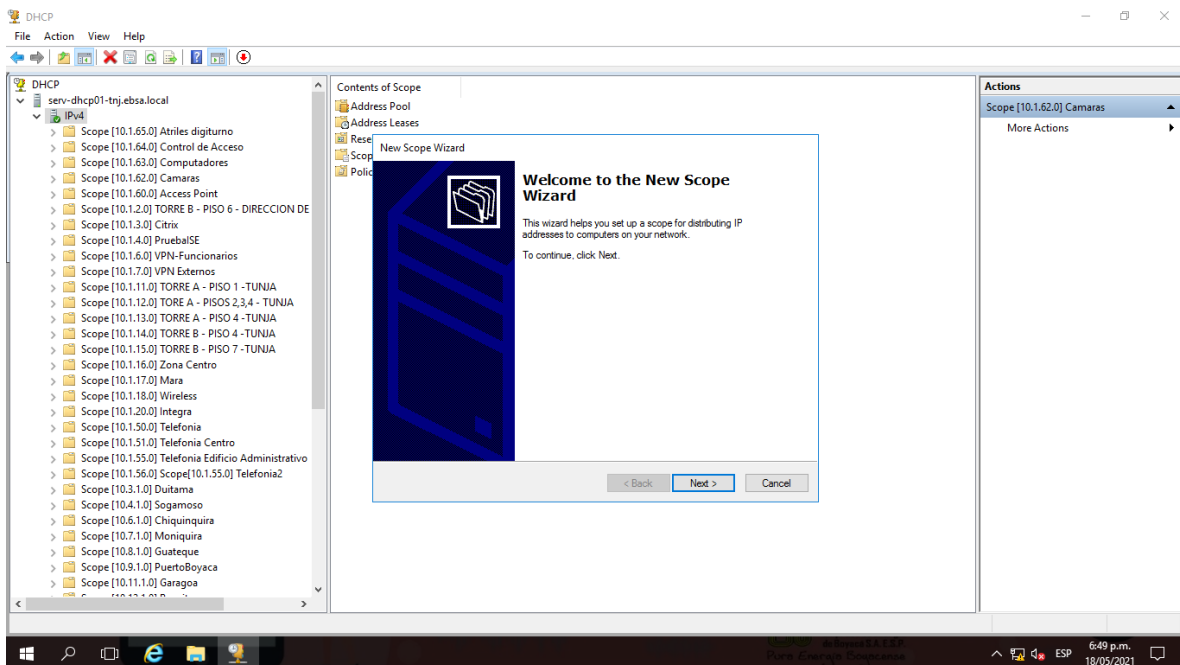
Ya teniendo la conexión establecida con el servidor se procede a la creación de los dhcp para cada tipo de dispositivos.



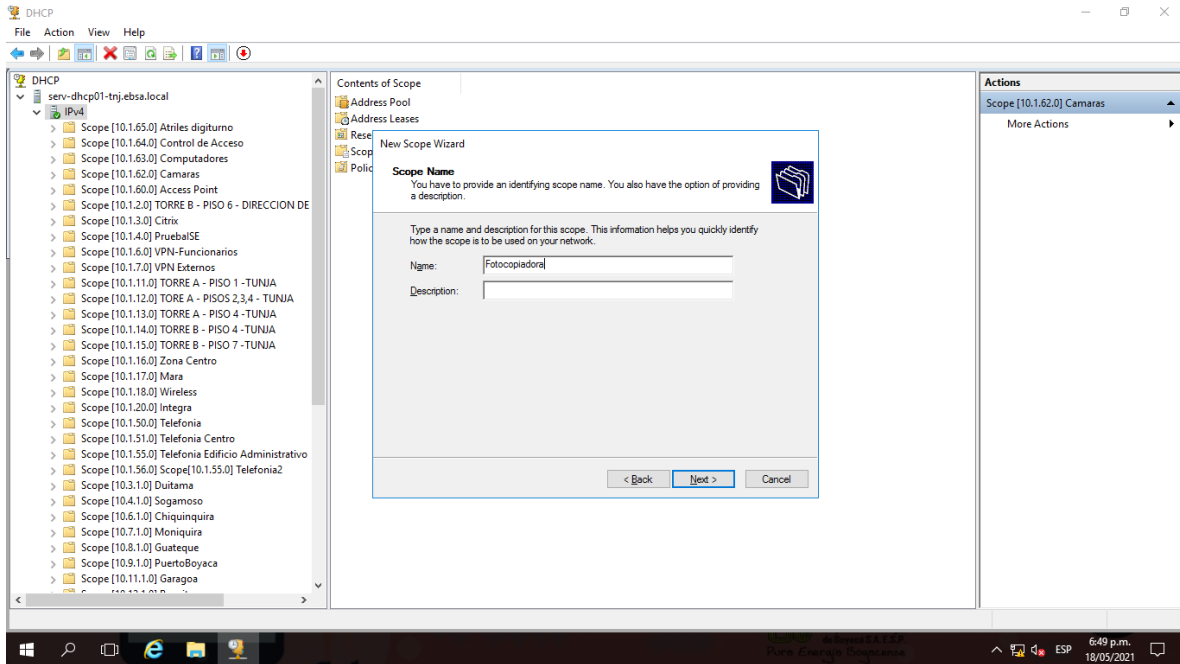
**Figura. 23. Conexión con el servidor dhcp.**



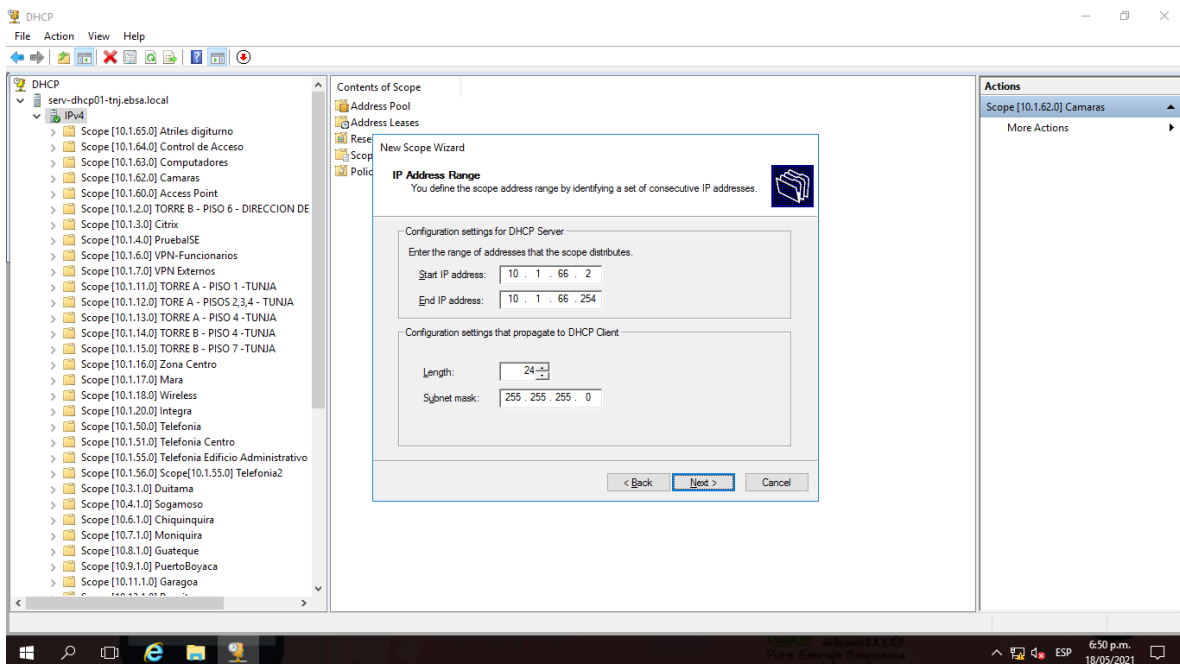
**Figura. 24.** Creando nuevo segmento.



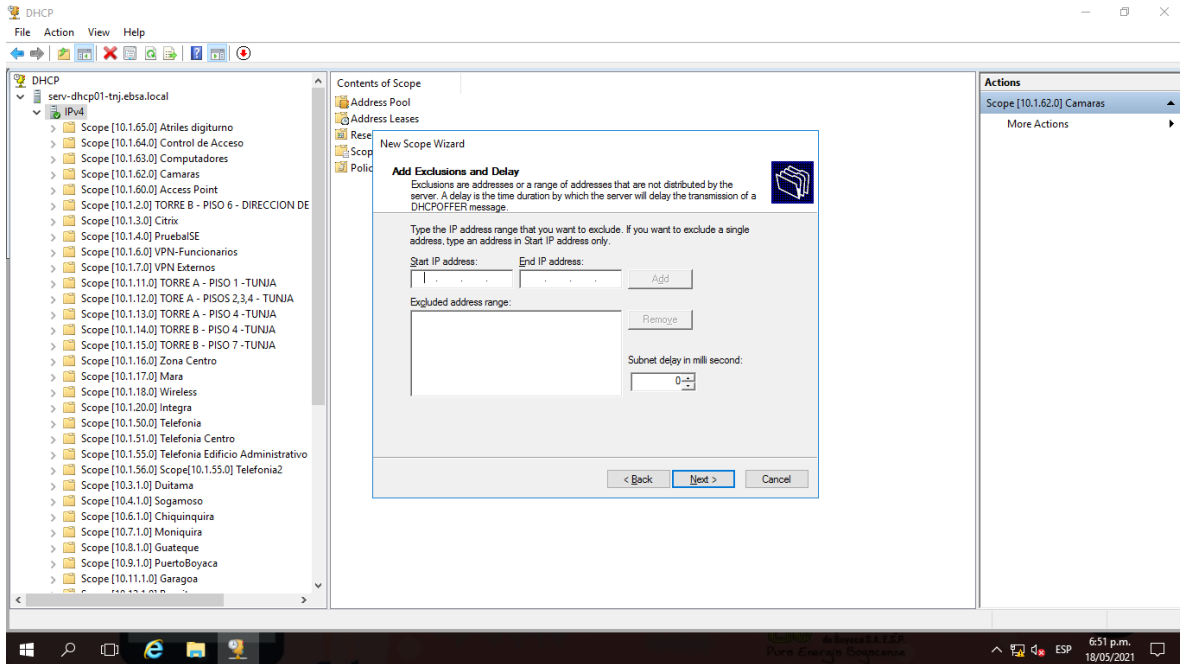
**Figura. 25.**



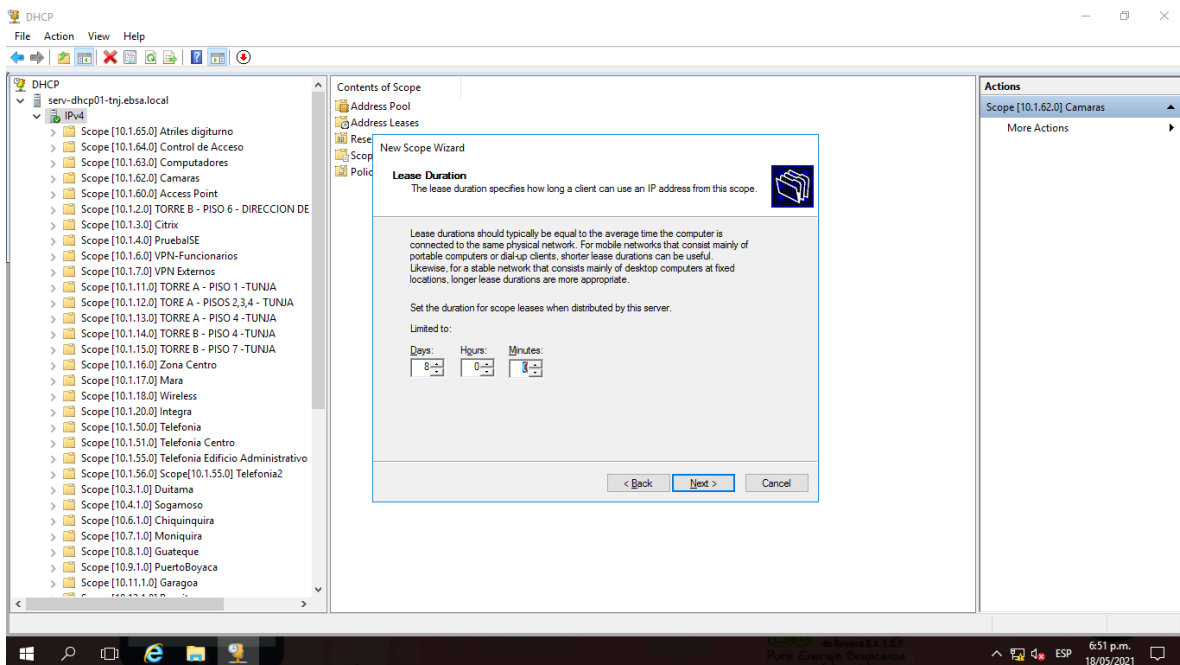
**Figura. 26.** Creación el segmento para las fotocopiadoras.



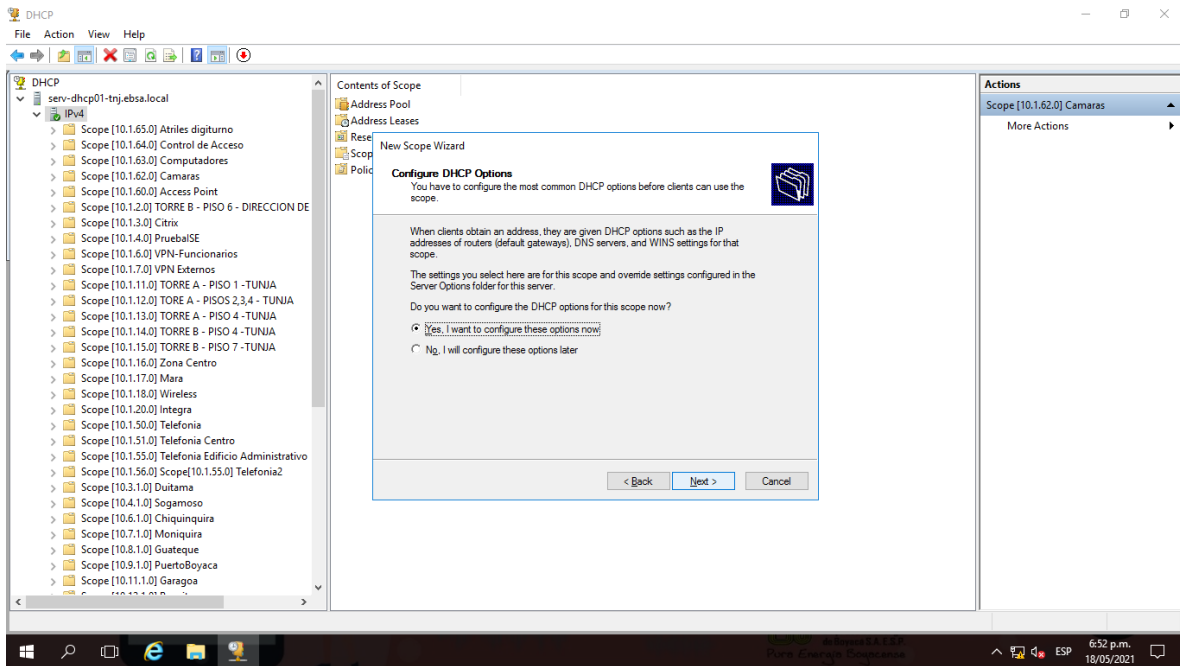
**Figura. 27.** Rango de creación de las direcciones IP.



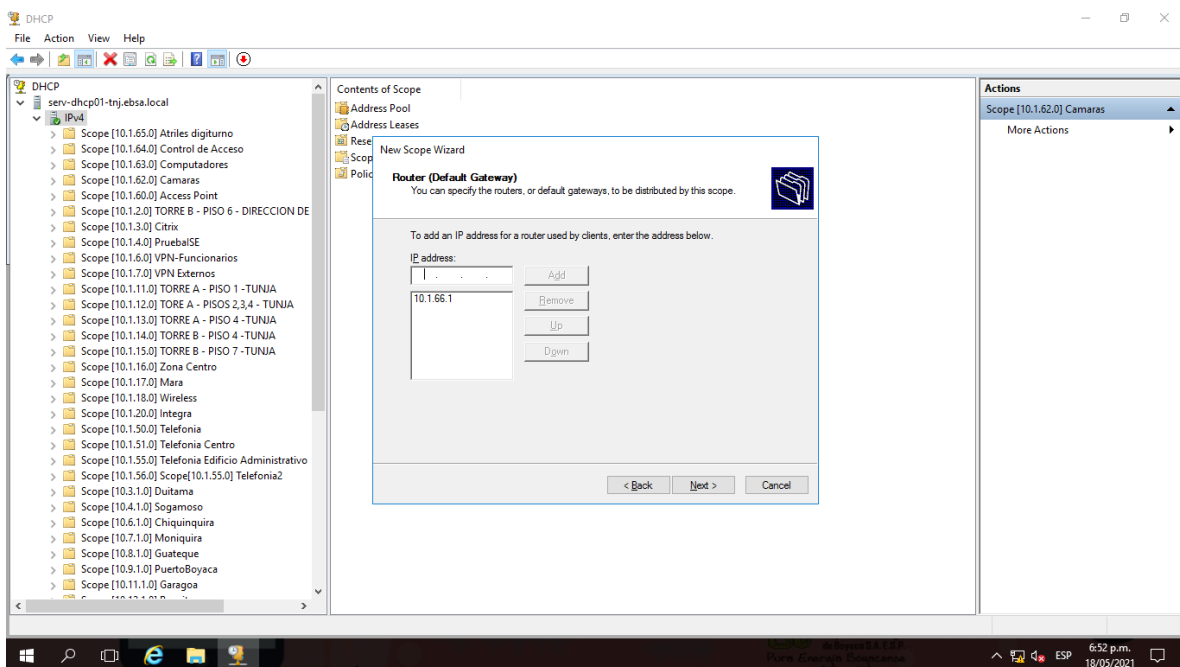
**Figura. 28.**Exclusiones de las direcciones IP que se desean.



**Figura. 29.**Tiempo de uso de las direcciones IP.

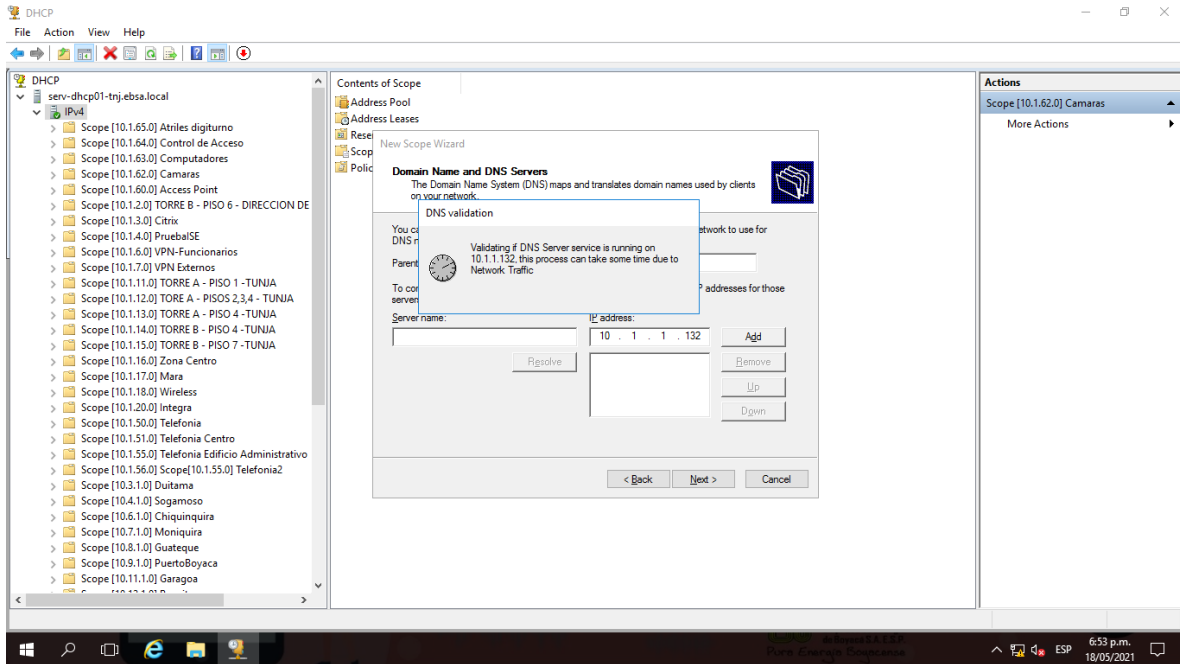


**Figura. 30.**Permisos de la configuración del DHCP.

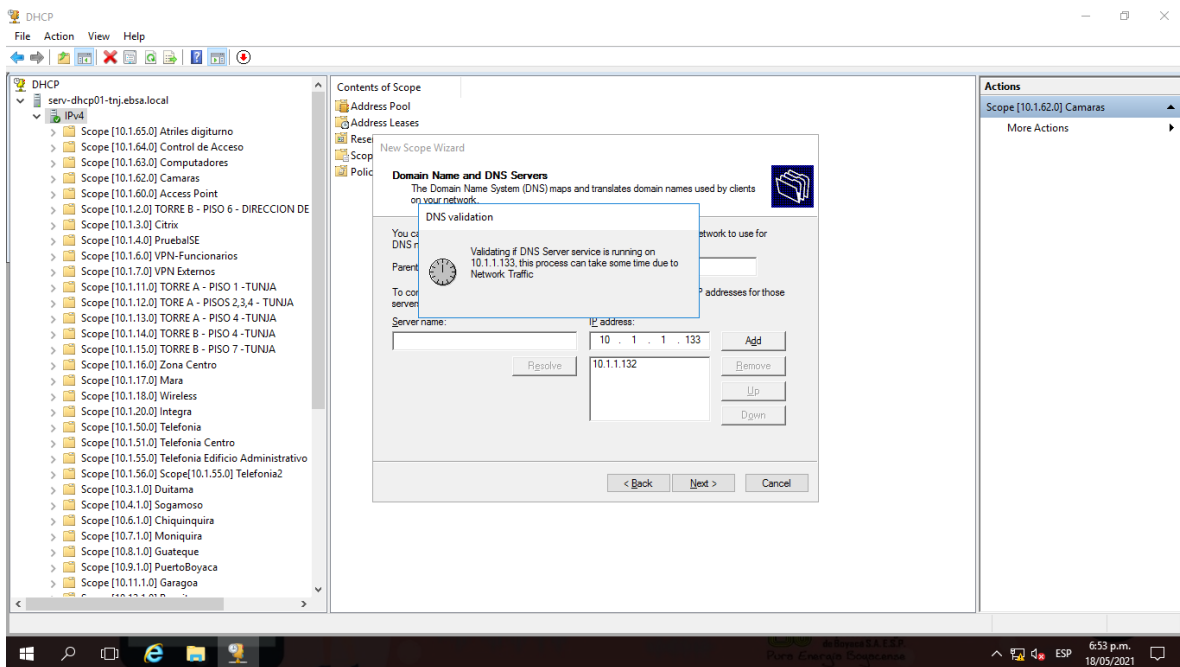


**Figura. 31.**Direccion IP para el Router y Gateway.

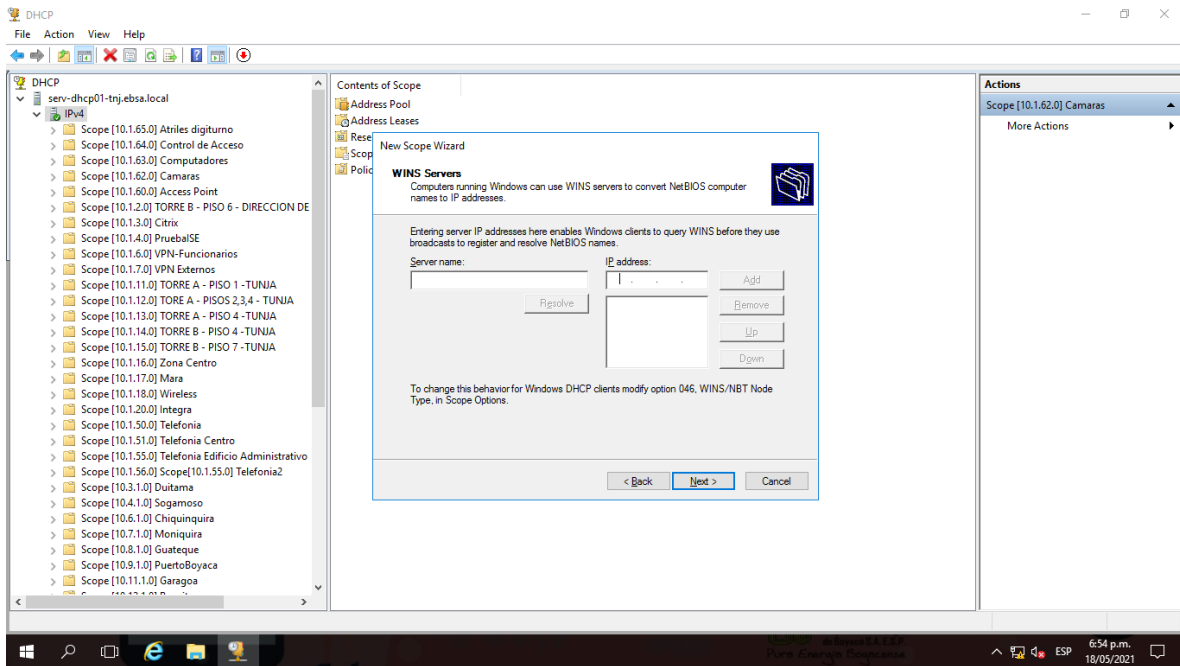




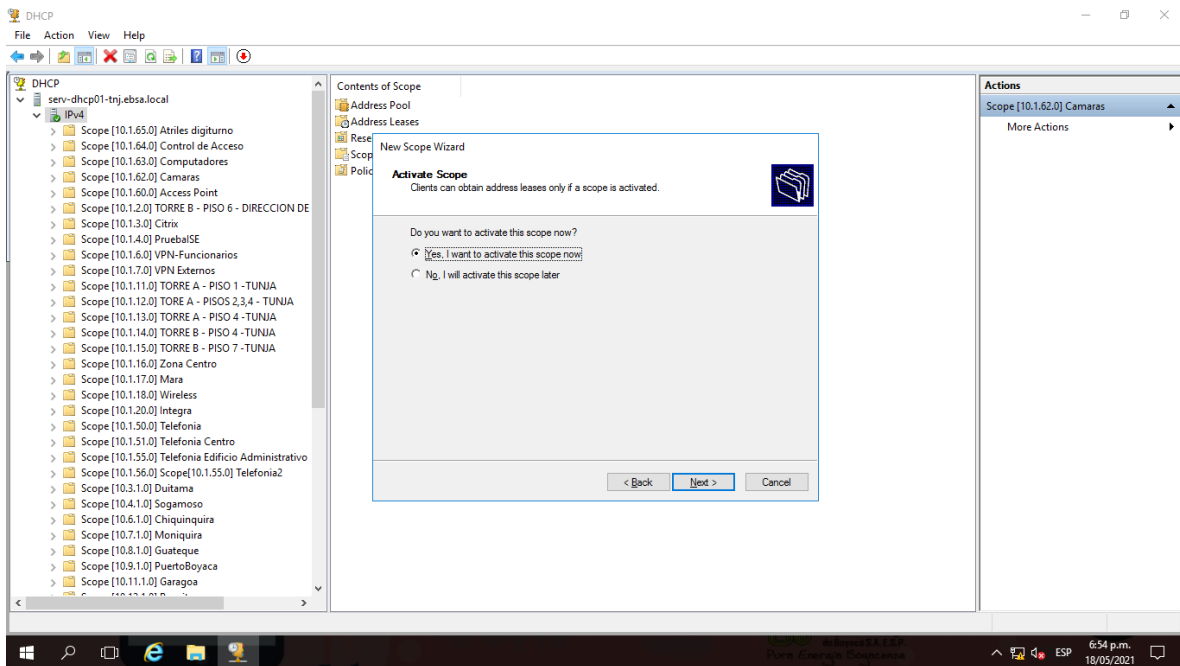
**Figura. 32. Dominio del DNS.**



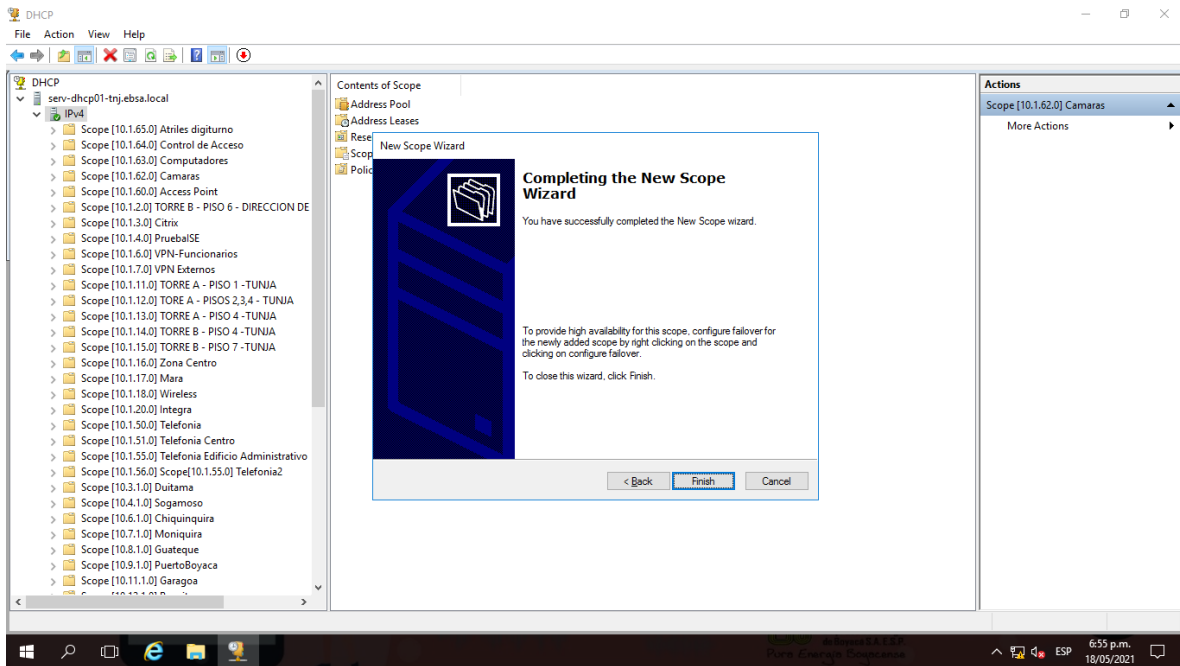
**Figura. 33. Dominio de los DNS.**



**Figura. 34. configuración de los WINS.**



**Figura. 35. Activar el DHCP.**



**Figura. 36.Creado el DHCP.**

## **7.6. configuración de los dispositivos.**

Con el fin de evitar alguna afectación en la red de la empresa y que los trabajadores se vean afectados en el servicio y conforme a las políticas de seguridad de la empresa dicha configuración será ejecutada por el ingeniero tutor.

## **7.7.Cronograma.**

A continuación, se muestra el cronograma establecido para el proyecto por tareas y semanas.

TAREA	SEMANAS																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Reconocimiento de la red																						
Definicion de dispositivos																						
Elaboracion del diseño (Topología)																						
Asignacion de VLAN's																						
Asignacion direccionamientos y segmentos																						
configuracion de switches																						
configuracion de VLAN's																						
configuracion de puertos																						
configuracion de IP																						
configuracion de dispositivos																						

**Tabla 5. Cronograma de la pasantía.**

## 8. CONCLUSIONES

- De acuerdo a la anterior se logró identificar que se cumple con las necesidades de la empresa agrupando los dispositivos, asignado les VLAN, junto a las direcciones IP para la organización y comunicación de los mismos.
- Se creo las VLAN para controlar el tráfico y facilitar la gestión de la red ya que separa el segmento lógico de la LAN.
- Se identificaron los dispositivos que están en la red de la empresa para que posteriormente se establecieran que tipos y grupos formar para su debida agrupación.
- Se mejoro la seguridad de la red de la empresa debido a que todos los dispositivos no cuentan con el acceso a internet y se encuentran restringidos por las políticas de seguridad que maneja la empresa.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Daniel, P., (2018). Redes CISCO: Curso práctico de formación para la certificación CCNA, Bogotá, Colombia: Alfaomega RC Libros.

Matías, K., (2013). Redes y seguridad, Buenos aires, Argentina: Alfaomega.

Bob, V., Rick, G., (2009). Acceso a la WAN, Madrid, España: Person Educación S.A.

## 10. INFOGRAFÍA

<https://www.putty.org/>

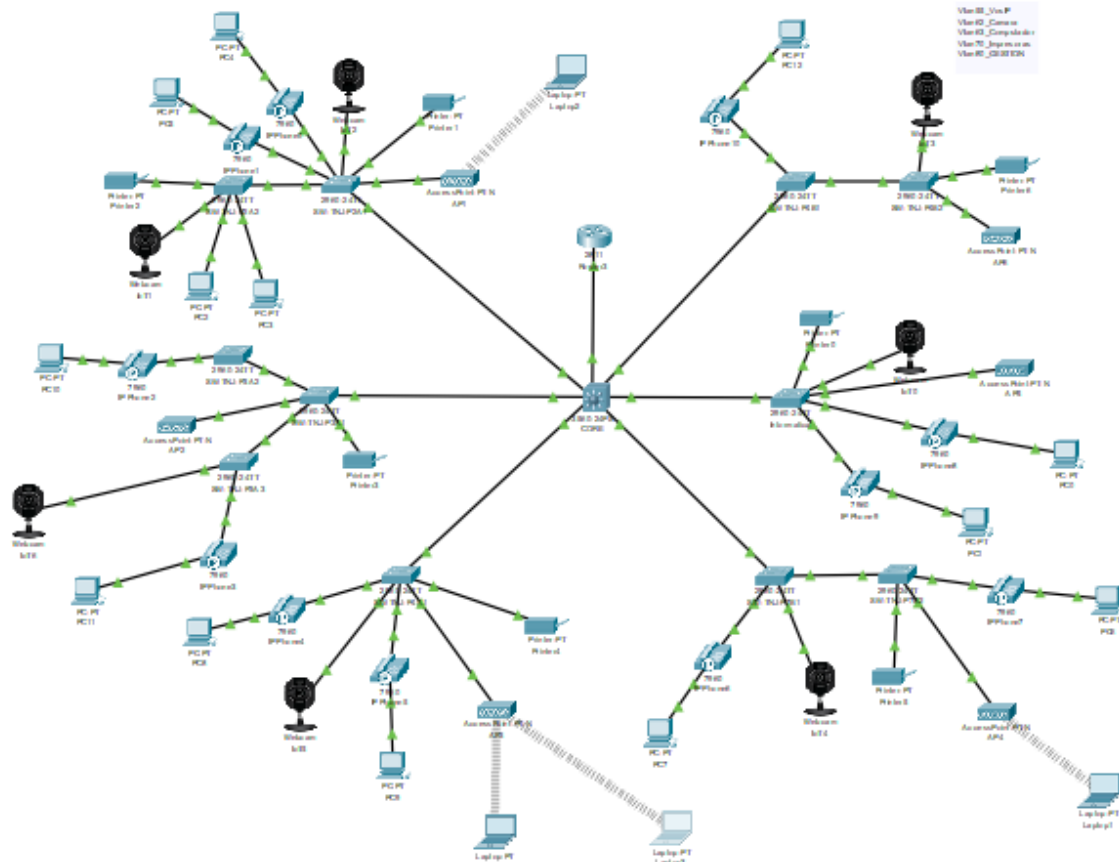
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/identity-services-engine/index.html>

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/anyconnect-secure-mobility-client/index.html>

<https://www.advanced-ip-scanner.com/es/>

## 11. ANEXOS

Se realiza la simulación del proyecto en el simulador de Cisco Packet Tracer para comprobar el funcionamiento de la creación de las VLAN y el DHCP, con la conexión de la telefonía VozIP.



**Figura. 37. Simulación del proyecto.**