

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**FACULTAD DE CC.FF.MM.**  
**ESCUELA DE INFORMÁTICA**



**DISEÑO DE RED DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

**AUTORES:**

Mendez Cruz, Angely Yahayra

Mendez Cruz, Ciara Solange

Padilla Leyva, Leslie Valentina

Recalde Monzón, Angie Tatiana

Rodriguez Celada, Alvaro Joao

**DOCENTE:**

Edwin Raúl Mendoza Torres

**Trujillo - Perú**

2023

## Índice

<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>Realidad Problemática</b>	<b>3</b>
<b>ETAPA I</b>	<b>3</b>
1.1. Relevamiento de las necesidades de comunicación de voz y /o datos de la Facultad	3
1. Alcance del proyecto	3
2. Análisis de las necesidades actuales	4
1.2. Planteamiento de Objetivos de diseño	4
1.3. Análisis de requisitos.	5
<b>ETAPA II - VERSIÓN ACTUAL</b>	<b>5</b>
2.1. Relevamiento del equipamiento existente	5
2.2. Selección de la tecnología de LAN a implementar	6
2.3. Selección de elementos del sistema de cableado a utilizar (conectores, tomas, canalizaciones, bandejas, patch pannels, etc)	8
2.4. Bosquejo del cableado existente	8
2.5. Armario de telecomunicaciones existente	11
2.6. Comunicación y Verificación para los Servidores (DHCP, DNS+WEB, EMAIL)	13
<b>ETAPA III - VERSIÓN MEJORADA</b>	<b>20</b>
3.1. Direccionamiento de Dispositivos	20
• Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica	20
• Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura	21
3.2. Equipamiento de red a incorporar en el armario de telecomunicaciones.	23
• Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica	23

• Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura	24
• Escuela de Ingeniería Mecánica	24
• Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas	24
3.4. Configuración de dispositivos (estaciones de trabajo, switches, routers).	25
3.5 Posibilidades de interconexión WAN: análisis de las distintas opciones disponibles.	42
<b>ETAPA IV - VERSIÓN MEJORADA IoT (Internet de las cosas)</b>	<b>44</b>
4.1. Definición de aplicaciones a implementar en la red	44
4.2. Ubicación de Iot dentro de los ambientes	46
4.3. Conectividad y Verificación de los dispositivos IoT	50
<b>Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>52</b>
<b>Anexos</b>	<b>53</b>

# **DISEÑO DE RED DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

## **Realidad Problemática**

La Universidad Nacional de Trujillo (UNT) es una universidad pública ubicada en la ciudad de Trujillo, Perú. La Facultad de Ingeniería de la UNT es una de las facultades más importantes de esta universidad y ofrece una amplia gama de programas de ingeniería en diferentes disciplinas. Ofrece carreras como Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de Mecánica, entre otras. Respecto a la red actual de la facultad, esta tiene una capacidad limitada para transportar datos, lo que resulta una experiencia de navegación lenta y dificultades para realizar tareas que requieren una alta transferencia de datos, como la descarga de archivos grandes o el contenido multimedia. También una infraestructura de red deficiente como cables deteriorados o mal conectados, equipos desactualizados o mal configurados.

## **ETAPA I**

### **1.1. Relevamiento de las necesidades de comunicación de voz y /o datos de la Facultad**

El presente relevamiento tiene como objetivo identificar las necesidades de comunicación de voz y/o datos de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Nacional de Trujillo, con el fin de proponer una red que permita mejorar y optimizar la infraestructura actual. La implementación de una red eficiente es esencial para garantizar la conectividad y la comunicación efectiva en la facultad, lo que beneficiará tanto a estudiantes como a docentes y personal administrativo.

#### **1. Alcance del proyecto**

El alcance del proyecto se limita a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Trujillo y abarca las áreas académicas, administrativas y de investigación. Se

considerarán las necesidades actuales y futuras de comunicación de voz y datos para garantizar la escalabilidad y el crecimiento de la red.

## **2. Análisis de las necesidades actuales**

Para comprender adecuadamente las necesidades de comunicación de datos, es importante analizar la infraestructura y los servicios existentes en la facultad. Se deben considerar los siguientes aspectos:

### **a) Infraestructura de red actual:**

- La infraestructura de red actual en la Facultad de Ingeniería presenta deficiencias en términos de capacidad y rendimiento, lo que afecta negativamente la comunicación de voz y/o datos.
- Existen áreas dentro de la facultad con una cobertura deficiente o nula, lo que dificulta el acceso a la red y limita la comunicación en ciertos espacios.
- Los dispositivos de red utilizados actualmente pueden estar desactualizados o no cumplir con los estándares modernos, lo que afecta el rendimiento y la confiabilidad de la red.

### **b) Necesidades de los usuarios:**

- Los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería requieren una red de datos que sea confiable, rápida y segura.
- Se necesita una infraestructura de red capaz de soportar la creciente demanda de servicios de comunicación, como acceso a Internet y transferencia de datos.

## **1.2. Planteamiento de Objetivos de diseño**

- Diseñar la topología de red actual de las escuelas de la facultad de Ingeniería para presentar una propuesta de mejora subnuteando la red.
- Diseñar una red local cableada confiable que cubra todas las áreas de la facultad, incluyendo aulas, laboratorios, oficinas y áreas comunes.

- Diseñar un sistema de cableado que cumpla con los estándares actuales y permita la conexión de dispositivos de red.

### **1.3. Análisis de requisitos.**

- La nueva red debe tener la capacidad suficiente para soportar la creciente demanda de servicios de comunicación de datos en la facultad, considerando el número de usuarios y dispositivos conectados.
- La nueva red debe ofrecer un rendimiento óptimo en términos de consistencia y transferencia de datos rápida.
- La nueva red debe asegurar una cobertura completa y confiable en todas las áreas de la facultad, incluyendo aulas, laboratorios, bibliotecas y áreas comunes.
- La nueva red debe ser escalable para adaptarse a futuros aumentos en la demanda de comunicación de datos.

## **ETAPA II - VERSIÓN ACTUAL**

### **2.1. Relevamiento del equipamiento existente**

Después de realizar visitas a las diferentes escuelas dentro de la Facultad de Ingeniería, hemos llevado a cabo un detallado relevamiento del equipo actual de red. Durante estas visitas, hemos identificado y registrado el inventario de dispositivos de red existentes, como servidores, routers, switches, puntos de acceso inalámbrico y el estado del sistema de cableado actual.

A continuación, se listan los diferentes equipos para cada escuela:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil y Arquitectura**

Tanto para las Escuelas de Metalúrgica, Civil y Arquitectura se consideran para la red actual cableada:

- 1 Router
- 3 Servidores: DHCP, DNS y WEB, EMAIL

- 2 Switches capa 2 (1 para Metalurgia, 1 para Civil y Arquitectura)
- 2 Access Point (Para Red Inalámbrica)
- Pc's, Laptops, Smartphones.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de Ingeniería mecánica se considera para la actual red, lo siguiente:

- 1 Router
- 1 Switch
- 3 servidores: DNS, WEB , EMAIL
- 1 Access Point (Para red Inalámbrica)
- Pc's, Laptops, Smartphones.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Para la escuela de Ingeniería mecánica se considera para la actual red, lo siguiente:

- 1 Router
- 1 Switchs
- 3 servidores: DNS, DHCP ,WEB, EMAIL
- 2 Access Point (Para red Inalámbrica)
- Pc's, Laptops, Smartphones, Tablet's.

- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

Para la escuela de Ingeniería mecánica se considera para la actual red, lo siguiente:

- 1 Switch
- 3 servidores: DNS, DHCP ,WEB, EMAIL
- 1 Access Point (Para red Inalámbrica)
- Pc's, Laptops, Smartphones, Tablet's.

## **2.2. Selección de la tecnología de LAN a implementar**

Para determinar la tecnología de LAN (Local Area Network) actual más adecuada para la Facultad de Ingeniería. Se consideran diferentes aspectos tales como: tecnologías Ethernet (alámbricas e inalámbricas), áreas geográficas para las demandas de tráfico de la red. A continuación, se detalla para cada escuela:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil y Arquitectura**

Tanto para las Escuelas de Metalúrgica, Civil y Arquitectura se considera una red que utiliza una topología de *red de área local (LAN) jerárquica*. En esta topología, se utiliza un switch principal para interconectar dos subredes que se encuentran en diferentes edificios o áreas geográficas dentro de una misma ubicación, en este caso, la facultad universitaria. En esta topología, el "*Switch Principal*" actúa como el punto central que conecta a las dos escuelas. Se conectan tres servidores al switch principal, cada uno dedicado a proporcionar los servicios de DHCP, DNS+WEB y EMAIL. Luego, dos switches adicionales, "Switch - Metalurgia" y "Switch - Civil", están conectados al switch principal. Cada uno de estos switches sirve para conectar dispositivos en la subred de la escuela de metalurgia y la subred de la escuela civil, respectivamente. Dentro de cada subred, se encuentran Access Points y PCs, que se utilizan para proporcionar conectividad inalámbrica y cableada a los dispositivos.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de Ingeniería Mecánica, se observó una topología en la que se utiliza 1 router, para los tres edificios de la escuela, el router va conectado a su respectivo switch, de esta manera la red trata de abarcar todas las oficinas y aulas que conforman la escuela de Mecánica, asimismo, se observó un Acces Point para toda la escuela, por lo que su alcance es limitado, además se tuvo en cuenta los servidores de DNS, WEB y EMAIL al Switch de esta manera los estudiantes y el personal puede realizar búsquedas y comunicarse dentro de la red.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

Para estas dos escuelas se establece una sola red WAN y mediante redes LAN jerárquica correspondiente para cada escuela y sus necesidades, se establece la jerarquía. Una red LAN jerárquica es una topología de red local (Local Area Network) que se organiza en múltiples niveles o capas para mejorar su rendimiento, escalabilidad, y gestión. Esta estructura jerárquica facilita la administración de la red y permite un crecimiento ordenado y eficiente. Presentando escalabilidad, la estructura jerárquica facilita la expansión de la red sin afectar su funcionamiento general; una gestión simplificada, La división en capas permite una administración más sencilla de la red y la solución de problemas; y mayor rendimiento, la segmentación y el enrutamiento eficiente en el núcleo mejoran el rendimiento general de la red. Una red LAN jerárquica es una estructura organizada en capas que mejora el rendimiento, la escalabilidad y la gestión de una red local, proporcionando una base sólida para el crecimiento y la eficiencia operativa.

### **2.3. Selección de elementos del sistema de cableado a utilizar (conectores, tomas, canalizaciones, bandejas, patch pannels, etc)**

Según lo observado, los elementos del sistema de cableado que utiliza la red actual. Tales como conectores, tomas, canalizaciones, bandejas, patch panels y otros componentes necesarios, lo cual se tuvo en cuenta para la Facultad de Ingeniería como elementos de cableado, Cables Ethernet Cat 5e para la conexión entre los routers, estos pueden admitir velocidades de hasta 1 Gigabit por segundo (Gbps), de igual manera para conectar los routers al switch, para conectar las Pc's de cada subred se empleó Conectores RJ45 los cuales proporcionan una conexión segura y confiable entre los cables y los puertos ethernet de las computadoras, por último para conectar el switch a los servidores se utilizó Cables Ethernet Cat 6 para asegurar una mayor velocidad y confiabilidad en la red.

## 2.4. Bosquejo del cableado existente

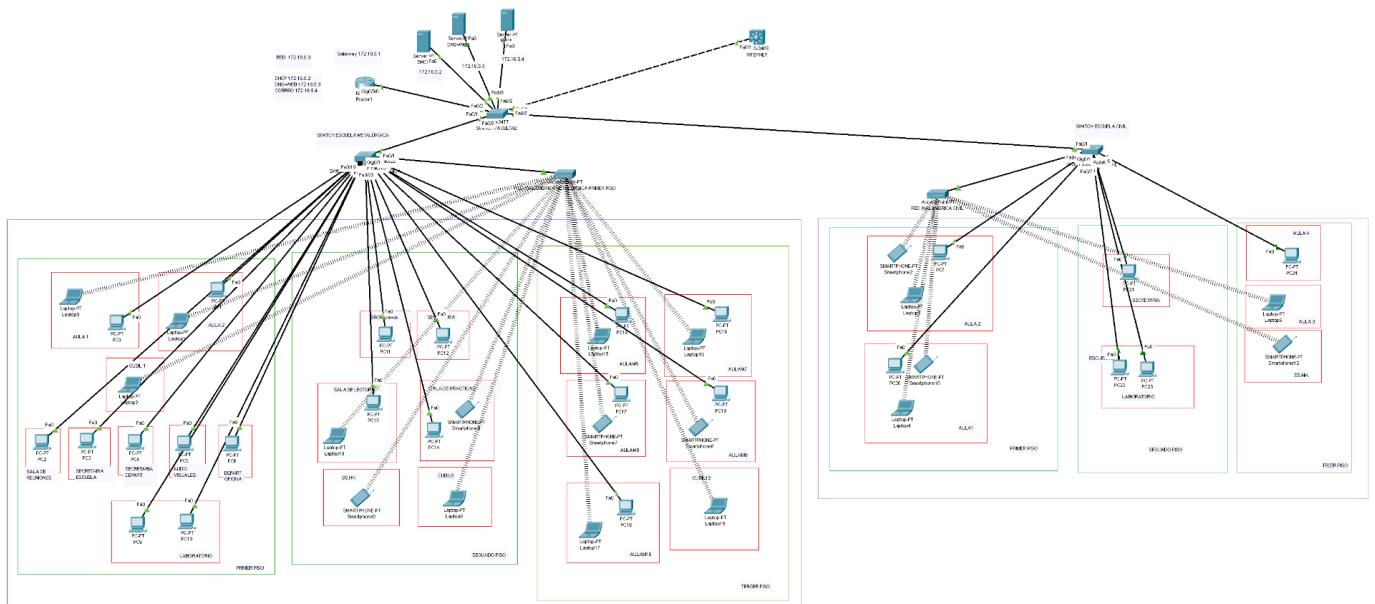
El bosquejo del cableado actual de las 6 escuelas de la Facultad, se realizó mediante esquemas o diagrama en Cisco Packet Tracer y otras herramientas de diseño, estos diagramas muestran la disposición física de los cables de red en la infraestructura actual. Este diagrama incluye la ubicación de los switches, routers, servidores (DHCP, DNS+WEB, EMAIL) y otros dispositivos de red, así como la interconexión de cables entre ellos. También muestra la ubicación de los puntos de acceso y los paneles de conexiones en cada piso o área(aulas, entre otros) de la red. El objetivo de estos bosquejos es proporcionar una visión general de cómo están conectados los dispositivos y cómo se distribuye la red en la infraestructura física actual.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil y Arquitectura**

Para estas escuelas se consideraron 3 pisos y la distribución de los equipos y dispositivos se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

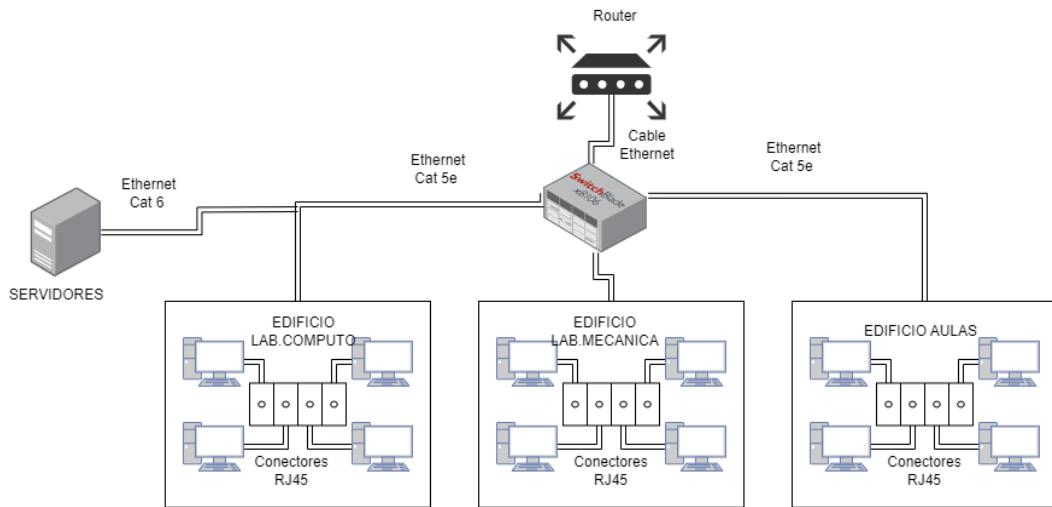
Bosquejo Cableado existente o actual de las Escuelas Metalúrgica, Civil y Arquitectura



- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

**Figura 2.**

Bosquejo Cableado existente o actual de la Escuela de Ingeniería Mecánica

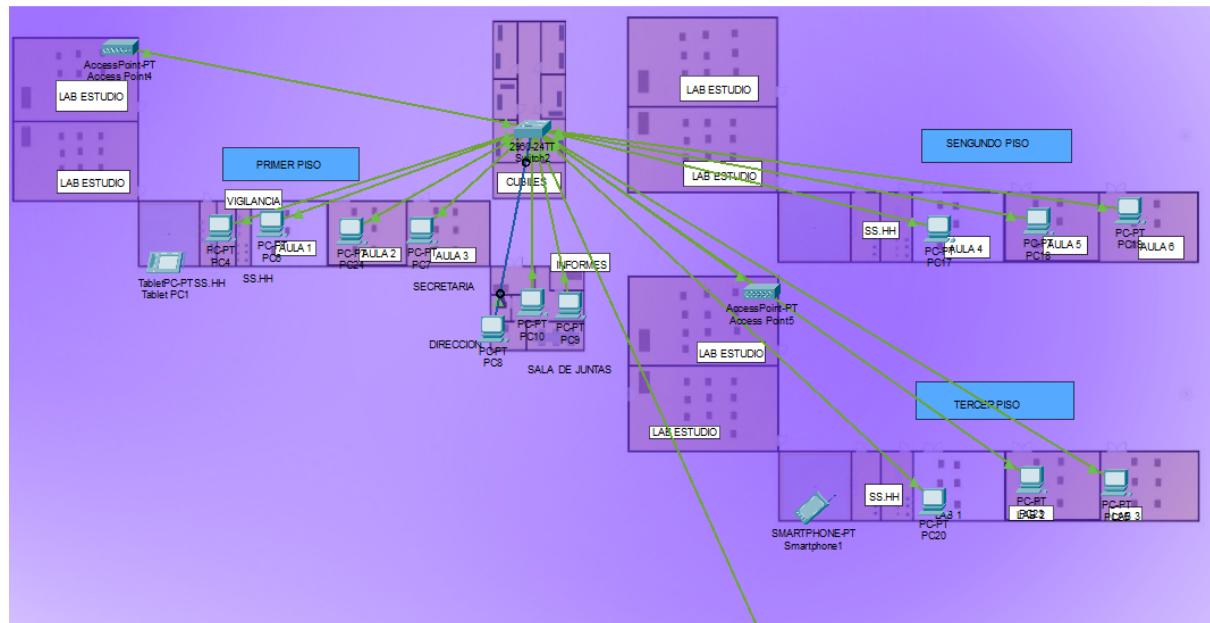


- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Para la escuela de Ingeniería Industrial, se consideró los 3 pisos que tiene, y la distribución de las aulas con sus respectivos dispositivos como se observa en la Figura 3.

**Figura 3.**

Bosquejo Cableado existente o actual de la escuela de Ingeniería Industrial

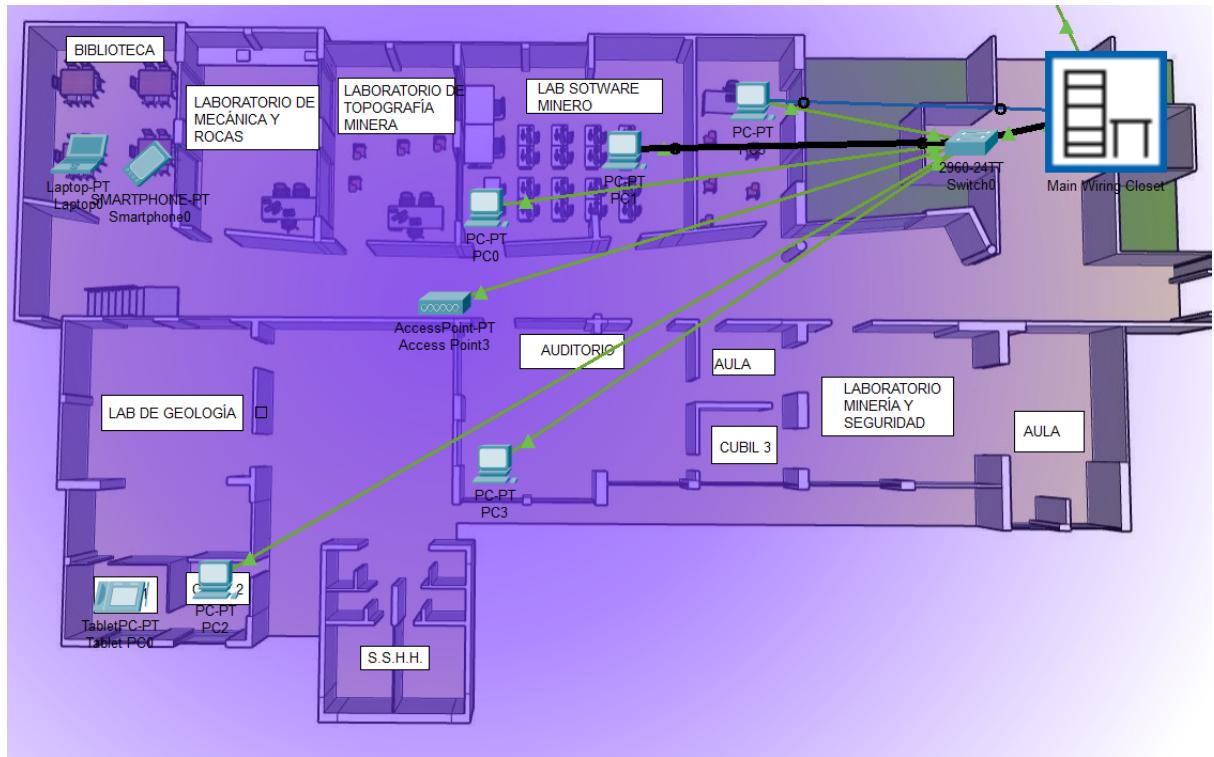


- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

La escuela de Ingeniería de Minas solo cuenta con un piso, de igual manera en la Figura 4 se realizó la distribución de las aulas con sus respectivos dispositivos .

**Figura 4.**

Bosquejo Cableado existente o actual de la escuela de Ingeniería Minas



## 2.5. Armario de telecomunicaciones existente

El armario de telecomunicaciones, conocido como rack o gabinete de red, es el lugar físico que alberga y dónde se organizan los equipos de red, como switches, routers, patch panels, servidores (DHCP, DNS+WEB, EMAIL), entre otros. Para cada escuela, se muestra el armario de telecomunicaciones existente, y cómo está organizado y distribuido la gestión de los cables.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil y Arquitectura**

Para estas escuelas se observó un armario de telecomunicaciones el cual aloja los componentes de la red: 1 router, 3 switchs (para cada escuela y uno de la Facultad), 3

servidores (DHCP, DNS+WEB, EMAIL), los access point están ubicados en el piso 1 de cada escuela. La implementación se realizó en Cisco Packet Tracer.

**Figura 5**

Armario de Telecomunicaciones existente o actual de las Escuelas Metalúrgica, Civil y Arquitectura



- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de Ingeniería Mecánica se observó un armario de telecomunicaciones el cual aloja los componentes de la red, cómo son 1 router, 3 switchs, los 3 servidores DNS, EMAIL, WEB, así como también 1 componente de red inalámbrica (Access Point), este está ubicado en el piso 1 del edificio de laboratorios de cómputo.

**Figura 6**

Armario de Telecomunicaciones existente o actual de la Escuela de Ingeniería Mecánica



- Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

Para la escuela de Ingeniería Industrial y Minas se observó un armario de telecomunicaciones el cual aloja los componentes de la red, como son 1 router, 2 switchs, los 3 servidores DNS, EMAIL, WEB, así como también 3 componente de red inalámbrica (Acces Point), este está ubicados 1 en la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas y los otros 2 en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

**Figura 7.**

Armario de Telecomunicaciones existente o actual de las Escuela de Ingeniería Minas e Ingeniería Industrial.



## 2.6. Comunicación y Verificación para los Servidores (DHCP, DNS+WEB, EMAIL)

Se comprueba la conectividad entre los servidores y otros dispositivos de la red. Esto implica verificar que los servidores puedan comunicarse con los clientes. Se realizan pruebas para asegurarse de que los servicios de DHCP, DNS, WEB y EMAIL estén operando

correctamente. Los clientes obtengan direcciones IP del servidor DHCP, que los nombres de dominio se resuelvan correctamente mediante el servidor DNS y que los clientes puedan acceder a las páginas web y enviar correos electrónicos utilizando los servidores correspondientes.

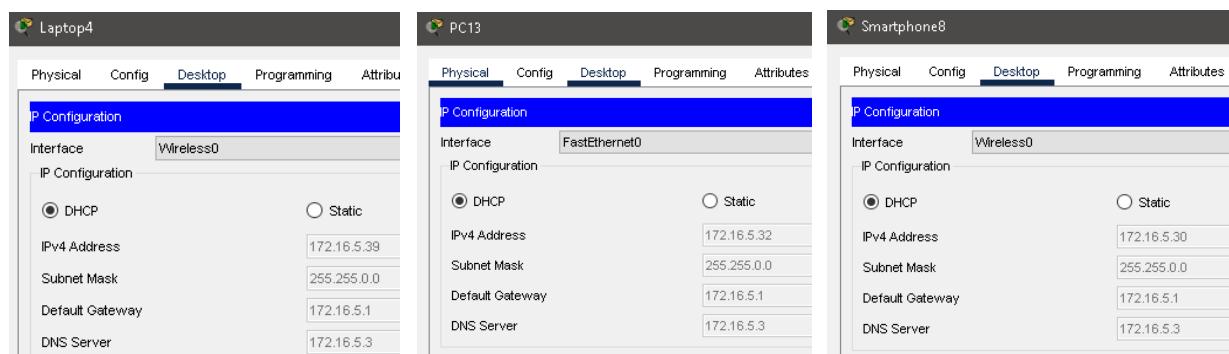
- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil y Arquitectura**

### **Servicio DHCP Actual**

Se considera la Tabla 01 Redes Actuales de la Facultad de Ingeniería, donde se indica entre qué rango (172.16.5.1 - 172.16.5.129) se configuró el Servidor DHCP, consideramos este protocolo dinámico porque es el que actualmente usan los dispositivos de las escuelas para automatizar y simplificar la asignación de direcciones IP. A continuación algunos dispositivos con correcta conectividad dentro del rango de DHCP previamente configurados en Cisco Packet Tracer.

### **Figura 8**

Conectividad DHCP en algunos dispositivos de las Escuelas Metalúrgica, Civil y



Arquitectura.

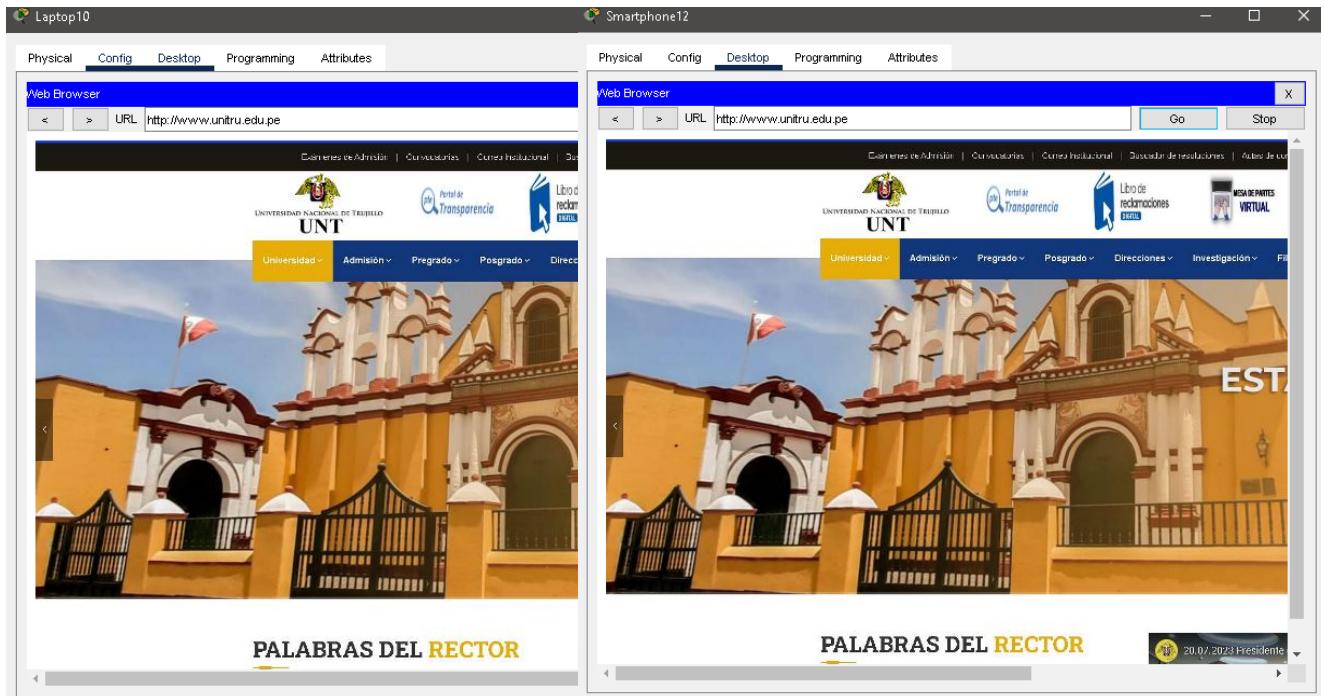
### **Servicio DNS+WEB Actual**

DNS y WEB, dos servicios esenciales que trabajan en conjunto para permitir el acceso y la navegación en la web. DNS resuelve los nombres de dominio en direcciones IP, y el servidor web aloja y entrega el contenido de los sitios web a los usuarios que lo solicitan.

Para DNS, se empleó [www.unitru.edu.pe](http://www.unitru.edu.pe), y en WEB, **HTTP Y HTTPS**. Se modificó dentro de Cisco el archivo index.HTML para agregar la interfaz principal de la página UNT.

### Figura 9

Conectividad WEB+DNS en algunos dispositivos de las Escuelas Metalúrgica, Civil y Arquitectura.

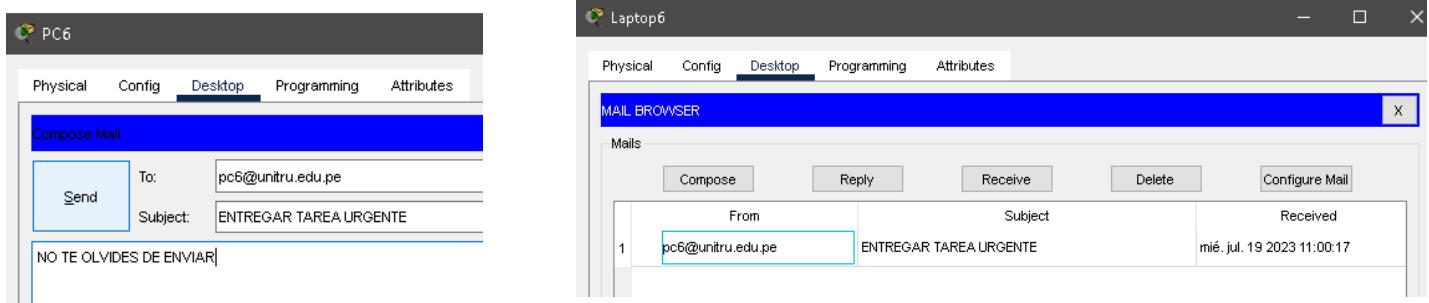


### Servicio EMAIL Actual

El servicio EMAIL, correo electrónico, permite el intercambio de mensajes y archivos entre usuarios de diferentes dominios y ubicaciones. Se eligió el dominio [@unitru.edu.pe](mailto:@unitru.edu.pe). Por ejemplo de la *pc6* del primer piso de Metalurgica se enviará un mensaje a la *laptop6* del tercer piso de Civil. Como se muestra en la Figura #, el remitente y receptor (*laptop6*) recibió el mensaje. Para todos los dispositivos el **user** es el *nombre del dispositivo en minúsculas* y la **contraseña**: *grupos5*

**Figura 9**

Conectividad EMAIL entre dos dispositivos de las Escuelas Metalúrgica, Civil y Arquitectura.

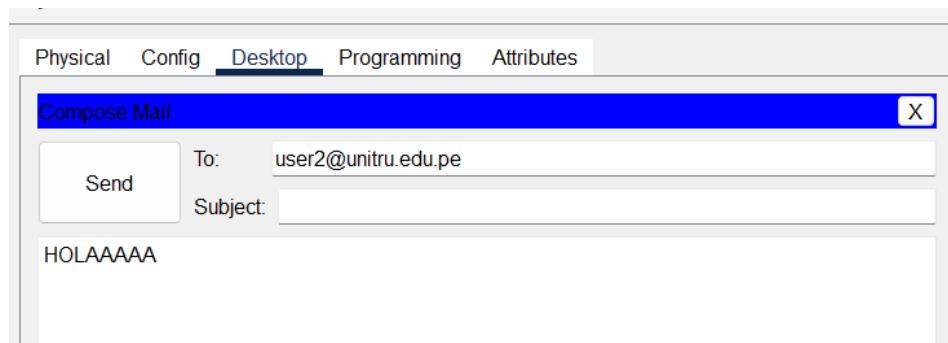


- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de mecánica se observó el uso de los servidores de DNS+WEB , junto con el servidor EMAIL, para el servidor DNS+WEB se empleó la extensión [www.aulavirtual.edu.pe](http://www.aulavirtual.edu.pe) y para el servidor EMAIL, la extensión [@unitru.edu.pe](mailto:@unitru.edu.pe), de esta manera los usuarios pueden comunicarse vía correo o navegar por el aula virtual.

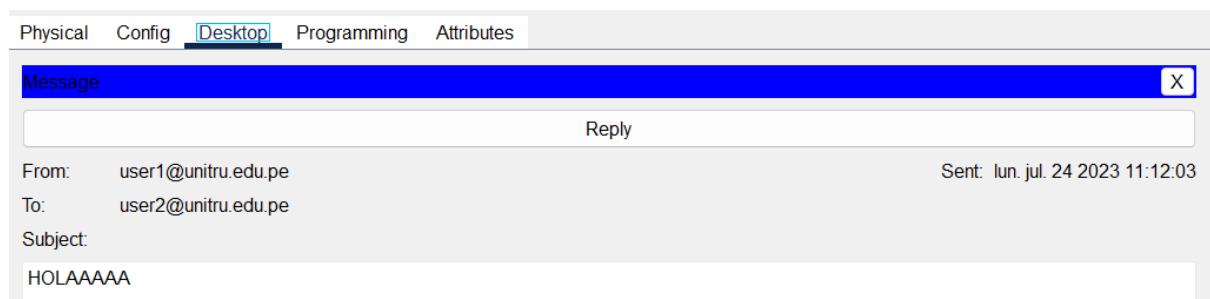
**Figura 10.**

Envío de email desde el Usuario 1 al Usuario 2 en la Escuela de Mecánica



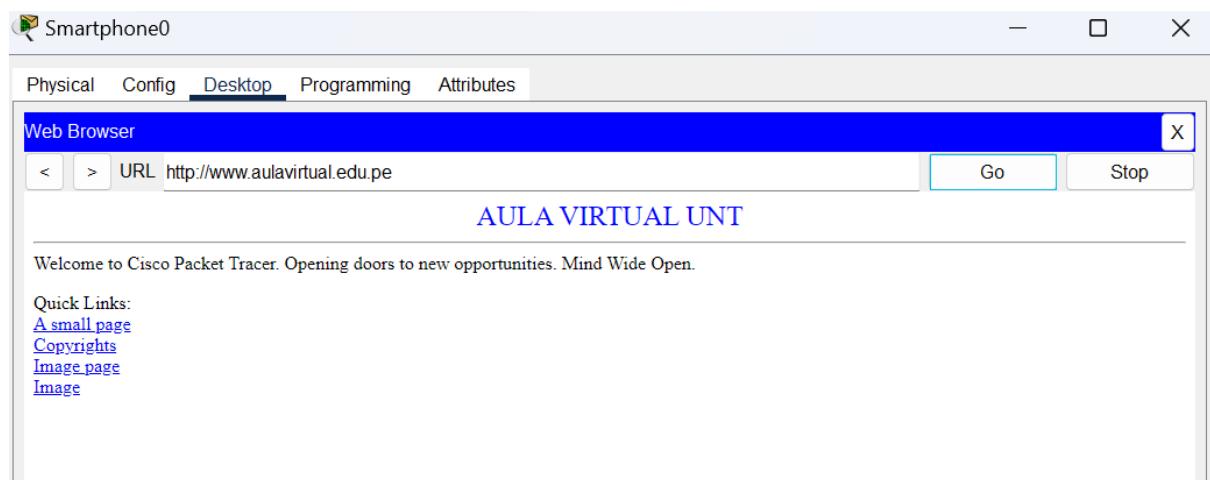
**Figura 11.**

Recepción del correo enviado por el Usuario 1 al Usuario 2 en la Escuela de Mecánica



**Figura 12.**

Navegación por el aula virtual UNT desde el Smartphone de un estudiante



- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas.**

### **Servicio DHCP Actual**

Se considera la Tabla 01 Redes Actuales de la Facultad de Ingeniería, donde se indica entre qué rango (172.16.6.1 - 172.16.6.254) se configuró el Servidor DHCP, consideramos este protocolo dinámico porque es el que actualmente usan los dispositivos de las escuelas para automatizar y simplificar la asignación de direcciones IP. A continuación algunos dispositivos con correcta conectividad dentro del rango de DHCP previamente configurados en Cisco Packet Tracer.

**Figura 13.**

Conectividad DHCP en algunos dispositivos de la Escuela de Minas.

DHCP

Interface	FastEthernet0	Service <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Pool Name	serverPool	
Default Gateway	172.16.6.241	
DNS Server	172.16.6.242	

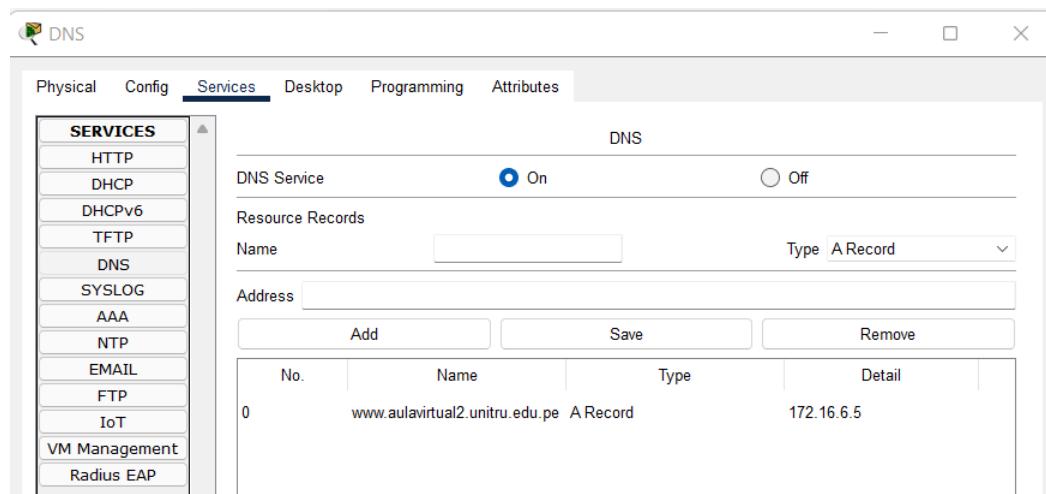
### Servicio DNS Actual

Un servidor DNS (Domain Name System) es un tipo de servidor que se encarga de traducir los nombres de dominio de Internet en direcciones IP numéricas y viceversa. Cuando navegamos por Internet o accedemos a un sitio web, para identificar las direcciones de los sitios web. Sin embargo, las computadoras y dispositivos de red utilizan direcciones IP para comunicarse entre sí.

El servidor DNS actúa como una especie de directorio telefónico para Internet. Cuando un usuario intenta acceder a un sitio web ingresando su nombre de dominio en un navegador web, el navegador envía una consulta al servidor DNS para obtener la dirección IP asociada con ese nombre de dominio el cual hemos tomado como <https://aulavirtual2.unitru.edu.pe>

**Figura 14**

Conectividad DNS.

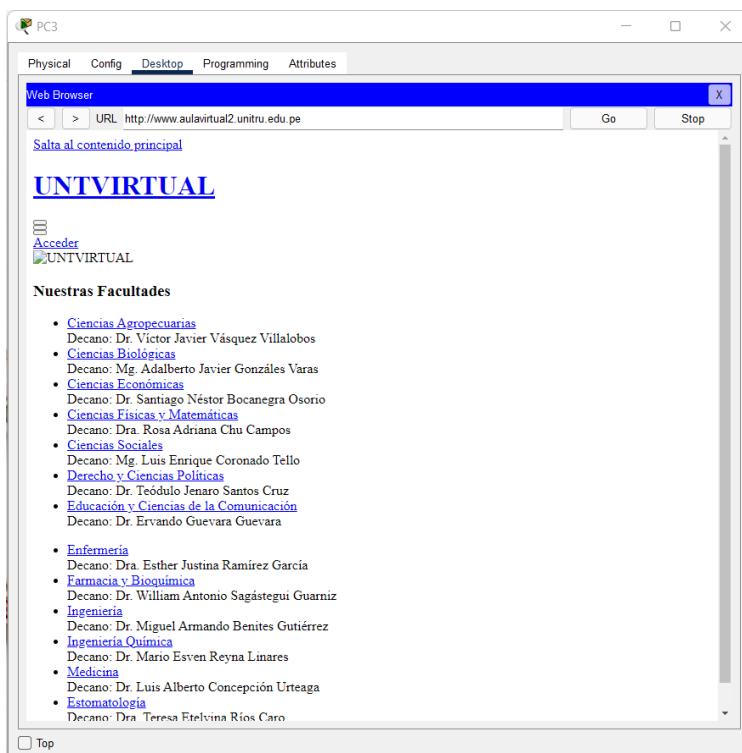


## **Servicio WEB Actual**

Un servidor web es un programa o una aplicación informática que proporciona servicios de alojamiento y distribución de contenido en la World Wide Web (WWW). Su función principal es responder a las solicitudes de los clientes (navegadores web u otras aplicaciones) enviando las páginas web solicitadas o los recursos asociados, como imágenes, videos o archivos.

**Figura 15**

Conexión UNT VIRTUAL.

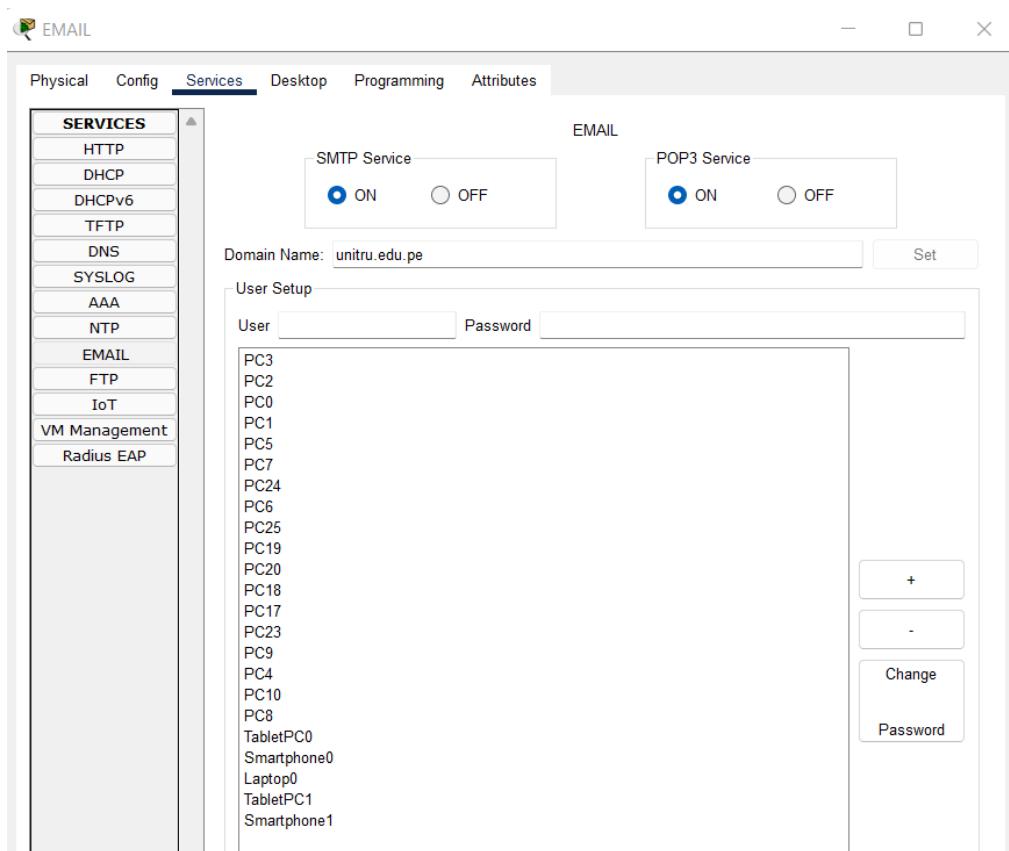


## **Servicio EMAIL Actual**

Con respecto a las escuelas se realizó con el dominio de [@unitru.edu.pe](mailto:@unitru.edu.pe) correspondiente al correo institucional como podemos observar en las siguientes figuras que se tienen registrados en el servidor llamado EMAIL los usuarios y sus respectivas claves, cabe recalcar que para todos los usuarios se puso como clave 1234.

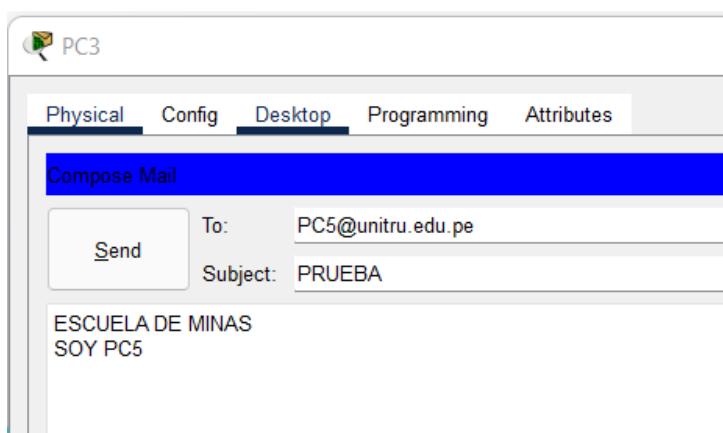
**Figura 16**

Usuarios del servidor Email.



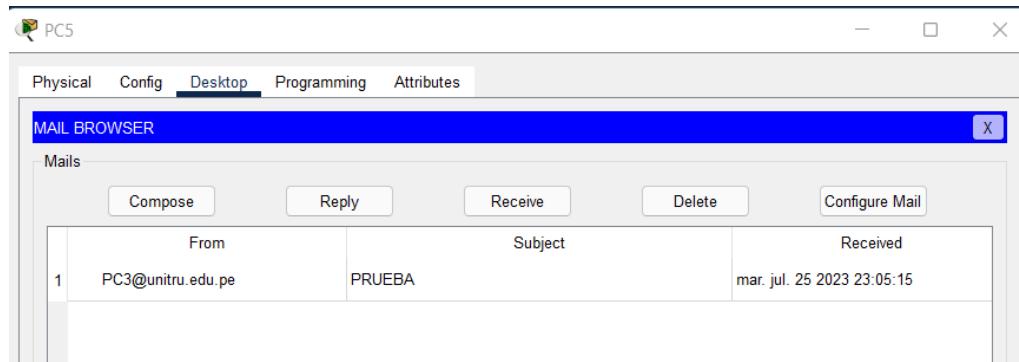
**Figura 17**

Envío de correo de la PC3 a la PC5 .



**Figura 18**

Correo recibido por PC5 .



## ETAPA III - VERSIÓN MEJORADA

### **3.1. Direccionamiento de Dispositivos**

El direccionamiento de dispositivos en una red es un proceso crucial para asegurar que los dispositivos conectados en la red de cada escuela puedan comunicarse entre sí de manera efectiva. Cada dispositivo en una red necesita una dirección única que lo identifique en el entorno de la red. Esta dirección se utiliza para que los datos y paquetes de información puedan ser enviados y recibidos correctamente en la red. Se implementó el siguiente direccionamiento para cada escuela:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica**

El direccionamiento IP que se consideró para la propuesta de mejora de red en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica es VLSM. Esta técnica es utilizada en la subdivisión de direcciones IP para crear subredes de diferentes tamaños dentro de la misma dirección de red más grande o nodo principal. VLSM permite un uso más eficiente de las direcciones IP y ayuda a optimizar los recursos de la red.

Como se observa en la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, hemos considerado 3 VLAN para dicha escuela, que corresponde a cada piso que posee la escuela, teniendo como las siguientes direcciones IP's:

1. LAN 1(Primer Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.0, First Usable IP Address: 172.16.5.1
2. LAN 2(Segundo Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.32, First Usable IP Address: 172.16.5.33
3. LAN 3(Tercer Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.64, First Usable IP Address: 172.16.5.65

- **Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura**

El direccionamiento IP que se consideró para la propuesta de mejora de red en la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura es VLSM. Esta técnica es utilizada en la subdivisión de direcciones IP para crear subredes de diferentes tamaños dentro de la misma dirección de red más grande o nodo principal. VLSM permite un uso más eficiente de las direcciones IP y ayuda a optimizar los recursos de la red.

Como se observa en la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, hemos considerado 3 VLAN para dicha escuela, que corresponde a cada piso que posee la escuela, teniendo como las siguientes direcciones IP's:

1. LAN 1(Primer Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.96, First Usable IP Address: 172.16.5.97
2. LAN 2(Segundo Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.128, First Usable IP Address: 172.16.5.129
3. LAN 3(Tercer Piso): 20 host, Network Address: 172.16.5.160, First Usable IP Address: 172.16.5.161

- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de Ingeniería mecánica se le asignó una dirección de red principal para cada subred según el proceso de subneteo realizado, la dirección de la LAN1 del edificio 1, que abarca los laboratorios de cómputo, los cubículos de los docentes, secretaría, auditorio y salas de lectura se le asignó la dirección 172.16.6.0/27, por lo que el router conectado a LAN1 tendría la dirección 172.16.6.1/27 y las direcciones de las Pc's y equipos portátiles serían asignadas de manera dinámica por medio del protocolo DHCP en un rango de direcciones entre 172.16.6.1/27 y 172.16.6.30/27, para la LAN2 del edificio 2, que abarca los laboratorios de mecánica e instalaciones eléctricas se le asignó la dirección 172.16.6.32/27, por lo que el router conectado a LAN1 tendría la dirección 172.16.6.33/27 y

las direcciones de las Pc's y equipos portátiles serían asignadas de manera dinámica por medio del protocolo DHCP en un rango de direcciones entre 172.16.6.33/27 y 172.16.6.62/27 y para la LAN3 del edificio 3, que abarca las aulas, se le asignó la dirección 172.16.6.64/27, por lo que el router conectado a LAN1 tendría la dirección 172.16.6.65/27 y las direcciones de las Pc's y equipos portátiles serían asignadas de manera dinámica por medio del protocolo DHCP en un rango de direcciones entre 172.16.6.65/27 y 172.16.6.94/27.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

El direccionamiento IP que se consideró para la propuesta de mejora de red en la Escuela de Ingeniería Industrial VLSM. Esta técnica es utilizada en la subdivisión de direcciones IP para crear subredes de diferentes tamaños dentro de la misma dirección de red más grande o nodo principal. VLSM permite un uso más eficiente de las direcciones IP y ayuda a optimizar los recursos de la red.

Como se observa en la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, hemos considerado 3 VLAN para dicha escuela, que corresponde a cada piso que posee la escuela, teniendo como las siguientes direcciones IP's:

- LAN 1(Aulas y Administración): 30 host, Network Address: 172.16.6.192/27, First Usable IP Address: 172.16.6.193
- LAN 2(Alumnos y Docentes): 120 host, Network Address: 172.16.6.0/25, First Usable IP Address: 172.16.6.26

- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

El direccionamiento IP que se consideró para la propuesta de mejora de red en la Escuela de Ingeniería de Minas VLSM. Esta técnica es utilizada en la subdivisión de direcciones IP para crear subredes de diferentes tamaños dentro de la misma dirección de red más grande o nodo principal. VLSM permite un uso más eficiente de las direcciones IP y ayuda a optimizar los recursos de la red.

Como se observa en la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, hemos considerado 3 VLAN para dicha escuela, que corresponde a cada piso que posee la escuela, teniendo como las siguientes direcciones IP's:

- LAN 1(Aulas y Administración): 14 host, Network Address: 172.16.6.128/26, First Usable IP Address: 172.16.6.129
- LAN 2(Alumnos y Docentes): 60 host, Network Address: 172.16.6.224/28, First Usable IP Address: 172.16.6.225

### **3.2. Equipamiento de red a incorporar en el armario de telecomunicaciones.**

El equipamiento de red a incorporar en un armario de telecomunicaciones varía según cada escuela de la facultad de ingeniería:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica**

Para la propuesta de mejora de la red de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica se recomienda emplear:

1. 4 switches
2. 3 servidores DHCP (una para cada LAN)
3. 1 servidor DNS+WEB y 1 servidor EMAIL
4. 3 access point (red inalámbrica para cada piso)

- **Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura**

Para la propuesta de mejora de la red de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura se recomienda emplear:

1. 4 switches
2. 3 servidores DHCP (una para cada LAN)
3. 1 servidor DNS+WEB y 1 servidor EMAIL
4. 3 access point (red inalámbrica para cada piso)

- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de Ingeniería Mecánica se tuvo en cuenta un armario de telecomunicaciones el cual aloja los componentes de la red, cómo son los 3 routers, 3 switchs, los 3 servidores DNS, EMAIL, WEB, así como también los 2 componentes de red inalámbrica (Acces Point), este está ubicado en el piso 1 del edificio de laboratorios de cómputo, el armario de telecomunicaciones es un elemento clave para mantener una infraestructura de red bien organizada y funcional, garantizando una operación eficiente, escalable y de fácil mantenimiento en toda la escuela de Mecánica.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Minas**

Para la propuesta de mejora de la red de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica se recomienda emplear:

1. 2 routers.
2. 4 switches.
3. 1 servidores DHCP (una para cada LAN).
4. 1 servidor DNS.
5. 1WEB .
6. 1 servidor EMAIL.
7. 4 access point (red inalámbrica).

### **3.4. Configuración de dispositivos (estaciones de trabajo, switches, routers).**

La configuración de dispositivos en una red es un proceso fundamental para asegurar su funcionamiento adecuado y la comunicación efectiva entre los componentes de la red. A continuación, se describen los pasos de la configuración realizados a los diferentes dispositivos de cada escuela:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica**

En la escuela de Ingeniería Metalúrgica se realizó las siguientes configuraciones de dispositivos:

### 1. Configuración LAN 1, LAN 2 y LAN 3

- **DHCP**

Tanto para el **Switch(Primer Piso)**, **Switch(Segundo Piso)** y **Switch(Tercer Piso)** se configuró en su CLI (Command Line Interface) o "Interface de Línea de Comandos" en español, cada VLAN para cada uno de los pisos de la escuela. Para el primer piso es VLAN10, para el segundo VLAN20 y para el tercero VLAN30.

**Figura 19**

Comandos para la asignación de nombre de cada VLAN

```
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name PRIMERPISOMET
Switch(config-vlan)#exit

Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name SEGUNDOPISOMET
Switch(config-vlan)#exit

Switch(config)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name TERCERPISOMET
Switch(config-vlan)#exit
```

**Figura 20**

Verificación de VLAN10 en el Switch(Primer Piso)

Switch#show vl br			
VLAN Name	Status	Ports	
1 default	active	Gig0/2	
10 PRIMERPISOMET	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1	
20 SEGUNDOPISOMET	active		
30 TERCERPISOMET	active		

**Figura 21**

Verificación de VLAN20 en el Switch(Segundo Piso)

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gig0/2
10 PRIMERPISOMETA	active	
20 SEGUNDOPISOMETA	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1
30 TERCERPISOMETA	active	

**Figura 22**

Verificación de VLAN30 en el Switch(Tercer Piso)

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/11, Gig0/2
10 PRIMERPISOMETA	active	Fa0/1
20 SEGUNDOPISOMETA	active	Fa0/2
30 TERCERPISOMETA	active	Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1

Como se consideró usar switch de 24 puertos FastEthernet cada uno, entonces, se asignó a cada uno de los puertos, la VLAN adecuada para que exista y se establezca comunicación entre todos los pisos de la escuela de Ingeniería Metalúrgica. Como se muestra en la Figura #, por ejemplo para la VLAN 10 que corresponde a el Switch(Primer Piso), su puerto FastEthernet0/1 debe conectarse a todos los pisos VLAN10,20,30 y el puerto GigabitEthernet0/1 que irá al Access Point de ese piso solo a la VLAN10 y el resto a la misma VLAN10. Y lo mismo se realiza con las demás VLAN, tanto para el Switch(Segundo Piso) y Switch(Tercer Piso).

**Figura 23**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 10 (Switch Primer Piso)

```

switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

switch(config)# interface range FastEthernet0/2 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

```

**Figura 24**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 20 (Switch Segundo Piso)

```

Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

switch(config)#interface range FastEthernet0/3 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

```

**Figura 25**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 30 (Switch Tercer Piso)

```

switch(config)# interface FastEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

switch(config)# interface FastEthernet0/2
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

switch(config)# interface FastEthernet0/3
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30

Switch(config)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

switch(config)# interface range FastEthernet0/5 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30

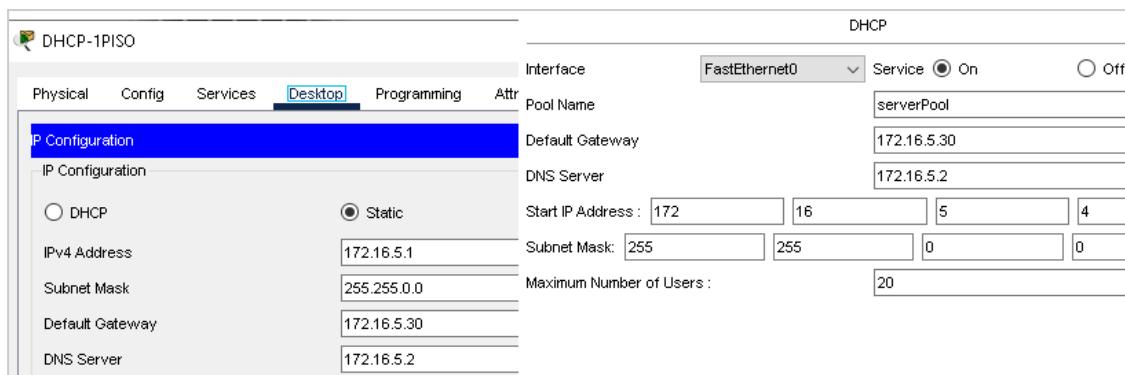
switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30

```

Luego, de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, las direcciones IP para cada Server DHCP serían las que se muestran en las Figuras 26, Figura 27 y Figura 28.

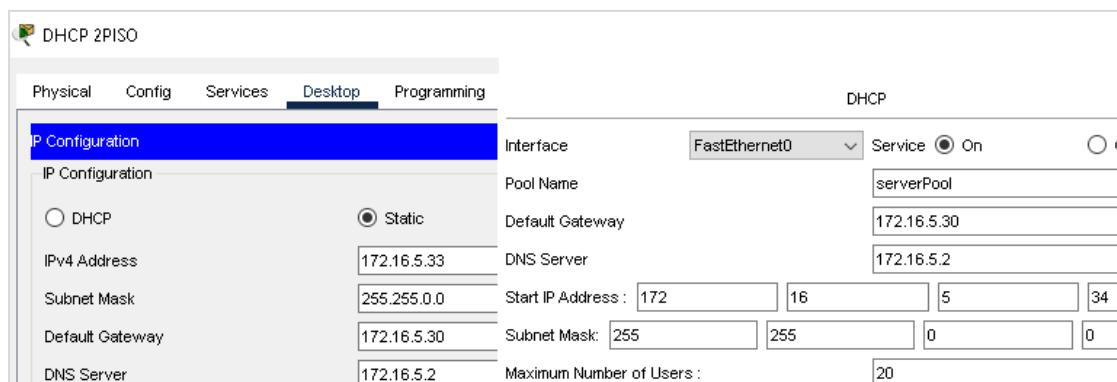
**Figura 26**

Server DHCP - Primer Piso



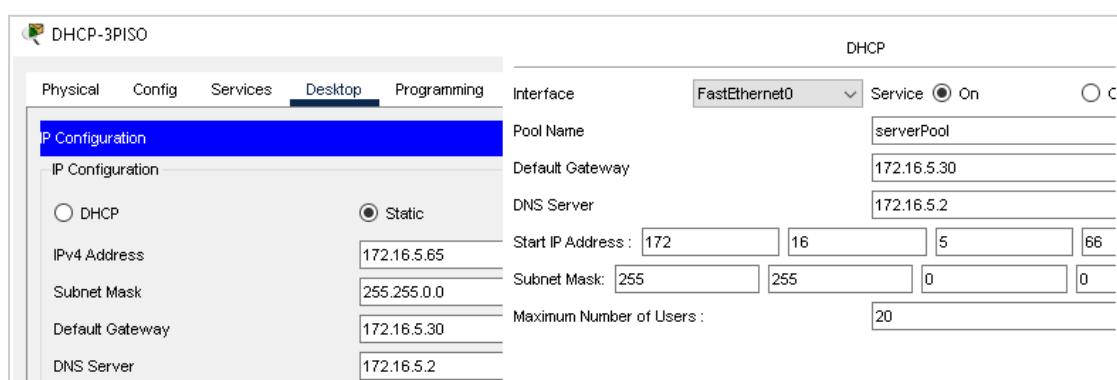
**Figura 27**

Server DHCP - Segundo Piso



**Figura 28**

Server DHCP - Tercer Piso

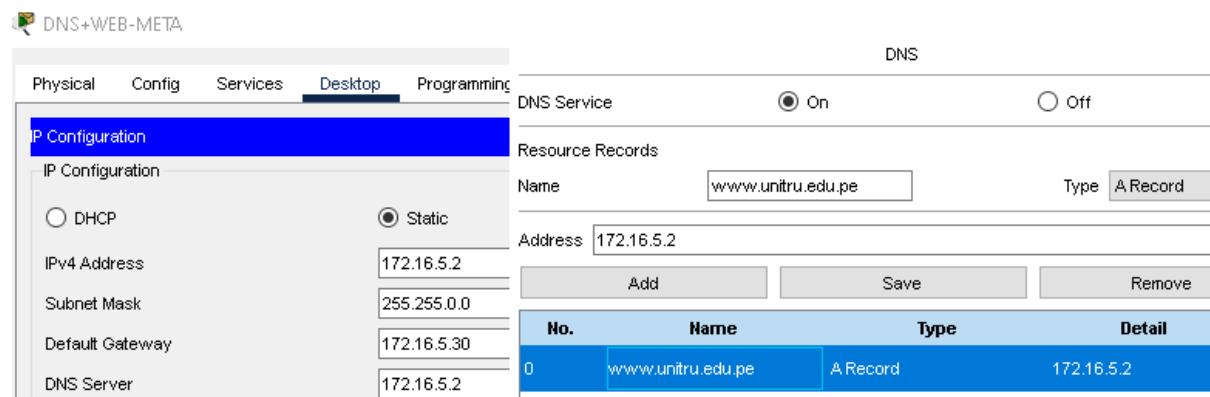


- **DNS y WEB**

DNS (Sistema de Nombres de Dominio) y la web están estrechamente relacionados y trabajan juntos para permitir el acceso a sitios web a través de nombres de dominio fáciles de recordar en lugar de direcciones IP numéricas complejas. Para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, se consideró las siguientes direcciones IP, Default Gateway y DNS. (Ver Figura #)

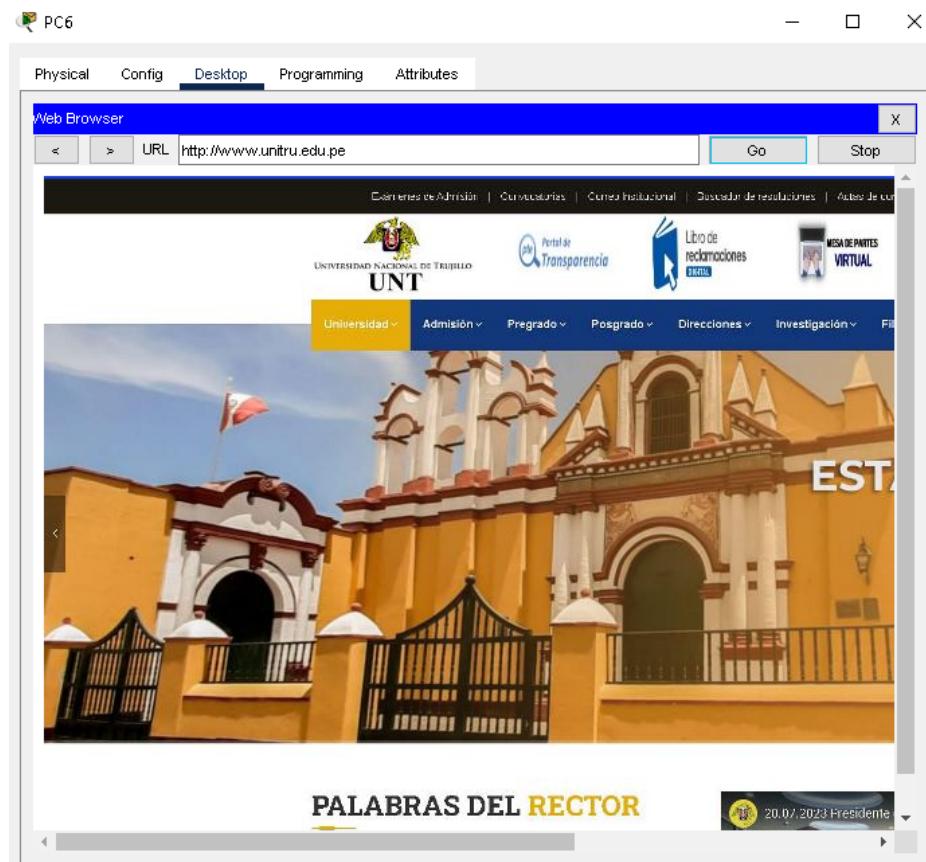
**Figura 29**

Server DNS y WEB- Escuela Ingeniería Metalúrgica



**Figura 30**

Ejemplo de conexión de PC6 a Server DNS y WEB - Escuela Ingeniería Metalúrgica

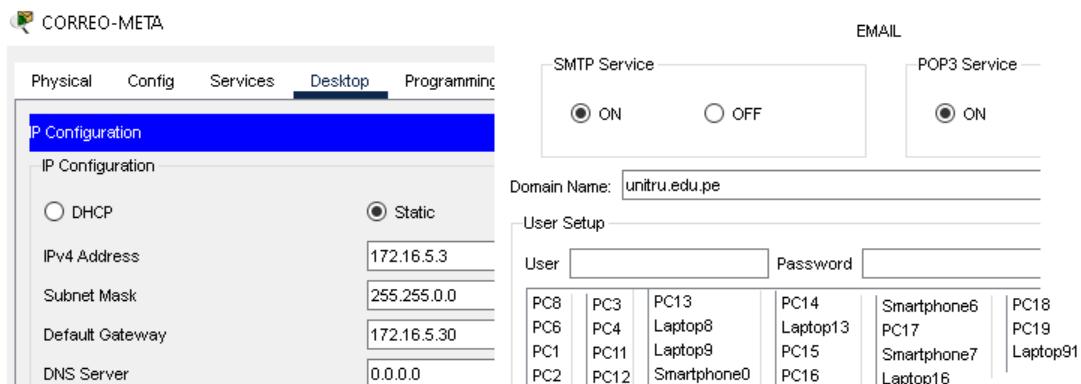


- **CORREO (EMAIL)**

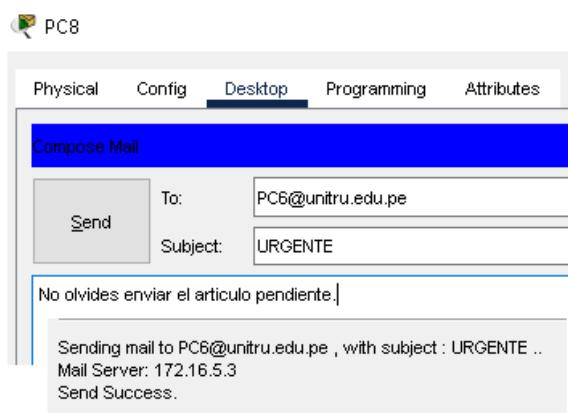
El servidor de correo electrónico es una parte fundamental de la infraestructura de correo electrónico. Permite enviar, recibir y almacenar correos electrónicos entre diferentes

usuarios y dominios. La importancia del dominio y otros elementos relacionados en el contexto del correo electrónico radica en su papel para garantizar un funcionamiento eficiente y confiable del sistema. Para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, se consideró las siguientes direcciones IP, Default Gateway y DNS. (Ver Figura 31) y el domain name es ***unitru.edu.pe*** con cada uno de los nombres de usuarios definidos por el nombre del dispositivo y usando la contraseña ***grupo5***.

**Figura 31**  
Server EMAIL- Escuela Ingeniería Metalúrgica

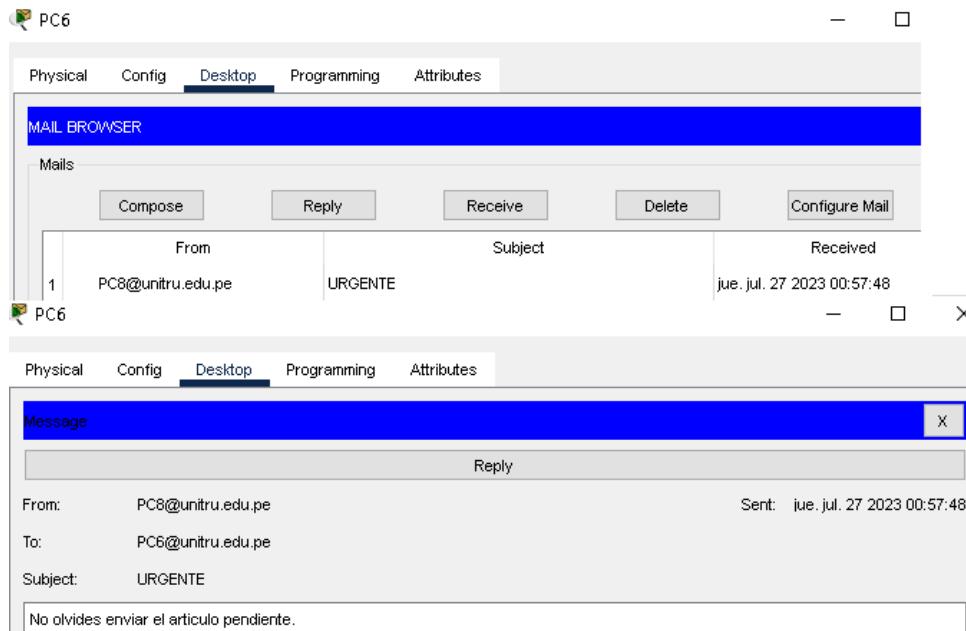


**Figura 32**  
Ejemplo de envío de correo de PC8 a PC6 en la Escuela Ingeniería Metalúrgica



**Figura 33**

Ejemplo de recepción de correo de PC6 que vino de PC8 en la Escuela Ingeniería Metalúrgica



- **Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura**

Tanto para el **Switch(Primer Piso)**, **Switch(Segundo Piso)** y **Switch(Tercer Piso)** se configuró en su CLI (Command Line Interface) o "Interface de Línea de Comandos" en español, cada VLAN para cada uno de los pisos de la escuela. Para el primer piso es VLAN10, para el segundo VLAN20 y para el tercero VLAN30.

**Figura 34**

Comandos para la asignación de nombre de cada VLAN

```
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name PRIMERPISOCIVIL
Switch(config-vlan)#exit

Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name SEGUNDOPISOCIVIL
Switch(config-vlan)#exit

Switch(config)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name TERCERPISOCIVIL
Switch(config-vlan)#exit
```

**Figura 35**

Verificación de VLAN10 en el Switch(Primer Piso)

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gig0/2
10 PRIMERPISOCIVIL	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1
20 SEGUNDOPISOCIVIL	active	
30 TERCERPISOCIVIL	active	

**Figura 36**

Verificación de VLAN20 en el Switch(Segundo Piso)

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gig0/2
10 PRIMERPISOCIVIL	active	
20 SEGUNDOPISOCIVIL	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1
30 TERCERPISOCIVIL	active	

**Figura 37**

Verificación de VLAN30 en el Switch(Tercer Piso)

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gig0/2
10 PRIMERPISOCIVIL	active	Fa0/2
20 SEGUNDOPISOCIVIL	active	Fa0/3
30 TERCERPISOCIVIL	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1

Como se consideró usar switch de 24 puertos FastEthernet cada uno, entonces, se asignó a cada uno de los puertos, la VLAN adecuada para que exista y se establezca comunicación entre todos los pisos de la escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura. Como se muestra en la Figura 35, por ejemplo para la VLAN 10 que corresponde a el Switch(Primer Piso), su puerto FastEthernet0/1 debe conectarse a todos los pisos VLAN10,20,30 y el puerto GigabitEthernet0/1 que irá al Access Point de ese piso solo a la VLAN10 y el resto a la

misma VLAN10. Y lo mismo se realiza con las demás VLAN, tanto para el Switch(Segundo Piso) y Switch(Tercer Piso).

**Figura 38**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 10 (Switch Primer Piso)

```
switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

switch(config)# interface range FastEthernet0/2 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
```

**Figura 39**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 20 (Switch Segundo Piso)

```
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

switch(config)#interface range FastEthernet0/3 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20
```

**Figura 40**

Comandos para la asignación de puertos de VLAN 30 (Switch Tercer Piso)

```
switch(config)# interface FastEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

switch(config)# interface FastEthernet0/2
switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

switch(config)# interface FastEthernet0/3
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30

switch(config)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch(config-if)#switchport mode trunk

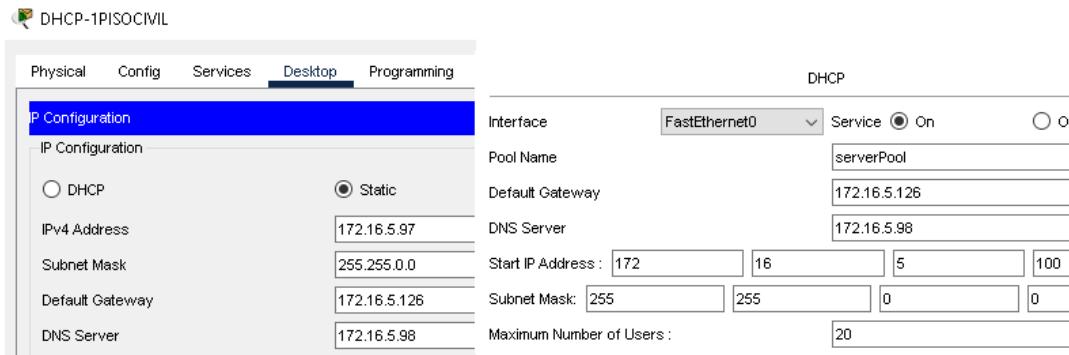
switch(config)# interface range FastEthernet0/5 - 24
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30

switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
switch(config-if-range)# switchport access vlan 30
```

Luego, de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, las direcciones IP para cada Server DHCP serían las que se muestran en las Figuras 41, Figura 42 y Figura 43.

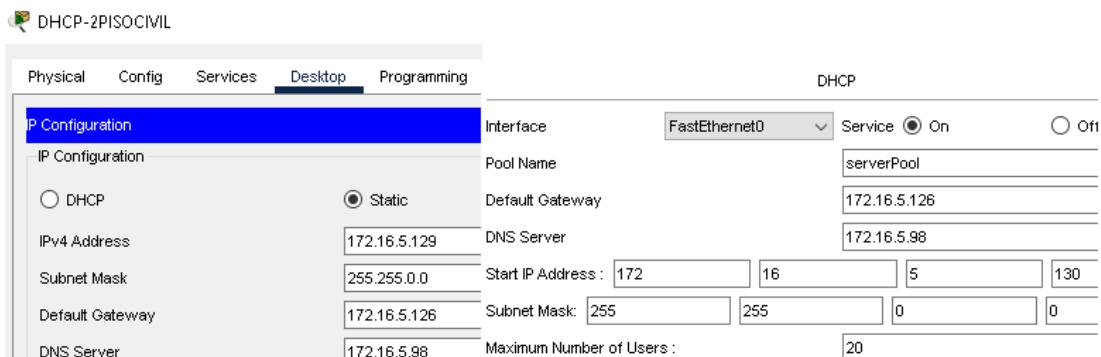
**Figura 41**

Server DHCP - Primer Piso



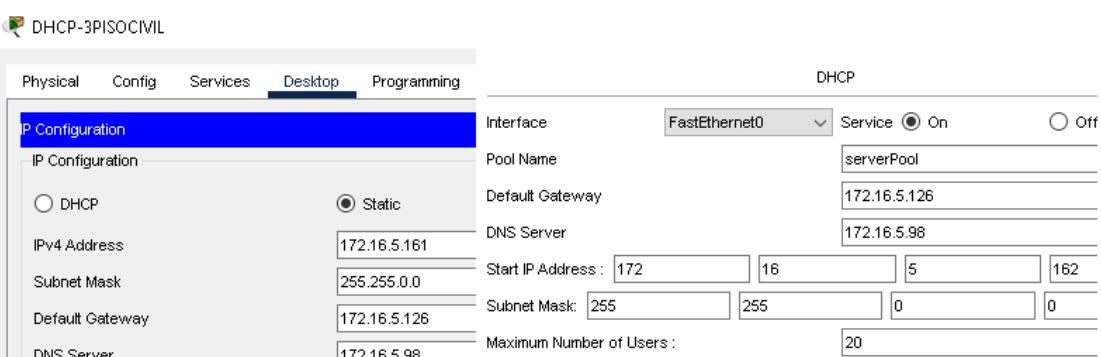
**Figura 42**

Server DHCP - Segundo Piso



**Figura 43**

Server DHCP - Tercer Piso

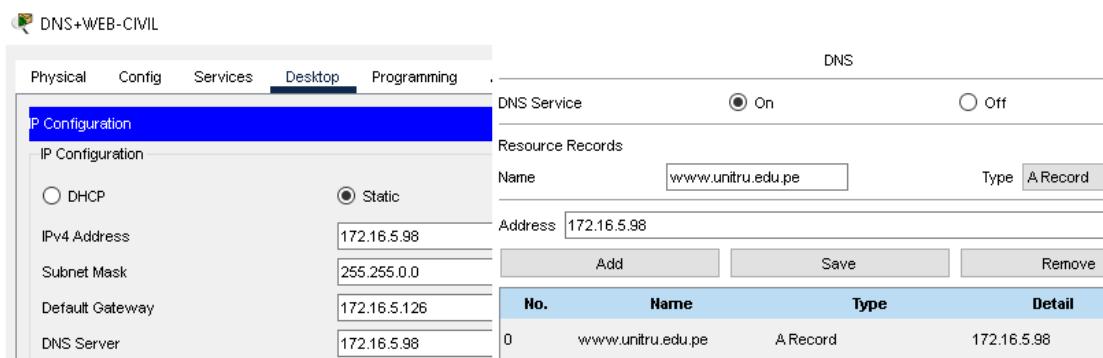


- **DNS y WEB**

DNS (Sistema de Nombres de Dominio) y la web están estrechamente relacionados y trabajan juntos para permitir el acceso a sitios web a través de nombres de dominio fáciles de recordar en lugar de direcciones IP numéricas complejas. Para la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, se consideró las siguientes direcciones IP, Default Gateway y DNS. (Ver Figura 44)

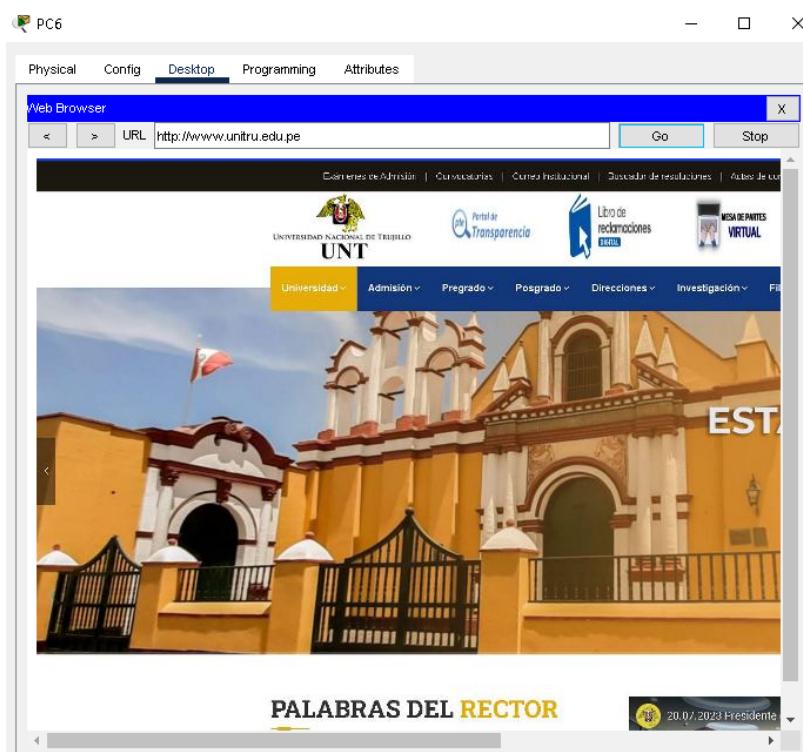
**Figura 44**

Server DNS y WEB- Escuela Ingeniería Civil y Arquitectura



**Figura 45**

Ejemplo de conexión de PC9 a Server DNS y WEB - Escuela Ingeniería Civil y Arquitectura

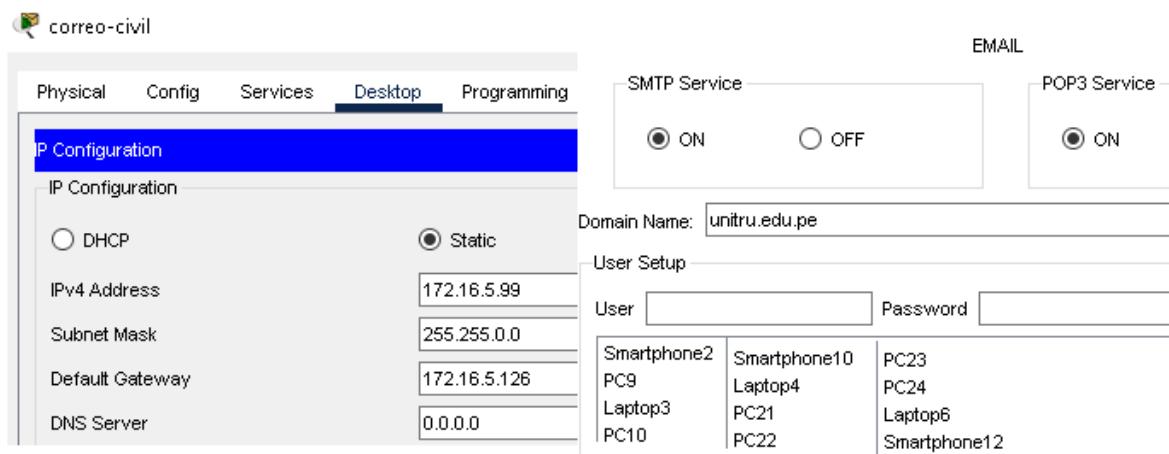


- **CORREO (EMAIL)**

El servidor de correo electrónico es una parte fundamental de la infraestructura de correo electrónico. Permite enviar, recibir y almacenar correos electrónicos entre diferentes usuarios y dominios. La importancia del dominio y otros elementos relacionados en el contexto del correo electrónico radica en su papel para garantizar un funcionamiento eficiente y confiable del sistema. Para la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de acuerdo a la Tabla 02: *Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*, se consideró las siguientes direcciones IP, Default Gateway y DNS. (Ver Figura 46) y el domain name es **unitru.edu.pe** con cada uno de los nombres de usuarios definidos por el nombre del dispositivo y usando la contraseña **grupos5**.

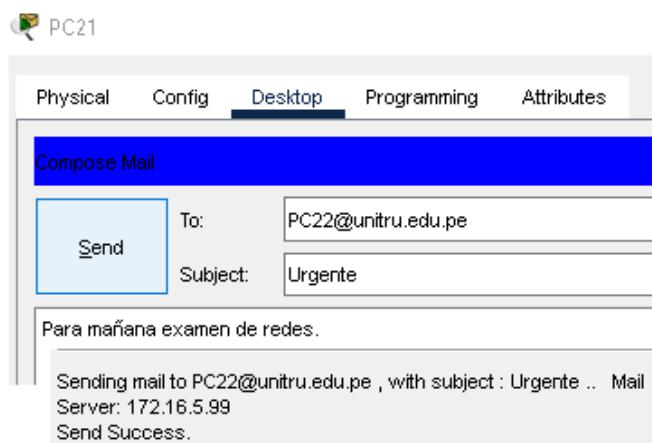
**Figura 46**

Server EMAIL- Escuela Ingeniería Civil y Arquitectura



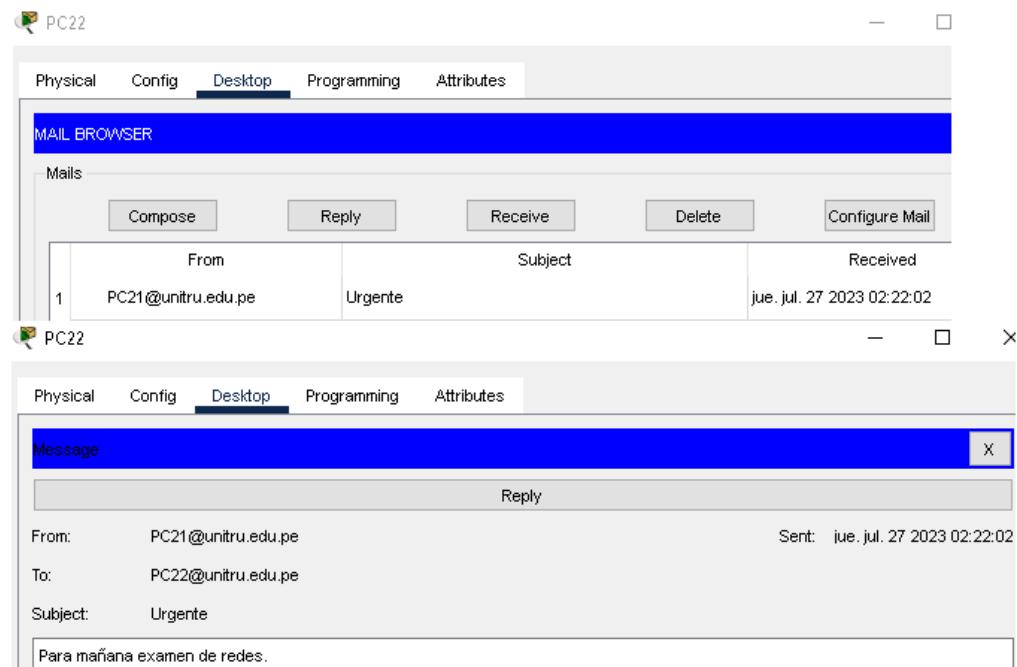
**Figura 47**

Ejemplo de envío de correo de PC21 a PC22 en la Escuela Ingeniería Civil y Arquitectura



**Figura 48**

Ejemplo de recepción de correo de PC22 que vino de PC21 en la Escuela Ingeniería Civil y Arquitectura



- Escuela de Ingeniería Mecánica

Figura 49.

Configuración de Switch del Edificio 1

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S_Edificio1
S_Edificio1(config)#enable secret cisco
S_Edificio1(config)#line vty 0 15
S_Edificio1(config-line)#exit
S_Edificio1(config)#line console 0
S_Edificio1(config-line)#password cisco
S_Edificio1(config-line)#login
S_Edificio1(config-line)#line vty 0 15
S_Edificio1(config-line)#password cisco
^
% Invalid input detected at '^' marker.

S_Edificio1(config-line)#password cisco
S_Edificio1(config-line)#login
S_Edificio1(config-line)#end
S_Edificio1#
```

Figura 50.

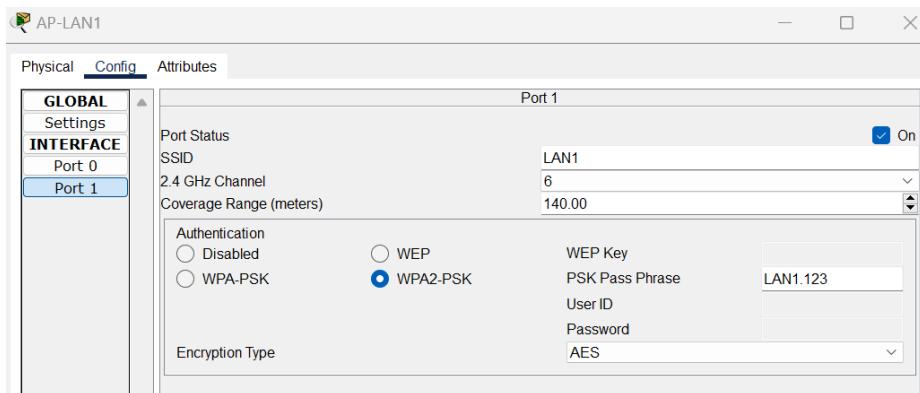
Configuración del Router del edificio 1

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Router(config)#hostname R-Edificio1
R-Edificio1(config)#enable secret cisco
R-Edificio1(config)#banner motd "Solo acceso autorizado"
R-Edificio1(config)#line console 0
R-Edificio1(config-line)#password cisco
R-Edificio1(config-line)#login
R-Edificio1(config-line)#exit
R-Edificio1(config)#line vty 0 15
R-Edificio1(config-line)#password cisco
R-Edificio1(config-line)#login
R-Edificio1(config-line)#exit
R-Edificio1(config)#end
R-Edificio1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-Edificio1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R-Edificio1#
```

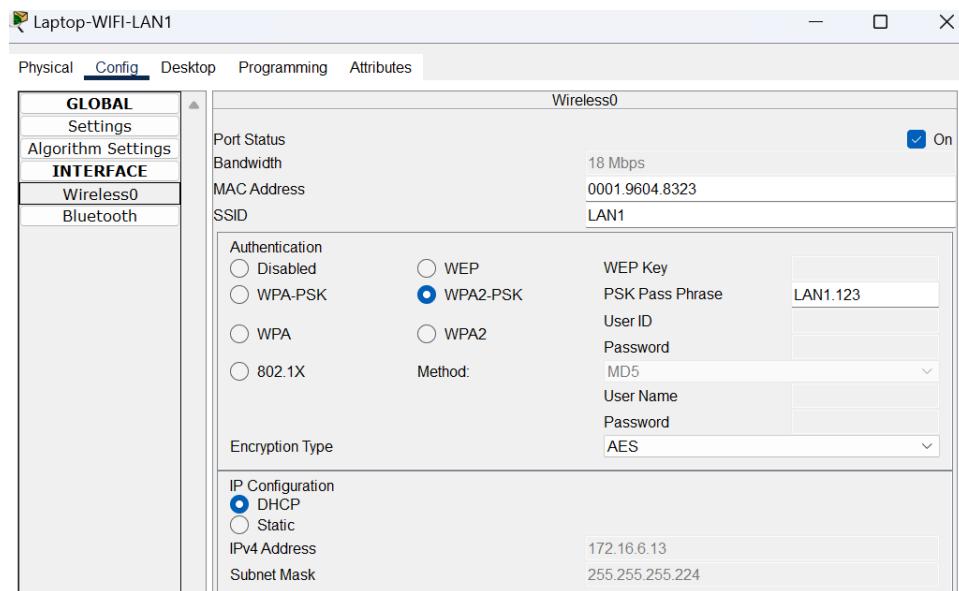
**Figura 51.**

Configuración de Access Point de la LAN 1



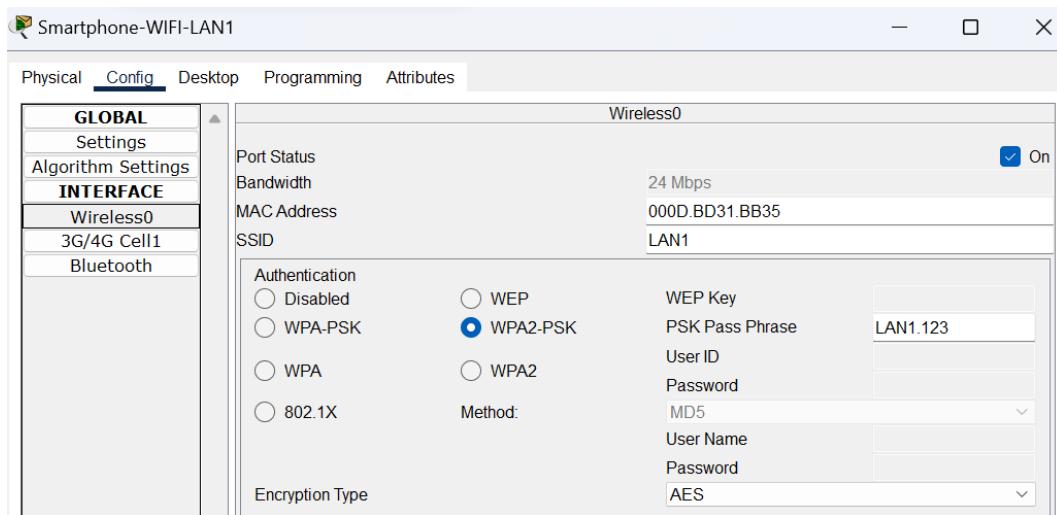
**Figura 52.**

Configuración de Laptop de la LAN 1



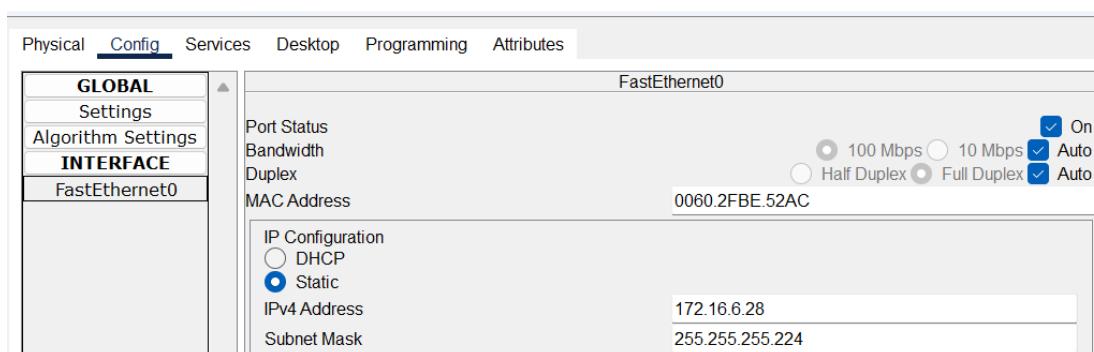
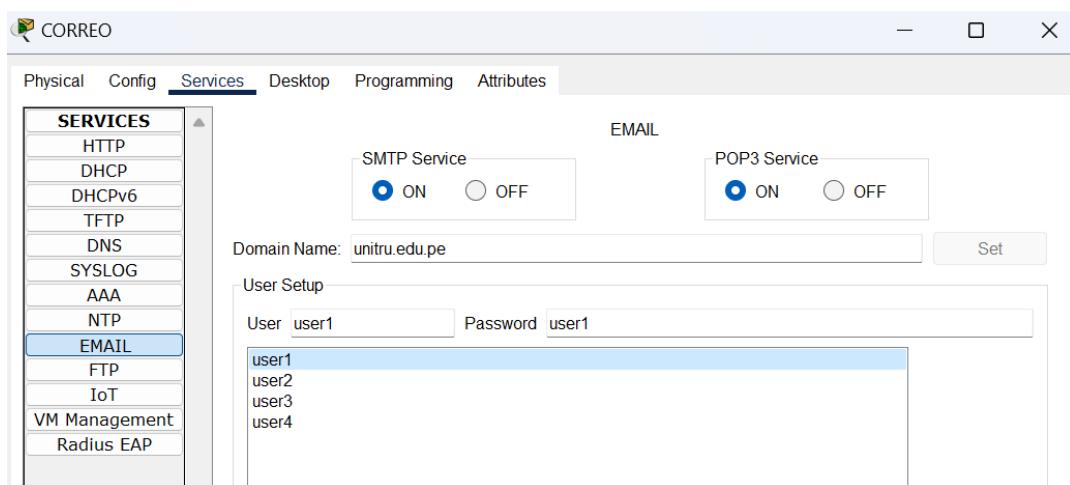
**Figura 53.**

### Configuración de Smartphone de la LAN1



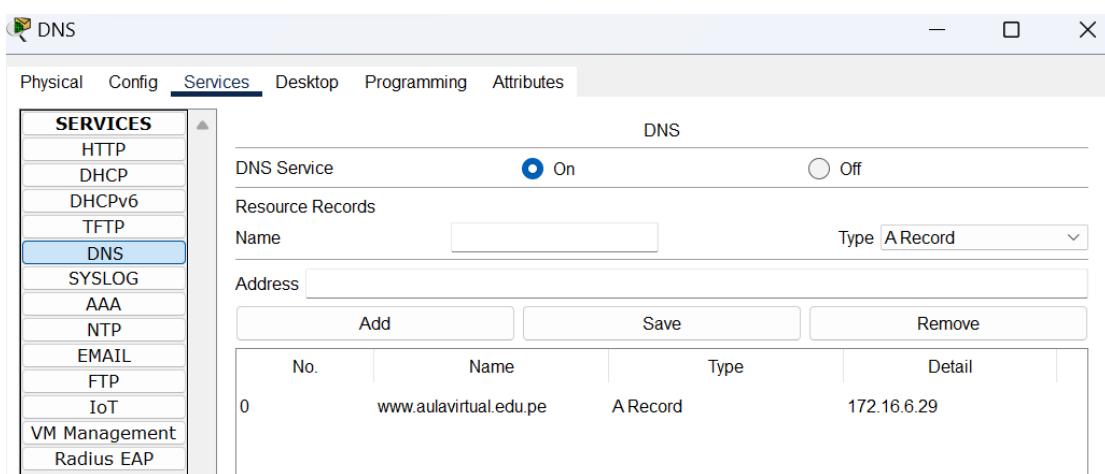
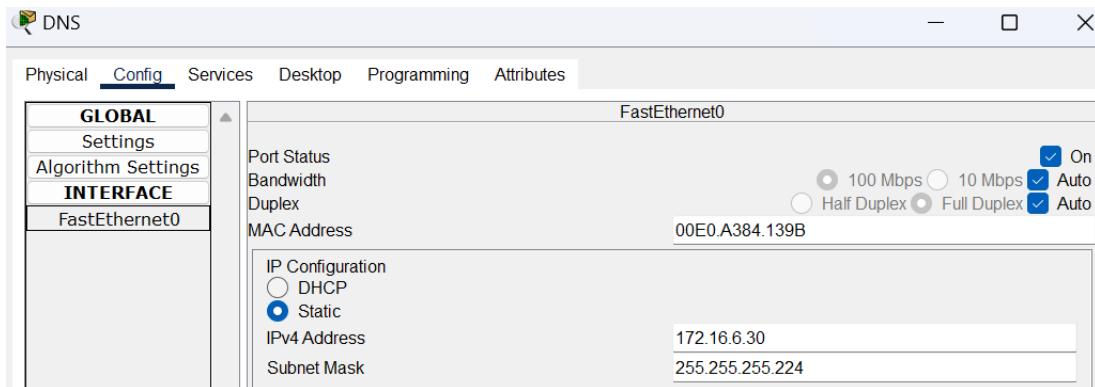
**Figura 54.**

### Configuración de Server-PT Correo



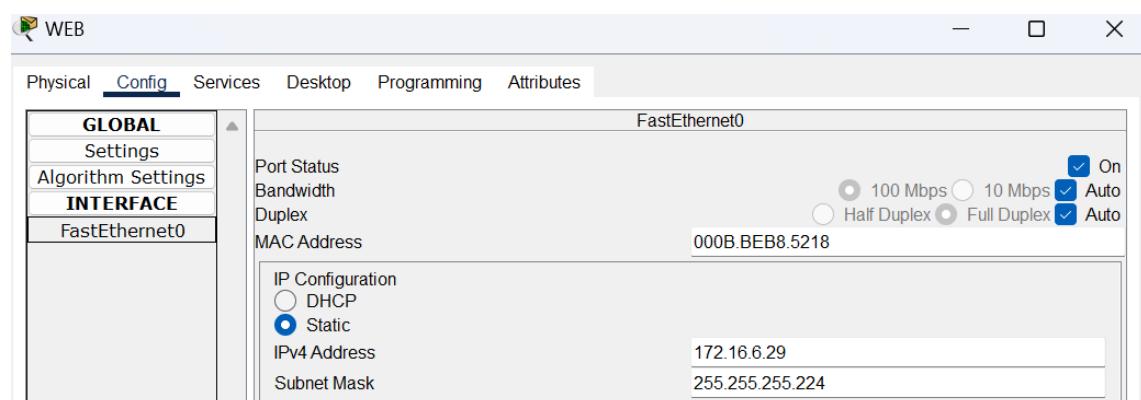
**Figura 55.**

### Configuración de Server-PT DNS+WEB



**Figura 56.**

### Configuración de Server WEB-asignación de dirección IP



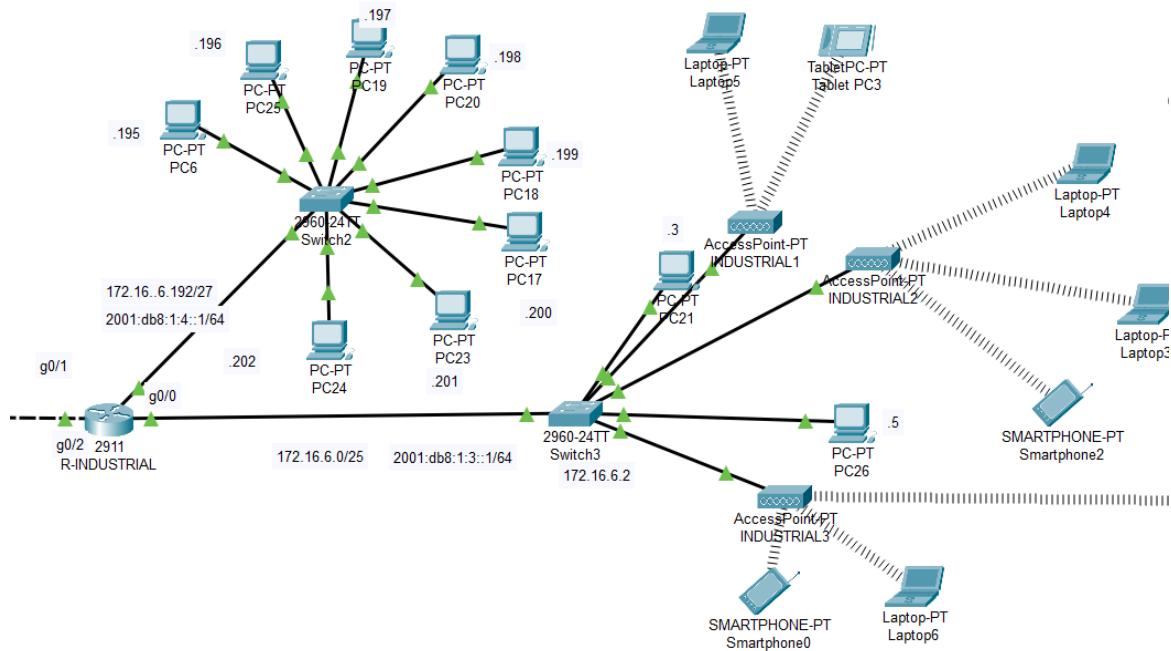
- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Con respecto a la escuela de Ing. Industrial, se consideró dos LAN, tanto para que tenga una cantidad de 120 hosts para Estudiantes y unos 30 hosts para el personal

administrativo/docentes, cuenta con un router, dos switches, tres access point y dispositivos conectados como se visualiza en la Figura 57.

**Figura 57.**

*Diseño para la Escuela de Ing. Industrial*



Respecto a la configuración del router, con los comandos, accediendo a cada una de las interfaces y asignando a cada una de ellas una dirección ipv4 así como ipv6. como se visualiza en la Figura 58.

**Figura 58.**

*Configuración de las interfaces del router R-Industrial*

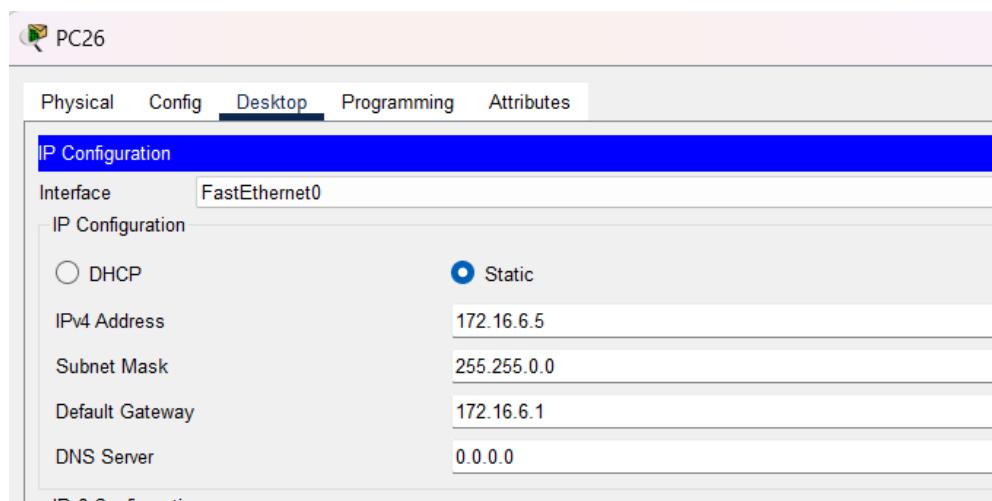
```
R-Industrial#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
GigabitEthernet0/0  172.16.6.1     YES manual up           up
GigabitEthernet0/1  172.16.6.193   YES manual up           up
GigabitEthernet0/2  172.16.5.2     YES manual up           up
Vlan1              unassigned     YES unset administratively down down
R-Industrial#show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0  [up/up]
    FE80::1
    2001:DB8:1:3::1
GigabitEthernet0/1  [up/up]
    FE80::1
    2001:DB8:1:4::1
```

Tanto las contraseñas del switch como del router son cisco tanto para modo usuario como privilegiado.

A continuación se visualiza la configuración de ciertos dispositivos tanto PC's, en este caso PC26 a la cual se le asigna una IP, máscara de subred y el Default-gateway como laptops conectadas inalámbricamente al Access Point.

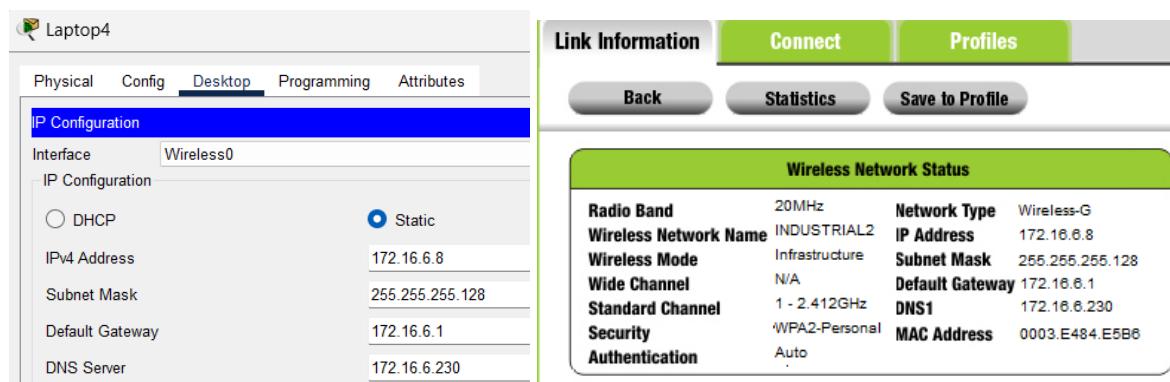
**Figura 59.**

*Configuración de la PC26*



**Figura 60.**

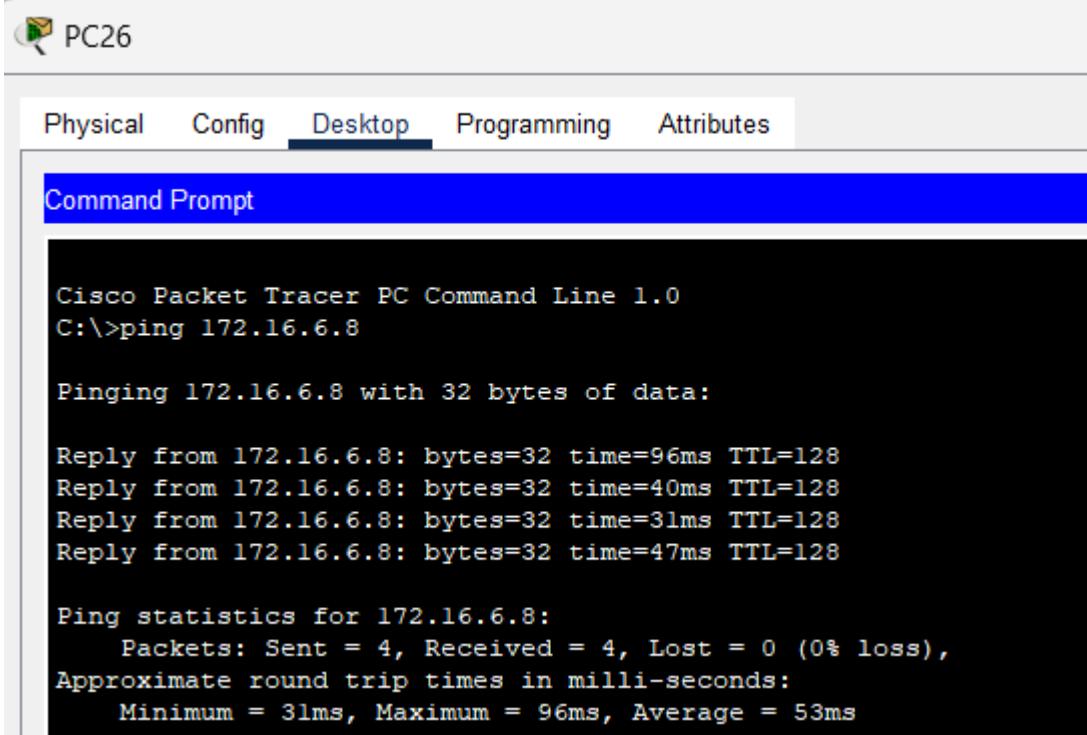
*Configuración de la Laptop4*



Dentro de la red de la Escuela de Ingeniería industrial, se verifica la conectividad entre dispositivos conectados a la red, como se observa en la siguiente Figura donde la PC26 envía un ping a la Laptop4 con IP 172.16.6.8

**Figura 61**

Verificación de la conectividad en la Escuela de Ingeniería Industrial



The screenshot shows a window titled "PC26" with tabs for Physical, Config, Desktop (which is selected), Programming, and Attributes. Below the tabs is a "Command Prompt" window with the following text:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.6.8

Pinging 172.16.6.8 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.6.8: bytes=32 time=96ms TTL=128
Reply from 172.16.6.8: bytes=32 time=40ms TTL=128
Reply from 172.16.6.8: bytes=32 time=31ms TTL=128
Reply from 172.16.6.8: bytes=32 time=47ms TTL=128

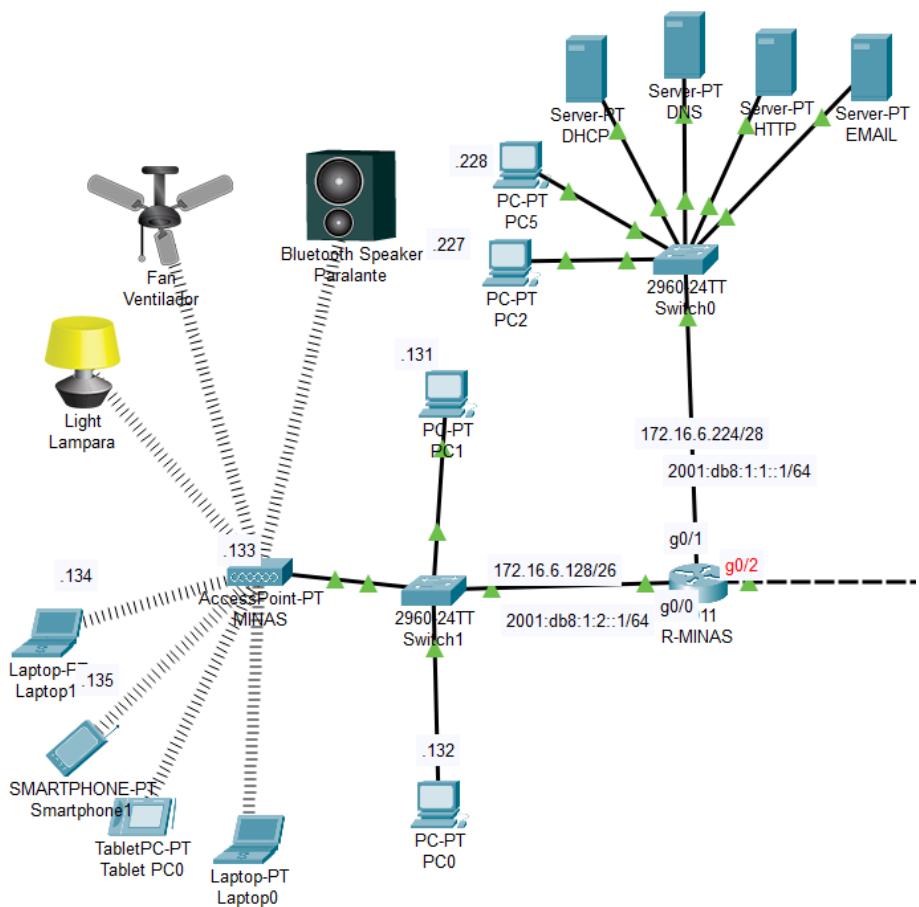
Ping statistics for 172.16.6.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 31ms, Maximum = 96ms, Average = 53ms
```

- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

Para la escuela de Minas, se propone que tenga dos LAN, para no saturar la red se consideró dividirlo en una LAN que corresponde a los estudiantes y la otra LAN corresponde al personal administrativo o docentes (PC's de las aulas). Se consideró un switch, al cual se le asignó una cantidad significativa de hosts, así como también se conecta el Access Point para los dispositivos inalámbricos(teléfonos, laptops, lámparas, parlantes, entre otros) como se observa en la Figura 62.

**Figura 62.**

Diseño para la Escuela de Ing. de Minas



Posteriormente, se realiza de acuerdo a la Tabla 2: Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería, la configuración de las direcciones IP para el Server DHCP, que se visualiza a continuación en la Figura 63.

**Figura 63**

#### Server DHCP - Minas

IP Configuration		DHCP	
<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Static		Interface	FastEthernet0
IPv4 Address		Pool Name	serverPool
Subnet Mask		Default Gateway	172.16.6.241
Default Gateway		DNS Server	172.16.6.242
DNS Server		Start IP Address :	172.16.6.224/24
		Subnet Mask:	255.255.255.240

Respecto a DNS, Sistema de Nombres de Dominio, permite el acceso a sitios web mediante nombres de dominio, en lugar de usar direcciones IP, que pueden ser difíciles de recordar, de acuerdo al subneteo realizado, se consideran la siguiente dirección IP, Default Gateway y DNS. Además en la Figura 64, se muestra un ejemplo de la conexión de PC5 al Server DNS.

**Figura 64**

*Server DNS- Minas*

The screenshot shows two side-by-side windows. On the left is the 'IP Configuration' window, which includes fields for selecting DHCP or Static IP, and inputting IPv4 Address (172.16.6.230), Subnet Mask (255.255.255.240), Default Gateway (172.16.6.225), and DNS Server (172.16.6.230). On the right is the 'DNS' configuration window, where 'DNS Service' is set to 'On'. It lists a single 'Resource Record' entry: Name 'www.aulavirtual2.unitru.edu.pe' with Type 'A Record' and Address '172.16.6.231'. Below this is a table showing the record details:

No.	Name	Type	Detail
0	www.aulavirtual2.unitru.edu.pe	A Record	172.16.6.231

**Figura #**

*Conexión entre PC5 y el Server DNS- Minas*

The screenshot shows a Windows desktop with several open windows. One window is titled 'PC5' and contains tabs for 'Physical', 'Config', 'Desktop', 'Programming', and 'Attributes'. The 'Desktop' tab is selected, showing a 'Web Browser' window. The URL bar in the browser window displays 'http://www.aulavirtual2.unitru.edu.pe'. The page content is the homepage of UNTVIRTUAL, featuring the title 'UNTVIRTUAL' and a navigation menu with links like 'Acceder' and 'UNTVIRTUAL'. Below the menu is a section titled 'Nuestras Facultades' listing various academic departments with their respective deans.

Facultad	Decano
Ciencias Agropecuarias	Dr. Víctor Javier Vásquez Villalobos
Ciencias Biológicas	Mg. Adalberto Javier González Varas
Ciencias Económicas	Dr. Santiago Néstor Bocanegra Osorio
Ciencias Físicas y Matemáticas	Dra. Rosa Adriana Chu Campos
Ciencias Sociales	Mg. Luis Enrique Coronado Tello
Derecho y Ciencias Políticas	Dr. Teódulo Jenaro Santos Cruz
Educación y Ciencias de la Comunicación	Dr. Ervanda Guevara Guevara
Enfermería	Dra. Esther Justina Ramírez García
Farmacia y Bioquímica	Dr. William Antonio Sagástegui Guarniz
Ingeniería	Dr. Miguel Armando Benites Gutiérrez
Ingeniería Química	Dr. Mario Esven Reyna Linares
Medicina	Dr. Luis Alberto Concepción Urteaga
Estomatología	Dra. Teresa Etelvina Ríos Caro

Adicionalmente, el servidor de correo electrónico, como ya se ha mencionado, es fundamental en la infraestructura de correo, para la escuela de ingeniería de Minas se

considera de acuerdo a la Tabla 02 de Subneteo, las siguientes direcciones que se visualizan en la Figura 65 y el domain name es ***unitru.edu.pe*** con los nombres del dispositivo usando la contraseña de ***1234***.

**Figura 65**

*Server EMAIL- Minas*

IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	172.16.6.232
Subnet Mask	255.255.255.240
Default Gateway	172.16.6.225
DNS Server	172.16.6.230

EMAIL	
SMTP Service	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
POP3 Service	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
Domain Name: unitru.edu.pe	
User Setup	
User	PC2
	Password 1234
PC2 PC5 PC1	

Además como se observa en la Figura 62, se han configurado el gateway de dos switches, a los cuales se le asignó tanto para el modo usuario como privilegiado la clave de ***cisco***, un routers y varias PC's, laptops, entre otros dispositivos, lo cual se mostrará la configuración de cada uno de ellos a continuación:

**Figura 66**

*Configuración del Router R-MINAS Minas*

```
R-MINAS>en
R-MINAS#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-MINAS(config)#no ip domain-lookup
R-MINAS(config)#ip domain-name unitru.edu.pe
R-MINAS(config)#username admin secret cisco 5
R-MINAS(config)#
R-MINAS(config)#enable secret cisco
R-MINAS(config)#service password-encryption
R-MINAS(config)#
R-MINAS(config)#line console 0
R-MINAS(config-line)#password cisco
R-MINAS(config-line)#login
R-MINAS(config-line)#exit
R-MINAS(config)#line vty 0 15
R-MINAS(config-line)#transport input ssh
R-MINAS(config-line)#login local
R-MINAS(config-line)#exit
R-MINAS(config)#+exit
```



IOS Command Line Interface

```

interface GigabitEthernet0/0
 ip address 172.16.6.129 255.255.255.192
 duplex auto
 speed auto
 ipv6 address FE80::1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:1:1::1/64
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 172.16.6.225 255.255.255.240
 duplex auto
 speed auto
 ipv6 address FE80::1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:1:2::1/64
!
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 172.16.5.1 255.255.255.128
 duplex auto
 speed auto
 ipv6 address FE80::1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:1::1/64
!
```

### **3.5 Posibilidades de interconexión WAN: análisis de las distintas opciones disponibles.**

En una red de área amplia (WAN), existen diversas opciones de interconexión para conectar redes o sitios geográficamente separados. Cada opción tiene sus ventajas y desventajas en términos de rendimiento, seguridad, costo y facilidad de implementación. A continuación, se describe el tipo de conexión WAN utilizada en las distintas escuelas de la facultad de ingeniería:

- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica**

1. **Access Point (Red Inalámbrica)**

Los Access Points (Puntos de Acceso) desempeñan un papel fundamental en una red inalámbrica. Son dispositivos que permiten que los dispositivos inalámbricos se conecten a una red cableada, como la red local (LAN) o la conexión a Internet. Para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica se consideró 3 Access Point, uno por cada piso, es decir, uno por cada LAN. Cada Access Point está conectado con el Switch que corresponde a cada piso lo que permitirá que los dispositivos conectados a la red inalámbrica puedan adquirir IP'S

dinámicos. El Access Point del Primer Piso tiene SSID: ***primerpisometa***, para el Segundo Piso es SSID: ***segundopisometa***, para el Tercer Piso es SSID: ***tercerpisometa***, y la misma contraseña para todos: ***metalúrgica***.

**Figura 67**

*Configuración de SSID y contraseña para cada Access Point*

Port 1		Port 1		Port 1	
Port Status	SSID	Port Status	SSID	Port Status	SSID
SSID	primerpisometa	SSID	segundopisometa	SSID	tercerpisometa
2.4 GHz Channel	6	2.4 GHz Channel	6	2.4 GHz Channel	6
Coverage Range (meters)	140.00	Coverage Range (meters)	140.00	Coverage Range (meters)	140.00
Authentication	<input type="radio"/> Disabled	Authentication	<input type="radio"/> WEP	Authentication	<input type="radio"/> WEP
	<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK		<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK		<input type="radio"/> WPA2-PSK
WEP Key	[redacted]	WEP Key	[redacted]	WEP Key	[redacted]
PSK Pass Phrase	metalurgica	PSK Pass Phrase	metalurgica	PSK Pass Phrase	metalurgica
User ID	[redacted]	User ID	[redacted]	User ID	[redacted]
Password	[redacted]	Password	[redacted]	Password	[redacted]
Encryption Type	AES	Encryption Type	AES	Encryption Type	AES

- **Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura**

Los Access Points (Puntos de Acceso) desempeñan un papel fundamental en una red inalámbrica. Son dispositivos que permiten que los dispositivos inalámbricos se conecten a una red cableada, como la red local (LAN) o la conexión a Internet. Para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica se consideró 3 Access Point, uno por cada piso, es decir, uno por cada LAN. Cada Access Point está conectado con el Switch que corresponde a cada piso lo que permitirá que los dispositivos conectados a la red inalámbrica puedan adquirir IP'S dinámicos. El Access Point del Primer Piso tiene SSID: ***primerpisocivil***, para el Segundo Piso es SSID: ***segundopisocivil***, para el Tercer Piso es SSID: ***tercerpisocivil***, y la misma contraseña para todos: ***escuelacivil***.

**Figura 68**

*Configuración de SSID y contraseña para cada Access Point*

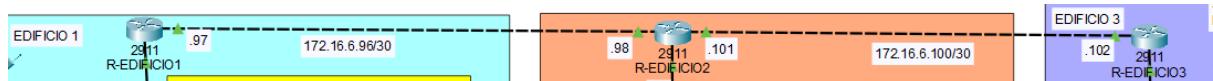
Port 1		Port 1	
Port Status	SSID	Port Status	SSID
SSID	primerpisocivil	SSID	segundopisocivil
2.4 GHz Channel	6	2.4 GHz Channel	6
Coverage Range (meters)	140.00	Coverage Range (meters)	140.00
Authentication	<input type="radio"/> Disabled	Authentication	<input type="radio"/> WEP
	<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK		<input type="radio"/> WEP
			<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK
vWEP Key	escuelacivil	vWEP Key	
PSK Pass Phrase		PSK Pass Phrase	escuelacivil
User ID		User ID	
Password		Password	
Encryption Type	AES	Encryption Type	AES
Port 1			
Port Status		Port Status	
SSID	tercerpisocivil	SSID	
2.4 GHz Channel	6	2.4 GHz Channel	
Coverage Range (meters)	140.00	Coverage Range (meters)	
Authentication	<input type="radio"/> Disabled	Authentication	<input type="radio"/> WEP
	<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK		<input type="radio"/> WEP
			<input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK
vWEP Key		vWEP Key	
PSK Pass Phrase	escuelacivil	PSK Pass Phrase	
User ID		User ID	
Password		Password	
Encryption Type	AES	Encryption Type	AES

### ● Escuela de Ingeniería Mecánica

Para la escuela de mecánica se empleó dos redes WAN, constituidas por tres LAN, una red WAN conecta el Edificio 1 con el Edificio 2, esta tiene una dirección de 172.16.6.96/30 , y la otra red WAN conecta el Edificio 2 con el Edificio 3 con una dirección de 172.16.6.100/30. De esta manera se busca abarcar todas las zonas, aulas, departamentos que conforman la escuela de mecánica.

**Figura 69**

*Conexiones de la Escuela de Ingeniería Mecánica*

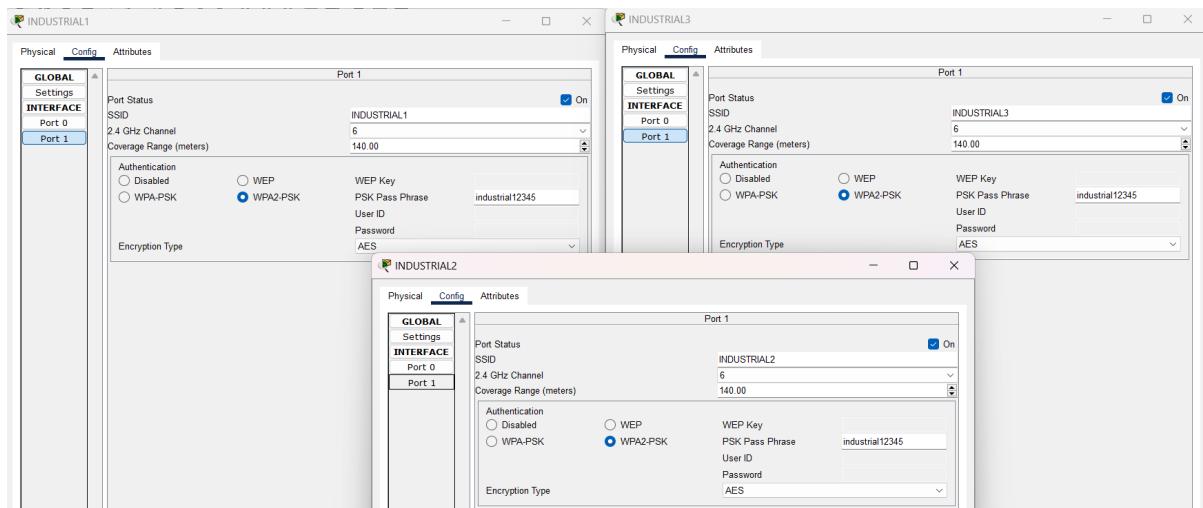


### ● Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

En el caso de la Escuela de Ingeniería Industrial, se consideraron tres access point, uno para cada piso de la escuela, estos dispositivos están conectados a un Switch. Cada Access Point tiene como SSID a **INDUSTRIAL1**, **INDUSTRIAL2** y **INDUSTRIAL3** y como contraseña se configuró **industrial12345** como se observa en la Figura 70.

**Figura 70.**

*Configuración del Access Point de la escuela de Industrial*

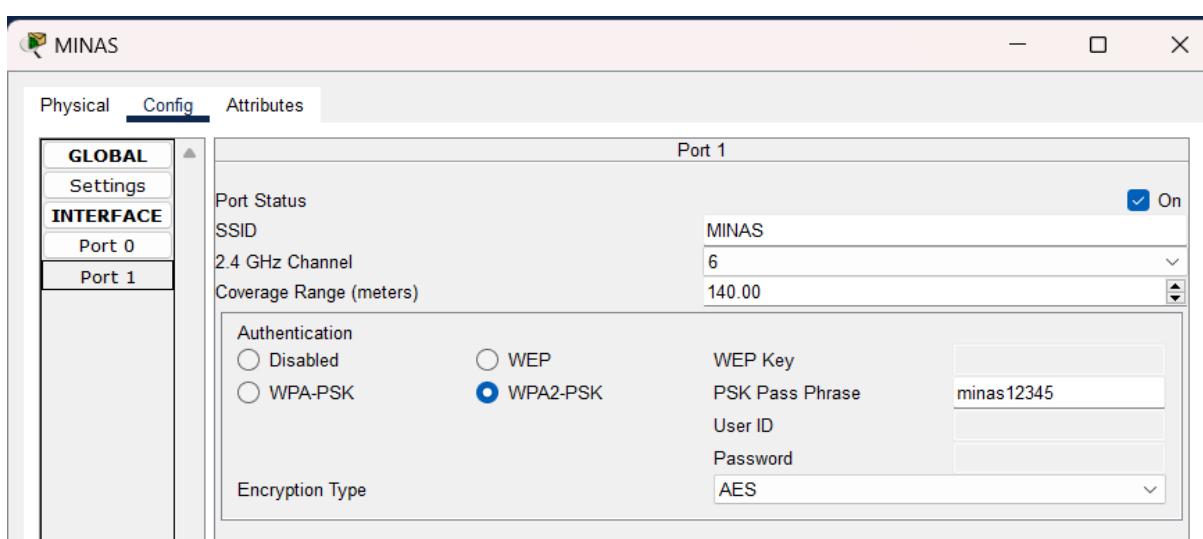


- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

Para la Escuela de Ingeniería de Minas, se consideró un access point, esto es debido a que la escuela solo tiene un piso, este dispositivo está conectado a un Switch, de manera que esto permite que dispositivo que se encuentre conectado a la red inalámbrica pueda adquirir IP's dinámicos. El SSID del Access Point correspondiente a la escuela es: **MINAS** y tiene como contraseña **minas12345**.

**Figura 71.**

*Configuración del Access Point de Minas*



## **ETAPA IV - VERSIÓN MEJORADA IoT (Internet de las cosas)**

### **4.1. Definición de aplicaciones a implementar en la red**

El IoT (Internet de las cosas) es la interconexión de dispositivos físicos cotidianos, objetos y electrodomésticos con internet y entre sí. La idea detrás del IoT es crear una amplia red de dispositivos inteligentes que puedan recopilar e intercambiar datos, comunicarse entre ellos y ser monitoreados y controlados de forma remota. La definición de aplicaciones a implementar IOT depende de las necesidades específicas de cada escuela, a continuación se detalla cada una.

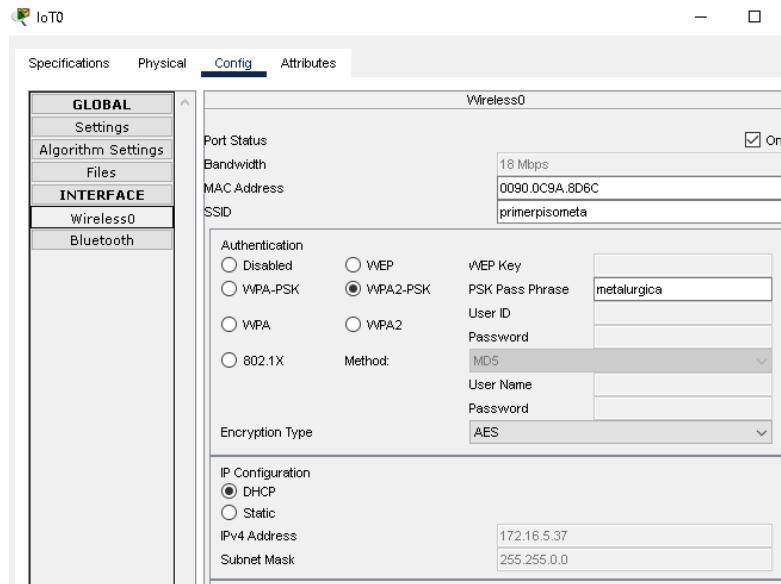
- **Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica**

- 1. IOT (Internet de la cosas)**

Para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica se consideró 3 Access Point, uno por cada piso, es decir, uno por cada LAN. El Access Point del Primer Piso tiene SSID: ***primerpisometa***, para el Segundo Piso es SSID: ***segundopisometa***, para el Tercer Piso es SSID: ***tercerpisometa***, y la misma contraseña para todos: ***metalúrgica***. Esto es fundamental para la conexión de los dispositivos inteligentes en cada ambiente. Estos dispositivos fueron conectados a la red Internet usando esos SSID'S y contraseñas de cada piso.

#### **Figura 72**

Configuración de SSID y contraseña para IoT Lámpara



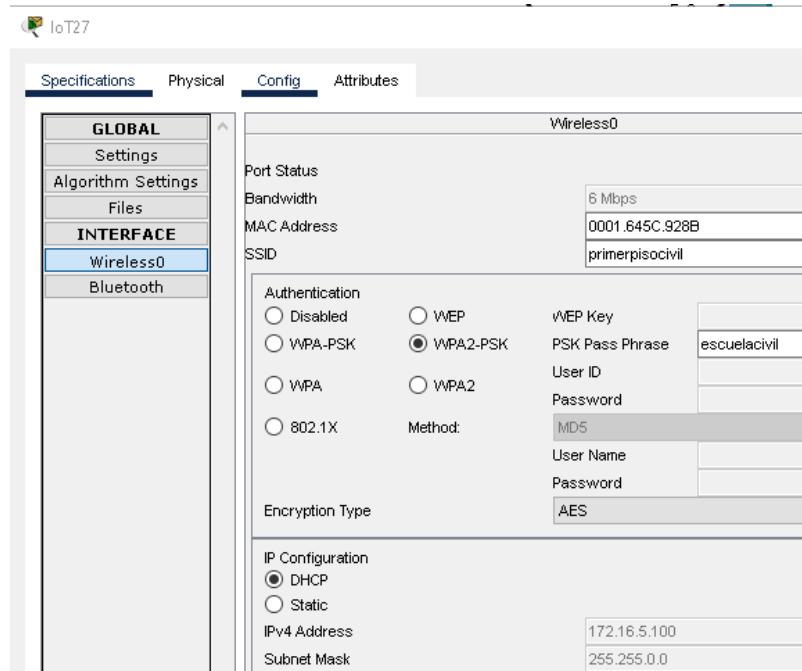
- **Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura**

## 1. IOT (Internet de la cosas)

Para la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura se consideró 3 Access Point, uno por cada piso, es decir, uno por cada LAN. El Access Point del Primer Piso tiene SSID: *primerpisocivil*, para el Segundo Piso es SSID: *segundopisocivil*, para el Tercer Piso es SSID: *tercerpisocivil*, y la misma contraseña para todos: *escuelacivil*.

**Figura 73**

Configuración de SSID y contraseña para IoT Ventana



- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de mecánica una necesidad es la movilidad y acceso remoto, es decir que tanto los estudiantes, docentes y personal puedan acceder a la red desde distintas ubicaciones dentro de la escuela de mecánica, es por ello que se añadió un Access Point en el edificio 3 que corresponde a las aulas, por otro lado otro requerimiento necesario era el aumento de la velocidad en el envío y recepción de los datos, es por ello que se implementó dos routers más, de esta manera disminuye la latencia de tráfico entre los edificios, con esto trae consigo otra ventaja que es la existencia de una mayor escalabilidad de la red, ya que cada edificio puede ser gestionada de forma independiente.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

## 1. IOT (Internet de la cosas)

Para la Escuela de Industrial se consideró 3 Access Point, uno correspondiente a cada piso. El Access Point del Primer Piso tiene SSID: **INDUSTRIAL1**, para el Segundo Piso es

SSID: ***INDUSTRIAL2***, para el Tercer Piso es SSID: ***INDUSTRIAL3***, los tres access point tienen la misma contraseña para todos: ***industrial12345***.

- Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

## **1. IOT (Internet de la cosas)**

En este caso, la escuela de Ingeniería de Minas cuenta con un solo Access Point, puesto que solo presenta un piso. El Access Point tiene como SSID: ***MINAS*** y se configuró con la contraseña de: ***minas12345***.

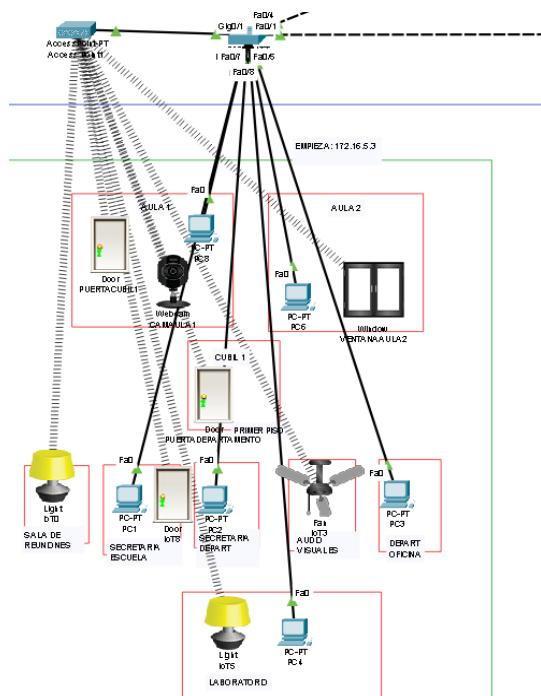
#### **4.2. Ubicación de IoT dentro de los ambientes**

La ubicación de los servidores en una red es un aspecto crítico que debe ser cuidadosamente planificado para garantizar el rendimiento, la seguridad y la eficiencia del sistema. La elección de la ubicación depende de varios factores, como el tamaño de la red, los servicios que ofrecen los servidores y los requisitos específicos de cada escuela.

- Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica

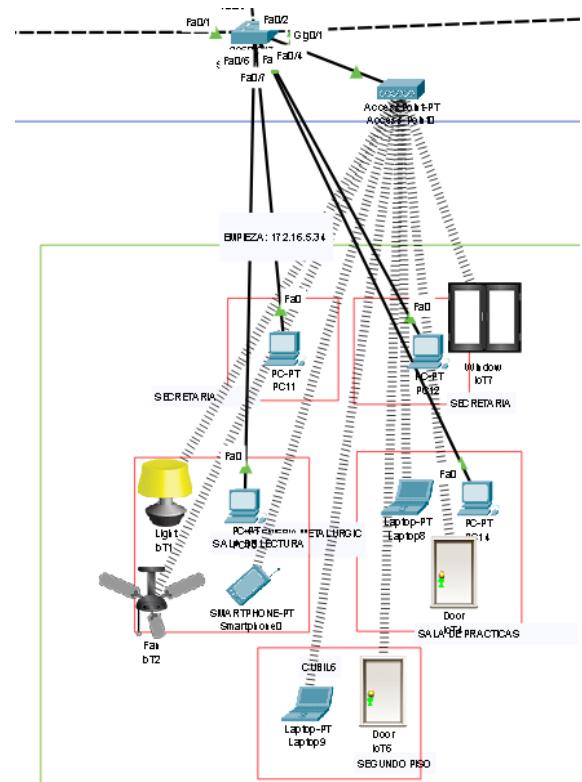
**Figura 74**

Primer Piso IOT - Ingeniería Metalúrgica



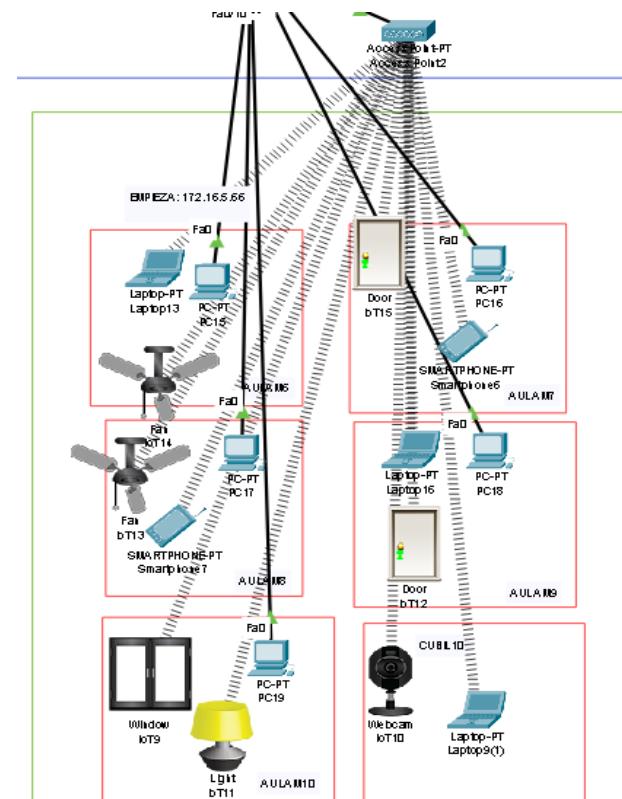
**Figura 75**

Segundo Piso IOT - Ingeniería Metalúrgica



**Figura 76**

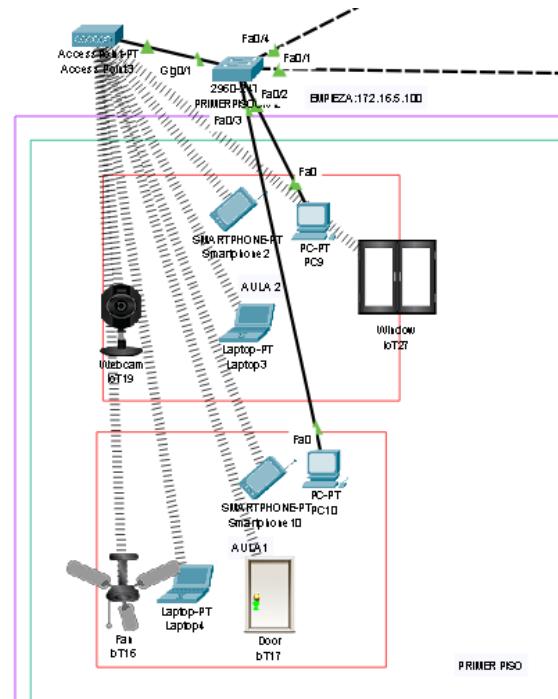
Tercer Piso IOT - Ingeniería Metalúrgica



- Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura

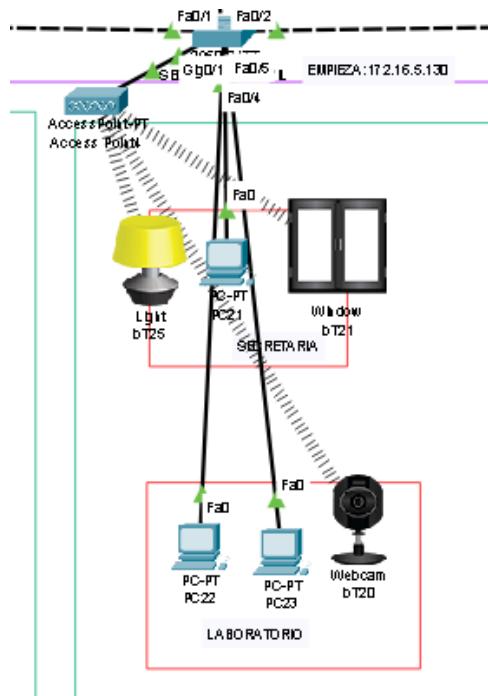
**Figura 77**

Primer Piso IOT - Ingeniería Civil y Arquitectura



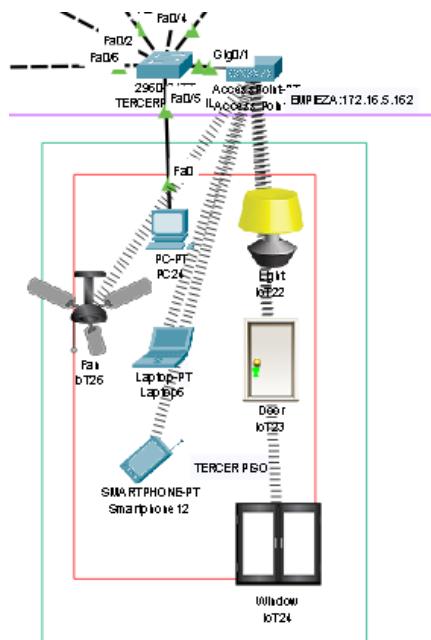
**Figura 78**

Segundo Piso IOT - Ingeniería Civil y Arquitectura



**Figura 79**

Tercer Piso IOT - Ingeniería Civil y Arquitectura



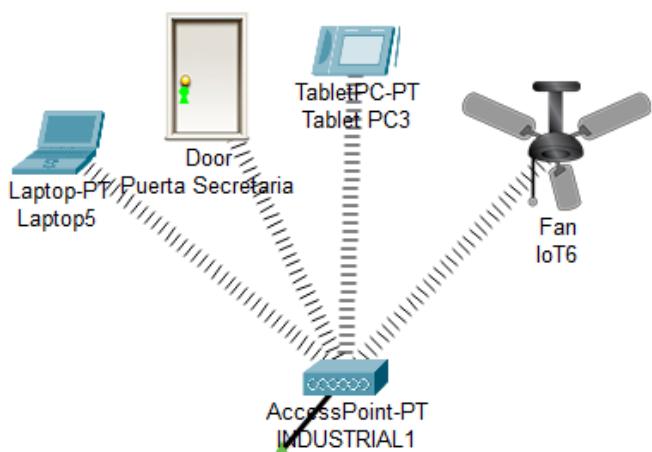
- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para la escuela de mecánica la ubicación de los servidores se encuentra en una sala del edificio 1 correspondiente a los laboratorios de cómputo, se eligió este lugar debido al suficiente espacio y capacidad para el crecimiento futuro de la infraestructura de servidores a medida que la escuela expande sus servicios y necesidades tecnológicas.

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

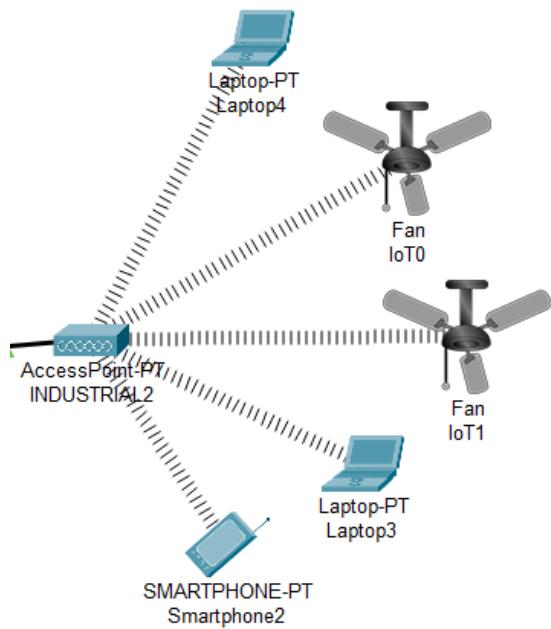
**Figura 80**

Primer Piso IOT - Ingeniería Industrial



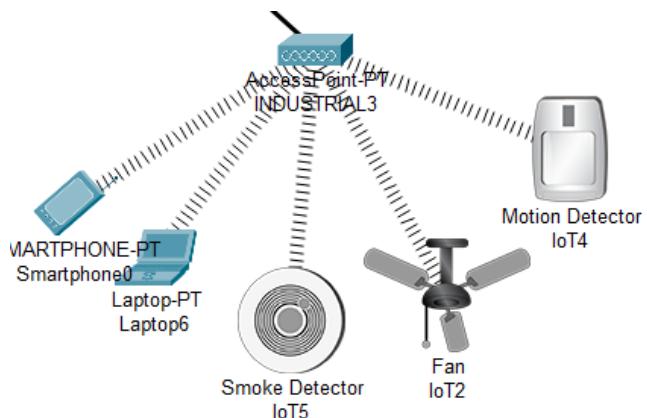
**Figura 81**

Segundo Piso IOT - Ingeniería Industrial



**Figura 82**

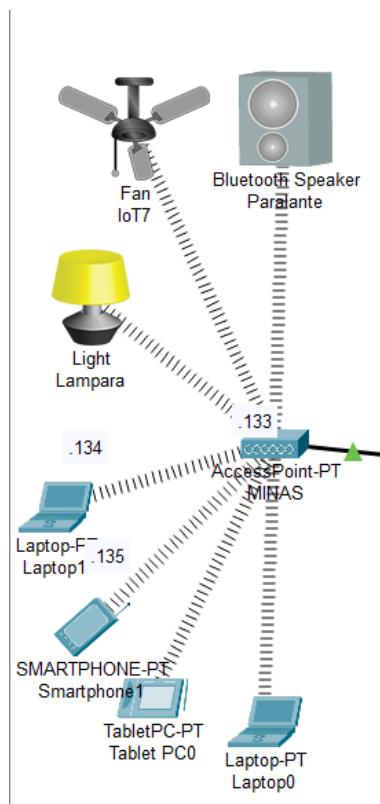
Tercer Piso IOT - Ingeniería Industrial



- Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

**Figura 83**

Primer Piso IOT - Ingeniería Minas



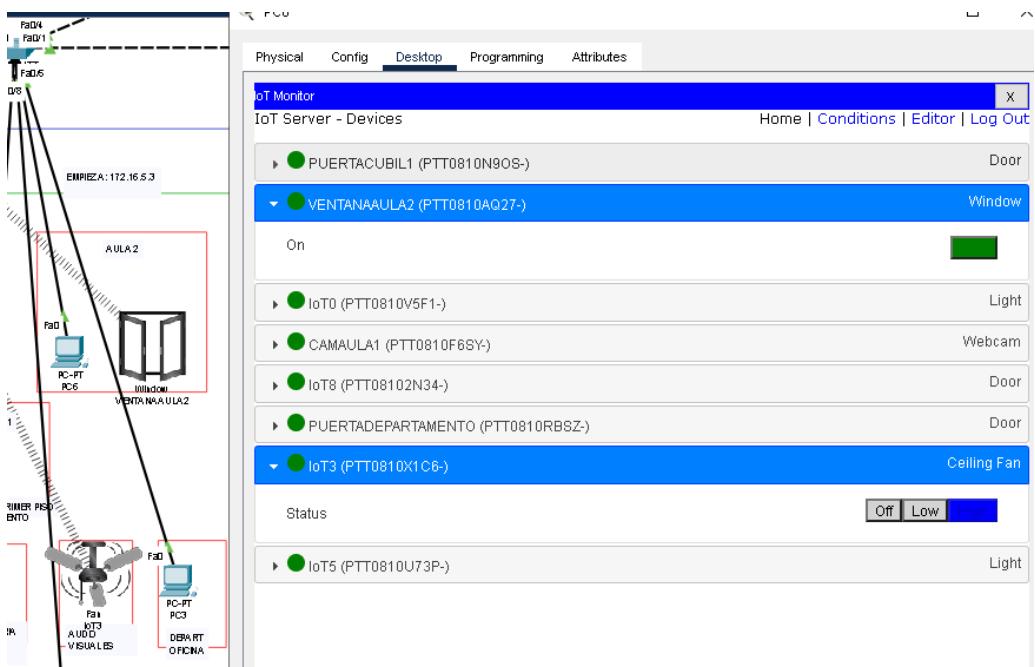
#### 4.3. Conectividad y Verificación de los dispositivos IoT

- Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica

Como se observa en la Figura 84, al ingresar a IOT Monitor desde cualquier PC de la LAN 1 podemos acceder al funcionamiento de cada objeto inteligente, en este ejemplo la **ventana** está en **ON**, por lo que se abre y el **ventilador** de techo está en **HIGH** por lo que simula que tiene máxima velocidad en la giración de sus aspas.

**Figura 84**

Primer Piso IOT - Ingeniería Metalúrgica

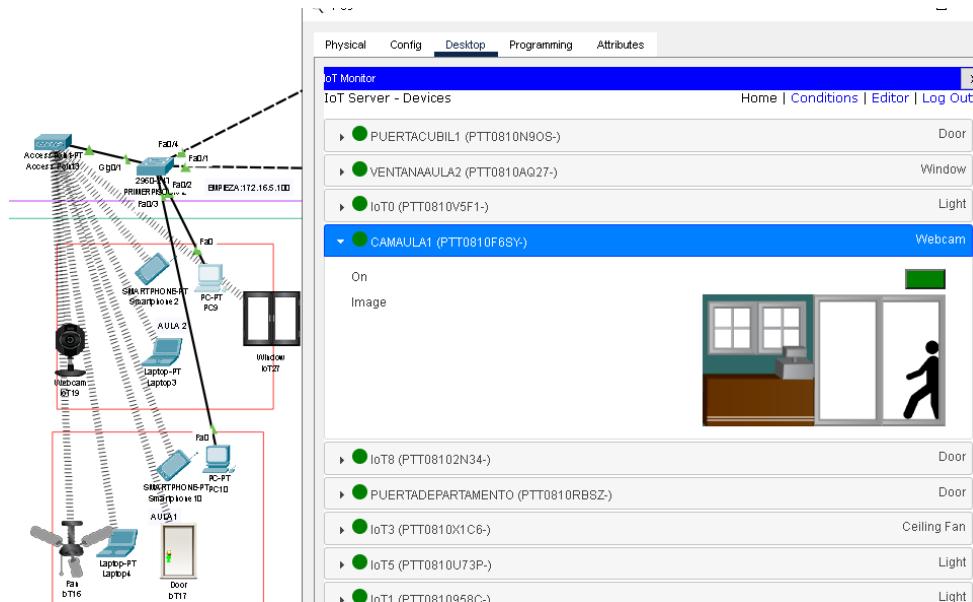


- Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura

Como se observa en la Figura 85, al ingresar a IOT Monitor desde cualquier PC de la LAN 1 podemos acceder al funcionamiento de cada objeto inteligente, en este ejemplo la **cámara** está en **ON**, por lo que se visualiza a un sujeto desplazándose.

**Figura 85**

Primer Piso IOT - Ingeniería Civil y Arquitectura



- **Escuela de Ingeniería Mecánica**

Para verificar si los dispositivos están conectados correctamente podemos enviar paquetes de datos entre las PC's de los 3 edificios que conforman la escuela de mecánica

**Figura 86.**

Verificación de la conectividad entre redes LAN en la Escuela de Mecánica

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
Successful	PC2...	PC0-LAN1	ICMP	■	0.000	N	0	(edit)	(delete)	
Successful	PC1...	PC0-LAN2	ICMP	■	0.000	N	1	(edit)	(delete)	
Successful	PC1...	PC0-LAN3	ICMP	■	0.000	N	2	(edit)	(delete)	
Successful	PC2...	PC0-LAN...	ICMP	■	0.000	N	3	(edit)	(delete)	

**Figura 87.**

Verificación de la conectividad entre redes WAN en la Escuela de Mecánica

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
Successful	R-EDI...	R-EDIFICIO2	ICMP	■	0.000	N	0	(edit)	(delete)	
Successful	R-EDI...	R-EDIFICIO3	ICMP	■	0.000	N	1	(edit)	(delete)	

- **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Como se observa en la Figura 88, al ingresar a IOT Monitor desde cualquier PC de la LAN 1 podemos acceder al funcionamiento de cada objeto inteligente, en este ejemplo se trabaja con la puerta **Door**. A la cual se verifica la conectividad de la PC21 de igual manera para IoT6, que es el ventilador, IoT0, es otro ventilador, y IoT5 que corresponden a un detector de humo..

**Figura 88.**

Verificación de la conectividad en la Escuela de Ing. Industrial

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color
Successful	Puerta Secr...		PC21	ICMP	■
Successful	IoT6		PC21	ICMP	■
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	
Successful	Puerta Secr...		IoT0	ICMP	
Successful	Puerta Secr...		IoT5	ICMP	

- **Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

De igual manera, para la escuela de Ing. de Minas, se verifica la conectividad por ejemplo entre un smartphone y el parlante Bluetooth., lo cual se tiene como resultado “Sucessful” como se observa en la Figura 89.

**Figura 89.**

Verificación de la conectividad en la Escuela de Ing. Minas

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color
●	Successful	Paralante	PC1	ICMP	■
●	Successful	VentiladorMi...	Lampara	ICMP	■
●	Successful	Smartphone1	Paralante	ICMP	■

## Conclusiones

- Se concluye que el subneteo es esencial en el diseño de redes porque ofrece numerosos beneficios. Permitió optimizar el uso de direcciones IP al dividir la red en subredes más pequeñas, evitando el agotamiento prematuro de direcciones. Además, mejoró el rendimiento al reducir el tamaño de los dominios de broadcast y limitar el tráfico de difusión. La implementación de VLSM proporcionó mayor flexibilidad al asignar máscaras de subred distintas según las necesidades, evitando el desperdicio de direcciones.
- La configuración y verificación de los servicios DNS, DHCP, WEB y EMAIL exitosa de los servicios DNS, DHCP, WEB y EMAIL en nuestro proyecto ha demostrado ser fundamental para el funcionamiento eficiente y efectivo de la red. Gracias a la incorporación de estos servicios, hemos logrado facilitar la navegación en Internet mediante el sistema de nombres de dominio (DNS), simplificar la administración de direcciones IP mediante el protocolo de configuración dinámica de hosts (DHCP),

proporcionar información y servicios en línea a través del servidor web y permitir una comunicación rápida y confiable mediante el servidor de correo electrónico.

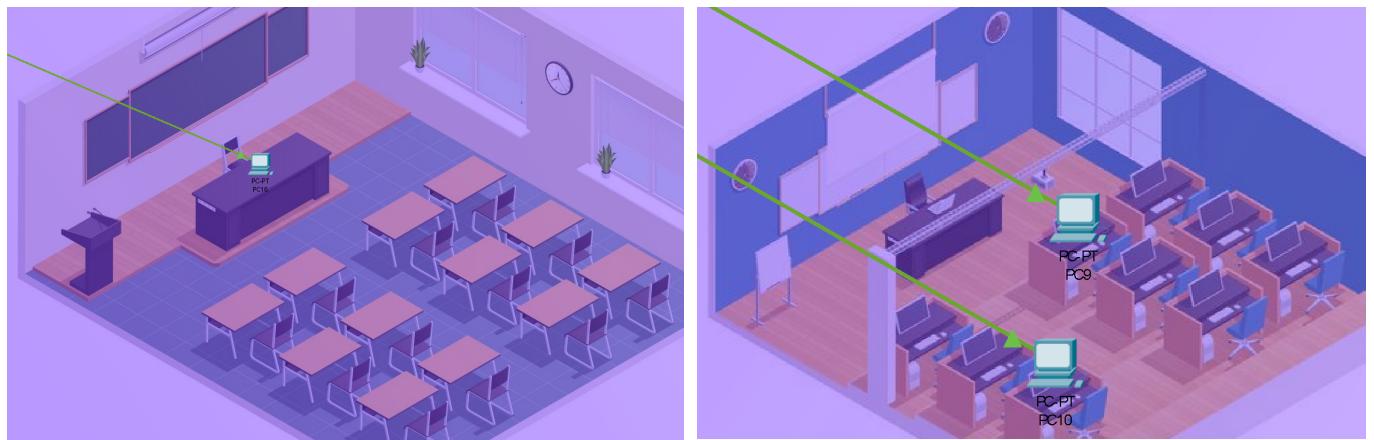
## **Recomendaciones**

- Se propone a la red de la Facultad de Ingeniería realizar el subnetero con IPv6 y realizar comparaciones con el IPv4, evaluar la viabilidad en la implementación, el uso de prefijos de longitud fija y variable, ventajas y desventajas entre ambos.
- Se sugiere evaluar el rendimiento actual de la red y realizar ajustes en la configuración según las necesidades de la escuela. Esto puede incluir optimizar el uso de ancho de banda, ajustar las rutas de enrutamiento y optimizar la eficiencia de los dispositivos de red.
- Se plantea utilizar tecnologías de optimización de tráfico, como Quality of Service (QoS), para priorizar el tráfico crítico y asegurar una experiencia de red más fluida.
- Se recomienda realizar copias de seguridad periódicas de la configuración de la red y de los datos importantes para una rápida recuperación en caso de pérdida o desastres.

## Anexos

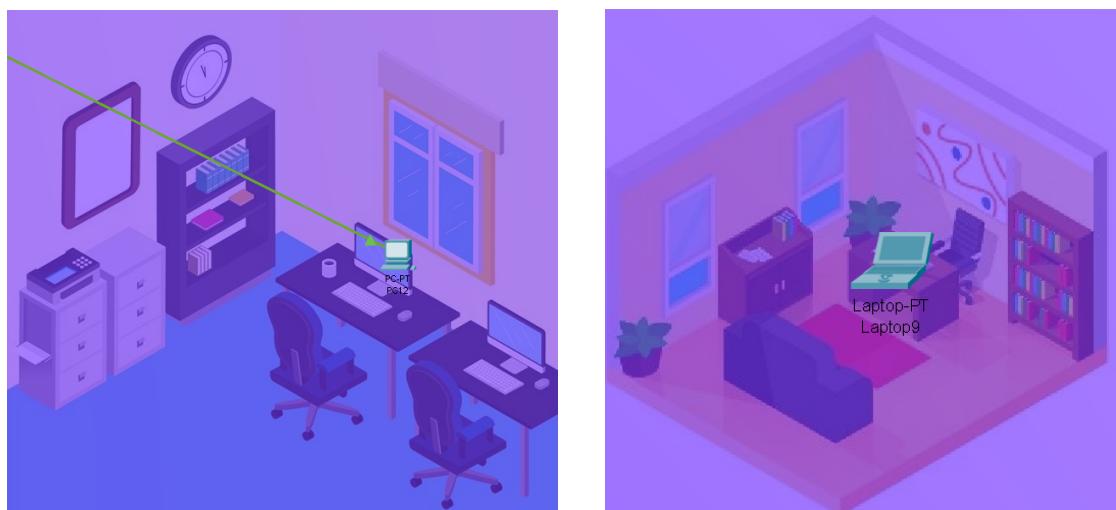
### Anexo 1

Topología Física Aula Escuela Profesional Civil en Cisco Packet Tracer



### Anexo 2

Topología Física Secretaría y Cubil Escuela Profesional Metalúrgica en Cisco Packet Tracer



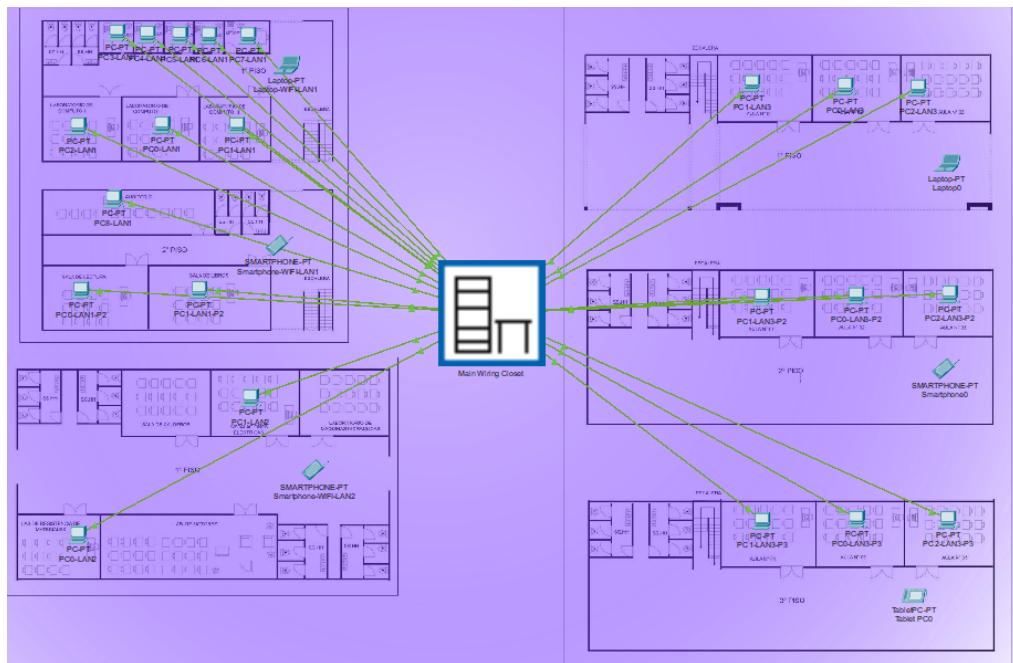
### Anexo 3

Planos de la Escuela de Ingeniería Mecánica



#### Anexo 4

Topología física de la Escuela de Ingeniería Mecánica



## Anexo 5: Direccionamiento IPV4

Nodo Principal: **192.168.5.016**

Facultad de Ingeniería : **172.16.5.0/16**

**Tabla 01**

*Redes Actuales de la Facultad de Ingeniería*

Escuelas	Red	No. Host	Network Address	First Usable IP Address	Second Usable IP Address	Last Usable IP Address	Broadcast Address	Subnet Mask	Prefijo	n
Ing. Metalúrgica	LAN1	42	172.16.5.0	172.16.5.1	172.16.5.2	172.16.5.126	172.16.5.127	255.255.255.128	/25	7=128
Ing. Civil	LAN1	42	172.16.5.128	172.16.5.129	172.16.5.130	172.16.5.256	172.16.5.257	255.255.255.128	/25	7=128-1
Ing. Mecánica	LAN1	45	172.16.6.0	172.16.6.1	172.16.6.2	172.16.6.126	172.16.6.127	255.255.255.128	/25	7=128-2

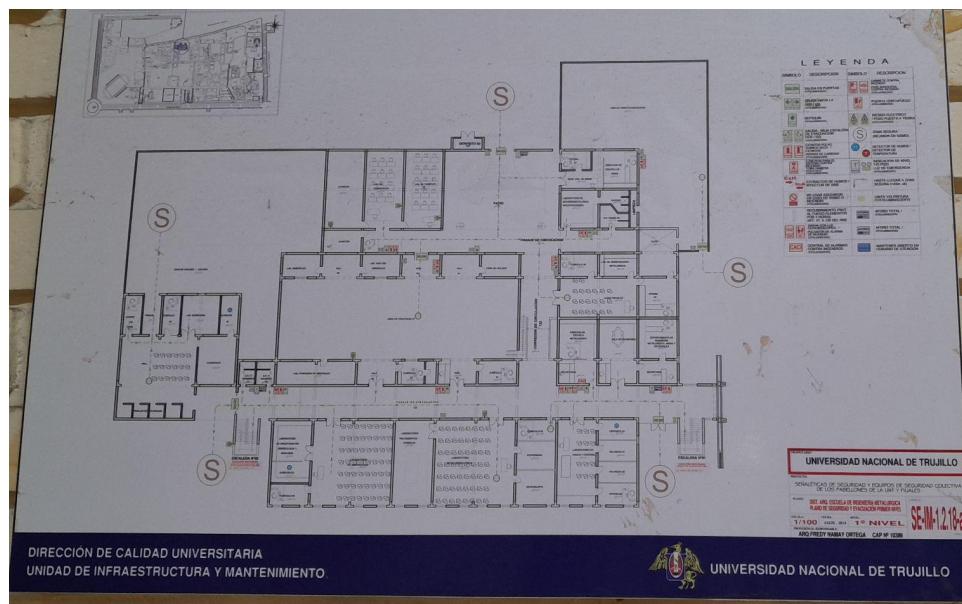
**Tabla 02**

*Subneteo de Redes de la Facultad de Ingeniería*

Escuelas	SubRed	No. Host	Network Address	First Usable IP Address	Second Usable IP Address	Last Usable IP Address	Broadcast Address	Subnet Mask	Prefijo
Ing. Metalúrgica	LAN1	20	172.16.5.0	172.16.5.1	172.16.5.2	172.16.5.30	172.16.5.31	255.255.255.224	/27
	LAN2	20	172.16.5.32	172.16.5.33	172.16.5.34	172.16.5.62	172.16.5.63	255.255.255.224	/27
	LAN3	20	172.16.5.64	172.16.5.65	172.16.5.66	172.16.5.94	172.16.5.95	255.255.255.224	/27
Ing. Civil	LAN1	20	172.16.5.96	172.16.5.97	172.16.5.98	172.16.5.126	172.16.5.127	255.255.255.224	/27
	LAN2	20	172.16.5.128	172.16.5.129	172.16.5.130	172.16.5.158	172.16.5.159	255.255.255.224	/27
	LAN3	20	172.16.5.160	172.16.5.161	172.16.5.162	172.16.5.190	172.16.5.191	255.255.255.224	/27
Ing. Mecánica	LAN1	20	172.16.6.0	172.16.6.1	172.16.6.2	172.16.6.30	172.16.6.31	255.255.255.224	/27
	LAN2	20	172.16.6.32	172.16.6.33	172.16.6.34	172.16.6.62	172.16.6.63	255.255.255.224	/27
	LAN3	20	172.16.6.64	172.16.6.65	172.16.6.66	172.16.6.94	172.16.6.95	255.255.255.224	/27
Ing. Industrial	LAN1	120	172.16.6.0	172.16.6.1	172.16.2	172.16.5.126	172.16.5.127	255.255.255.128	/25
	LAN2	30	172.16.6.192	172.16.6.193	172.16.5.194	172.16.6.222	172.16.6.223	255.255.255.224	/27
Ing. Minas	LAN1	60	172.16.6.128	172.16.6.129	172.16.6.130	172.16.6.190	172.16.6.190	255.255.255.192	/26
	LAN2	14	172.16.6.224	172.16.6.225	172.16.6.226	172.16.6.246	172.16.6.247	255.255.255.240	/28

## Anexo 6

Fotografías de los Croquis de Infraestructura Primer Piso Escuela de Metalúrgica



## Anexo 7

Fotografías de los Croquis de Infraestructura Tercer Piso Escuela de Metalúrgica

