
TeusNet: Actividad Reto 04, La entrega formal de la solución del reto.

Diego Iván Rodríguez Núñez | A01644772¹, José Emilio Inzunza García | A01644973¹, Joaquín Hiroki Campos Kishi | A01639134¹, Yael García Morelos | A01352461¹ and Esteban Camilo Muñoz Rosero | A01644609¹

¹ *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Escuela de Ingenierías, Jalisco, México*

¹ *Interconexión de dispositivos - TC2006B.101*

Fecha: 13/03/2025

Docentes:

Livier Manzo de la Rosa

Edgar Elohim Gaxiola Gómez

Ramiro Alejandro Bermúdez Uribe

Resumen— El Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara, busca mejorar la infraestructura de red en sus instalaciones, especialmente en la zona de Plaza Central. Actualmente, la conectividad en esta área es deficiente, lo que afecta la operación de locales comerciales, la seguridad del campus y la gestión de eventos. Además, enfrenta el reto de garantizar una red estable y escalable en eventos masivos con hasta 8000 dispositivos conectados simultáneamente. Para atender esta problemática, se requiere diseñar una infraestructura de red que soporte la alta demanda sin saturación, asegurando conectividad en la Plaza Central y el Domo Deportivo. Nuestra solución, TeusNet, proporciona una infraestructura robusta con segmentación en VLANs, direccionamiento IPv4 optimizado con VLSM y configuración avanzada de red para garantizar estabilidad, seguridad y eficiencia.

CONTENTS

I	Capítulo 1: Introducción	3
a	Contexto del problema	3
b	Objetivos del proyecto	3
II	Capítulo 2: Planteamiento del problema	3
a	Problemática	3
b	Alcance del proyecto	3
c	Propuesta inicial de solución del reto	3
III	Capítulo 3: Propuesta de solución del reto	4
a	Espacios físicos propuestos	4
b	Diseño físico de la red	4
c	Diseño lógico de la red	4
d	Propuesta económica	5
e	Solución de ancho de banda	5
f	Evidencias de conectividad que amparan el funcionamiento de la POC	6
IV	Capítulo 4: Conclusiones y trabajo futuro	6
a	Conclusiones del Equipo	6
b	José Emilio Inzunza	6
c	Esteban Muñoz	7
d	Joaquín Hiroki	7
e	Yael García	7
f	Diego Rodríguez	7
V	Capítulo 5: Apéndices	7
a	Packet tracer final	7
b	Configuración TXT switch	7
c	Configuración TXT router	8
VI	Bibliografía	11

I. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

a. Contexto del problema

El Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara, ha experimentado un crecimiento considerable en sus instalaciones, especialmente en la Plaza Central, que es un punto clave donde convergen actividades académicas, comerciales y de seguridad. En este contexto, se ha identificado la necesidad de mejorar la infraestructura de red existente para garantizar la conectividad óptima de una cantidad creciente de dispositivos.

Actualmente, la red presenta limitaciones en cuanto a velocidad, estabilidad y capacidad para soportar nuevos dispositivos. Además, la infraestructura de red no cuenta con una segmentación adecuada que garantice la calidad del servicio para distintos tipos de usuarios y dispositivos.

Dado que la Plaza Central es un punto clave del campus, donde se encuentran tanto áreas de esparcimiento como locales comerciales, pantallas informativas y sistemas de seguridad, es esencial garantizar una conectividad estable, segura y escalable. El proyecto TeusNet busca abordar estas problemáticas mediante la planificación y optimización de una infraestructura de red eficiente y sostenible.

b. Objetivos del proyecto

Objetivo General: Diseñar e implementar una infraestructura de red avanzada, denominada TeusNet, que permita optimizar la conectividad en la Plaza Central, integrando nuevos dispositivos, mejorando la seguridad y asegurando la calidad del servicio para todos los usuarios y eventos.

Objetivos Específicos:

- Diseñar una red escalable, segura y confiable basada en VLANs para segmentar y priorizar el tráfico de acuerdo con las necesidades específicas de cada área y dispositivo.
- Ampliar la capacidad de conectividad de la Plaza Central mediante la instalación de 42 nuevos puntos de acceso (APs).
- Implementar una red segura para sistemas de monitoreo y seguridad, incluyendo cámaras de vigilancia y detectores de humo.
- Integrar nuevos dispositivos de red para soportar la expansión de locales y la creciente demanda en eventos.
- Garantizar la eficiencia y escalabilidad de la red con un diseño robusto y adaptable a futuras necesidades del campus.
- Optimizar el ancho de banda para evitar saturaciones.
- Asegurar la seguridad y segmentación del tráfico.

II. CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. Problemática

Actualmente, la Plaza Central del campus Guadalajara enfrenta diversas problemáticas relacionadas con la infraestructura de red, entre ellas:

1. Deficiencias en la conectividad: Poca cobertura de señal WiFi y caídas constantes de la red.
2. Aumento de dispositivos conectados: Expansión de locales comerciales y aumento del uso de dispositivos que requieren conexión a la red, generando una alta demanda de ancho de banda.
3. Sistema de seguridad deplorable: Carencia de un sistema robusto de videovigilancia y detección de incendios.
4. Incompatibilidad de sistemas: Falta de segmentación adecuada de redes para evitar congestión y mejorar la calidad del servicio.
5. Falta de infraestructura para eventos temporales: Necesidad de una red flexible y escalable (a largo plazo) para garantizar conectividad en eventos.
6. Insuficiencia de puntos de acceso (APs) para soportar la creciente demanda de conectividad, debido al aumento de locales comerciales y la proliferación de dispositivos móviles.

Además, la red es inestable ante eventos como graduaciones y partidos en el domo, pues requieren una infraestructura de red estable, capaz de soportar hasta 8000 dispositivos conectados simultáneamente.

b. Alcance del proyecto

El proyecto TeusNet abordará los siguientes aspectos:

- Evaluación de la infraestructura actual y sus deficiencias.
- Diseño de una solución basada en VLANs para mejorar la eficiencia del tráfico de red.
- Expansión de la infraestructura de red mediante la instalación de nuevos dispositivos.
- Refuerzo del sistema de seguridad con una red independiente para cámaras y sensores.
- Implementación de un esquema de gestión de red para eventos y concesiones temporales.

Para la implementación, se demostrará su funcionamiento a través de los siguientes medios:

1. Implementación en Plaza Central y Domo Deportivo.
2. Diseño físico y lógico en Cisco Packet Tracer.
3. Configuración de switches, routers y access points.
4. Prueba de Concepto (POC) en laboratorio.

c. Propuesta inicial de solución del reto

Para solventar los problemas de conectividad de la Plaza Central del Campus Guadalajara, se propuso inicialmente la implementación de la red TeusNet con los siguientes elementos. Cabe recalcar que esta NO es la propuesta final, sino, el punto de partida.

1. Infraestructura de red económica: Capacidad para manejar un alto volumen de conexiones simultáneas y garantizar baja latencia, 6 Gbps.
2. Segmentación de tráfico con VLANs: Para separar el tráfico de red según su función (académica, comercial, seguridad, eventos, etc.).
3. Implementación de equipos modernos mediante la integración de los siguientes dispositivos:
4. Switches de acceso: 10, una por cada red.
 - TVs: 8 unidades para contenido informativo y publicitario.
 - Detectores de Humo: 3 unidades para garantizar la seguridad.
 - Cámaras CCTV: 15 unidades para la vigilancia del área.
 - Puntos de acceso WiFi: 24 unidades para mejorar la conectividad en toda la plaza.
 - Sensores de seguridad y monitoreo ambiental: 18 unidades para garantizar seguridad.
 - Routers: 1 unidad para la optimización del enrutamiento.

- Sensores de seguridad y monitoreo ambiental: 18 unidades para garantizar seguridad.
- Routers: 1 unidad para la optimización del enrutamiento.
-

a. Espacios físicos propuestos

Realizamos un estudio para determinar las zonas más óptimas para la colocación de los access points tanto interiores como exteriores.



Fig. 1: Layout del diseño de TeusNet

III. CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL RETO

Para solventar los problemas de conectividad de la Plaza Central del Campus Guadalajara, se proponen las siguientes características para la red TeusNet.

1. Infraestructura de red de alta capacidad: Capacidad para manejar un alto volumen de conexiones simultáneas y garantizar baja latencia, 10 Gbps.
2. Segmentación de tráfico con VLANs: Para separar el tráfico de red según su función (académica, comercial, seguridad, eventos, etc.).
3. Establecer protocolos de seguridad para el acceso a la configuración de los routers, utilizando perfiles (username, password) con distintos niveles de acceso mediante el uso de SSH sobre TelNet.
4. Implementación de equipos modernos mediante la integración de los siguientes dispositivos:
 - Switches de acceso: 3, gestionadas mediante VLANs.
 - TVs: 8 unidades para contenido informativo y publicitario.
 - Detectores de Humo: 3 unidades para garantizar la seguridad.
 - Cámaras CCTV: 15 unidades para la vigilancia del área.
 - Switch de distribución: 1 unidad para una gestión eficiente del tráfico de red.
 - Puntos de acceso WiFi: 42 unidades para mejorar la conectividad en toda la plaza.

b. Diseño físico de la red

A continuación, se presenta el diagrama de la topología de la red diseñada, en donde se identifican las principales conexiones entre los dispositivos y su respectiva segmentación lógica y física. Cada color es una segmentación de red distinta.

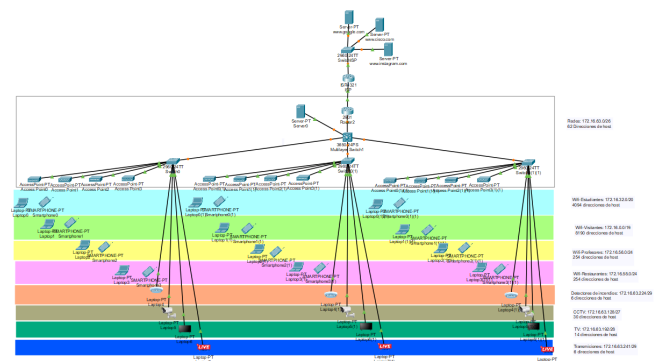


Fig. 2: Diseño físico de la red

c. Diseño lógico de la red

Para la asignación de números a las VLANs, nos basamos en un estudio realizado por Veritasium con el objetivo de seleccionar identificadores que sean "difíciles" de elegir de una manera random para evitar posibles ataques, y a su vez, mejoren la eficiencia de la red. Como parte de esta estrategia, se decidió evitar los números múltiplos de 10, debido a su frecuente uso en configuraciones predefinidas y posibles confusiones en la administración de la red.

Asimismo, se ha considerado la escalabilidad de la infraestructura, permitiendo que las redes asignadas a profesores, restaurantes, sistemas de CCTV, televisión, detectores

de incendios y transmisiones cuenten con la capacidad de duplicar su tamaño según sea necesario, garantizando flexibilidad y continuidad operativa sin afectar el desempeño de la red. Debido a que el duplicado de las subredes daría en promedio a subredes 4 veces más grandes en número de hosts que el número de dispositivos requeridos, se estima que, habiendo un incremento del 9 por ciento en los mismos cada año, se tardarían más de 16 años en volver a requerir un reestructuramiento de la red. Este duplicado no es aplicado al momento para minimizar las direcciones que pudieran recibir un broadcast (y por lo tanto, la latencia).

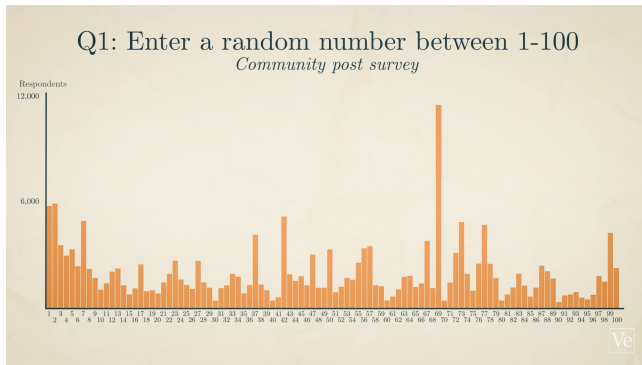


Fig. 3: Estudio realizado por Veritasium

Número Vlan	Segmento	Num. Hosts requeridos	Perfil de red	Máscara en notación punto decimal	Dirección de host	Dirección de host	Bloque asignado de direcciones IP (red a broadcast)	Primera dirección para host	Última dirección para host	Dirección de gateway	IP	IP admin
11	Redes	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
12	Dirección de Internet	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
13	CCTV	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
21	Televisión	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
25	WIFI	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
41	WIFI	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
61	Transmisión	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
81	Reserva	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
82	profesores	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		
71	reservantes	10	10 a 10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1	10.10.10.1	10.10.10.1 - 10.10.10.255	10.10.10.1	10.10.10.255	10.10.10.1		

Fig. 4: Diseño lógico de la red

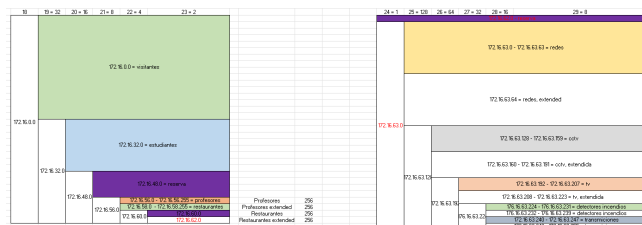


Fig. 5: Diseño lógico de la red visualmente

Además, agregamos dos redes de reserva para futuros usos, pues dada la velocidad a la que evoluciona la tecnología, necesitamos una red que permita integrar dispositivos y aplicaciones que ni siquiera existen hoy. TeusNet está preparada para eso. Dentro de las ideas core también se incluyen el uso de anuncios en la red de visitantes y cobrar por el uso de TeusNet a los restaurantes establecidos en Ciberplaza, pues sus redes actuales causan interferencia con la del ITESM GDA. Estas dos acciones permitirían recuperar una parte de la inversión en TeusNet.

d. Propuesta económica

Enlaces:

- TV: TCL Smart TV Pantalla 65" 65S451G Google TV
- Detector de Humo: Google Nest
- Camaras: Cisco Meraki MV12W Cámara de seguridad IP Interior Domo Techo/pared

DISPOSITIVO	CANTIDAD	PRECIO c/u (USD)	TOTAL
TV	8	\$440.00	\$3,520.00
Detector de Humo	3	\$100.00	\$300.00
Camaras	15	\$330.00	\$4,950.00
Multilayer Switch 9500	1	\$18,083.00	\$18,083.00
Switch 9200L-24T	3	\$524.00	\$1,572.00
Cloud PT	1	\$5,000.00	\$5,000.00
Access Point interior	24	\$2,153.73	\$51,689.52
Access Point exterior	18	\$695.00	\$12,510.00
Router	1	\$9,070.95	\$9,070.95
Cable cobre	2560	\$0.50	\$1,280.00
Cable de fibra	650	\$2.00	\$1,300.00

TABLE 1: TABLA DE DISPOSITIVOS Y PRECIOS

- Multilayer Switch 9500: Cisco Catalyst 9500 con 24 puertos de 40G
- Switch 9200L-24T: Cisco Catalyst 9200L-24T-4G-E2960-24TT-L
- Cloud PT: Cisco L-WBX-CCA-P-Y5-S2
- Access Point interior: Cisco Catalyst 9136I-ROW
- Access Point exterior: Cisco Catalyst 9120 Access Point
- Router: Cisco ISR 4451 Ethernet

Costo total	120,203.02
Costo de instalación	10,927.55
Costo de material	109,275.47

TABLE 2: DETALLES DE COSTOS

e. Solución de ancho de banda

Para garantizar un funcionamiento eficiente de la red TeusNet en el Tecnológico de Monterrey, campus Guadalajara, es fundamental establecer un ancho de banda adecuado que soporte la infraestructura de red, el incremento en el número de dispositivos y la demanda de conectividad en diversos escenarios.

Considerando la cantidad y el tipo de dispositivos que se conectarán a la red en el nuevo diseño, realizamos el siguiente análisis de requerimientos de ancho de banda (Ver apéndice, Table 3, penúltima página del documento).

Teniendo en cuenta que la red debe soportar un total de 8 a 10 Gbps para mantener una conectividad fluida y estable, se establecerá un ancho de banda fijo de 10 Gbps, asegurando así que la infraestructura de TeusNet pueda ser escalada en el futuro sin comprometer la calidad del servicio, además de tener la capacidad de cubrir las necesidades de los siguientes servicios:

1. Conectividad de hasta 8 de 9 locales en la Plaza Central.
2. Operatividad de monitores de anuncios y pantallas de propaganda (8 en total).
3. Monitoreo continuo de la infraestructura de seguridad con 15 cámaras IP de alta resolución.
4. Implementación de un sistema de detección de incendios con sensores dedicados.

5. Soporte para la coexistencia de múltiples redes de operación y uso comercial en eventos temporales.
6. Conectividad eficiente para el esquema de renta de espacios (TecVenues), garantizando la capacidad suficiente para cada evento externo.

f. Evidencias de conectividad que amparan el funcionamiento de la POC

Evidencia de conectividad y asignación de IPs en la red configurada. Se muestran capturas de pantalla de un dispositivo móvil conectado a la red WiFi equipos1-Redes-TC2008B, confirmando la obtención de una dirección IP dentro del rango configurado (172.16.38.13) y la asignación correcta de la puerta de enlace (172.16.47.254).

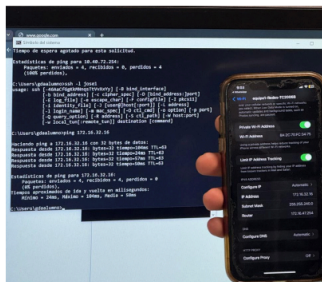


Fig. 6: Ping del router a dispositivo móvil

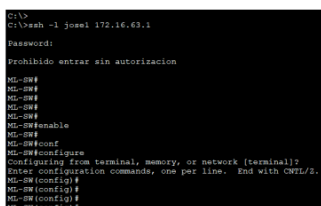


Fig. 7: Conexión vía SSH al router

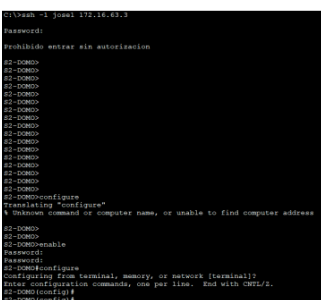


Fig. 8: Conexión vía SSH al switch

Comandos de diagnóstico.

show ip arp: Muestra la tabla ARP, confirmando la detección de dispositivos en la red y la asociación de direcciones IP con direcciones MAC en las interfaces correspondientes.

show ip dhcp binding: Lista las direcciones IP asignadas por el servidor DHCP, mostrando qué dispositivos han recibido una dirección y su tiempo de arrendamiento.

show ip route: Despliega la tabla de enrutamiento, verificando las rutas disponibles y la conectividad entre las redes configuradas.

show ip nat translations: Muestra las traducciones NAT activas, evidenciando la conversión de direcciones IP privadas

Fig. 9: Confirma la detección de dispositivos en la red.

Fig. 10: show ip nat translations. Muestra el tráfico de dispositivos hacia el Internet

a públicas y viceversa, permitiendo el acceso a internet desde la red interna.

IV. CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

a. Conclusiones del Equipo

Este reto no solo fue un ejercicio técnico, sino una simulación real del mundo empresarial. Nos enfrentamos a la necesidad de diseñar una infraestructura de red robusta, escalable y eficiente, pero también el reto de comunicar su valor y vender nuestra solución. Descubrimos que en la industria de redes, saber configurar un switch es tan importante como saber venderlo. No basta con dominar VLANs, NAT o direccionamiento IPV4; también es clave entender las necesidades del cliente, justificar costos y traducir lo técnico en beneficios tangibles. Aprendimos a hablar el lenguaje del negocio, donde cada especificación tiene un impacto en la experiencia del usuario y en la toma de decisiones. Este reto nos acercó a la realidad del mundo laboral, donde las soluciones tecnológicas no solo deben ser funcionales, sino también viables, comprensibles y atractivas para el cliente. Hoy no solo entregamos un diseño de red, sino una propuesta de valor que resuelve un problema real. Esta experiencia nos motiva a seguir explorando la intersección entre tecnología, negocio y estrategia, porque al final del día, una buena red no solo conecta dispositivos, sino oportunidades.

b. José Emilio Inzunza

Gracias a las prácticas a lo largo de este reto comprendí mejor lo que son las redes como la segmentación de sub-redes, al igual que como funciona cada dispositivo para el funcionamiento total de una red real. Así mismo, al tener la oportunidad de configurar los dispositivos como switches y routers, pude entender cómo todo podía impactar en la escalabilidad, rendimiento y así desarrollar soluciones más aptas al problema de nuestro reto.

c. Esteban Muñoz

Este reto me permitió aplicar y reforzar mis conocimientos en diseño y configuración de redes, abordando el desafío de garantizar conectividad escalable y segura para eventos masivos. Aprendí la importancia de la segmentación con VLANs, optimización de ancho de banda y seguridad en redes. Además, fortalecí mis habilidades en trabajo en equipo y resolución de problemas técnicos en tiempo real. Esta experiencia reafirmó mi interés en la gestión de redes empresariales y su impacto en infraestructuras de alto rendimiento.

d. Joaquín Hiroki

Cuando entré a interconexión no sabía ni hacer un ping, no sabía ni qué era internet, ahora puedo decir que soy un experto en redes gracias a los conocimientos adquiridos en la materia. Entre las cosas que aprendí están el hecho de que no puedes poner “bienvenido” en el banner de tu red porque es una invitación a que entren a tu sistema, también aprendí que podemos segmentar la red para tener mayor seguridad así como también que para mejorar la ciberseguridad es posible hacer que la red pase por dispositivos distintos, otro conocimiento valioso que obtuve en la materia es que siempre tienes que dejar hosts de sobra por si la población o el número de dispositivos crece. Finalmente podría concluir que el diseño de redes es fundamental para brindar seguridad y velocidad al momento de conectar con el mundo.

e. Yael García

En el transcurso de las últimas 5 semanas, fui capaz de adquirir nuevos conocimientos y habilidades orientado a las redes. Al inicio, realmente no sabía nada al respecto, había visto y escuchado ciertos conceptos como lo son las LAN, WLAN, Ethernet, etc, pero desconocía su significado e importancia.

Mientras las sesiones iban pasando, entendí el funcionamiento del internet y todo el proceso que hay detrás, pues no es únicamente un servicio o alguna plataforma a la que accedes, si no, una red de redes interconectadas.

De igual manera, gracias al reto que se realizó en esta Unidad de Formación logré percatarme de toda la planificación que hay detrás de cada red y como el sistema OSI siempre está presente. Hubo dos conceptos que tuvieron un mayor impacto en mi desarrollo en esta materia, la segmentación de redes y la escalabilidad, estos dos conceptos no solo me ayudaron a entender mejor el funcionamiento de las redes, también, fueron vitales para poder desarrollar una red más eficaz y estable para la solución de la problemática del reto.

f. Diego Rodríguez

Comencé la materia con poco a nulo conocimiento sobre redes, específicamente sus implementaciones. Luego de varias semanas de teoría pude comprender distintos conceptos esenciales en el manejo de conexiones, como la trama de Ethernet y las topologías más utilizadas. A través de las prácticas aprendí sobre la importancia de deshabilitar el firewall de las computadoras para poder realizar “pings” entre ellas, sobre cómo conectar, configurar y verificar las conexiones tanto de

routers como de switches y de los distintos tipos de pokémones que existen. Pero sobre todo, me llevo como aprendizaje el darle valor a los detalles pequeños, especialmente cuando aparentan ser minúsculos. Digo esto porque fue una constante que se presentó en el equipo, desde el el firewall que ya mencioné, hasta un error en la definición de la red en el switch (pusimos la ip en la descripción en lugar de como comando). Los detalles fueron más que una piedra en el zapato, pues impedían la continuación de nuestro trabajo en su totalidad. Y para mí, aprender a identificarlos y aprender de ellos fue mi mayor lección.

V. CAPÍTULO 5: APÉNDICES

a. Packet tracer final

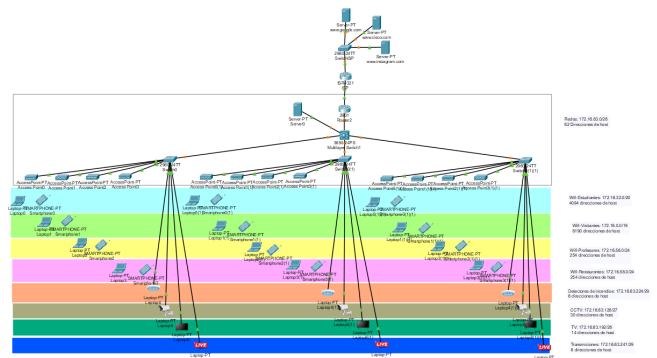


Fig. 11: Packet tracer final

b. Configuración TXT switch

1. Información General

```
hostname S1-CYBER
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
ip domain-name TeusNet.com
ip ssh version 2
no ip domain-lookup
```

2. Seguridad y Accesos

```
enable password 7 082842541C171F16
username jose1 secret 5 $1$mERr$3b94fFriGENSV3arK0Uq0
line con 0
password 7 082B435D0C
logging synchronous
login
line vty 0 4
logging synchronous
login local
transport input ssh
line vty 5 15
logging synchronous
login local
transport input ssh
```

3. Configuración de Spanning Tree

```
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
```

4. Configuración de VLANs en Puertos

```
interface FastEthernet0/1
description vlan35 (WiFi-Tec)
switchport access vlan 35
switchport mode access
spanning-tree portfast
interface FastEthernet0/2
description vlan41 (WiFi-Visitantes)
switchport access vlan 41
switchport mode access
spanning-tree portfast
interface FastEthernet0/3
description vlan85 (WiFi-Profesores)
switchport access vlan 85
switchport mode access
spanning-tree portfast
interface FastEthernet0/4
description vlan71 (WiFi-Tec)
switchport access vlan 71
switchport mode access
spanning-tree portfast
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 11
switchport mode access
```

5. Configuración de Trunk (Conexión al Router)

```
interface GigabitEthernet0/1
description Conexion a router
switchport mode trunk
```

6. Configuración de VLANs y Direcccionamiento

```
interface Vlan1
no ip address
shutdown
interface Vlan11
ip address 172.16.63.1 255.255.255.128
```

c. Configuración TXT router

1. Información General

```
hostname R1
version 15.1
service password-encryption
ip domain name TeusNet.com
username jose1 secret 4 5qNGkzRoqgDnvPS0
ip ssh version 2
enable password 7 141D1D1809
no ip domain lookup
```

2. Configuración de DHCP

```
ip dhcp excluded-address 172.16.47.254
ip dhcp excluded-address 172.16.32.1 172.16.32.9
ip dhcp excluded-address 172.16.31.254
ip dhcp excluded-address 172.16.0.1 172.16.0.9
```

```
ip dhcp excluded-address 172.16.57.254
ip dhcp excluded-address 172.16.56.1 172.16.56.9
ip dhcp excluded-address 172.16.59.254
ip dhcp excluded-address 172.16.58.1 172.16.58.9
ip dhcp pool WiFi-Tec
network 172.16.32.0 255.255.240.0
default-router 172.16.47.254
dns-server 8.8.8.8
domain-name TeusNet.com
ip dhcp pool WiFi-Visitantes
network 172.16.0.0 255.255.224.0
default-router 172.16.31.254
dns-server 8.8.8.8
domain-name TeusNet.com
ip dhcp pool WiFi-Profesores
network 172.16.56.0 255.255.254.0
default-router 172.16.57.254
dns-server 8.8.8.8
domain-name TeusNet.com
ip dhcp pool WiFi-Restaurantes
network 172.16.58.0 255.255.254.0
default-router 172.16.59.254
dns-server 8.8.8.8
domain-name TeusNet.com
```

3. Configuración de Interfaces

```
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
ip address dhcp
ip nat outside
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/0.35
encapsulation dot1Q 35
ip address 172.16.47.254 255.255.240.0
ip nat inside
ip virtual-reassembly in
interface GigabitEthernet0/0.41
encapsulation dot1Q 41
ip address 172.16.31.254 255.255.224.0
ip nat inside
ip virtual-reassembly in
interface GigabitEthernet0/0.85
encapsulation dot1Q 85
ip address 172.16.57.254 255.255.254.0
interface GigabitEthernet0/0.71
encapsulation dot1Q 71
ip address 172.16.59.254 255.255.254.0
interface Serial0/0/0
ip address 10.5.13.1 255.255.255.0
no fair-queue
clock rate 2000000
```

4. Configuración de NAT

```
access-list 101 permit ip any any
ip nat inside source list 101 interface GigabitEthernet0/0
```

5. Rutas Estáticas y Configuración de Enrutamiento


```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.40.72.254
```

6. Configuración de Seguridad y Acceso Remoto

```
line con 0
password 7 011A081E4E051C0E
logging synchronous
login
line vty 0 4
logging synchronous
login local
transport input ssh
line vty 5 15
logging synchronous
login local
transport input ssh
```

Dispositivo	Cantidad	Ancho de Banda Aproximado (Mbps)	Total (Mbps)
TVs (Transmisión y publicidad)	8	10 Mbps c/u	80 Mbps
Sensores de humo (IoT)	3	0.1 Mbps	2.4 Mbps
Cámaras de seguridad IP (Alta definición)	15	5 Mbps	75 Mbps
Switch Core (conexión troncal)	1	10,000 Mbps	10,000 Mbps
Switch de acceso	3	1 Gbps (1,000 Mbps)	3,000 Mbps
Puntos de acceso Wi-Fi	24	200 Mbps	4,800 Mbps
Routers	1	1,000 Mbps	1,000 Mbps
Total Aproximado (Sin Contingencias)	-		7,885.4 Mbps (8 Gbps)

TABLE 3: RESUMEN DE DISPOSITIVOS Y ANCHO DE BANDA APROXIMADO

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Cisco Systems. (2024). Cisco Catalyst 9500 Series Switches Data Sheet. Cisco Networking. Recuperado de <https://www.cisco.com/>
- Cisco Systems. (2024). Cisco ISR 4451-X Integrated Services Router Overview. Cisco Networking. Recuperado de <https://www.cisco.com/>
- Tanenbaum, A. S., Wetherall, D. J. (2020). Computer Networks (5th ed.). Pearson.
- Kurose, J. F., Ross, K. W. (2021). Computer Networking: A Top-Down Approach (8th ed.). Pearson.
- Stallings, W. (2019). Data and Computer Communications (11th ed.). Pearson.
- RFC Editor. (2023). RFC 1918: Address Allocation for Private Internets. Internet Engineering Task Force (IETF). Recuperado de <https://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>
- IEEE. (2022). IEEE 802.11ax: High-Efficiency Wireless Standard (Wi-Fi 6E). Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- ITU-T. (2023). Recommendation G.992.5: Asymmetric Digital Subscriber Line 2 (ADSL2+). International Telecommunication Union.
- Cisco Networking Academy. (2024). CCNA 200-301 Official Cert Guide. Cisco Press.