



Portada

Título: Entrega de Propuesta de Red

Nombre del Equipo: Equipo 2

15 de junio de 2024

Clase: Interconexión de Dispositivos

Clave: TC2006B.340

Integrantes:

Diego Samperio Arce - A01662935

Leonardo López Vidal - A01653931

Santiago Moreno Lacalle Quintero - A01663197

Rodrigo Rocha Rosales - A01784108

Profesores:

Samuel Antonio Chávez Rodríguez

José Martín Molina Espinosa

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Ciudad de México

Escuela de Ingeniería y Ciencias

Resumen

En respuesta a la necesidad de diseñar una red para la Olimpiada Mexicana de Informática en el Tecnológico de Monterrey, se llevó a cabo un proceso estructurado para abordar los desafíos planteados. Primero, se identificó la necesidad de establecer una infraestructura de red para facilitar el desarrollo de la Olimpiada Mexicana de Informática, incluyendo la comprensión de los requerimientos de espacio físico y los recursos necesarios para albergar a los participantes, reporteros y entrenadores.

Luego, se definieron objetivos claros para guiar el proceso de diseño de la red, proporcionando un marco para la generación de ideas y soluciones. Se elaboró una propuesta económica considerando diversos aspectos financieros, buscando una solución eficiente en costos sin comprometer la calidad y el rendimiento de la red.

El diseño de la red se dividió en dos etapas principales. En primer lugar, se realizó una planificación detallada del diseño lógico de la red, utilizando herramientas como Packet Tracer para segmentar las subredes y acomodar a los diferentes grupos de usuarios. Luego, se tradujo el diseño lógico en una implementación física, configurando los dispositivos de red de Cisco necesarios para el funcionamiento adecuado de la red.

Se procedió a configurar las computadoras asignándoles direcciones IP estáticas y dinámicas mediante el Protocolo de Configuración Dinámica de Hosts (DHCP), garantizando una gestión eficiente de la red y una conectividad fluida para los usuarios.

Finalmente, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas de conexión en toda la red para asegurar su funcionamiento adecuado y su fiabilidad. Los resultados de estas pruebas se documentaron meticulosamente para su referencia futura.

Mediante este proceso estructurado, se logró diseñar una red robusta y funcional que cumple con los requisitos de la Olimpiada Mexicana de Informática, proporcionando una plataforma estable para el desarrollo del evento.

Índice General

Portada.....	0
Resumen.....	1
Índice General.....	2
Índice de Figuras.....	4
Índice de Tablas.....	6
1. Introducción.....	7
1.1. Contexto del problema.....	7
1.2. Objetivos del reto.....	7
1.3. Dominio del problema.....	7
2. Planteamiento del problema.....	8
2.1. Problemática.....	8
2.2. Alcance del proyecto.....	8
2.3. Objetivos.....	8
Sub Objetivo.....	9
Sub Problemas.....	9
2.5. Propuesta inicial de solución del reto.....	9
Beneficios esperados de nuestra propuesta.....	10
3. Propuesta de solución del reto.....	11
3.1. Espacios físicos propuestos.....	11
Figura 3.1.1 Imagen geográfica del espacio disponible para las propuestas.....	11
Figura 3.2.2 Propuesta de distribución del espacio en Auditorio.....	12
3.2. Equipo requerido y propuesta económica.....	12
Figura 3.2.1 Imagen de sillas y mesas que se usarán.....	12
Tabla 3.2.1 Tabla con la propuesta económica.....	13
Tabla 3.2.2 Tabla con el presupuesto total necesario.....	13
3.3. Diseño lógico de la red.....	14
Tabla 3.3.1 Información general de las redes.....	14
Tabla 3.3.2 Información de cantidad de host por red.....	14
Tabla 3.3.3 Direcciones de IP utilizadas por red.....	15
Figura 3.3.1 Diseño físico de la red.....	16
3.4. Diseño físico de la red.....	16
Figura 3.4.1 Imagen satelital de la topología física entre el auditorio y biblioteca.....	16
Figura 3.4.2 Imagen Satelital de donde se encontrarán los dispositivos.....	17
Figura 3.4.3 Propuesta de distribución del rack de Biblioteca.....	17
Figura 3.4.4 Propuesta de distribución de equipo en el auditorio.....	18
Figura 3.4.5 Propuesta de distribución del rack principal.....	19
Figura 3.4.6 y 3.4.7 Propuesta de distribución del rack de Preparatoria-Secundaria....	19
Figura 3.4.8 Propuesta de distribución del rack de Reporteros-Jueces.....	20
Figura 3.4.9 y 3.4.10 Propuesta de distribución del rack de Primaria-Secundaria....	20
3.5. Configuración y pruebas de conectividad.....	21
Figura 3.5.1 Comandos utilizados para la configuración.....	21

Figura 3.5.2 Comandos utilizados para la configuración.....	21
Configuración de Switch de distribución de Entrenadores:.....	22
Figura 3.5.3 Configuración de switch de distribución de Entrenadores.....	22
Configuración de Switch de Acceso de Entrenadores:.....	23
Figura 3.5.4 Configuración de switch de acceso de entrenadores.....	23
Configuración de Switch de distribución de Reporteros:.....	24
Figura 3.5.5 Configuración de switch de distribución reporteros.....	24
Configuración de Switch de acceso de primaria:.....	24
Figura 3.5.6 Configuración de switch de acceso primaria.....	25
Configuración de Switch de distribución de Primaria:.....	26
Figura 3.5.7 Configuración de switch de distribución primaria.....	27
Configuración de Switch de acceso de Secundaria:.....	28
Figura 3.5.8 Configuración de switch de acceso de secundaria.....	29
Configuración de Switch de distribución de Jueces:.....	30
Figura 3.5.9 Configuración de switch de distribución de jueces.....	30
Configuración de Switch de distribución de Secundaria:.....	31
Figura 3.5.10 Configuración de switch principal de secundaria.....	32
Configuración de Switch de Acceso Preparatoria:.....	33
Figura 3.5.11 Configuración de switch de acceso de preparatoria.....	33
Configuración de Switch de distribución de Preparatoria:.....	34
Figura 3.5.12 Configuración de switch de acceso de preparatoria.....	35
Subred de Primaria:.....	36
Figura 3.5.13 Ping de PC de Primaria al Servidor.....	36
Figura 3.5.14 IP de PC conectada a la subred de Primaria.....	36
Figura 3.5.15 Tracert de PC de Primaria a Servidor.....	37
Subred de Secundaria:.....	37
Figura 3.5.16 Ping de PC de Secundaria a Servidor.....	38
Figura 3.5.17 IP de PC conectada a la subred de Secundaria.....	38
Figura 3.5.18 Tracert de PC de Secundaria a Servidor.....	38
Subred de Preparatoria:.....	38
Figura 3.5.19 Ping de PC de Preparatoria a Servidor.....	39
Figura 3.5.20 IP de PC conectada a la subred de Preparatoria.....	40
Figura 3.5.21 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor.....	40
Subred de reporteros:.....	40
Figura 3.5.22 Ping de Pc de reportero a Servidor.....	41
Figura 3.5.23 Ipconfig de Pc de reportero a Servidor.....	41
Figura 3.5.24 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor.....	41
Subred de Entrenadores:.....	42
Figura 3.5.25 Ping de Pc de Entrenadores a Servidor.....	42
Figura 3.5.26 Ipconfig de Pc de Entrenador.....	43
Figura 3.5.27 Tracert de PC de Entrenador a Servidor.....	43
Subred de jueces:.....	44
Figura 3.5.28 Ping de Pc de Jueces a Servidor.....	44
Figura 3.5.29 Ipconfig de Pc de Jueces.....	44

Figura 3.5.30 Tracert de PC de Jueces a Servidor.....	45
4. Evaluación de resultados.....	46
4.1. Problemáticas enfrentadas durante la etapa de solución del reto.....	46
4.2. Evaluación de los objetivos planteados.....	46
4.3. Evaluación de la propuesta.....	47
5. Conclusiones y trabajo futuro.....	48
5.1. Conclusiones.....	48
5.2. Trabajo futuro.....	48
Apéndice.....	49
Tabla 5.3.1 Justificación de propuesta económica.....	52
Glosario de términos.....	53
Bibliografía.....	55

Índice de Figuras

Índice de Figuras.....	4
3. Propuesta de solución del reto.....	12
3.1. Espacios físicos propuestos.....	12
Figura 3.1.1 Imagen geográfica del espacio disponible para las propuestas.....	12
Figura 3.2.2 Propuesta de distribución del espacio en Auditorio.....	13
3.2. Equipo requerido y propuesta económica.....	13
Figura 3.2.1 Imagen de sillas y mesas que se usarán.....	13
3.3. Diseño lógico de la red.....	15
Figura 3.3.1 Diseño físico de la red.....	17
3.4. Diseño físico de la red.....	17
Figura 3.4.1 Imagen satelital de la topología física entre el auditorio y biblioteca.....	17
Figura 3.4.2 Imagen Satelital de donde se encontrarán los dispositivos.....	18
Figura 3.4.3 Propuesta de distribución del rack de Biblioteca.....	18
Figura 3.4.4 Propuesta de distribución de equipo en el auditorio.....	19
Figura 3.4.5 Propuesta de distribución del rack principal.....	20
Figura 3.4.6 y 3.4.7 Propuesta de distribución del rack de Preparatoria-Secundaria....	20
Figura 3.4.8 Propuesta de distribución del rack de Reporteros-Jueces.....	21
Figura 3.4.9 y 3.4.10 Propuesta de distribución del rack de Primaria-Secundaria....	21
3.5. Configuración y pruebas de conectividad.....	22
Figura 3.5.1 Comandos utilizados para la configuración.....	22
Figura 3.5.2 Comandos utilizados para la configuración.....	22
Configuración de Switch de distribución de Entrenadores:.....	23
Figura 3.5.3 Configuración de switch de distribución de Entrenadores.....	23
Configuración de Switch de Acceso de Entrenadores:.....	24
Figura 3.5.4 Configuración de switch de acceso de entrenadores.....	24
Configuración de Switch de distribución de Reporteros:.....	25
Figura 3.5.5 Configuración de switch de distribución reporteros.....	25
Configuración de Switch de acceso de primaria:.....	25
Figura 3.5.6 Configuración de switch de acceso primaria.....	26
Configuración de Switch de distribución de Primaria:.....	27
Figura 3.5.7 Configuración de switch de distribución primaria.....	28
Configuración de Switch de acceso de Secundaria:.....	29
Figura 3.5.8 Configuración de switch de acceso de secundaria.....	30
Configuración de Switch de distribución de Jueces:.....	31
Figura 3.5.9 Configuración de switch de distribución de jueces.....	31
Configuración de Switch de distribución de Secundaria:.....	32
Figura 3.5.10 Configuración de switch principal de secundaria.....	33
Configuración de Switch de Acceso Preparatoria:.....	34
Figura 3.5.11 Configuración de switch de acceso de preparatoria.....	34
Configuración de Switch de distribución de Preparatoria:.....	35
Figura 3.5.12 Configuración de switch de acceso de preparatoria.....	36

Subred de Primaria:.....	37
Figura 3.5.13 Ping de PC de Primaria al Servidor.....	37
Figura 3.5.14 IP de PC conectada a la subred de Primaria.....	37
Figura 3.5.15 Tracert de PC de Primaria a Servidor.....	38
Subred de Secundaria:.....	38
Figura 3.5.16 Ping de PC de Secundaria a Servidor.....	39
Figura 3.5.17 IP de PC conectada a la subred de Secundaria.....	39
Figura 3.5.18 Tracert de PC de Secundaria a Servidor.....	39
Subred de Preparatoria:.....	39
Figura 3.5.19 Ping de PC de Preparatoria a Servidor.....	40
Figura 3.5.20 IP de PC conectada a la subred de Preparatoria.....	41
Figura 3.5.21 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor.....	41
Subred de reporteros:.....	41
Figura 3.5.22 Ping de Pc de reportero a Servidor.....	42
Figura 3.5.23 Ipconfig de Pc de reportero a Servidor.....	42
Figura 3.5.24 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor.....	42
Subred de Entrenadores:.....	43
Figura 3.5.25 Ping de Pc de Entrenadores a Servidor.....	43
Figura 3.5.26 Ipconfig de Pc de Entrenador.....	44
Figura 3.5.27 Tracert de PC de Entrenador a Servidor.....	44
Subred de jueces:.....	45
Figura 3.5.28 Ping de Pc de Jueces a Servidor.....	45
Figura 3.5.29 Ipconfig de Pc de Jueces.....	45
Figura 3.5.30 Tracert de PC de Jueces a Servidor.....	46

Índice de Tablas

Índice de Tablas.....	6
3. Propuesta de solución del reto.....	13
3.2. Equipo requerido y propuesta económica.....	14
Tabla 3.2.1 Tabla con la propuesta económica.....	15
Tabla 3.2.2 Tabla con el presupuesto total necesario.....	15
3.3. Diseño lógico de la red.....	16
Tabla 3.3.1 Información general de las redes.....	16
Tabla 3.3.2 Información de cantidad de host por red.....	16
Tabla 3.3.3 Direcciones de IP utilizadas por red.....	17

Capítulo 1

1. Introducción

1.1. Contexto del problema

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México (CCM) está organizando un evento para la OMI. En la cual los participantes que vendrán al evento consisten en 4 alumnos de preparatoria, 6 de secundaria y 8 de primaria, quienes vendrán representando a su estado. A la vez tendrán participación de 10 representantes como jurado, 32 reporteros y 40 profesores / entrenadores, quienes representan cada uno de los estados que vendrán a participar. Los participantes necesitarán diferentes computadoras con acceso a internet de manera alámbrica o inalámbrica dependiendo de las necesidades de cada participante.

1.2. Objetivos del reto

El objetivo principal del reto es generar una propuesta de red para el Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México: Para ello, tendremos que realizar diferentes investigaciones y tomar a consideración los espacios físicos del espacio donde estará el evento y el diseño de red basado con las necesidades y limitaciones del espacio físico.

1.3. Dominio del problema

Para la realización del proyecto, es necesario saber diferentes términos, comandos, infraestructura y conocimiento general de los dispositivos de redes. A la vez, tenemos que saber la importancia acerca de las decisiones, ventajas y desventajas de cada tipo de infraestructura física. Por último, tenemos que conocer los comandos y la manera correcta en la que tenemos que configurar cada dispositivo y la toma de decisiones de cada subred de IP.

Por último, tenemos que tomar en consideración las especificaciones de equipo, seguridad, escalabilidad y las configuraciones de mantenimiento que pudieran ocurrir al implementar el evento.

Capítulo 2

2. Planteamiento del problema

2.1. Problemática

La problemática que solucionaremos consiste en diseñar una red local (hardware y diseño lógico) que permita la conexión de diversos dispositivos de los diversos candidatos, profesores, jueces y representantes de prensa de las diversas delegaciones. Esta red local tendrá que estar interconectada con la red ya existente del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (ITESM) y tendrá que tener todas las regulaciones y requisitos requeridos por el socio formador, siendo el área de redes del ITESM.

Hipótesis

Mediante la implementación de una nueva red local diseñada e implementada de la mejor manera, se contaría con una buena eficiencia operativa, buena experiencia de usuario y seguridad de la infraestructura de la red del Tec de Monterrey.

Supuestos

- La infraestructura del tec soporta la conexión de una nueva red local
- Se cuenta con el hardware necesario para la realización del proyecto
- Se cuenta con el presupuesto necesario para la realización del proyecto
- Las personas encargadas del área de TI brinda el apoyo necesario
- El tecnológico de Monterrey cuenta con el inmobiliario

2.2. Alcance del proyecto

- Selección del espacio físico donde se ubicará el proyecto
- Distribución física del evento
- Diseño conceptual y detallado de la red
- Selección del hardware necesario
- Correcta integración con la infraestructura actual

2.3. Objetivos

Configurar e interconectar una nueva red local a la infraestructura de la red actual de Tec de Monterrey, garantizando la continuidad de la operación.

Sub Objetivo

La integración sea de la manera más eficiente posible, contar con un buen monitoreo y gestión de la red, así como, documentación apropiada para futuras actualizaciones y/o consultas.

Sub Problemas

1. Diseño de red
 - a. ¿Cómo diseñar una red local de la manera más eficiente para este caso?
 - b. ¿Se ajusta a necesidades futuras?
2. Selección de hardware y software
 - a. ¿Qué hardware es el indicado para la implementación?
 - b. ¿Qué software es el indicado para la implementación?
3. Configuración
 - a. Configurar los equipos necesarios
 - b. Integración con la infraestructura
4. Pruebas de red
 - a. Realización de pruebas de rendimiento a la red previo al evento

2.5. Propuesta inicial de solución del reto

Debido a la necesidad de que la conexión de los diferentes dispositivos terminales sea de manera física, es esencial utilizar múltiples switches y, en caso de ser necesario, más de un router. La estrategia se centrará en la creación de subredes que dependen del grupo de usuarios, lo que permitirá segmentar el tráfico de manera efectiva y reducir el riesgo de sobrecarga.

Estrategia de configuración e interconexión

- 1. Uso de Múltiples Switches**
 - a. Implementación de una estructura donde los dispositivos terminales se conecten a los switches de acceso distribuidos de acuerdo a los grupos de usuarios.
- 2. Segmentación por subredes**
 - a. Dividir la red en subredes lógicas basadas en los diferentes grupos de usuarios (por ejemplo, administración, profesores, estudiantes, etc.).
 - b. Configurar VLANs (Virtual Local Area Networks) en los switches de acceso para separar el tráfico de cada subred, aumentando la seguridad y la eficiencia.
- 3. Interconexión de Switches**
 - a. Conectar los switches de acceso a switches de distribución o switches principales, que consolidarán el tráfico de varias subredes.

- b. Los switches principales actuarán como intermediarios entre los switches de acceso y los routers, facilitando la administración centralizada y la gestión del tráfico.

4. Uso de Routers

- a. Implementar uno o más routers para dirigir el tráfico entre las diferentes subredes y hacia la red externa (Internet).
- b. Configurar los routers con protocolos de enrutamiento adecuados (como OSPF o EIGRP) para asegurar una ruta óptima y eficiente del tráfico de red.

5. Distribución del Tráfico y Minimización de Cargas

- a. Al dividir el tráfico en diferentes switches, se logra distribuir la carga de manera más uniforme, evitando cuellos de botella y mejorando el rendimiento de la red.
- b. Utilizar enlaces troncales (trunk links) entre los switches principales y los routers para asegurar un ancho de banda suficiente y reducir la latencia.

6. Monitoreo y Mantenimiento

- a. Implementar herramientas de monitoreo de red para supervisar el rendimiento y detectar posibles problemas de manera proactiva.
- b. Establecer procedimientos de mantenimiento regular para asegurar que todos los componentes de la red funcionen de manera óptima y que las configuraciones estén actualizadas.

Beneficios esperados de nuestra propuesta

- **Eficiencia y Rendimiento Mejorado**

La segmentación del tráfico y la distribución a través de múltiples switches reducirán la congestión y mejorarán el rendimiento general de la red.

- **Escalabilidad**

La estructura jerárquica permitirá una fácil expansión de la red para adaptarse a futuros incrementos en el número de usuarios y dispositivos.

- **Seguridad Aumentada**

La separación del tráfico en subredes y VLANs incrementará la seguridad al limitar el alcance de posibles amenazas.

- **Gestión Simplificada**

Centralizar la gestión del tráfico a través de switches principales y routers facilitará el monitoreo y el mantenimiento de la red.

Capítulo 3

3. Propuesta de solución del reto

3.1. Espacios físicos propuestos

Durante la elaboración del proyecto, decidimos realizar dos diferentes propuestas para el espacio físico del evento. Para estas propuestas tomamos en consideración los diferentes espacios disponibles del Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, las edades y las actitudes de los estudiantes. Por ejemplo, tenemos que tomar en cuenta que los alumnos de primaria tendrán menos de 12 años, por ende tienen que tener a algún adulto cerca de ellos en todo momento, en caso de que algún accidente llegará a suceder. Por ende, una de nuestras condiciones es que los profesores tendrán que estar cerca de los alumnos de primaria.

A la vez, tenemos que contar la cantidad de representantes que van a acudir al evento, en este caso siendo 264 estudiantes de primaria, 198 estudiantes de secundaria, 132 estudiantes de preparatoria, 32 reporteros, 40 profesores y 10 jueces.

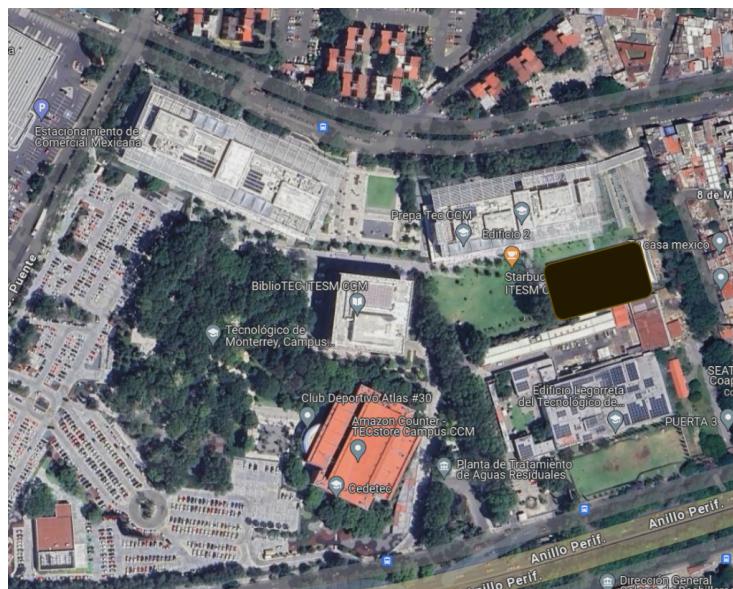


Figura 3.1.1 Imagen geográfica del espacio disponible para las propuestas.

Nuestra propuesta consiste en utilizar el espacio del “Auditorio / carpas de Aulas II”; lo anterior debido a que, este espacio mide alrededor de 68 metros de profundidad y 31 de ancho (68×31), permitiéndonos abastecer el espacio suficiente para todos los equipos físicos necesarios, al igual que tener un espacio amplio y seguro hacia los participantes, maestros, jueces y reporteros. A la vez, lo podemos tomar a consideración debido a que este es un espacio que ha manejado varios eventos del ITESM, como por ejemplo el Hitech, empleatec, conferencias o hasta las graduaciones del instituto. Aunque para este espacio

físico tenemos que considerar las diversas limitaciones existentes en cuestión a la infraestructura, la distancia de donde se encuentran los servidores del instituto, los cables necesarios o el ordenamiento de estos entre los diferentes puntos, entre otros.

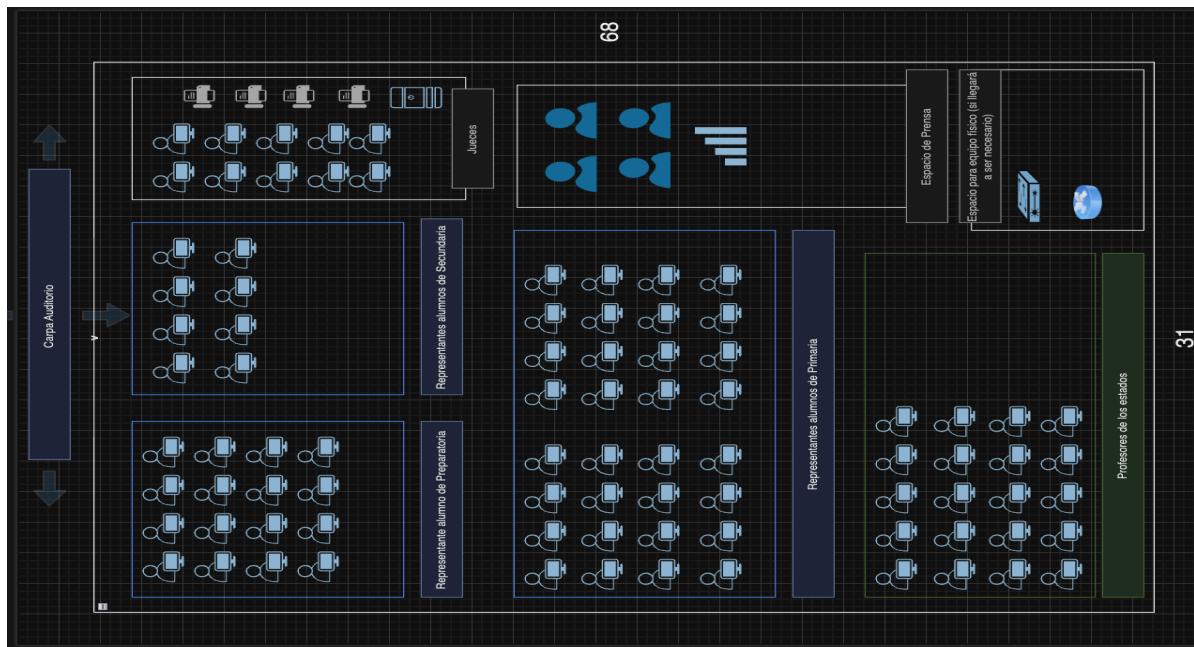


Figura 3.2.2 Propuesta de distribución del espacio en Auditorio

3.2. Equipo requerido y propuesta económica

El equipo que planeamos usar para que la olimpiada se lleve a cabo sería brindado por el Tec, y sería el mobiliario con el que el Tec ya cuenta como sistema de audio, sillas, mesas, micrófonos.



Figura 3.2.1 Imagen de sillas y mesas que se usarán

Planeamos usar este tipo de sillas y mesas para la olimpiada, se necesitarán un total de 690 sillas y 200 mesas. Los concursantes estarán sentados en grupos de 6 personas para

aprovechar el espacio de la carpeta y para no usar tantas mesas, de este modo podemos juntar 2 mesas y lograr que 6 estudiantes puedan usar ese espacio.

Propuesta económica:

Esta propuesta económica busca justificar la inversión en la construcción de la red, demostrando su relevancia y su impacto positivo en el evento.

Can tid ad	Nombre del Producto	Costo Unitario	Costo Total	Liga de referencia
30	Switch 2960-24TT	\$14,060	\$421,800	Enlace al Producto
3	Switch 3650-24PS	\$ 24,247	\$ 72,741	Enlace al producto
4	Hoffman Rack Abierto de 2 Postes 19", 45U, Negro	\$5,500	\$22,000	Enlace a Producto
2	Cisco Catalyst 9115AXI	\$ 14,799	\$29,598	Enlace al Producto
1	C240 M5 Rack Server	\$ 30,764	\$30,764	Enlace al Producto
2	Cisco C9500-16X-E Catalyst 9500 16-port	\$172,307	\$344,614	Enlace a Producto
25	Bobina Cable de Red UTP Cat 6	\$ 1,159	\$28,975	Enlace de Producto
1	Enson Bobina de Cable Fibra Óptica Interior	\$1,839	\$1,839	Enlace de Producto
644	Monitor	\$ 1,169	\$752,836	Enlace al Producto
644	PC	\$ 4,629	\$2,981,076	Enlace al producto
5	Impresoras	\$ 2,089	\$10,445	Enlace al producto

Tabla 3.2.1 Tabla con la propuesta económica

Total Cisco Devices	\$952,331
Total con computadoras	\$4,274,888

Tabla 3.2.2 Tabla con el presupuesto total necesario

Como se puede observar en esta tabla tenemos 2 propuestas, una de ellas solo incluye todos los dispositivos de Cisco y cables necesarios para poder construir la red. Por otra parte, decidimos tener una segunda propuesta donde agregamos la compra de equipos computacionales para todos los participantes en caso de que no lleven una laptop propia.

3.3. Diseño lógico de la red

Para la organización de nuestra red lógica, el socio formador nos proporcionó con una IP privada para realizar nuestro proyecto, siendo la Dirección de “172.16.8.0 /21”. Donde realizamos un cálculo para encontrar la cantidad de redes que estaríamos utilizando para nuestro proyecto. Donde se tomó la decisión de dividir la red en 6 categorías, estás siendo: Primaria, Secundaria, Preparatoria, Profesores, Reporteros y una combinación de Jueces, dispositivos de IoT (Internet de las Cosas) y el servidor de este mismo.

Para calcular la cantidad de hosts mínimos que se necesitarán tener por red, tuvimos que tomar en consideración la cantidad de dispositivos de red que estarían siendo usados y la cantidad de dispositivos de usuario final que se conectarán a esta red. A la vez, se tenía que tomar en cuenta un posible incremento de dispositivos finales del 30 % de la red.

No Red	Descripción	Equipo Solicitado	% Crecimiento	Crecimiento Estimado	Cant. IP para soporte	Cant. IP Red y Broadcast
1	Primaria	264	30%	79	13	2
2	Secundaria	198	30%	59	11	2
3	Preparatoria	132	30%	40	8	2
4	Profesores	40	30%	12	3	2
5	Reporteros	32	30%	10	3	2
6	Jueces + IoT + Server	15	30%	5	2	2

Tabla 3.3.1 Información general de las redes

No Red	Prefijo de Mascara	Mascara de Subred	Ip Obtenidas Utilizables	IP a usar	Ip Disponibles Adicionales
1	/23	255.255.254.0	512	510	264
2	/24	255.255.255.0	256	254	198
3	/24	255.255.255.0	256	254	132
4	/26	255.255.255.1	64	62	40
5	/26	255.255.255.1	64	62	32
6	/27	255.255.255.2	32	30	15

Tabla 3.3.2 Información de cantidad de host por red.

Para decidir qué dirección de IP utilizamos para cada Switch, dispositivo o router, decidimos que utilizaríamos las primeras direcciones de IP disponibles para los dispositivos de red y utilizaríamos el último host disponible para la dirección del Router central. Estas acciones se realizaron de esta forma debido a la facilidad y consistencia para todas las redes y dispositivos utilizados.

No Red	Ip De red	1 Ip utilizable	última Red Utilizable	Ip Broadcast
1	172.16.8.0	172.16.8.1	172.16.9.254	172.16.9.255
2	172.16.10.0	172.16.10.1	172.16.10.254	172.16.10.255
3	172.16.11.0	172.16.11.1	172.16.11.254	172.16.11.255
4	172.16.12.0	172.16.12.1	172.16.12.62	172.16.12.63
5	172.16.12.64	172.16.12.65	172.16.12.126	172.16.12.127
6	172.16.12.128	172.16.12.129	172.16.12.158	172.16.12.159

Tabla 3.3.3 Direcciones de IP utilizadas por red.

La topología que utilizamos de base fue una estrella extendida.

Esta decisión fue tomada debido a que consideramos que nuestro core debía de ser el router y no contar con más puntos de falla.

La conexión entre los switches de distribución y de acceso son mediante interfaces Gigabit, para evitar el cuello de botella al conectar múltiples interfaces al switch de distribución.

Así como, en caso de un aumento en las necesidades de la red, se cuenta con una buena escalabilidad, de igual manera, en caso de que un switch de distribución fallé, no toda la red se queda sin acceso, sólo esa sección y lo mismo en el caso de los switches de acceso, solo fallará esa sección.

Finalmente, nos permite gestionar de una mejor manera los diferentes segmentos de la red en caso de una falla, tener los dispositivos bien identificados y divididos.

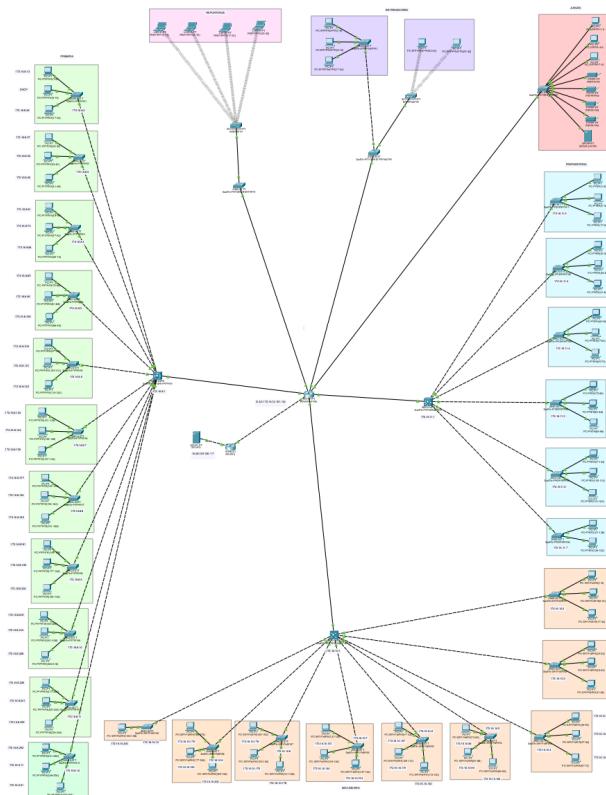


Figura 3.3.1 Diseño físico de la red

3.4. Diseño físico de la red

Topología física implementada para el evento de la olimpiada mexicana de informática:

En esta imagen se puede observar la ubicación del campus Tecnológico de Monterrey Ciudad de México, el cual será sede del evento de la olimpiada mexicana de informática, la cual como mencionamos anteriormente se utilizará el auditorio como sede principal y utilizaremos los dispositivos de biblioteca para obtener conexión a la infraestructura del TEC.



Figura 3.4.1 Imagen satelital de la topología física entre el auditorio y biblioteca.

Topología de Biblioteca:

En la siguiente imagen podemos observar una imagen satelital del edificio de biblioteca de CCM. En este espacio utilizaremos los racks existentes y los dispositivos ya existentes para poder realizar una conexión con la infraestructura del TEC.



Figura 3.4.2 Imagen Satelital de donde se encontrarán los dispositivos.

En la siguiente imagen, podemos observar cómo estarán puestos los dispositivos de hardware (Router y servidor principal) en un rack de biblioteca. A la vez, se puede observar la forma en la que estos dispositivos están conectados por cables.



Figura 3.4.3 Propuesta de distribución del rack de Biblioteca

Topología física de la carpeta:

En la siguiente imagen podemos observar la topología que estaremos proponiendo para el evento en el auditorio. En la cual decidimos implementar 4 diferentes posiciones de rack, las cuales contendrán diferentes equipos dependiendo de su posición y necesidad. El primer rack que estamos implementando es el principal, el cual estará posicionado por la entrada

en la esquina superior izquierda. El segundo rack estará presente en la esquina inferior izquierda y esta contendrá los dispositivos de secundaria y preparatoria. El penúltimo rack que estaremos utilizando se encontrará en el centro inferior y esta tendrá los dispositivos de jueces y reporteros. Por último, el rack final estará en la esquina superior derecha y este contendrá todos los dispositivos de primaria y entrenadores.

Cabe mencionar que todos estos equipos tendrán señalamiento de advertencia y tendrán un lineamiento para no pasar de un área determinada, todo esto pensado para prevenir accidentes que se puedan generar en el evento y prevenir daños en el equipo.

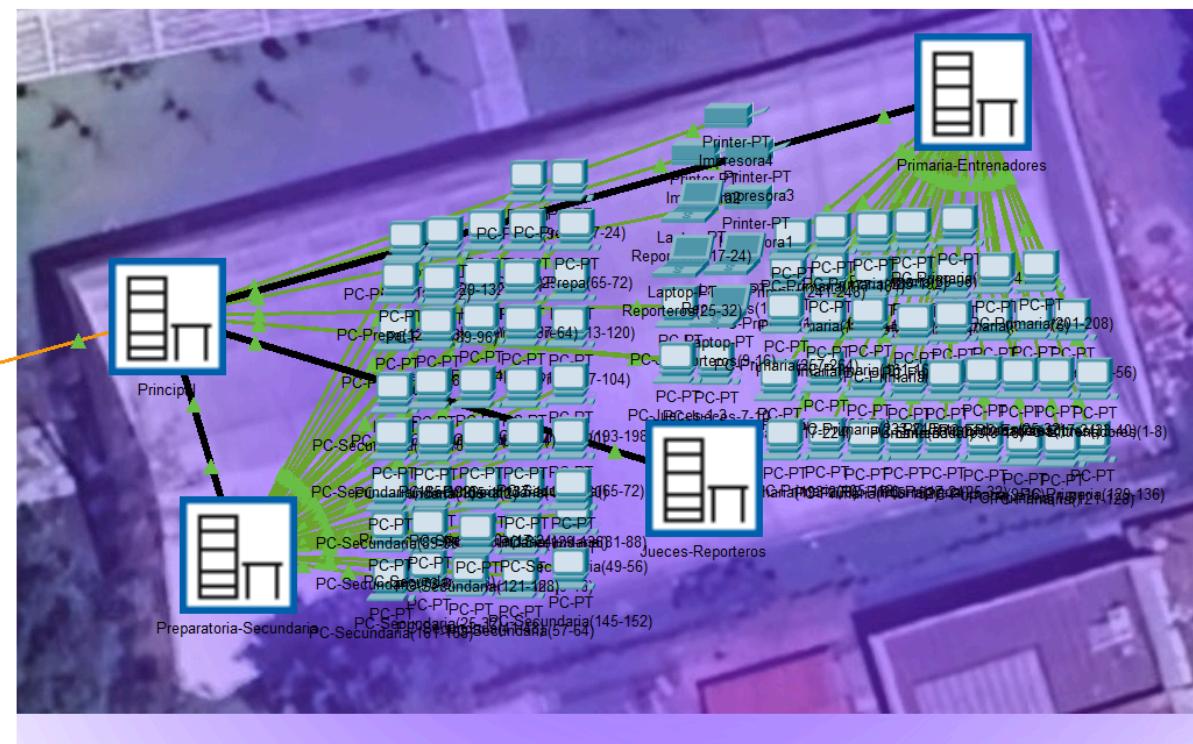


Figura 3.4.4 Propuesta de distribución de equipo en el auditorio.

El rack principal contendrá los switches principales que se conectan al router (principal de preparatoria, principal secundaria, principal de primaria, principal de jueces, principal de reporteros y entrenadores), el router central del evento y el “Power distribution service”.

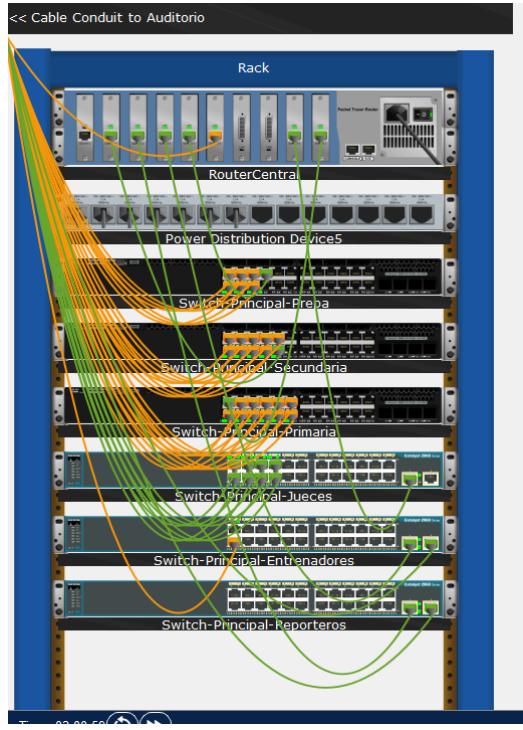


Figura 3.4.5 Propuesta de distribución del rack principal.

El rack de preparatoria y secundaria contendrá los 6 switches que conectan a los dispositivos finales de los estudiantes de preparatoria, los 9 switches que conectan a los dispositivos finales de secundaria y la “power distribution service”.

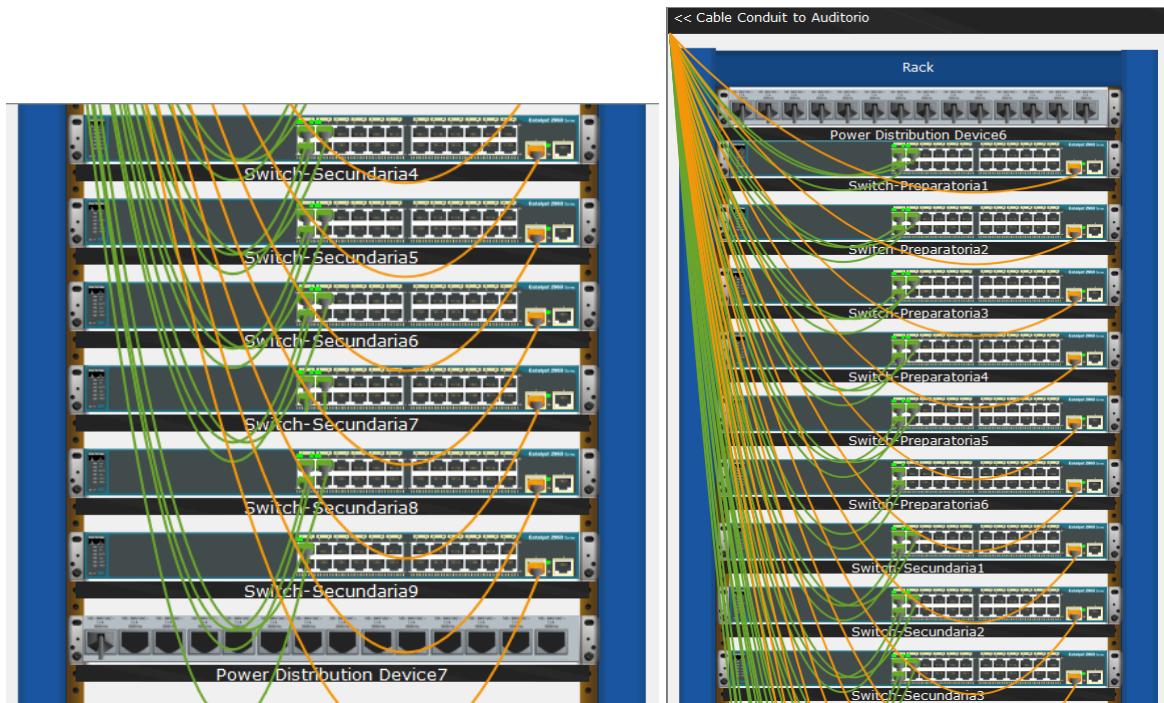


Figura 3.4.6 y 3.4.7 Propuesta de distribución del rack de Preparatoria-Secundaria.

El rack de jueces contendrá los dispositivos de servidor de los jueces y el acces point de los reporteros.



Figura 3.4.8 Propuesta de distribución del rack de Reporteros-Jueces.

El rack de primaria y entrenadores, el cual contiene un access point para las conexiones remotas de los entrenadores, además de un switch para las conexiones alámbricas y los 11 switches de primaria.

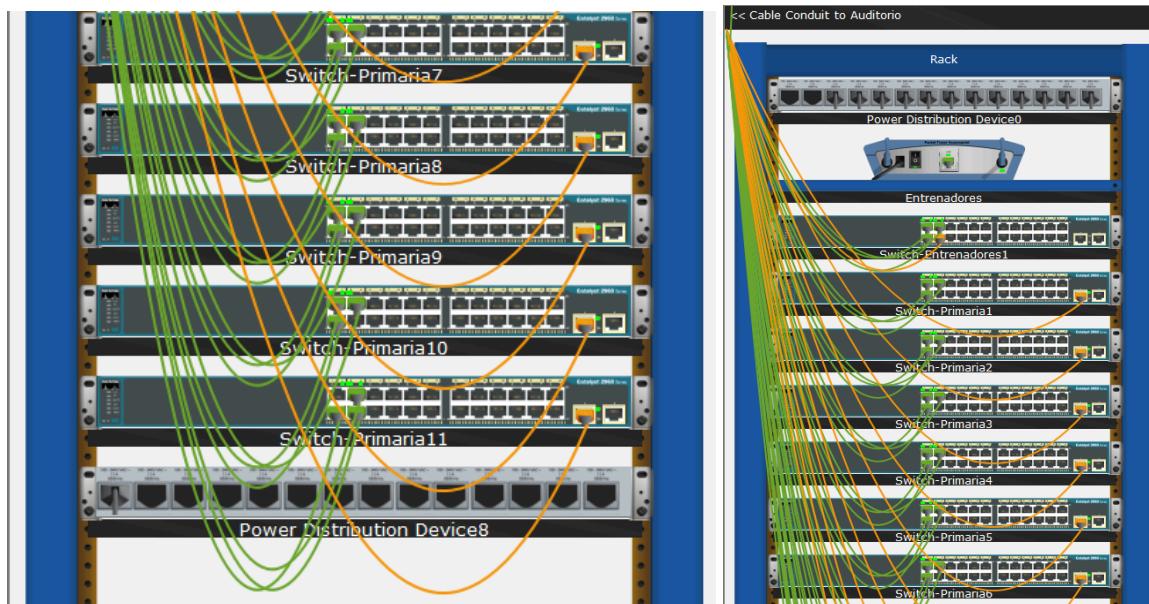


Figura 3.4.9 y 3.4.10 Propuesta de distribución del rack de Primaria-Secundaria.

3.5. Configuración y pruebas de conectividad

Los comandos que utilizamos para configurar los switches fueron los siguientes, para realizar esto solamente cambiamos las direcciones de ip, la máscara de subred y el gateway dependiendo del dispositivo que queríamos conectar.

```
Switch-Secundaria-1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch-Secundaria-1(config)#hostname Switch-Secundaria-1
Switch-Secundaria-1(config)#line console 0
Switch-Secundaria-1(config-line)#password cisco
Switch-Secundaria-1(config-line)#login
Switch-Secundaria-1(config-line)#exit
Switch-Secundaria-1(config)#line vty 1
Switch-Secundaria-1(config-line)#password cisco
Switch-Secundaria-1(config-line)#login
Switch-Secundaria-1(config-line)#exit
Switch-Secundaria-1(config)#enable secret class
Switch-Secundaria-1(config)#enable password cisco
Switch-Secundaria-1(config) #service password-encryption
Switch-Secundaria-1(config) #banner motd "Acceso denegado"
Switch-Secundaria-1(config) #interface fastEthernet0/1
                                ^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch-Secundaria-1(config) #interface f
Switch-Secundaria-1(config) #interface fastEthernet 0/1
Switch-Secundaria-1(config-if) #description Conectado a PC 1-8 secundaria
Switch-Secundaria-1(config-if) #exit
Switch-Secundaria-1(config) #int vlan 1
Switch-Secundaria-1(config-if) #ip address 172.16.10.2
% Incomplete command.
Switch-Secundaria-1(config-if) #ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
Switch-Secundaria-1(config-if) #no shutdown
Switch-Secundaria-1(config-if) #end
Switch-Secundaria-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch-Secundaria-1#copy running-config startup-config|
```

Figura 3.5.1 Comandos utilizados para la configuración.

A la vez, utilizamos los siguientes comandos para declarar y configurar las interfaces de los puertos de router, la declaración de los gateway en los switches y la configuración de la seguridad de los routers.

```
-----Declarar las interfaces de los puertos del router-----
Enable
Configure terminal
Interface g (Aquí ponemos el puerto al que va el switch)
Ip address (IP) (máscara)
Description
No shutdown

-----Declarar los gateway de los switches-----
Enable
Configure terminal
Ip default-gateway IP del router del puerto

-----Configurar la seguridad del router -----
Enable
Configure terminal
Service password-encryption
Line vty 0 4
Password cisco
Exec-timeout 3 0
Login
Enable secret class
Enable password cisco
Line console 0
Password cisco
Exec-timeout 3 0
Login
Exit
Banner motd #Solo personal autorizado, access denegado#
ip domain-name omi.mx
Ae
% The key modulus size is 1024 bits
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
*Mar 1 0:25:57.926: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
Username admin
Line vey 0 4
transport input ssh
```

Figura 3.5.2 Comandos utilizados para la configuración.

Configuración de Switch de distribución de Entrenadores:

```

Switch-Principal-Entrenadores
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

!
interface FastEthernet0/5
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
description Conexion del switch principal entrenadores a router principal
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
ip address 172.16.12.1 255.255.255.192
ip default-gateway 172.16.12.62
!
banner motd "Acceso solo a personal autorizado"
!
!
line con 0
password 7 08224500A16
login
!

Switch-Principal-Entrenadores
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

!
interface FastEthernet0/5
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
description Conexion del switch principal entrenadores a router principal
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
ip address 172.16.12.1 255.255.255.192
ip default-gateway 172.16.12.62
!
banner motd "Acceso solo a personal autorizado"
!
!
line con 0
password 7 08224500A16
login
!
Switch-Principal-Entrenadores

```

Copy Paste

Top

Figura 3.5.3 Configuración de switch de distribución de Entrenadores

Configuración de Switch de Acceso de Entrenadores:

Figura 3.5.4 Configuración de switch de acceso de entrenadores

Configuración de Switch de distribución de Reporteros:

```
Switch-Principal-Reporteros
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Switch-Principal-Reporteros
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Switch-Principal-Reporteros
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
```

The configuration shown in the screenshots includes:

- Global configuration mode (config.global):
 - Interface definitions for FastEthernet0/0 to 21.
 - Interface GigabitEthernet0/0 and 1.
 - IP address assignment for interface GigabitEthernet0/0.
 - VTP mode set to transparent.
 - Spanning Tree Protocol (STP) configuration.
 - PortFast enabled on all interfaces.
 - Port security enabled on all interfaces.
 - Trunk port configuration for FastEthernet0/0 to 21.
 - Port mirroring configuration for GigabitEthernet0/0.
 - Virtual LAN (VLAN) configuration for VLAN 1.
 - Default gateway set to 172.16.12.126.
 - Banner motd message: "Acceso Solo para personal autorizado".
 - Line configuration for console, vty 0, vty 1, vty 2 to 4, and vty 5 to 15.
 - AAA authentication and privilege levels.
- Configuration mode (config):
 - Various interface configurations (encapsulation, speed, duplex).
 - Service timestamps.
 - System clock configuration.
 - Virtual terminal configuration.
 - AAA accounting configuration.
 - Line password and privilege levels.
 - Router ID configuration.
 - OSPF configuration.
 - AAA authentication and privilege levels.

Figura 3.5.5 Configuración de switch de distribución reporteros

Configuración de Switch de acceso de primaria:

```

Switch-Primaria5#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 1446 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Switch-Primaria5
!
enable secret 5 $1$9mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCil
enable password 7 0822455D0A16
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
description Conectado de PC 97-104
!
interface FastEthernet0/2
description Conectado de PC 105-112
!
interface FastEthernet0/3
description Conectado de PC 113-120
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
ip address 172.16.8.6 255.255.254.0
ip default-gateway 172.16.9.254
banner motd ^CAcceso denegado^C
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line vty 0
login
line vty 1
password 7 0822455D0A16
login
line vty 2 4
login
line vty 5 15
login

```

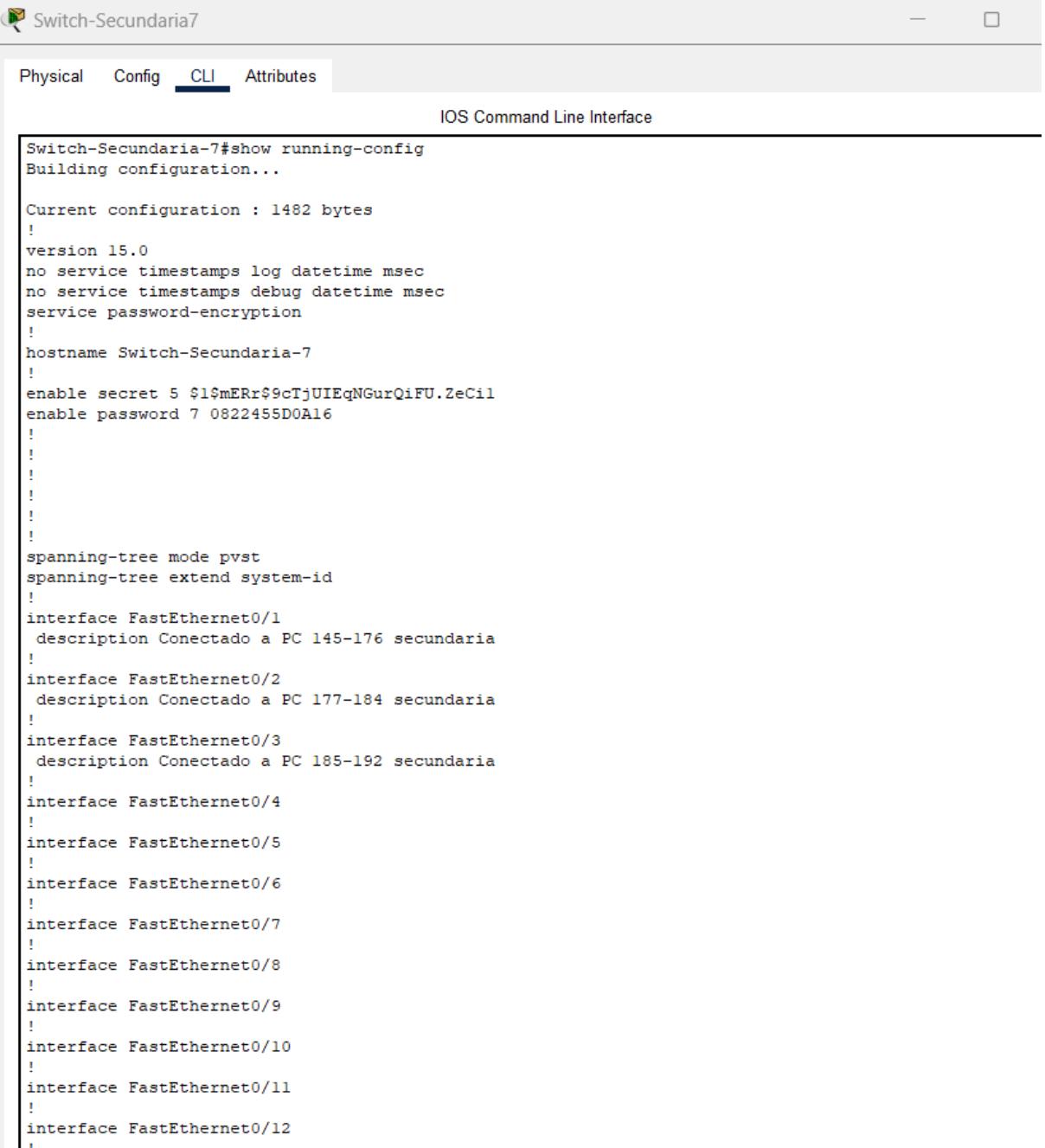
Figura 3.5.6 Configuración de switch de acceso primaria

Configuración de Switch de distribución de Primaria:

```
!
interface GigabitEthernet1/0/24
!
interface GigabitEthernet1/1/1
!
interface GigabitEthernet1/1/2
!
interface GigabitEthernet1/1/3
!
interface GigabitEthernet1/1/4
!
interface Vlan1
    ip address 172.16.8.1 255.255.254.0
!
ip default-gateway 172.16.9.254
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
banner motd ^CAcceso denegado^C
!
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line aux 0
!
line vty 0
login
line vty 1
password 7 0822455D0A16
login
line vty 2 4
login
!
!
!
end
```

Figura 3.5.7 Configuración de switch de distribución primaria

Configuración de Switch de acceso de Secundaria:



Switch-Secundaria7

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch-Secundaria-7#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1482 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Switch-Secundaria-7
!
enable secret 5 $1$emERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCil
enable password 7 0822455D0A16
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
description Conectado a PC 145-176 secundaria
!
interface FastEthernet0/2
description Conectado a PC 177-184 secundaria
!
interface FastEthernet0/3
description Conectado a PC 185-192 secundaria
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
```

```
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 ip address 172.16.10.8 255.255.255.0
!
ip default-gateway 172.16.10.254
!
banner motd ^CAcceso denegado^C
!
!
!
line con 0
 password 7 0822455D0A16
 login
!
line vty 0
 login
line vty 1
 password 7 0822455D0A16
 login
line vty 2 4
 login
line vty 5 15
 login
```

Figura 3.5.8 Configuración de switch de acceso de secundaria

Configuración de Switch de distribución de Jueces:

Switch-Principal-Jueces

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Current configuration : 1410 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch-Jueces
!
enable secret 5 $1$cBzK9ctJU1c9pQhriPU.5wC1i
enable password 7 082245500A16
!
!
!
!
spanning-tree mode pvrst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
```

Switch-Principal-Jueces

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
| interface FastEthernet0/11
| interface FastEthernet0/12
interface FastEthernet0/13
|
| interface FastEthernet0/14
|
| interface FastEthernet0/15
|
| interface FastEthernet0/16
|
| interface FastEthernet0/17
|
| interface FastEthernet0/18
|
| interface FastEthernet0/19
|
| interface FastEthernet0/20
|
| interface FastEthernet0/21
|
| interface FastEthernet0/22
|
| interface FastEthernet0/23
|
| interface FastEthernet0/24
|
interface GigabitEthernet0/0
| description Conexion del switch de jueces al router
|
interface GigabitEthernet0/2
|
interface Vlan1
ip address 172.16.12.129 255.255.255.224
|
| default-gateway 172.16.12.158
|
banner motd "Acceso Solo a personal Autorizado"
|
|
line con 0
password ? 08224550DA16
login
|
line vty 0
login
line vty 1
password ? 08224550DA16
login
|
line vty 2 4
login
line vty 5 15
login
|
|
end

Switch-Jueces#
```

Figura 3.5.9 Configuración de switch de distribución de jueces

Configuración de Switch de distribución de Secundaria:

```

interface GigabitEthernet1/1/1
!
interface GigabitEthernet1/1/2
!
interface GigabitEthernet1/1/3
!
interface GigabitEthernet1/1/4
!
interface Vlan1
    ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 172.16.10.254
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
banner motd ^CAcceso denegado^C
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line aux 0
!
line vty 0
login
line vty 1
password 7 0822455D0A16
login
line vty 2 4
login
!
!
!
end

Switch-Principal-Secundaria#

```

Figura 3.5.10 Configuración de switch principal de secundaria.

Configuración de Switch de Acceso Preparatoria:

```
Switch-Preparatoria3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1447 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Switch-Preparatoria3
!
enable secret 5 $1$0mERr59cTjUIEqNGurQiFU.ZeCil
enable password 7 0822455D0A16
!
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
description Conectado de PC 49-56
!
interface FastEthernet0/2
description Conectado de PC 57-64
!
interface FastEthernet0/3
description Conectado de PC 65-72
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
ip address 172.16.11.4 255.255.255.0
!
ip default-gateway 172.16.11.254
banner motd ^ACceso denegado^C
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line vty 0
login
line vty 1
password 7 0822455D0A16
login
line vty 2 4
login
line vty 5 15
login
```

Figura 3.5.11 Configuración de switch de acceso de preparatoria.

Configuración de Switch de distribución de Preparatoria:

 Switch-Principal-Prepa
Physical Config **CLI** Attributes
IOS Command Line Interface
Switch-Principal-Prepa#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1863 bytes
!
version 16.3.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Switch-Principal-Prepa
!
!
enable secret 5 \$1\$xErR\$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCil
enable password cisco
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet1/0/1
description Conectado al switch Preparatorial
!
interface GigabitEthernet1/0/2
description Conectado al switch Preparatoria2
!

```

interface GigabitEthernet1/0/3
description Conectado al switch Preparatoria3
!
interface GigabitEthernet1/0/4
description Conectado al switch Preparatoria4
!
interface GigabitEthernet1/0/5
description Conectado al switch Preparatoria5
!
interface GigabitEthernet1/0/6
description Conectado al switch Preparatoria6
!
interface GigabitEthernet1/0/7
!
interface GigabitEthernet1/0/8
!
interface GigabitEthernet1/0/9
!
interface GigabitEthernet1/0/10
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!
interface GigabitEthernet1/0/14
!
interface GigabitEthernet1/0/15
!
interface GigabitEthernet1/0/16
!
interface GigabitEthernet1/0/17
!
interface GigabitEthernet1/0/18
!
interface GigabitEthernet1/0/19
!
interface GigabitEthernet1/0/20
!
interface GigabitEthernet1/0/21
!
interface GigabitEthernet1/0/22
!
interface GigabitEthernet1/0/23
!
interface GigabitEthernet1/0/24
!
interface GigabitEthernet1/1/1
!

interface GigabitEthernet1/1/2
!
interface GigabitEthernet1/1/3
!
interface GigabitEthernet1/1/4
!
interface Vlan1
  ip address 172.16.11.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 172.16.11.254
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
banner motd ^CAcceso denegado^C
!
!
!
line con 0
  password cisco
  login
!
line aux 0
!
line vty 0
  login
line vty 1
  password cisco
  login
line vty 2 4
  login
!
!
!
end

Switch-Principal-Prepa#

```

Figura 3.5.12 Configuración de switch de acceso de preparatoria.

Para las pruebas de conectividad, decidimos realizarlas por caso de subred, en la cual probaremos los comandos de “*ipconfig /all*”, “*ping*” y “*tracert*” para comprobar que los dispositivos estén recibiendo de manera correcta una conexión.

Subred de Primaria:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.48.135.139

Pinging 10.48.135.139 with 32 bytes of data:

Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time<lms TTL=127

Ping statistics for 10.48.135.139:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figura 3.5.13 Ping de PC de Primaria al Servidor

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Physical Address.....: 000D.BD79.8B0B
    Link-local IPv6 Address....: FE80::20D:BDFF:FE79:8B0B
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 172.16.8.121
    Subnet Mask.....: 255.255.254.0
    Default Gateway.....: ::
                           172.16.9.254
    DHCP Servers.....: 0.0.0.0
    DHCPv6 IAID.....:
    DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-09-D7-3D-4E-00-0D-BD-79-8B-0B
    DNS Servers.....: ::
                           0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Physical Address.....: 00D0.BCC1.43C4
    Link-local IPv6 Address....: ::
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::
                           0.0.0.0
    DHCP Servers.....: 0.0.0.0
    DHCPv6 IAID.....:
    DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-09-D7-3D-4E-00-0D-BD-79-8B-0B
    DNS Servers.....: ::
                           0.0.0.0
```

Figura 3.5.14 IP de PC conectada a la subred de Primaria

```
C:\>tracert 10.48.135.139

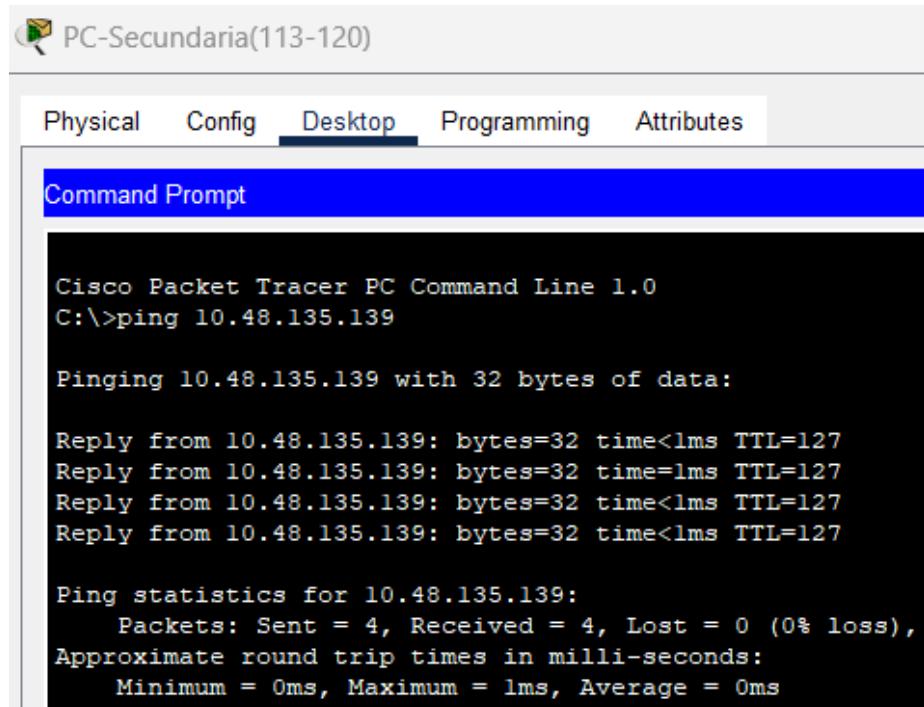
Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:

 1  43 ms      0 ms      0 ms      172.16.9.254
 2  0 ms       0 ms      0 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.15 Tracert de PC de Primaria a Servidor

Subred de Secundaria:



The screenshot shows the Cisco Packet Tracer software interface. At the top, there's a title bar with a magnifying glass icon and the text "PC-Secundaria(113-120)". Below the title bar, there are several tabs: "Physical", "Config", "Desktop" (which is currently selected and highlighted in blue), "Programming", and "Attributes". In the main area, there's a "Command Prompt" window with a blue header bar containing the text "Command Prompt". The window displays the following command-line output:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.48.135.139

Pinging 10.48.135.139 with 32 bytes of data:

Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.48.135.139:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Figura 3.5.16 Ping de PC de Secundaria a Servidor

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0001.C9D0.0267
Link-local IPv6 Address....: FE80::201:C9FF:FE00:267
IPv6 Address.....: :::
IPv4 Address.....: 172.16.10.130
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: :::
                           172.16.10.254
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....:
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-E0-30-02-30-00-01-C9-D0-02-67
DNS Servers.....: :::
                           0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 000D.BDBE.B001
Link-local IPv6 Address....: :::
IPv6 Address.....: :::
IPv4 Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: :::
                           0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....:
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-E0-30-02-30-00-01-C9-D0-02-67
DNS Servers.....: :::
                           0.0.0.0
```

Figura 3.5.17 IP de PC conectada a la subred de Secundaria

```
C:\>tracert 10.48.135.139

Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      172.16.10.254
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.18 Tracert de PC de Secundaria a Servidor

Subred de Preparatoria:

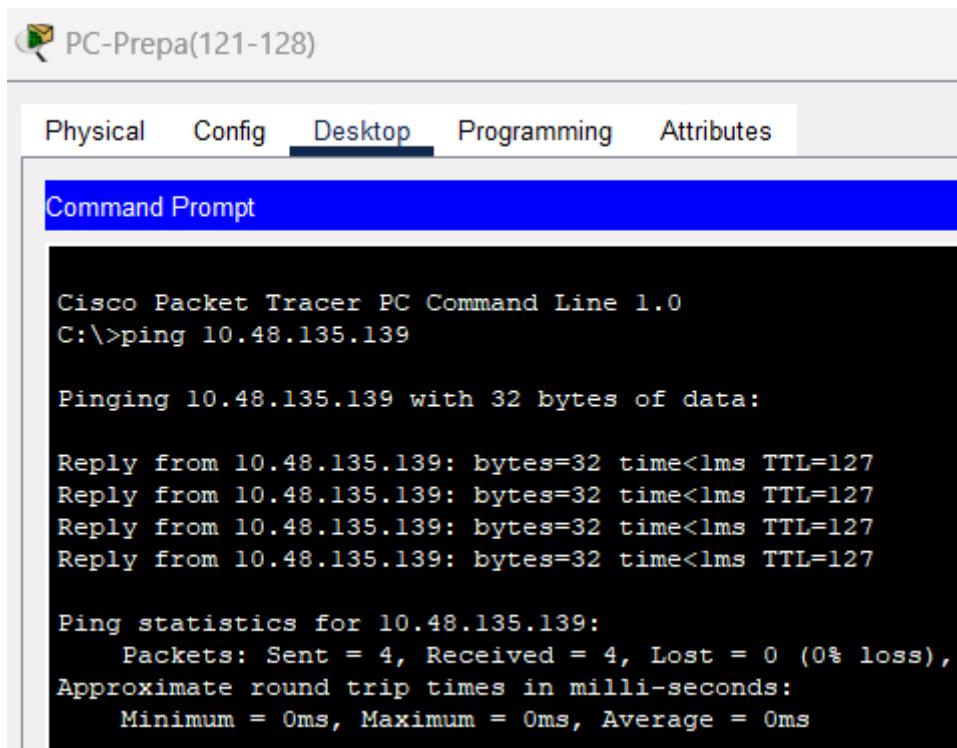


Figura 3.5.19 Ping de PC de Preparatoria a Servidor

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0030.F225.600B
Link-local IPv6 Address....: FE80::230:F2FF:FE25:600B
IPv6 Address.....: ::
IPv4 Address.....: 172.16.11.128
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: ::
                           172.16.11.254
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....:
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-70-C1-4E-04-00-30-F2-25-60-0B
DNS Servers.....: ::
                           0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0001.96E5.BE3B
Link-local IPv6 Address....: ::
IPv6 Address.....: ::
IPv4 Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: ::
                           0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....:
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-70-C1-4E-04-00-30-F2-25-60-0B
DNS Servers.....: ::
                           0.0.0.0
```

Figura 3.5.20 IP de PC conectada a la subred de Preparatoria

```
C:\>tracert 10.48.135.139

Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:

 1  0 ms      0 ms      0 ms      172.16.11.254
 2  0 ms      0 ms      0 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.21 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor

Subred de reporteros:

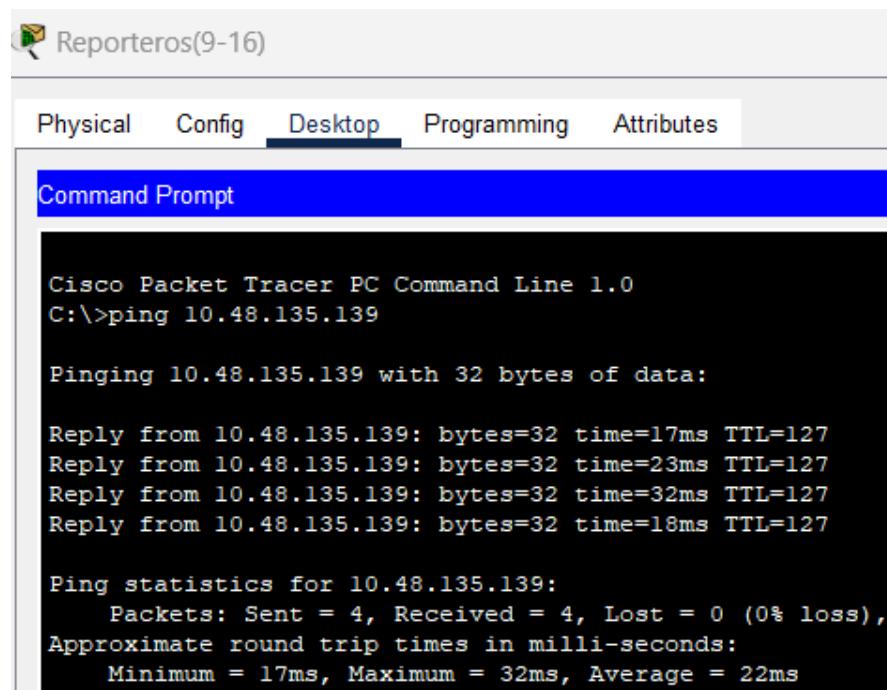


Figura 3.5.22 Ping de Pc de reportero a Servidor

```
C:\>ipconfig /all

Wireless0 Connection: (default port)

  Connection-specific DNS Suffix...:
  Physical Address.....: 00E0.B04C.3975
  Link-local IPv6 Address....: FE80::2E0:B0FF:FE4C:3975
  IPv6 Address.....: ::
  IPv4 Address.....: 172.16.12.68
  Subnet Mask.....: 255.255.255.192
  Default Gateway.....: ::
                      172.16.12.126
  DHCP Servers.....: 172.16.12.126
  DHCPv6 IAID.....: 891217338
  DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-7A-D0-E6-79-00-E0-B0-4C-39-75
  DNS Servers.....: ::
                      8.8.8.8

Bluetooth Connection:

  Connection-specific DNS Suffix...:
  Physical Address.....: 00E0.F96D.39A1
  Link-local IPv6 Address....: ::
  IPv6 Address.....: ::
  IPv4 Address.....: 0.0.0.0
  Subnet Mask.....: 0.0.0.0
  Default Gateway.....: ::
                      0.0.0.0
  DHCP Servers.....: 0.0.0.0
  DHCPv6 IAID.....: 891217338
  DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-7A-D0-E6-79-00-E0-B0-4C-39-75
  DNS Servers.....: ::
                      8.8.8.8
```

Figura 3.5.23 Ipconfig de Pc de reportero a Servidor

```
C:\>tracert 10.48.135.139

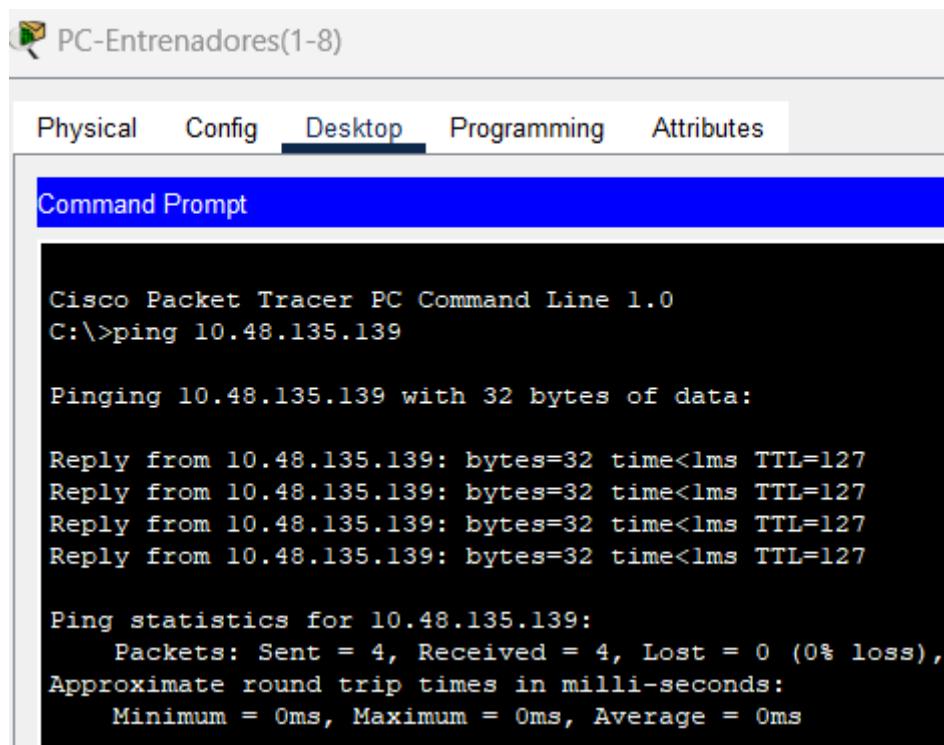
Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:

  1  26 ms      21 ms      18 ms      172.16.12.126
  2  20 ms      23 ms      10 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.24 Tracert de PC de Preparatoria a Servidor

Subred de Entrenadores:



The screenshot shows the Cisco Packet Tracer software interface. The title bar says "PC-Entrenadores(1-8)". Below it is a navigation bar with tabs: Physical, Config, Desktop (which is selected), Programming, and Attributes. The main area is titled "Command Prompt". The command line shows a ping test being performed:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.48.135.139

Pinging 10.48.135.139 with 32 bytes of data:

Reply from 10.48.135.139: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.48.135.139:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figura 3.5.25 Ping de Pc de Entrenadores a Servidor

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

  Connection-specific DNS Suffix...:
  Physical Address.....: 0002.1602.A465
  Link-local IPv6 Address....: FE80::202:16FF:FE02:A465
  IPv6 Address.....: ::
  IPv4 Address.....: 172.16.12.5
  Subnet Mask.....: 255.255.255.192
  Default Gateway.....: ::
                      172.16.12.62
  DHCP Servers.....: 172.16.12.62
  DHCPv6 IAID.....:
  DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-70-C1-4E-04-00-02-16-02-A4-65
  DNS Servers.....: ::
                      8.8.8.8

Bluetooth Connection:

  Connection-specific DNS Suffix...:
  Physical Address.....: 000C.8555.8531
  Link-local IPv6 Address....: ::
  IPv6 Address.....: ::
  IPv4 Address.....: 0.0.0.0
  Subnet Mask.....: 0.0.0.0
  Default Gateway.....: ::
                      0.0.0.0
  DHCP Servers.....: 0.0.0.0
  DHCPv6 IAID.....:
  DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-70-C1-4E-04-00-02-16-02-A4-65
  DNS Servers.....: ::
                      8.8.8.8
```

Figura 3.5.26 Ipconfig de PC de Entrenador

```
C:\>tracert 10.48.135.139

Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      172.16.12.62
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.27 Tracert de PC de Entrenador a Servidor

Subred de jueces:

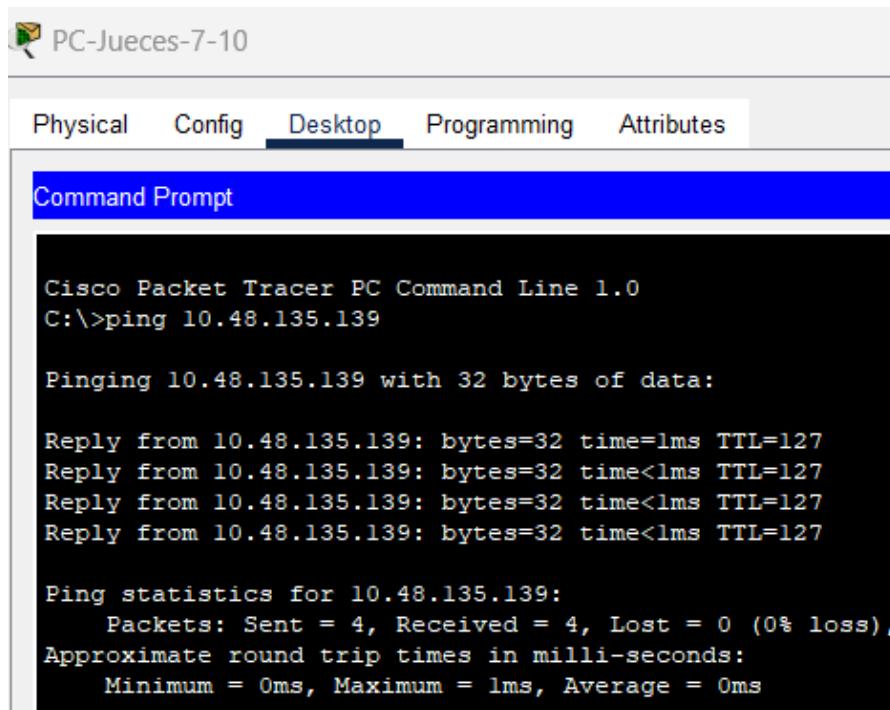


Figura 3.5.28 Ping de Pc de Jueces a Servidor

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0001.4209.EAB5
Link-local IPv6 Address....: FE80::201:42FF:FE09:EAB5
IPv6 Address.....: ::
IPv4 Address.....: 172.16.12.132
Subnet Mask.....: 255.255.255.224
Default Gateway.....: ::
                           172.16.12.158
DHCP Servers.....: 172.16.12.158
DHCPv6 IAID.....: 
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-46-97-D0-61-00-01-42-09-EA-B5
DNS Servers.....: ::
                           8.8.8.8

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0060.471D.85B8
Link-local IPv6 Address....: ::
IPv6 Address.....: ::
IPv4 Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: ::
                           0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....: 
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-46-97-D0-61-00-01-42-09-EA-B5
DNS Servers.....: ::
                           8.8.8.8
```

Figura 3.5.29 Ipconfig de Pc de Jueces

```
C:\>tracert 10.48.135.139

Tracing route to 10.48.135.139 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms        0 ms        1 ms      172.16.12.158
  2  0 ms        0 ms        0 ms      172.16.12.162
  3  1 ms        0 ms        0 ms      10.48.135.139

Trace complete.
```

Figura 3.5.30 Tracert de PC de Jueces a Servidor

Capítulo 4

4. Evaluación de resultados

4.1. Problemáticas enfrentadas durante la etapa de solución del reto

Durante la implementación de la propuesta de red, enfrentamos varias complicaciones que requirieron ajustes y verificaciones adicionales.

La primera problemática que enfrentamos fue en el apartado de obtener las subredes y las direcciones de IP que estaríamos utilizando para la elaboración del proyecto, esto es debido a que no habíamos percatado que la máscara de red que habíamos elegido estaba incorrecta y al empezar a configurar los dispositivos nos percatamos que estos fallaban.

La segunda problemática que enfrentamos consistía en el diseño físico de la red, esto es debido a que tuvimos que pensar en qué dispositivos tendríamos que utilizar o comprar para cada capa y la elección de la topología física que utilizamos.

La tercera problemática que enfrentamos fue en hacer las pruebas de conexión a una red y entre dispositivos, esto es debido a que tuvimos fallas al conectar los dispositivos por asignar de manera errónea los gateway o por no haber guardado la configuración de los dispositivos de network.

La cuarta problemática que enfrentamos fue, el hecho de conectar nuestra red local con la infraestructura del tec, al darnos la dirección de un dispositivo en una vlan, tuvimos que calcular a qué vlan pertenece del segmento de subred que nos proporcionaron, posterior a eso, logramos conectarnos directamente al servidor (interfaz de la infraestructura a la que nuestra red local se iba a conectar).

4.2. Evaluación de los objetivos planteados

Para evaluar los objetivos planteados, tuvimos que realizar las pruebas de conectividad entre cada dispositivo y servidor o dispositivo que estuviera conectado a la red. A la vez, tuvimos que realizar un chequeo manual de cada requisito que se nos estaba pidiendo por el socio formador, para que de esta forma tuviéramos de manera correcta los requerimientos que se estaban pidiendo para la propuesta. Por otra parte, tuvimos que evaluar la importancia de la posible escalabilidad que se necesitará para el proyecto.

Un objetivo importante que teníamos que tener en cuenta era acerca de la importancia del mantenimiento que teníamos que mantener para los equipos y en caso de que se reutilizará la propuesta para un proyecto futuro. Donde teníamos que tener en consideración la integración de la infraestructura del Instituto.

4.3. Evaluación de la propuesta

La propuesta que presentamos cumplía con todos los requerimientos necesarios para un funcionamiento correcto y uniforme de la red para el evento. Esto es debido a que pudimos dividir las respectivas redes con la categoría correspondiente. A la vez, se pudo implementar una red que fuera eficiente y estuviera bajo un presupuesto decente. Por otra parte, se agregaron diferentes medidas de seguridad para los dispositivos de red y medidas para configurar los dispositivos desde otro lado, todo esto planeado para que la red pudiera ser adaptable para el futuro si el caso fuera necesario y fuera sencillo de configurar otra vez en caso de requerirlo.

Capítulo 5

5. Conclusiones y trabajo futuro

5.1. Conclusiones

El resultado obtenido de esta propuesta fue todo un éxito, debido a que se pudo implementar de manera correcta los requisitos necesarios y solicitados por el socio formador, este siendo el Tecnológico de Estudios superiores de Monterrey, campus Ciudad de México. A la vez, se implementaron diferentes medidas y tomas de decisiones para poder estar manteniendo un presupuesto estable y que cubra un porcentaje de daños posibles, que se le pudieran generar al equipo de red.

Cabe agregar que, la propuesta se implementó de forma eficiente y con un porcentaje de posibles fallas que se pudieran ir generando en el evento o en un caso deseado, que se necesitará más equipo para una mayor cantidad de participantes o personal asistiendo a este evento.

5.2. Trabajo futuro

Basando en la experiencia, educación y los resultados obtenidos, debemos de seguir realizando planes de mejora y optimización de la red para el futuro. En la cual debemos de planear para el mejoramiento continuo de la seguridad de la misma red, está siendo implementando nuevo hardware que tenga menos vulnerabilidades, actualizaciones constantes de los equipos o modificaciones a la misma infraestructura física y lógica de la red. Un segundo plan de mejora es en la realización de una documentación constante y congruente acerca la topología lógica de los equipos al igual que los modelos físicos, posiciones de cables, entre otras cosas; Todo esto realizado con el fin de poder tener un control de los equipos que estaremos usando en el evento y los posibles eventos futuros que se requiera el equipo. Por último, tenemos una opción tan simple, pero siempre es olvidada, es en la investigación de nuevas formas de optimización, casos de mantenimiento o casos de mejora de la misma red y obtención de feedback posible de los concursantes acerca del funcionamiento de la red.

Apéndices

Apéndice

Justificación de la compra de productos necesarios para la red.

Switch 2960-24TT	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p> <p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42 dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
Switch 3650-24PS	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p> <p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42 dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y la contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
Hoffman Rack Abierto de 2 Postes 19", 45U, Negro	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p> <p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42</p>

	<p>dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y la contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
Cisco Catalyst 9115AXI	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p> <p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42 dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y la contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
C240 M5 Rack Server	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p> <p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42 dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y la contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
Cisco C9500-16X-E Catalyst 9500 16-port	<p>Este es un switch que contiene 24 puertos para conexión de Fast Ethernet y 2 puertos de Gigabyte Ethernet. A la vez, es un dispositivo que puede manejar una velocidad de 100 MB/s.</p> <p>Este es un switch que contiene 24 puertos de Gigabyte y tiene un ancho de banda disponible de 160 Gbps.</p>

	<p>Rack que permite conectar una gran cantidad de switch (alrededor de 42 dispositivos) a una unidad. Estos racks nos permiten tener estabilidad, control de cableado y estabilidad entre los dispositivos conectados.</p> <p>Estos access point tienen una capacidad para proporcionar una conexión a un máximo de 200 dispositivos conectados.</p> <p>Servidor CTO Cisco UCS C240 M5 1-2 2da generación CPU escalable 24 DIMM 24x 2,5" bahía SAS</p> <p>Es un switch de capa 3 que tiene la capacidad de manejar conexiones de gigabyte y la contiene 16 puertos, lo cual permite tener más conexiones en caso de ser necesario.</p>
Bobina Cable de Red UTP Cat 6	<p>Cable UTP 6 de cobre con cobertura para exterior.</p> <p>Cable de fibra óptica de 1 km.</p> <p>Es un monitor de 21.5 pulgadas full HD con entrada HDMI de la marca XZEAL.</p> <p>Decidimos comprar este monitor debido a que es muy económico y tienen muy buenas especificaciones para su precio.</p> <p>PC armada con procesador Ryzen 5 4600G 3.7GHz, 8 Gb de RAM, 1TB de almacenamiento HDD y Windows 10 ya instalado. Elegimos esta PC ya que tiene todo lo necesario para correr los programas necesarios que un alumno podría usar, además de que es una PC bastante económica.</p> <p>Multifuncional Canon PIXMA TS3110 Inalámbrica. Decidimos comprar estas impresoras ya que tienen un bajo costo, son de una buena marca reconocida y además tienen conexión inalámbrica lo cual es necesario para poder conectarlas sin necesidad de un cable ethernet.</p>
Enson Bobina de Cable Fibra Óptica Interior	<p>Cable UTP 6 de cobre con cobertura para exterior.</p> <p>Cable de fibra óptica de 1 km.</p> <p>Es un monitor de 21.5 pulgadas full HD con entrada HDMI de la marca XZEAL.</p> <p>Decidimos comprar este monitor debido a que es muy económico y tienen muy buenas especificaciones para su precio.</p> <p>PC armada con procesador Ryzen 5 4600G 3.7GHz, 8 Gb de RAM, 1TB de almacenamiento HDD y Windows 10 ya instalado. Elegimos esta PC ya que tiene todo lo necesario para correr los programas necesarios que un alumno podría usar, además de que es una PC bastante económica.</p> <p>Multifuncional Canon PIXMA TS3110 Inalámbrica. Decidimos comprar estas impresoras ya que tienen un bajo costo, son de una buena marca reconocida y además tienen conexión inalámbrica lo cual es necesario para poder conectarlas sin necesidad de un cable ethernet.</p>
Monitor	<p>Cable UTP 6 de cobre con cobertura para exterior.</p> <p>Cable de fibra óptica de 1 km.</p> <p>Es un monitor de 21.5 pulgadas full HD con entrada HDMI de la marca XZEAL.</p> <p>Decidimos comprar este monitor debido a que es muy económico y tienen muy buenas especificaciones para su precio.</p> <p>PC armada con procesador Ryzen 5 4600G 3.7GHz, 8 Gb de RAM, 1TB de almacenamiento HDD y Windows 10 ya instalado. Elegimos esta PC ya que tiene todo lo necesario para correr los programas necesarios que un alumno podría</p>

	<p>usar, además de que es una PC bastante económica.</p> <p>Multifuncional Canon PIXMA TS3110 Inalámbrica. Decidimos comprar estas impresoras ya que tienen un bajo costo, son de una buena marca reconocida y además tienen conexión inalámbrica lo cual es necesario para poder conectarlas sin necesidad de un cable ethernet.</p>
PC	<p>Cable UTP 6 de cobre con cobertura para exterior.</p> <p>Cable de fibra óptica de 1 km.</p> <p>Es un monitor de 21.5 pulgadas full HD con entrada HDMI de la marca XZEAL.</p> <p>Decidimos comprar este monitor debido a que es muy económico y tiene muy buenas especificaciones para su precio.</p> <p>PC armada con procesador Ryzen 5 4600G 3.7GHz, 8 Gb de RAM, 1TB de almacenamiento HDD y Windows 10 ya instalado. Elegimos esta PC ya que tiene todo lo necesario para correr los programas necesarios que un alumno podría usar, además de que es una PC bastante económica.</p> <p>Multifuncional Canon PIXMA TS3110 Inalámbrica. Decidimos comprar estas impresoras ya que tienen un bajo costo, son de una buena marca reconocida y además tienen conexión inalámbrica lo cual es necesario para poder conectarlas sin necesidad de un cable ethernet.</p>
Impresoras	<p>Cable UTP 6 de cobre con cobertura para exterior.</p> <p>Cable de fibra óptica de 1 km.</p> <p>Es un monitor de 21.5 pulgadas full HD con entrada HDMI de la marca XZEAL.</p> <p>Decidimos comprar este monitor debido a que es muy económico y tiene muy buenas especificaciones para su precio.</p> <p>PC armada con procesador Ryzen 5 4600G 3.7GHz, 8 Gb de RAM, 1TB de almacenamiento HDD y Windows 10 ya instalado. Elegimos esta PC ya que tiene todo lo necesario para correr los programas necesarios que un alumno podría usar, además de que es una PC bastante económica.</p> <p>Multifuncional Canon PIXMA TS3110 Inalámbrica. Decidimos comprar estas impresoras ya que tienen un bajo costo, son de una buena marca reconocida y además tienen conexión inalámbrica lo cual es necesario para poder conectarlas sin necesidad de un cable ethernet.</p>

Tabla 5.3.1 Justificación de propuesta económica.

Glosario

Glosario de términos

- Término 1. Dirección IP (Internet Protocol Address):** Una etiqueta numérica asignada a cada dispositivo conectado a una red de computadoras que utiliza el Protocolo de Internet para la comunicación.
- Término 2. Subred (Subnet):** Una división lógica de una red IP que agrupa direcciones IP para mejorar la eficiencia del uso de las direcciones y la seguridad.
- Término 3. Switch:** Dispositivo de red que conecta dispositivos en una red local (LAN) y utiliza direcciones MAC para enviar datos a los dispositivos correctos.
- Término 4. Topología de Red:** La disposición física o lógica de los elementos de una red de comunicaciones.
- Término 5. Punto de Acceso (Access Point):** Dispositivo que permite a dispositivos inalámbricos conectarse a una red cableada.
- Término 6. Servidor:** Computadora que proporciona datos, recursos o servicios a otras computadoras en una red.
- Término 7. Redundancia de Red:** Configuración que duplica componentes de red críticos para aumentar la fiabilidad y disponibilidad de la red.
- Término 8. Segmentación de Red:** División de una red en segmentos más pequeños para mejorar el rendimiento y la seguridad.
- Término 9. Ping:** Herramienta de red que verifica la conectividad entre dos dispositivos de red y mide el tiempo de respuesta.
- Término 10. Tracert (Traceroute):** Herramienta de diagnóstico de red que muestra la ruta que toman los paquetes de datos hasta llegar a su destino.
- Término 11. DNS (Domain Name System):** Sistema que traduce nombres de dominio legibles por humanos a direcciones IP numéricas.
- Término 12. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** Protocolo que asigna automáticamente direcciones IP a dispositivos en una red.
- Término 13. SSID (Service Set Identifier):** Nombre de una red inalámbrica que permite a los dispositivos conectarse a la red correcta.
- Término 14. PoE (Power over Ethernet):** Tecnología que permite la transmisión de energía eléctrica junto con datos en cables Ethernet.
- Término 15. QoS (Quality of Service):** Tecnología de gestión de redes que prioriza el tráfico de red para garantizar el rendimiento de aplicaciones críticas.
- Término 16. Latencia:** El tiempo que tarda un paquete de datos en viajar desde su origen hasta su destino en una red.
- Término 17. Router:** Dispositivo que dirige el tráfico de datos entre diferentes redes, utilizando direcciones IP.

Término 18. Ancho de Banda: La capacidad máxima de transferencia de datos de una red o conexión de Internet en un tiempo específico, usualmente medido en Mbps o Gbps.

Término 19. Firewall: Sistema de seguridad que controla el tráfico de red entrante y saliente basado en reglas de seguridad predefinidas.

Término 20. VLAN (Virtual Local Area Network): Subred lógica creada en un switch para segmentar redes, mejorar la seguridad y el rendimiento.

Bibliografía

Bibliografía

- Kaspersky. (2024, May 24). Qué es una dirección IP. Latam.kaspersky.com.
<https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-an-ip-address>
- *Networking and Wireless Foundations Glossary of Terms*. (2017). Globalknowledge.com.<https://www.globalknowledge.com/us-en/topics/networking-wireless/glossary-of-terms/>
- ▷ GLOSARIO DE REDES» CCNA desde Cero. (2019, December 26). CCNA Desde Cero. <https://ccnadesdecero.es/glosario/>
- Tecno Adictos. (2020, October 28). *Glosario: términos de redes y sus significados - Tecno Adictos*. Tecno Adictos.
<https://tecnoadictos.com/glosario-terminos-de-redes-y-sus-significados/>