



## INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

### Actividad Reto 03: La configuración de los equipos de interconexión de red

#### Interconexión de dispositivos (Gpo 101)

#### Equipo 2

#### Integrantes:

Aaron Hernandez Jimenez A01642529

Diego Alberto Estrada Lopez A01638657

Jorge Antonio Arizpe Cantu A01637441

José Benjamín Ortiz Badillo A01277673

Luis Fernando Cuevas Arroyo A01637254

Miércoles 13 de marzo de 2024

## **Resumen del reto**

El reto consistió en diseñar, implementar y configurar una nueva red local a la infraestructura de red actual en las residencias del Tecnológico de Monterrey , migrando las cámaras de seguridad de tecnología analógica a virtuales. Se requiere un análisis detallado de los dispositivos existentes y de las necesidades de conectividad en diferentes áreas. El diseño debe cumplir con altos estándares internacionales y contemplar aspectos físicos y lógicos de la red, así como pruebas exhaustivas de conectividad.

## **Índice**

Capítulo 1:

1. Introducción

    1.1. Contexto del problema

    1.2. Objetivos del reto

Capítulo 2:

2. Planteamiento del problema

    2.1. Problemática

    2.2. Alcance del proyecto

    2.3. Propuesta inicial de solución del reto

Capítulo 3:

3. Propuesta de solución del reto

    3.1 Espacios físicos propuestos (layout).

    3.2 Diseño físico de la red (dibujo de equipos switches, APs, sensores y equipos terminales).

    3.3 Diseño lógico de la red (tabla de direccionamiento final).

    3.4 Propuesta económica (tabla de costos de los switches).

    3.5 Solución de ancho de banda.

    3.6 Evidencias de conectividad que amparan el funcionamiento de la POC  
(prueba de concepto).

Capítulo 4:

#### 4. Conclusiones y trabajo futuro

4.1. Conclusiones por equipo.

4.2. Conclusiones Individual (es muy importante que estas conclusiones estén en la entrega de evidencias elumen).

#### Capítulo 5:

5. Apéndices (archivos embebidos, NO ligas a un drive)

5.1. Packet tracer final.

5.2. Configuración TXT switch 5.3. Configuración TXT router

Bibliografía (en formato APA).

# **Introducción**

## **Contexto del problema**

La necesidad actual sobre la creciente demanda de modernizar y adaptar las infraestructuras tecnológicas a los avances actuales en el campo de la seguridad y la conectividad ha tenido una gran relevancia en los últimos años, por lo que la transición de cámaras analóféricas a cámaras virtuales, o IP, representa un paso fundamental en este proceso de actualización. Por otro lado, en un mundo cada vez más digitalizado, las cámaras de seguridad desempeñan un papel crucial en la protección de personas, bienes y datos en diversos entornos, desde instituciones educativas hasta espacios residenciales. La migración de tecnología analógica a IP ofrece una serie de ventajas significativas, como una mayor resolución de imagen, capacidad de almacenamiento en la nube, acceso remoto y análisis avanzado de datos. Por otra parte, esta actualización no solo mejora la eficacia de la vigilancia y la seguridad, sino que también facilita la integración con otras tecnologías de redes, como sistemas de control de acceso y automatización de edificios. Además, la capacidad de conectividad de las cámaras IP permite una supervisión y gestión más eficientes, lo que resulta en una mayor tranquilidad y eficacia operativa para las instituciones.

## **Objetivos del reto**

El objetivo del reto es realizar un análisis detallado de los requerimientos, hacer un diseño lógico y físico funcional para lograr una interconexión a la infraestructura de red actual e implementar una infraestructura de red local que permita la transición de cámaras analógicas a IP en las residencias del campus. Esto implica garantizar una conectividad confiable, optimizar recursos económicos con lo que se debe hacer una propuesta económica, configurar la red adecuadamente y realizar una POC en la que se prueben los conocimientos adquiridos

## **Planteamiento del problema**

### **Problemática**

El Tecnológico de Monterrey, busca modernizar su infraestructura de red en las residencias, pasando de una tecnología analógica a IP para sus sistemas de cámaras. Esta actualización implica una reingeniería completa de la red existente para garantizar una mayor eficiencia y seguridad en el entorno residencial. Para llevar a cabo este proyecto con los más altos estándares de calidad, se ha designado al departamento de TI Nacional del Tecnológico de Monterrey como socio formador, encargado de proporcionar la información necesaria y guiar el proceso de diseño e implementación de la nueva red.

## **Alcance del proyecto**

El alcance del proyecto abarca desde el análisis detallado de los requerimientos hasta la implementación y documentación de una infraestructura de red local en las residencias del Tecnológico de Monterrey. Esto implica diseñar una red robusta y confiable, elaborar una propuesta económica eficiente, configurar equipos y realizar pruebas de conectividad. Además, incluye la transición de cámaras de seguridad de tecnología analógica a IP, garantizando la continuidad operativa y mejorando la eficiencia de la vigilancia y seguridad en el entorno residencial.

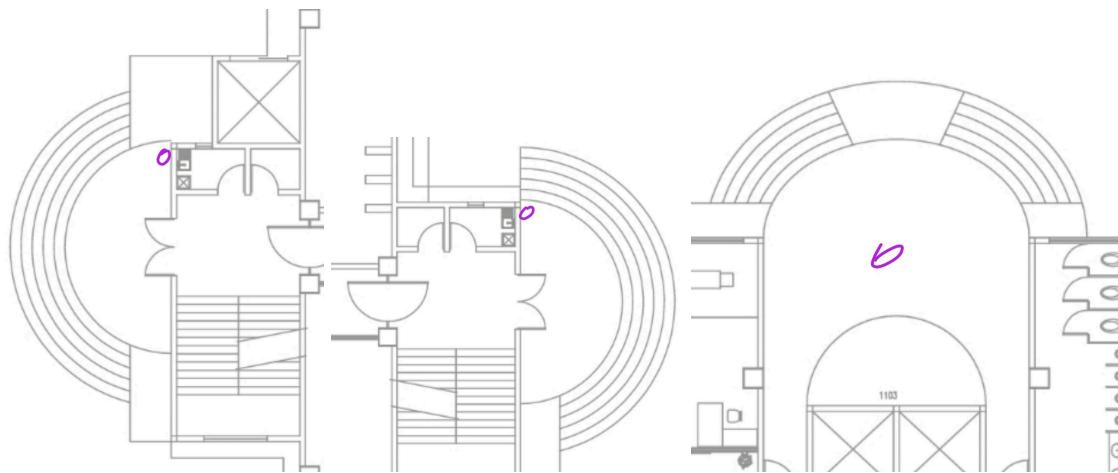
## **Propuesta inicial de solución del reto**

Nuestra propuesta inicial consistió en plantear los dispositivos en el plano e identificar aquellos que requerían cambio. Como propuesta inicial era solo reemplazar las cámaras de la planta de abajo por cámaras IP, sin embargo esto solo fue la idea previa, ya que después se alargó el alcance del proyecto.

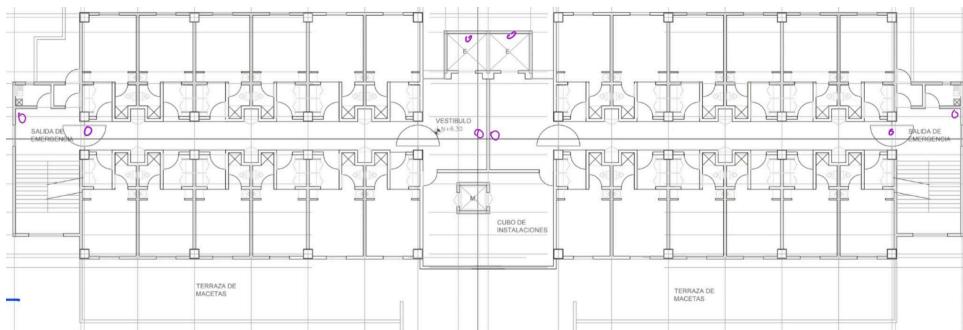
## Propuesta de solución del reto

### Espacios físicos propuestos (layout).

Del espacio físico que vas a proponer es en los mismos espacio donde estaban las antiguas cámaras de seguridad pero actualizarlas pero agregaremos más cámaras con el fin de tener una amplia vista en caso de una emergencia, por lo cual proponemos instalar cámaras de seguridad en las áreas de salida Norte, Este y Oeste de la instalación como se muestra en la imagen

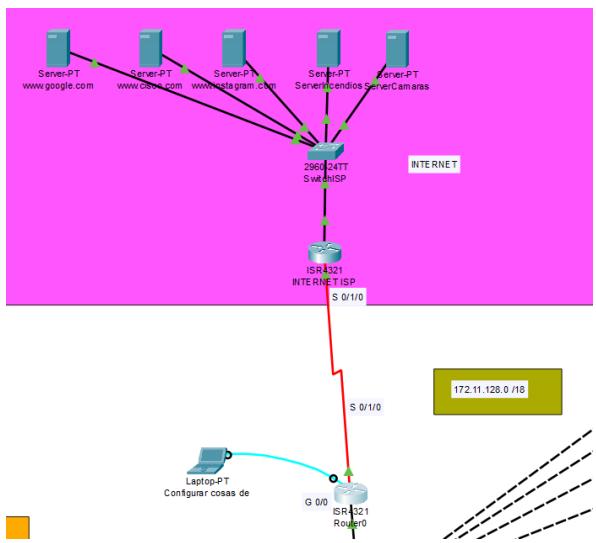


Además agregaremos cámaras de seguridad en los pisos de los residentes, 2 cámaras que vean ambos pasillos y en las ambas escaleras de emergencia de cada piso.

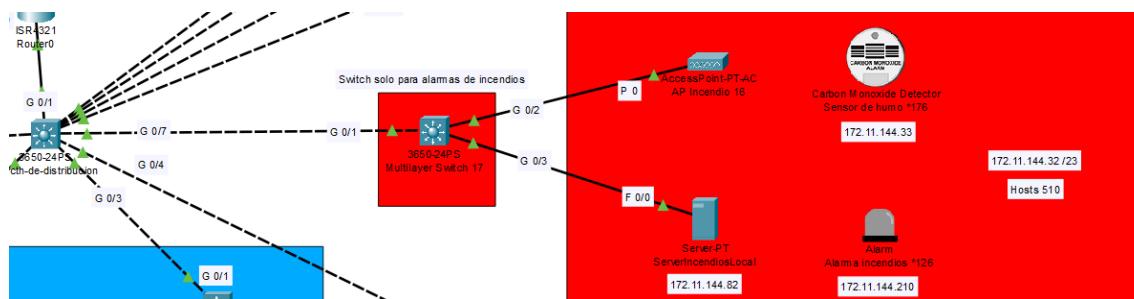
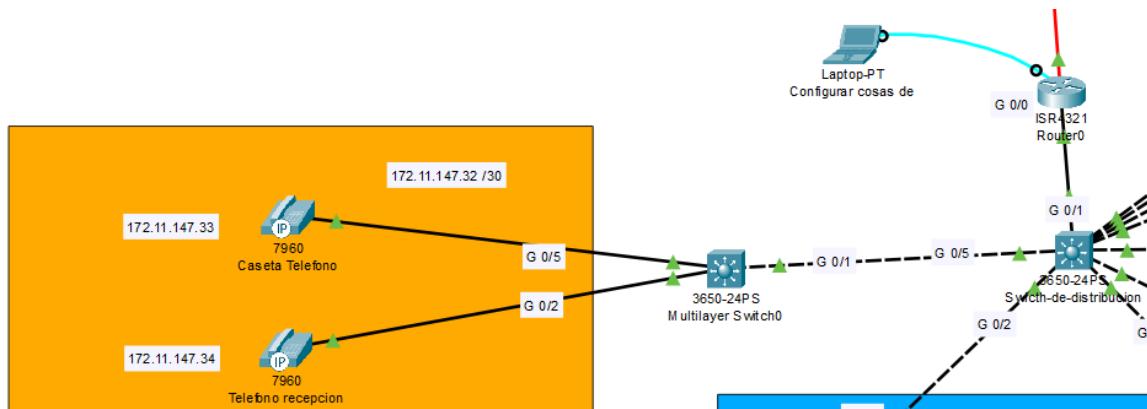


## Diseño físico de la red (dibujo de equipos switches, APs, sensores y equipos terminales).

Para comenzar con el diseño físico en packet tracer comenzamos con los servidores de prueba de internet, además de los servidores de las cámaras, alarmas de incendio y lectores de credenciales NFC. Estos servidores están conectados al ISP es decir todo lo que está conectado al ISP tendrá acceso.



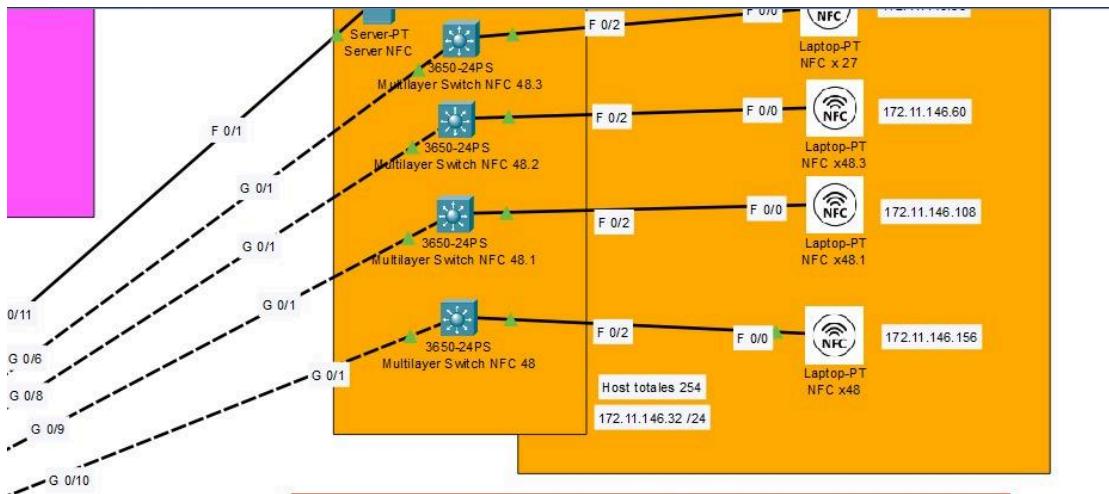
Del router se conecta una switch de serie 3650 para distribución, en este switch se conecta todos los switch , para mayor seguridad y mayor control de dispositivos, se dividieron todos los switches para que estén concentrados en grupo. Es decir hay varios switch dedicados solo para los lectores de NFC, alarmas de Incendios, cámaras de seguridad, Access Points para residentes y para sistema de Incendios



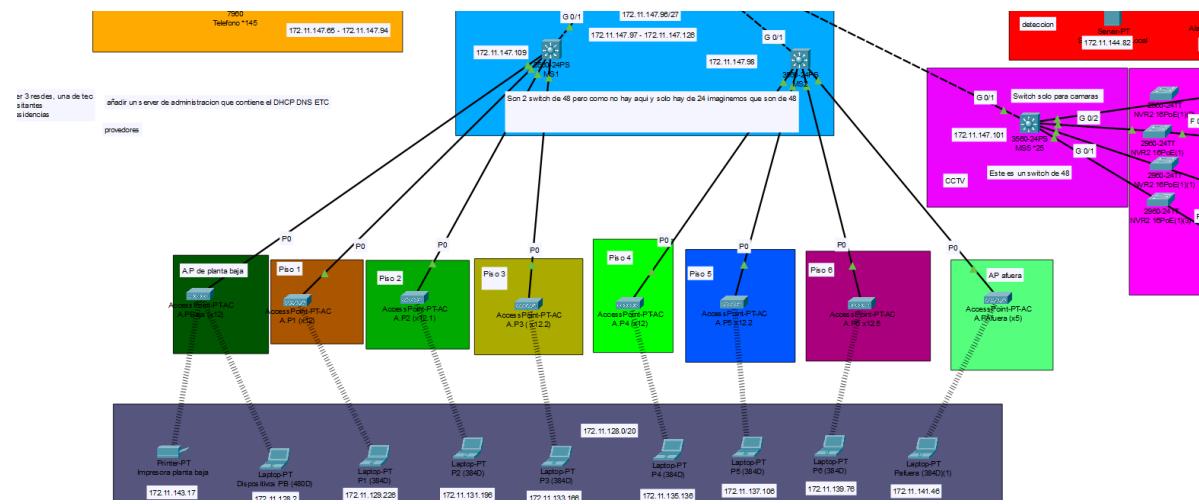
El switch de alarma de incendios es un switch de 24 entradas y se utilizan 17 entradas de 24. Esto se debe a que estamos utilizando detectores de humo y alarmas

inalámbricas que están conectados a Gateways posicionados en distintas partes del edificio.

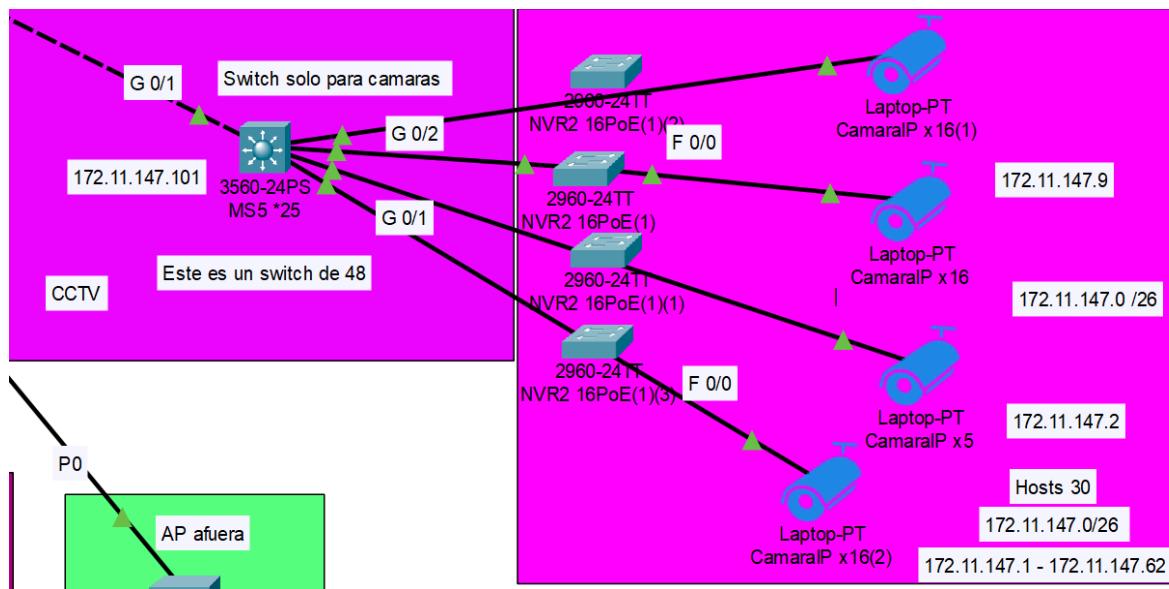
En nuestros cálculos determinamos que para conectar todos los detectores y alarmas se necesitaría un total de 17 puntos de acceso. Todos estos puntos están conectados a un switch junto con el servidor local que maneja todo este sistema.



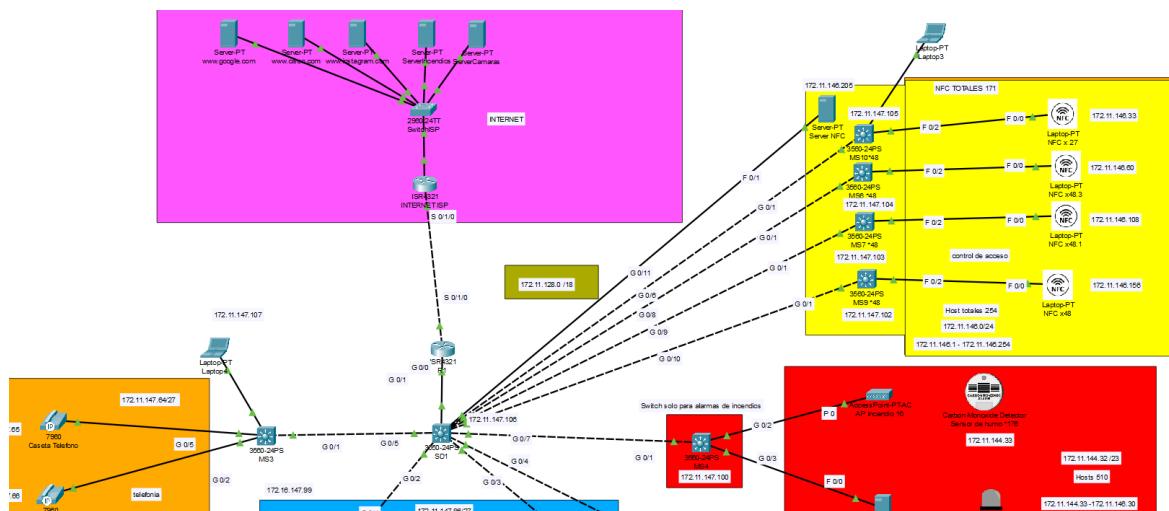
Para los switch de NFC utilizamos 4 switches de 48 entradas debido a que el total de NFC que se utilizaran son 171 cada habitación tiene un lector NFC, hay un total de 144 habitaciones en residencias, además que los elevadores que también tienen uno en cada piso, si contamos los 2 elevadores y los 6 pisos es un total de 12 lectores más, y agregamos 3 más en caseta por lo que esto nos da el total de 171 lectores. Con los 4 switches que tenemos esto nos da un total de 192 entradas disponibles lo que nos deja suficiente espacio para un expansión en caso de que esta fuera necesaria.

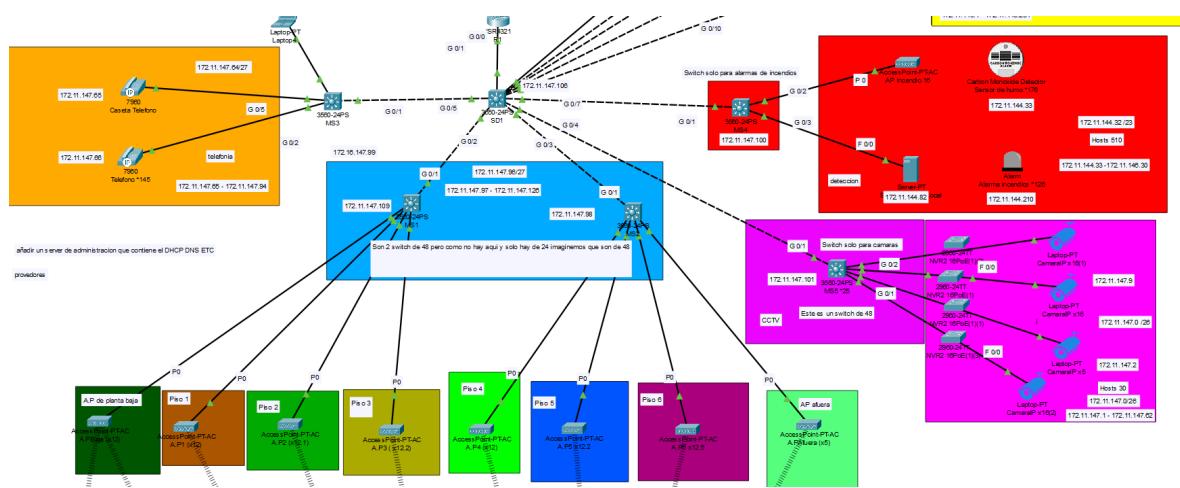


El switch dedicados para los Access Points de red son 2 switches de 48 es decir 96 puertos de switch para los Access Points los cuales se utilizaran 85, el porqué se utilizan 85 puertos es debido a la cantidad de personas máxima por Acces Point, calculamos que una sola persona podría tener por lo máximo 8 dispositivos y hay dos personas por cuarto por lo que hay 16 dispositivos por cuarto, por lo que decidimos dar por 2 cuartos un Acces Point. La capacidad máxima que se puede tener sin disminuir la potencia de red de un Acces Point son 40 conexiones, por lo que se da la cantidad de 72 Access Points para los cuartos de los residentes y el resto de 13 Access Points son otorgados a la planta baja y exteriores del edificio con el fin de poder ampliar la conectividad debido a las posibilidad de introducir IOT en los dispositivos que se encuentran como por ejemplo las lavadoras, refrigeradores etc.



Se debe de aclarar que el switch dedicado a las cámaras de seguridad están conectados a un servidor DVR con el fin de grabar y almacenar los videos que capten nuestras cámaras, para el switch dedicado a las alarmas de incendios tiene Access Points que se conectan inalámbricamente a los dispositivos de alarmas de incendio al igual que detectores de humo, aparte se tiene un servidor conectado al switch con el fin de tener entrelazados cada dispositivo y estar coordinados ante una emergencia.





Nuestro diseño de red tiene un topología de estrella extendida o árbol, con el nodo padre siendo el router que conecta el switch de distribución a el internet. Esta topología nos permite dejar que una futura expansión suceda de manera más simple además de separar las subredes para que estas no se comuniquen entre sí, lo que da un poco más de seguridad a la red.

### Diseño lógico de la red (tabla de direccionamiento final).

VID Vlan ID	Vlan name	Segmento	Num. Hosts requeridos	Prefijo de red	Máscara en notación punto decimal	Bloque asignado de direcciones IP	Primera dirección válida del bloque	Última dirección IP válida del bloque
vlan50	TEC	172.11.128.0/20	Total 2784	/20	255.255.240.0	172.11.128.1 - 172.11.11	172.11.128.1	172.11.143.254
vlan30	deteccion	172.11.144.0/23	Total 510	/23	255.255.254.0	172.11.144.1 - 172.11.11	172.11.144.1	172.11.145.254
vlan40	Acceso	172.11.146.0/24	total 254	/24	255.255.255.0	172.11.146.1 - 172.11.11	172.11.146.1	172.11.146.254
vlan20	cctv	172.11.147.0/26	Total 30 -62	/26	255.255.255.192	172.11.147.1 - 172.11.11	172.11.144.1	172.11.147.62
vlan10	telefono	172.11.147.64/27	total 4	/27	255.255.255.224	172.11.147.65 - 172.11.11	172.11.147.65	172.11.147.94
vlan199	switches	172.11.147.96/27	total 9	/27	255.255.255.224	172.11.147.97 - 172.11.11	172.11.147.97	172.11.147.126

### **Propuesta económica (tabla de costos de los switches).**

Para dar paso a la propuesta del diseño de red, es necesario contar con el equipo necesario para implementarla de manera correcta. Esto fue considerado en nuestro proyecto, los costos serán los siguientes:

Cantidad	Modelo	Precio unitario (USD)	Total (USD)
2	<b>C9300-24P-E</b>	\$1,563	\$3,126
6	<b>C9300-48P-E</b>	\$2,892	\$17,352
2	<b>Business 220 8PoE</b>	\$269	\$538
1	<b>ISR4431/K9</b>	\$6,975	\$6,975

Dáandonos un total de: \$27,991 dólares. Esto es tomando en cuenta el diseño de red “fundamental”, sin embargo, tomamos como un extra, el presupuesto de instalación de cámaras IP, siendo el costo de estas el siguiente:

Cantidad	Modelo	Precio unitario (USD)	Total (USD)
4	<b>NVR 16PoE Avalonix</b>	\$1,750	\$7,000
53	<b>Cámara 2K PoE Avalonix</b>	\$197	\$10,441

### **Solución de ancho de banda.**

En la estructura y configuración de nuestro sistema, específicamente en lo que respecta a la sección dedicada a las cámaras de seguridad y monitoreo, se ha establecido y configurado una capacidad de transmisión de datos maxima de 1 gigabit por segundo (Gbit/s) para el ancho de banda.

**Evidencias de conectividad que amparan el funcionamiento de la POC (prueba de concepto).**

**Conexión de otros equipos a otros equipos:**

```
benjaminortiz@172-11-128-97 ~ % ping 172.11.128.91
PING 172.11.128.91 (172.11.128.91): 56 data bytes
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=0 ttl=128 time=30.253 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=1 ttl=128 time=2.337 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=2 ttl=128 time=4.169 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=3 ttl=128 time=5.705 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=4 ttl=128 time=2.513 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=5 ttl=128 time=5.371 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=6 ttl=128 time=2.536 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=7 ttl=128 time=5.938 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=8 ttl=128 time=5.399 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=9 ttl=128 time=5.493 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=10 ttl=128 time=6.329 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=11 ttl=128 time=5.380 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=12 ttl=128 time=2.628 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=13 ttl=128 time=6.172 ms
64 bytes from 172.11.128.91: icmp_seq=14 ttl=128 time=6.424 ms
```

## Conectividad de laptops a internet:

Screenshot of a Mac OS X desktop showing two browser windows and the system menu bar.

**System Menu Bar:**

- Known Networks: equipo2-Redes-TC2036B (selected), Tec
- Wi-Fi Settings...
- Relaunch to update...
- All Bookmarks

**Top Browser Window (nike.com):**

**Header:** Nike, Hombre Jordan (327)

**Left Sidebar:**

- gorro
- Pants y tights
- Chamarras y chalecos
- Conjuntos para entrenamiento
- Calcetines
- Accesorios y equipo

**Gender Filter:** Género (1)
 

- Hombre
- Mujer
- Unisex

**Product Listings:**

- Jordan One Take 5**: Calzado de básquetbol, 1 color, \$2,159 → \$2,099, 10% de descuento
- Lo más vendido**: Jordan Stay Loyal 3, Calzado para hombre, 1 color, \$2,799
- Producto para miembros**: Jordan Sport, Chamarras de golf para hombre, 1 color, \$1,559 → \$2,099, 35% de descuento

**Bottom Sidebar:** Niños, Comprar por precio
 

- Menos de \$1000
- \$1000 - \$2000

<https://www.nike.com/mx/calzado-de-basquetbol/jordan-one-take-5-mr.html/ED2335-106>

**Bottom Browser Window (youtube.com):**

**Header:** youtube.com

**Left Sidebar:**

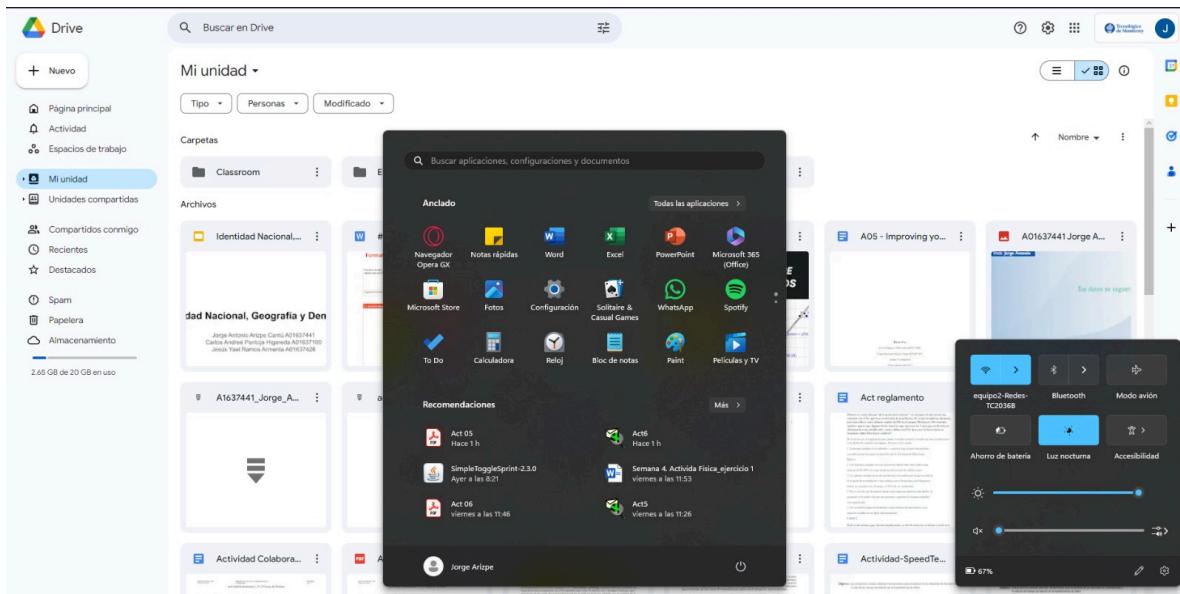
- Inicio
- Shorts
- Suscripciones
- Tu canal
- Historial
- Mis videos
- Ver más tarde
- Mostrar más

**Options:**

- Adrián Marcelo
- Birdman
- blameitonjorge
- Book Club Radio
- Daniela Lara
- dbrand

**Video Grid:**

- Encuentra productos nuevos cada semana. Hazlos tuyos ahora con envío gratis y MSI. Patrocinado - Nike
- Comprar
- VIDEOCLIPS Dreamy Sunset House Mix in a New York Park | Tinzo + Jojo
- BOOK CLUB Zion Williamson Versus Cristiano Felicio
- VIDEOCLIPS 22:21
- VIDEOCLIPS 13:08
- VIDEOCLIPS SOLO EN CINES



## Conexión vía SSH a router:

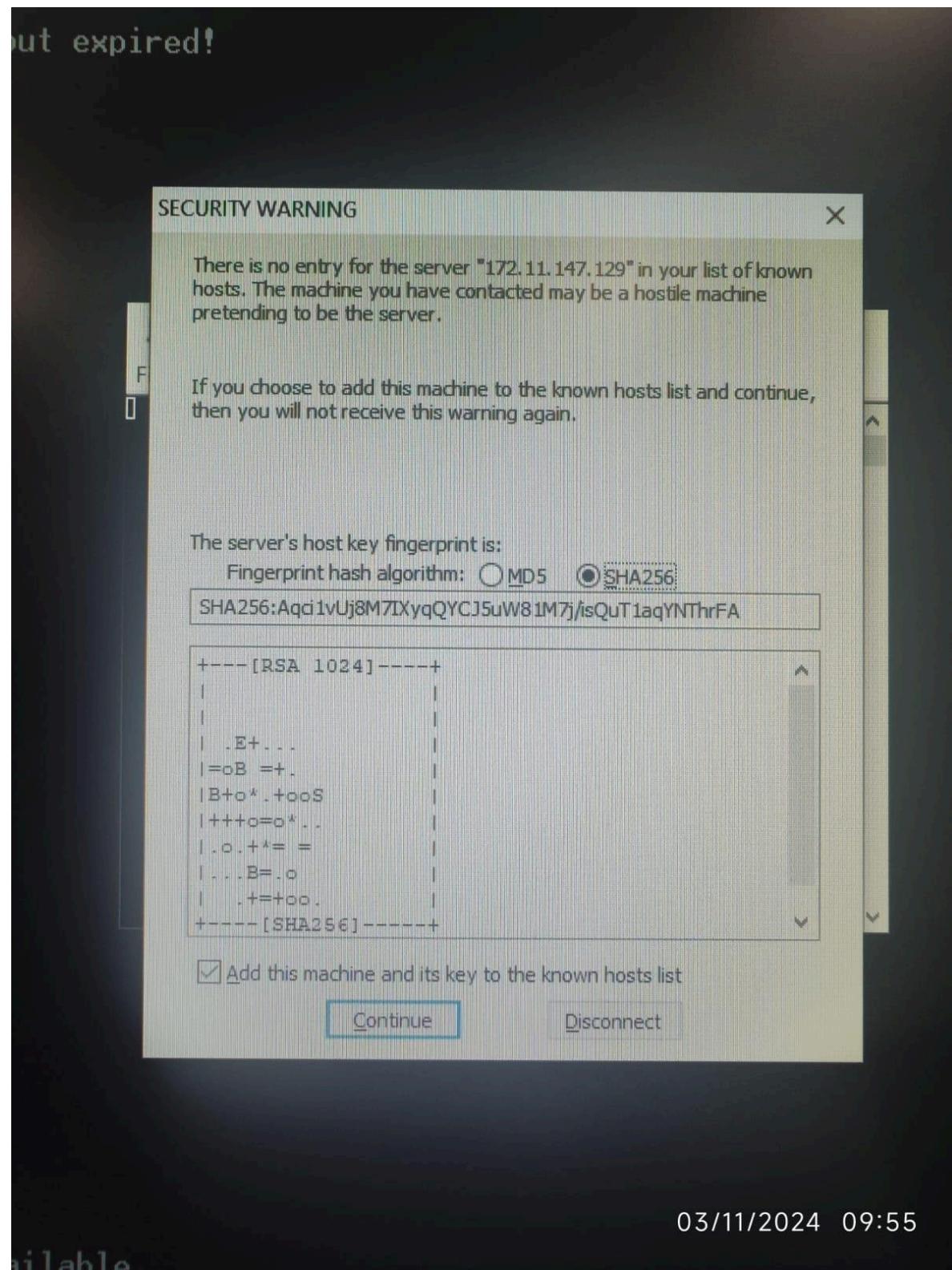
```
COM1 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
SW1(config)#username cisco privilege
SW1(config)#username cisco privilege 15 se
SW1(config)#username cisco privilege 15 secret
SW1(config)#
ERROR: Can 172.11.147.129 - Tera Term VT
Please choo Router Equipo 2
SW1(config)R1
ERROR: Can
Please choo
SW1(config)
This operat
SW1(config)
SW1(config)
SW1(config)
SW1(config)
SW1(config)
SW1(config)
% Please de
SW1(config)
SW1(config)ip ssh ver
SW1(config)ip ssh version 2
Please create RSA keys to enable SSH (and of atleast 768 bits for SSH v2).
SW1(config)#
SW1(config)#crypto key generate rsa modulus 1024
% Please define a domain-name first.
SW1(config)#dom
SW1(config)#dom
SW1(config)#doma
SW1(config)#doma
SW1(config)#doma
SW1(config)#doma
SW1(config)#doma
SW1(config)ip dom
SW1(config)ip domain-
SW1(config)ip domain-n
SW1(config)ip domain-name cisco.com
SW1(config)ip domain-name cisco.com
The name for the keys will be: SW1.cisco.com
% The key modulus size is 1024 bits
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...
[OK] (elapsed time was 1 seconds)
SW1(config)#crypto key generate rsa modulus 1024
Mar 11 16:05:37.635: %SSH
SW1(config)#
SW1(config)ip ssh version 2
SW1(config)ip ssh version 0.15
```

En esta parte se logró la conexión vía SSH a router por medio de la creación de una llave que permite acceder y administrar de forma segura los sistemas informáticos y dispositivos de red.

**Conexión vía SSH a switch:**

ca

ut expired!



```
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/5
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/6
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/7
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/8
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/9
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/10
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/11
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/12
switchport access vlan 50
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/13
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/14
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/15
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/16
switchport mode access
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan10
no ip address
!
interface Vlan20
no ip address
!
interface Vlan50
no ip address
!
interface Vlan100
ip address 172.11.147.97 255.255.255.224
!
ip forward-protocol nd
!
ip http server
ip http secure-server
ip ssh version 2
!
banner motd ^C
^C
!
line con 0
password 2012
login
line vty 0 4
password 2012
login local
transport input telnet ssh
line vty 5 15
password 2012
login local
transport input telnet ssh
!
end
S#1#
```

Hostname y Dominio:

hostname SW1: Establece el nombre del dispositivo a SW1. Es importante para identificar el dispositivo en la red.

## **Conclusiones y trabajo futuro**

### **Conclusiones por equipo**

Durante el desarrollo de este reto, hemos adquirido un entendimiento más profundo sobre las redes, comprendiendo su estructura y la importancia de la segmentación para garantizar la seguridad en el diseño de sistemas de comunicación. Utilizando estos conocimientos, hemos elaborado una propuesta de solución que se enfoca en la seguridad, implementando protocolos como SSH y VLANs, con los que antes no estábamos familiarizados, con el objetivo de fortalecer la integridad de nuestra red.

Sin embargo, hemos reconocido que la capacidad de diseñar e implementar soluciones técnicas no es suficiente por sí sola, también es necesario saber presentar y vender nuestro producto. Esta área de habilidad es crucial para el éxito integral de cualquier proyecto, y nos hemos percatado de la necesidad de mejorar en este aspecto en el futuro.

## **Conclusiones individuales**

**Aaron Hernandez Jimenez :** Para concluir con este reto la verdad es que he dominado bastante bien las diferentes áreas que se manejan en estos campos, y me gustaron bastante por lo tanto mi siguiente meta profesional es hacerme con el certificado de CCNA para poder empezar a abrirme paso con el área de redes y así lograr avanzar en mi camino orientado al área de ciberseguridad, este curso si bien me ha servido para poder desarrollar mis habilidades en redes, la realidad es que aun me falta mucho camino por seguir, y esto me motiva a seguir adelante y me da una senda por la cual caminar.

**Diego Alberto Estrada Lopez :** Para la conclusión de este reto he aprendido lo mucho que importa la seguridad y que tan profundo y meticuloso son los procedimientos para asegurar de tal y además de como optimizar un mejor sistema de infraestructura. Es increíble tales conocimientos ya que nos abren nuevas puertas para el estudio de ciberseguridad como el diseño de infraestructura.

**Jorge Antonio Arizpe Cantu :** Gracias a este proyecto aprendí sobre lo importante que es garantizar la seguridad de una red, ya que si no se es cuidadoso cualquier pequeño detalle podría ser una vulnerabilidad crítica exponiendo todo lo que esté conectado a un ataque cibernético. Es por esto que es importante aplicar los protocolos estándares en todo diseño de red como segmentar la red en subredes o asegurarse que solo personal autorizado tenga acceso a los switches tanto físicamente como a nivel de red.

**José Benjamín Ortiz Badillo :** Este proyecto ha sido de suma importancia para la introducción al mundo de las redes, comprendí conceptos básicos, desde las direcciones

MAC e IP, hasta el enrutamiento y protocolos de asignación de IP. Además fue una gran manera de trabajar en equipo y organizarnos para cumplir con los requerimientos de las distintas tareas. No puedo concluir sin remarcar la importancia de la presentación, el poder dar una presentación a manera de “venta” fue algo nuevo y aportó a conocer de mejor manera las situaciones de presentación reales.

**Luis Fernando Cuevas Arroyo :** La importancia de adquirir conocimientos sobre redes es que es fundamental para los tiempos modernos ya que como ingenieros, nos permite profundizar el entendimiento sobre cómo funcionan las redes y así en algún momento poder innovar en esta industria si es que así se desea. Por otro lado, comprendí consecuente del reto, que la modernización y el dominio de las redes de comunicación representan un fuerte dominio en la era contemporánea que vivimos, donde la conectividad y la interoperabilidad son pilares fundamentales para el desarrollo y la innovación en los diversos ámbitos de la sociedad actual.

## **Referencias**

España, P. (2022, June 3). Los beneficios de los avances tecnológicos en el ámbito de la seguridad. *Prosegur España*.

<https://www.prosegur.es/blog/seguridad/tecnologia-seguridad>

Patiño, W. C., & Patiño, W. C. (2023, December 4). *Seguridad Informática: importancia y relevancia en el contexto actual*. Impacto TIC.

<https://impactotic.co/tecnologia/seguridad-informatica-importancia-y-relevancia-en-el-contexto-actual/>

*Tecnología de Seguridad y Tendencias para 2023 + PDF*. (2023, December 1). Avigilon.

<https://www.avigilon.com/es/blog/security-technology>