

REDES

Licenciatura en
Informática
Trabajo Práctico 1

Prof. Titular Disciplinar: Javier Grando
Prof. Titular Experto: Mariano Schvartzman
Alumno: Pablo Alejandro Hamann
Legajo: VINF010782
Año: 2025

Tabla de contenido

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Introducción | 1 |
| Descripción de la red actual | 1 |
| Esquemas de las vistas lógicas | 1 |
| Sucursal Córdoba | 1 |
| Sucursal Rosario | 2 |
| Soporte de cableado | 3 |
| Justificación de implementación de velocidades de la red | 3 |
| Sobre cómo se produce la comunicación de red | 3 |
| Trama ethernet | 3 |
| Proceso de Comunicación | 4 |
| Identificación a Nivel de Enlace de Datos | 5 |
| Descripción de la LAN | 5 |
| Problemas detectados | 5 |
| Esquema propuesto | 6 |
| Política para la definición de VLANs | 6 |
| Política para la definición de IPs | 6 |
| Definición de VLANs Córdoba | 6 |
| • VLAN100: Tecnica-CBA | 6 |
| • VLAN101: Gerencia | 6 |
| • VLAN102: Marketing | 7 |
| • VLAN103: Ventas | 7 |
| • VLAN104: Compras | 7 |
| • VLAN105: Operaciones | 7 |
| Definición de VLANs Rosario | 7 |
| • VLAN200: Tecnica-RSF | 8 |
| • VLAN201: Logística | 8 |
| • VLAN202: Legales | 8 |
| Definición de VLAN WiFi Clientes | 8 |
| • VLAN666: WiFi Clientes | 8 |
| Configuración de la aparatología de red | 9 |
| Router sucursal Córdoba | 9 |
| Switches sucursal Córdoba | 10 |
| Switch principal Córdoba | 10 |
| Switch en Gerencia | 11 |
| Switch en Marketing | 11 |
| Switch en Ventas | 12 |
| Switch en Compras | 12 |
| Switches en Operaciones | 13 |

| | |
|----------------------------------------|----|
| Router sucursal Rosario | 14 |
| Switches sucursal Rosario | 15 |
| Switch principal Rosario | 15 |
| Switch en Logística | 16 |
| Switch en Legales | 16 |
| Pruebas de conectividad | 17 |
| Planteo sobre conflicto de IPs..... | 20 |
| Anexos..... | 20 |
| • Archivo de CISCO Packet Tracer | 20 |

Introducción

Trabajaremos sobre una empresa ficticia llamada *Todo Sport*, que cuenta con oficinas en 2 localidades (con sus respectivas áreas) definidas como sigue:

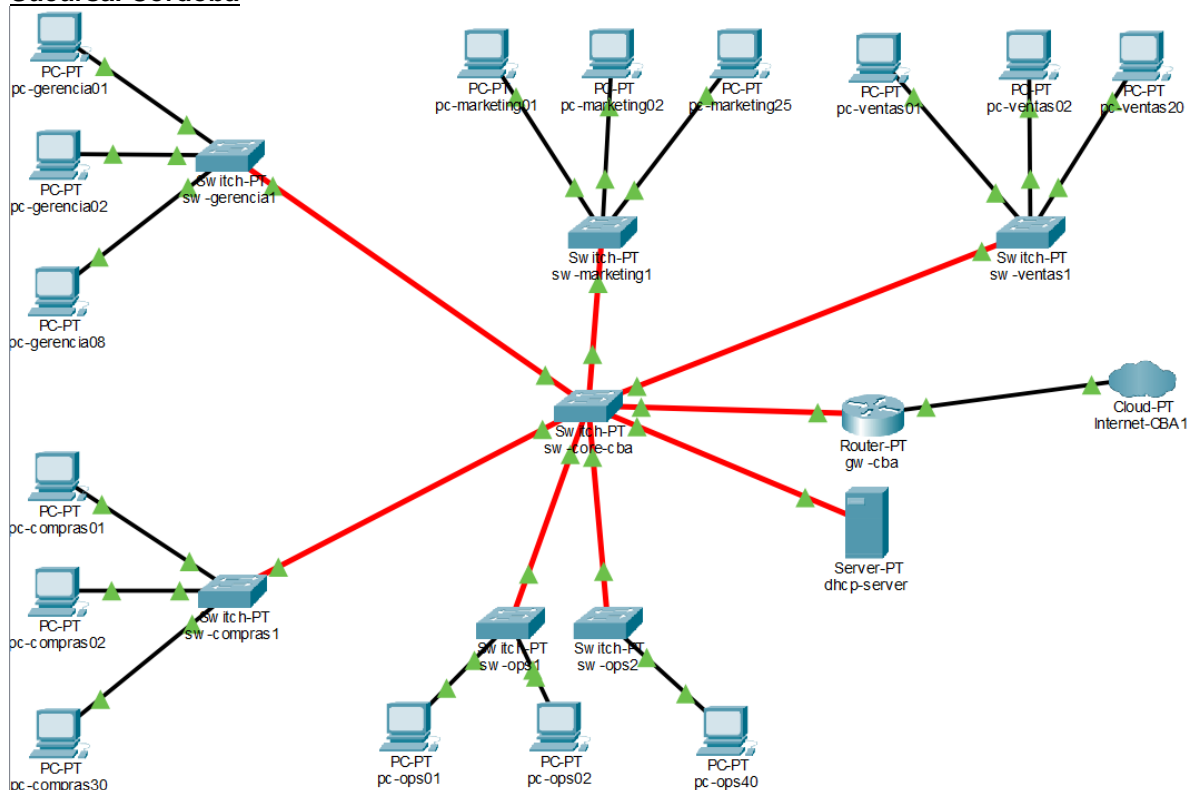
- **Casa central en Córdoba:**
 1. Gerencia
 2. Marketing
 3. Ventas
 4. Compras
 5. Operaciones
- **Sede sucursal en Rosario:**
 1. Logística
 2. Legales

Descripción de la red actual

La empresa fue evolucionando su red. Actualmente el diseño de la misma se refleja en los siguientes esquemas:

Esquemas de las vistas lógicas

Sucursal Córdoba



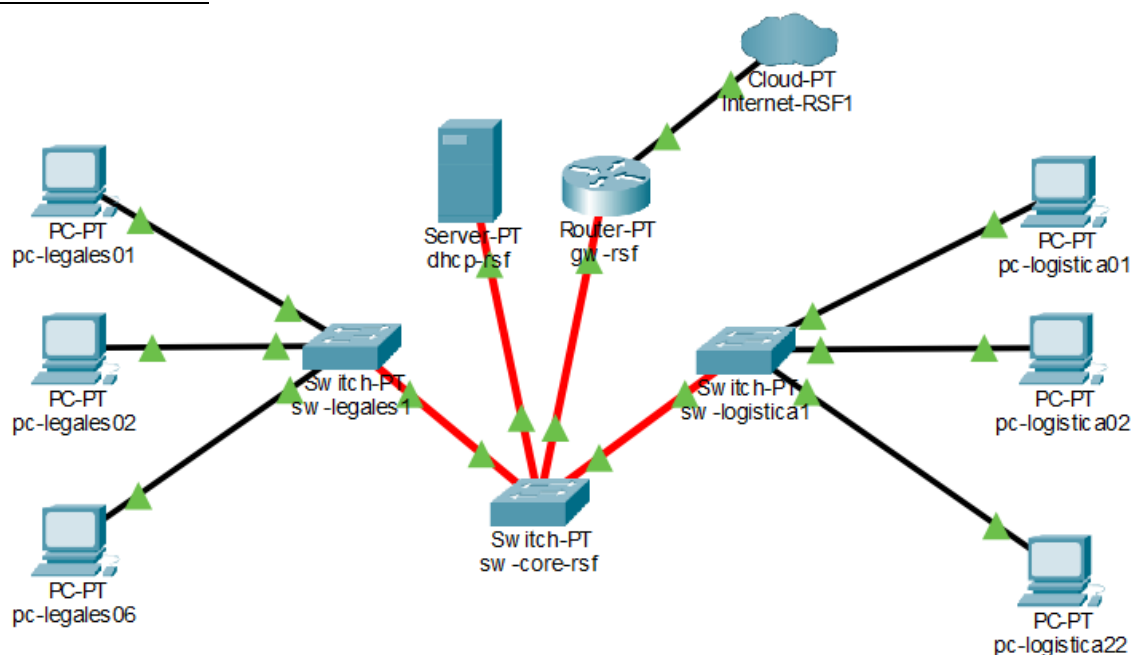
La imagen es una captura de la simulación de *CISCO Packet Tracer*. En la misma no se aprecian la cantidad total de estaciones indicadas, pero en cada caso, se puede deducir la cantidad total de estaciones para cada área, mirando en los nombres de los hosts, cuál es el más alto (por ejemplo: pc-compras30 es un indicativo de que son 30 estaciones de trabajo en el área de Compras).

A partir de la situación planteada en el TP1, se sabemos que los *switches* utilizados para la conexión fueron *switches* giga Ethernet, (por lo que se desea hacer a futuro deducimos que) son administrables de capa 2 (al menos). Asumimos también, que los 32 puertos son RJ45 para cable de cobre, y que los puertos *uplinks* son de FO y sobre todo, que no se contabilizan entre esos 32 puertos ya mencionados (es decir, no se trata de puertos “combo”). Todo esto, para justificar la cantidad de *switches* utilizados, los cuales se detallan en la siguiente tabla, que resume, además, la cantidad de estaciones de trabajo, y otros dispositivos de la red, agrupados por área.

| Área / Disp. | PC | Server | Switch | Router | ISP Device |
|--------------|------------|----------|----------|----------|------------|
| Datacenter | 0 | 1 (DHCP) | 1 | 1 | 1 |
| Gerencia | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Marketing | 25 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ventas | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Compras | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Operaciones | 40 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| TOTAL | 123 | 1 | 7 | 1 | 1 |

Es decir que se utilizaron 7 (siete) *switches* para la sucursal Córdoba. Pero aquí debemos aclarar que **el *switch* central es diferente al resto de los *switches***, ya indicaremos más adelante sobre este punto.

Sucursal Rosario



Al igual que en el caso anterior, no se muestran en el diagrama de red, todos los equipos, pero a partir del nombre de los hosts, se puede determinar la cantidad de estaciones de trabajo para cada área.

Nuevamente, y al igual que en el caso anterior, asumimos que los switches serán de iguales características (administrable, capa 2, de 32 puertos giga Ethernet RJ45 sin contabilizar *uplinks*). Detallamos en la siguiente tabla, el hardware utilizado:

| Área / Disp. | PC | Server | Switch | Router | ISP Device |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Datacenter | 0 | 1 (DHCP) | 1 | 1 | 1 |
| Logística | 22 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Legales | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| TOTAL | 28 | 1 | 3 | 1 | 1 |

Es decir que se utilizaron 3 (tres) *switches* para la sucursal Rosario de Santa Fe. Nuevamente, aquí debemos aclarar que **el *switch* central es diferente al resto de los *switches***, sobre lo cual desarrollamos a continuación.

Soporte de cableado

Para garantizar el trabajo a 1 Gbps, al principio se pensó utilizar cable ethernet Cat-6. No obstante, como se planteó la necesidad de **ampliar en un futuro la velocidad de la red a 10 Gbps**, entonces se optó por **cable ethernet Cat-6a**, ya que la implementación de cableado Cat-7 aumentaba demasiado los costos. Se descartó la utilización de FO para el cableado de las estaciones, ya que, si bien es más económica que el cable de pares trenzados de cobre, la necesidad de placas de fibra y módulos SFP+ (tanto para estaciones como para switches), encarecían por otro lado el costo. En su lugar, **se decidió utilizar cableado de fibra multimodo OM4 para la comunicación entre switches, router y servidor DHCP**, esto porque las distancias pueden ser mayores a los 100 metros soportados por el cable ethernet, porque se desea que los *uplinks* sean de mayor velocidad a la de las estaciones de trabajo y pensando además que, si en un futuro la red se lleva a 10 Gbps, tal vez los *uplinks* podrían aumentar de 10 Gbps a una velocidad mayor, cambiando solo los transceivers SFP+ (a la velocidad máxima soportada por los switches y router).

Justificación de implementación de velocidades de la red

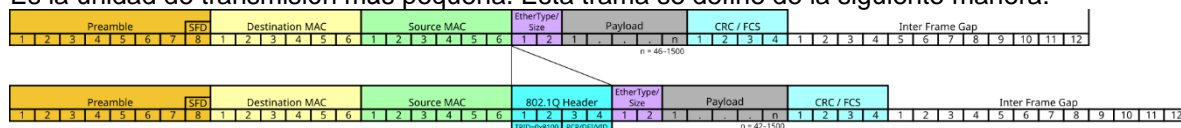
La implementación de velocidad inicial a 1 Gbps, se dio principalmente por costos y estándares actuales. Si bien el cableado seleccionado puede soportar velocidades de hasta 10 Gbps (dentro de las longitudes máximas permitidas de hasta 100 metros), hay otros costos involucrados. Por empezar, la gran mayoría de los dispositivos (como PC de escritorio, impresoras), vienen equipados con placas de red ethernet de 1 Gbps, que sigue siendo el estándar actual. También, es la mayor velocidad posible de una conexión de Internet **no dedicada** (como la que tiene contratada la empresa actualmente). Entonces, no tiene sentido malgastar el dinero adquiriendo tecnologías superiores a las actualmente vigentes en la mayoría de los casos de uso en la inversión inicial. En su lugar, se prevén actualizaciones futuras y se realiza allí la inversión inteligente como, por ejemplo, la instalación de un cableado que permita la actualización sin modificar la obra civil asociada a éste, solo añadiendo las placas de red 10Gbps en los dispositivos (y tal vez reemplazando los switches). Por su parte, el cableado de fibra óptica entre la aparatología de comunicación, es un estándar: elimina las restricciones de longitud del cable de cobre, y la velocidad está limitada por la combinación puerto/transceiver SFP+ de los propios dispositivos. El hecho de que sean multimodo (y no monomodo) tiene que ver nuevamente, con las longitudes: para un edificio, o campus, la fibra multimodo es lo adecuado. Las FO monomodo son para distancia largas, por lo cual además, su costo es más elevado; en una FO monomodo, el emisor de luz es láser, bastante más costoso que las luces led utilizadas por la fibra multimodo.

Sobre cómo se produce la comunicación de red

En una LAN, la comunicación entre dispositivos se produce mediante el **intercambio de tramas de datos en la capa de enlace**, y cada dispositivo se identifica de manera única gracias a su **dirección MAC** (dirección física de cada dispositivo ethernet).

Trama ethernet

Es la unidad de transmisión más pequeña. Esta trama se define de la siguiente manera:



En la imagen, se observan dos tramas ethernet:

- la imagen superior, trama ethernet estándar, sin VLAN, son las que se dan en la comunicación entre las estaciones de trabajo y los switches (puertos ethernet en modo ACCESS).
- la imagen inferior, trama ethernet con identificador de VLAN, es el tipo de trama que se da entre switches y routers y algunos tipo de servidores (como hipervisores, por ejemplo), cuando sus puertos están configurados en modo TRUNK.

Cuando una trama Ethernet incorpora el identificador de VLAN (mediante el encabezado 802.1Q), se insertan 4 bytes adicionales entre la dirección **MAC de origen** y el campo **EtherType/Longitud**; (estos 4 bytes “se roban” del **Payload**, que quedará con 4 bytes menos de lo habitual). Este proceso se conoce como **VLAN tagging**, y permite a switches y otros dispositivos identificar a qué VLAN pertenece cada trama.

A grandes rasgos, la estructura de una trama ethernet se describe así:

1. **8 bytes: Preamble (7 bytes) + SFD (1 byte)**. Se trata de una imposición de la capa 1 (del modelo OSI). Se utilizan para sincronizar la comunicación y negociar aspectos muy básicos relacionados con el hardware, como por ejemplo, la velocidad de los *clocks*.
2. **6 bytes: Dirección MAC de destino**. Representa la dirección física del dispositivo al que se envían los datos.
3. **6 bytes: Dirección MAC de origen**. Indica la dirección física del dispositivo que emite la trama.
4. **4 bytes: Cabecera VLAN**. El estándar IEEE802.1Q (o en la jerga **dot1Q**) define aquí:
 - a. 2 bytes: TPID (*Tag Protocol Identifier*): identificador de protocolo (usualmente 0x8100); indica que la trama está etiquetada según el estándar dot1Q.
 - b. 2 bytes: TCI (*Tag Control Information*): contiene:
 - i. 3 bits: para la prioridad
 - ii. 1 bit: DEI/CFI
 - iii. 12 bits: para identificar la VLAN, permitiendo un máximo teórico de $2^{12} = 4096$ (aunque en la práctica las limitaciones de hardware no permiten alcanzar dicha cantidad).
5. **2 bytes: EtherType o Longitud**. Este campo indica el tipo de protocolo o la longitud de la trama. Si se detecta un valor de 0x8100, significa que la trama incluye una etiqueta VLAN y, por ende, su formato se ha modificado.
6. **(hasta) 1500 bytes: Payload**. Datos de la capa superior; refiere a la “información útil”, que se desea transmitir (or ejemplo, los datos de un archivo al copiarlo a través de la red).
7. **4 bytes: CRC/FCS**. Es un hash verificador de la integridad de la trama.
8. **12 bytes: Interframe Gap**. Representa un “tiempo muerto”, una pausa entre tramas ethernet, y su fin es evitar el solapamiento entre ellas durante la transmisión..

Proceso de Comunicación

El proceso de comunicación, va a variar levemente, según si incluya VLAN o no. Pero a grandes rasgos es así:

1. Generación y Envío de la Trama:

- El dispositivo emisor prepara la trama ethernet con sus direcciones MAC habituales y, si pertenece a una VLAN, inserta el campo 802.1Q que contiene el VID junto con información adicional (como la prioridad y otros bits de control).
 - La trama se envía a través del puerto del switch; en el caso de puertos configurados en TRUNK, se pueden transportar tramas de diferentes VLAN, mientras que en puertos configurados como ACCESS, las tramas se envían sin etiqueta y el switch asigna automáticamente la VLAN previamente configurada para ese puerto. Si no se configuró ninguna VLAN en ese puerto, entonces se asume la VLAN nativa o por defecto (que es la VID1), de esta forma se asegura la interoperabilidad con antiguos dispositivos que no entendían 802.1Q.
2. **Transmisión Física:** Los datos se envían a través del medio físico (como cableado de par trenzado, fibra óptica, etc.) y se distribuyen en el entorno de red. En redes modernas con switches (o sea, casi todas), el dispositivo emisor envía la trama al switch al cual está conectado.
 3. **Recepción en el Switch y Procesamiento en el Switch:** Al recibir la trama, el switch, que funciona en la capa de enlace, examina el campo VLAN (VID), y lo utiliza para indexar la tabla de direcciones MAC, que guarda la correspondencia entre dispositivos (MAC), puertos y VLAN. El switch compara el VID presente en la trama con las VLAN asociadas al puerto en que fue recibida.

- **Si el VID coincide**, el switch busca la dirección MAC de destino en su tabla para reenviar la trama exclusivamente a los puertos asociados a esa VLAN.
 - **Si el VID no coincide** (por ejemplo, si un puerto de acceso está configurado para la VLAN 10 y recibe una trama con VID 20 supongamos), el switch detecta que el tráfico no corresponde a la VLAN a la que pertenece el puerto. En este caso, la trama se descarta, ya que procesarla podría comprometer la segmentación y la seguridad de la red.
4. **Recepción y Procesamiento:** El dispositivo receptor, al identificar que la dirección MAC de destino coincide con la suya, extrae la información contenida en la trama y la procesa en niveles superiores del modelo OSI (por ejemplo, en la capa de red).
 5. **Enrutamiento en Caso de Tráfico Inter-VLAN:** cuando se necesita comunicar dispositivos de diferentes VLANs, la interconexión se realiza mediante un proceso de enrutado (es decir, interviene el router), entonces, el tráfico se “desetiqueta” en la interfaz correspondiente, se enruta y, si es necesario, se vuelve a etiquetar para el envío a la VLAN destino.

Identificación a Nivel de Enlace de Datos

La comunicación entre dispositivos en una misma red se orquesta mediante tramas de Ethernet, donde la dirección MAC de cada dispositivo actúa como su identificador único en la capa de enlace. Esto permite que la información se transmita de manera efectiva y dirigida y asegura que cada dispositivo reciba solo lo que le corresponde.

Cada dispositivo de red posee una dirección MAC única, asignada por el fabricante, y (se supone única) grabada en el propio hardware¹. Esta dirección MAC consta de 6 bytes (o 48 bits), y posibilita:

- **Garantizar la Comunicación Directa:** es decir, que la información se dirija específicamente al dispositivo destinatario sin que otros nodos tengan que procesarla, optimizando el uso del ancho de banda y mejorando la seguridad.
- **Administrar el Tráfico en el Switch:** ya que una de las tareas de los switches es aprender las direcciones MAC de los dispositivos que tienen conectados, para así construir la tabla de direcciones. Esto les ayuda a enviar tramas de forma selectiva a través de la red, evitando colisiones y reduciendo el tráfico innecesario.

Descripción de la LAN

La consultora externa definió utilizar el rango IPv4 172.16.0.0/16 y luego realizar subredes según conveniencia. Por lo tanto, se entiende que al principio solo había una sola red para todas las áreas.

Problemas detectados

Tener una red tan grande (tamaño /16), significa que 16 bits se utilizan para definir las subredes y que los 16 bits restantes (de los 32 bits totales de una IPv4), se utilizan para definir la cantidad de IPs para cada una de esas redes. Entonces, una red de tamaño /16 contiene $2^{16} = 65536$ hosts totales. Un dominio de broadcast tan amplio genera un tráfico de difusión excesivo, lo que reduce la eficiencia de la red.

Se menciona también, que se instalaron software en equipos de algunos empleados, pero que se finalmente se migró todo a servidores propios; asumiendo que se cuenta con equipamiento propio en el datacenter de la casa central (y no de VPS en la nube), vemos que el hecho de que comparten red con los equipos (por existir una sola red), también indica un problema, de seguridad al menos, ya que algo como una simple colisión de IPs entre un servidor y una estación de trabajo mal configurada (o maliciosamente manipulada), podría fácilmente hacer caer un servicio.

¹ Aunque algunos dispositivos, drivers o el propio sistema operativo, permiten falsear la MAC, lo que se conoce como "MAC spoofing".

Esquema propuesto

Para solucionar los problemas mencionados, se plantea segmentar la única red existente creando VLANs, una por cada área, más una "VLAN Técnica" (para servidores y equipos de administración) en cada sucursal.

Política para la definición de VLANs

Aprovecharemos la enumeración de áreas dadas, y el hecho de que se especifican la cantidad de equipos en cada área. De esta forma, crearemos una VLAN por área. Para definir el tamaño de cada red, calcularemos (aproximadamente) el doble de los equipos existentes. Entonces, si un área tiene 8 equipos, nos aseguraremos de que la red pueda tener al menos 16 equipos.

Respecto los ID de las VLAN, si bien los VIDs pueden repetirse entre diferentes sucursales, aprovechando que gestionaremos la red de toda la empresa en todas sus sucursales, y solo a fines se ser minuciosamente organizados, seguiremos la siguiente lógica:

el dígito de las centenas será para una sucursal específica (ejemplo: las VID 100 serán de Córdoba, las VID 200 de Rosario, las 300 de alguna otra potencial sucursal, etc.),

y el número de las unidades (y decenas si fuera necesarias), para cada área.

Finalmente, se menciona que cada sucursal dispondrá de WiFi para los clientes. Definiremos en todas las sucursales, una VLAN 666 para WiFi Clientes. No se especifica, pero si por alguna razón, se requiriera acceso a algún servicio de una de las VLANs desde un dispositivo WiFi, entonces deberíamos definir una red WiFi de tipo Privada en cada sucursal, con segmento de IPs diferenciadas (para evitar solapamiento de redes al utilizar VPN IPSec).

Política para la definición de IPs

En lo personal, y **aunque no es en absoluto necesario**, me gusta tener alguna relación entre el ID de VLAN y el segmento de red (como, por ejemplo: 10.2.1.0/28 para las IPs de la VLAN 201), ya que lo considero una buena regla de **nemotecnia**. Pero dado que se sugiere trabajar la segmentación sobre una red 172.16.0.0/16, eso limita un poco esta lógica, por lo cual la línea del segmento de la red será similar a la de las VID, solo que, utilizando decenas en vez de centenas, y cuando no sea posible, totalmente aleatorio, cuidando de que no se superpongan los segmentos de red entre sucursales (y así evitar recurrir a técnicas como BINAT cuando se implemente VPN IPSec en el futuro). La excepción a esta última regla será la definición de la red WiFi de clientes, que tendrá iguales características en todas las sucursales.

Definición de VLANs Córdoba

De acuerdo con lo ya dicho, y previendo un crecimiento del 45% durante los próximos 5 años, las VLANs propuestas se definen de la siguiente manera:

- **VLAN100: Tecnica-CBA**

Cantidad de host actuales: 1 server + 1 router + 6 switches = 8 dispositivos. La estimación no aplicaría en este caso, ya que el crecimiento de servidores dependerá de la cantidad de servicios dados y los switches, de las bocas necesarias. Arbitrariamente, estimaremos necesarias IPs para hasta 30 dispositivos.

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 100 |
| Red | 172.16.10.0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.224 |
| Máscara comodín | 0.0.0.31 |
| IPs totales | 32 |
| IPs usables | 30 |
| Rango utilizable | 172.16.10.1 - 172.16.10.30 |
| CIDR | /27 |

- **VLAN101: Gerencia**

Cantidad de host actuales: 8. Estimados dentro de 5 años: ~ 12. Red mínima: /28

| | |
|---------|-------------|
| VLAN ID | 101 |
| Red | 172.16.11.0 |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Máscara de Subred | 255.255.255.240 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 15 |
| IPs totales | 16 |
| IPs usables | 14 |
| Rango utilizable | 172.16.11.1 - 172.16.11.14 |
| CIDR | /28 |

- **VLAN102: Marketing**

Cantidad de host actuales: 25. Estimados dentro de 5 años: ~ 37. Red mínima: /26

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 102 |
| Red | 172. 16. 12. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.192 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 63 |
| IPs totales | 64 |
| IPs usables | 62 |
| Rango utilizable | 172.16.12.1 - 172.16.12.62 |
| CIDR | /26 |

- **VLAN103: Ventas**

Cantidad de host actuales: 20. Estimados dentro de 5 años: ~ 29. Red mínima: /27

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 103 |
| Red | 172. 16. 13. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.224 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 31 |
| IPs totales | 32 |
| IPs usables | 30 |
| Rango utilizable | 172.16.13.1 - 172.16.13.30 |
| CIDR | /27 |

- **VLAN104: Compras**

Cantidad de host actuales: 30. Estimados dentro de 5 años: ~ 44. Red mínima: /26

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 104 |
| Red | 172. 16. 14. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.192 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 63 |
| IPs totales | 64 |
| IPs usables | 62 |
| Rango utilizable | 172.16.14.1 - 172.16.14.62 |
| CIDR | /26 |

- **VLAN105: Operaciones**

Cantidad de host actuales: 40. Estimados dentro de 5 años: ~ 58. Red mínima: /26

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 105 |
| Red | 172. 16. 15. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.192 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 63 |
| IPs totales | 64 |
| IPs usables | 62 |
| Rango utilizable | 172.16.15.1 - 172.16.15.62 |
| CIDR | /26 |

Definición de VLANs Rosario

Siguiendo la misma lógica:

- **VLAN200: Técnica-RSF**

Cantidad de host actuales: 1 server + 1 router + 2 switches = 4 dispositivos. Nuevamente, utilizar la estimación de crecimiento de puestos de trabajo para los dispositivos de la red *baremetal*, no tiene mucho sentido. Arbitrariamente, tomaremos para esta red, el mismo tamaño que para la red técnica de la casa central en Córdoba, es decir, una red de hasta 30 dispositivos.

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 200 |
| Red | 172. 16. 20. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.224 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 31 |
| IPs totales | 32 |
| IPs usables | 30 |
| Rango utilizable | 172.16.20.1 - 172.16.20.30 |
| CIDR | /27 |

- **VLAN201: Logística**

Cantidad de host actuales: 22. Estimados dentro de 5 años: ~ 32. Red mínima: /26

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 201 |
| Red | 172. 16. 21. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.192 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 63 |
| IPs totales | 64 |
| IPs usables | 62 |
| Rango utilizable | 172.16.21.1 - 172.16.21.62 |
| CIDR | /26 |

- **VLAN202: Legales**

Cantidad de host actuales: 6. Estimados dentro de 5 años: ~ 9. Red mínima: /28

| | |
|-------------------|----------------------------|
| VLAN ID | 202 |
| Red | 172. 16. 22. 0 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.240 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 0 . 15 |
| IPs totales | 16 |
| IPs usables | 14 |
| Rango utilizable | 172.16.22.1 - 172.16.22.14 |
| CIDR | /28 |

Definición de VLAN WiFi Clientes

El WiFi para clientes, se entenderá como una red acceso público, en el sentido de que accederán a la misma personas externas a la empresa. Teniendo en cuenta esto, asumiremos que no se necesita ningún tipo de conectividad entre sucursales a través de esta red WiFi, y, en todo caso, si se requiriera para personal, se definirían redes Wireless adicionales, bien diferentes de esta red WiFi de Clientes ("tipo pública"). Como se desconoce el volumen de clientes de cada sucursal, pero durante los próximos 5 años, asumiremos que puedan llegar a pasar hasta unos 500 clientes únicos por día (lease time máx = 12 Hs) en cada sucursal, definiendo la red de esta forma:

- **VLAN666: WiFi Clientes**

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| VLAN ID | 666 |
| Red | 172.16.254.0 |
| Máscara de Subred | 255.255.254.0 |
| Máscara comodín | 0 . 0 . 1 . 255 |
| IPs totales | 512 |
| IPs usables | 510 |
| Rango utilizable | 172.16.254.1 - 172.16.255.254 |
| CIDR | /26 |

Configuración de la aparatología de red

Router sucursal Córdoba

Para el router gw-cba, se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos <i>!comentados</i> |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Router> | <i>! Ingresar al modo de administración</i> |
| Router> | enable |
| Router# | <i>! Configurar por terminal</i> |
| Router# | configure terminal |
| Router(config)# | <i>! Establecer nombre DNS del dispositivo</i> |
| Router(config)# | hostname gw-cba |
| Router(config)# | <i>! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet0/0 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | ip address dhcp |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 100: Tecnica-CBA</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.100 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 100 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.10.1 255.255.255.224 |
| gw-cba(config-subif)# | ip helper-address 172.16.10.30 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 101: Gerencia</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.101 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 101 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.11.1 255.255.255.240 |
| gw-cba(config-subif)# | ip helper-address 172.16.10.30 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 102: Marketing</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.102 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 102 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.12.1 255.255.255.192 |
| gw-cba(config-subif)# | ip helper-address 172.16.10.30 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 103: Ventas</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.103 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 103 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.13.1 255.255.255.224 |
| gw-cba(config-subif)# | ip helper-address 172.16.10.30 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 104: Compras</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.104 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 104 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.14.1 255.255.255.192 |
| gw-cba(config-subif)# | ip helper-address 172.16.10.30 |
| gw-cba(config-subif)# | no shutdown |
| gw-cba(config-subif)# | exit |
| gw-cba(config)# | <i>! Configuración IP sobre VLAN 105: Operaciones</i> |
| gw-cba(config)# | interface GigabitEthernet1/0.105 |
| gw-cba(config-subif)# | encapsulation dot1Q 105 |
| gw-cba(config-subif)# | ip address 172.16.15.1 255.255.255.192 |

```

gw-cba(config-subif)# ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba(config-subif)# no shutdown
gw-cba(config-subif)# exit
gw-cba(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-cba(config)# interface GigabitEthernet1/0.666
gw-cba(config-subif)# encapsulation dot1Q 666
gw-cba(config-subif)# ip address 172.16.254.1 255.255.254.0
gw-cba(config-subif)# ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba(config-subif)# no shutdown
gw-cba(config-subif)# exit
gw-cba(config)# ! Guardar configuración
gw-cba# write memory
gw-cba(config)# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-cba# copy running-config startup-config
gw-cba# ! Salir del modo de administración
gw-cba# exit

```

Switches sucursal Córdoba

Switch principal Córdoba

Para el switch principal de la sede central (sw-core-cba), se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos <i>!comentados</i> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Switch> | ! Ingresar al modo de administración |
| Switch> | enable |
| Switch# | ! Configurar por terminal |
| Switch# | configure terminal |
| Switch(config)# | ! Establecer nombre DNS del dispositivo |
| Switch(config)# | hostname sw-core-cba |
| Switch(config)# | ! Configuración IP sobre VLAN 100: Tecnica-CBA |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 100 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Tecnica-CBA |
| sw-core-cba(config-if)# | ip address 172.16.10.2 255.255.255.224 |
| sw-core-cba(config-if)# | no shutdown |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | ! Configuración de la puerta de enlace |
| sw-core-cba(config)# | ip default-gateway 172.16.10.1 |
| sw-core-cba(config)# | ! Definición de las VLANs |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 101 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Gerencia |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 102 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Marketing |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 103 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Ventas |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 104 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Compras |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 105 |
| sw-core-cba(config-if)# | description Operaciones |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | interface vlan 666 |
| sw-core-cba(config-if)# | description WiFi-Clientes |
| sw-core-cba(config-if)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | ! Config. de los puertos de FO hacia switches en modo TRUNK |
| sw-core-cba(config)# | interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet6/1 |
| sw-core-cba(config-subif)# | switchport mode trunk |
| sw-core-cba(config-subif)# | exit |
| sw-core-cba(config)# | ! Configuración de un puerto access p/el servidor DHCP |
| sw-core-cba(config)# | interface GigabitEthernet7/1 |
| sw-core-cba(config-subif)# | switchport mode access |

```

sw-core-cba(config-subif)# switchport access vlan 100
sw-core-cba(config-subif)# exit
sw-core-cba(config)# ! Config. de los puertos RJ45 (sobre VLAN Tecnica)
sw-core-cba(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1
sw-core-cba(config-subif)# switchport mode access
sw-core-cba(config-subif)# switchport access vlan 100
sw-core-cba(config-subif)# exit
sw-core-cba(config)# exit
sw-core-cba(config)# ! Guardar configuración
sw-core-cba# write memory
sw-core-cba# exit

```

Switch en Gerencia

Para el switch de Gerencia (sw-gerencial), se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos !comentados |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Establecer nombre DNS del dispositivo | |
| Switch(config)# hostname sw-gerencial | |
| Switch(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 100: Tecnica-CBA | |
| sw-gerencial(config)# interface vlan 100 | |
| sw-gerencial(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-gerencial(config-if)# ip address 172.16.10.3 255.255.255.224 | |
| sw-gerencial(config-if)# no shutdown | |
| sw-gerencial(config-if)# exit | |
| sw-gerencial(config)# ip default-gateway 172.16.10.1 | |
| sw-gerencial(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) | |
| sw-gerencial(config)# interface vlan 101 | |
| sw-gerencial(config-if)# description Gerencia | |
| sw-gerencial(config-if)# exit | |
| sw-gerencial(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN101 | |
| sw-gerencial(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1 | |
| sw-gerencial(config-subif)# switchport mode access | |
| sw-gerencial(config-subif)# switchport access vlan 101 | |
| sw-gerencial(config-subif)# exit | |
| sw-gerencial(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK | |
| sw-gerencial(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 | |
| sw-gerencial(config-subif)# switchport mode trunk | |
| sw-gerencial(config-subif)# exit | |
| sw-gerencial(config)# exit | |
| sw-gerencial# ! Guardar configuración | |
| sw-gerencial# write memory | |
| sw-gerencial# exit | |

Switch en Marketing

El switch de Marketing (sw-marketing1), se configuró de forma análoga al switch de Gerencia, pero con otra IP, y los puertos Access en otra VLAN:

| Prompt | Comandos !comentados |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Config. de hostname y de red IP | |
| Switch(config)# hostname sw-marketing1 | |
| sw-gerencial(config)# interface vlan 100 | |
| sw-marketing1(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-marketing1(config-if)# ip address 172.16.10.4 255.255.255.224 | |
| sw-marketing1(config-if)# no shutdown | |
| sw-marketing1(config-if)# exit | |
| sw-marketing1(config)# ip default-gateway 172.16.10.1 | |
| sw-marketing1(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) | |
| sw-marketing1(config)# interface vlan 102 | |

```

sw-marketing1(config-if)# description Marketing
sw-marketing1(config-if)# exit
sw-marketing1(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN102
sw-marketing1(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1
sw-marketing1(config-subif)# switchport mode access
sw-marketing1(config-subif)# switchport access vlan 102
sw-marketing1(config-subif)# exit
sw-marketing1(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK
sw-marketing1(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1
sw-marketing1(config-subif)# switchport mode trunk
sw-marketing1(config-subif)# exit
sw-marketing1(config)# exit
sw-gerencial# ! Guardar configuración
sw-marketing1# write memory
sw-marketing1# exit

```

Switch en Ventas

Configuración del switch de Ventas (sw-ventas1), de la siguiente forma:

| Prompt | Comandos !comentados |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Config. de hostname y de red IP | |
| Switch(config)# hostname sw-ventas1 | |
| sw-ventas1(config)# interface vlan 100 | |
| sw-ventas1(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-ventas1(config-if)# ip address 172.16.10.5 255.255.255.224 | |
| sw-ventas1(config-if)# no shutdown | |
| sw-ventas1(config-if)# exit | |
| sw-ventas1(config)# ip default-gateway 172.16.10.1 | |
| sw-ventas1(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) | |
| sw-ventas1(config)# interface vlan 103 | |
| sw-ventas1(config-if)# description Ventas | |
| sw-ventas1(config-if)# exit | |
| sw-ventas1(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN103 | |
| sw-ventas1(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1 | |
| sw-ventas1(config-subif)# switchport mode access | |
| sw-ventas1(config-subif)# switchport access vlan 103 | |
| sw-ventas1(config-subif)# exit | |
| sw-ventas1(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK | |
| sw-ventas1(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 | |
| sw-ventas1(config-subif)# switchport mode trunk | |
| sw-ventas1(config-subif)# exit | |
| sw-ventas1(config)# exit | |
| sw-ventas1# ! Guardar configuración | |
| sw-ventas1# write memory | |
| sw-ventas1# exit | |

Switch en Compras

Configuración del switch de Compras (sw-compras1), de la siguiente forma:

| Prompt | Comandos !comentados |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Config. de hostname y de red IP | |
| Switch(config)# hostname sw-compras1 | |
| sw-compras1(config)# interface vlan 100 | |
| sw-compras1(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-compras1(config-if)# ip address 172.16.10.6 255.255.255.224 | |
| sw-compras1(config-if)# no shutdown | |
| sw-compras1(config-if)# exit | |
| sw-compras1(config)# ip default-gateway 172.16.10.1 | |
| sw-compras1(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) | |


```

sw-compras1(config)# interface vlan 103
sw-compras1(config-if)# description Compras
sw-compras1(config-if)# exit
sw-compras1(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN104
sw-compras1(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1
sw-compras1(config-subif)# switchport mode access
sw-compras1(config-subif)# switchport access vlan 104
sw-compras1(config-subif)# exit
sw-compras1(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK
sw-compras1(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1
sw-compras1(config-subif)# switchport mode trunk
sw-compras1(config-subif)# exit
sw-compras1(config)# exit
sw-compras1# ! Guardar configuración
sw-compras1# write memory
sw-compras1# exit

```

Switches en Operaciones

Debido a la cantidad de estaciones de trabajo (y a la cantidad de puertos de los switches recomendados), Operaciones requiere de dos switches (sw-ops1 y sw-ops2); y si bien lo ideal sería contar con un *stacking module* que permita gestionar ambos como si fuera un único switch de mayor cantidad de puertos, al no disponer ni del módulo ni cables necesarios, simplemente configurados los dos switches individualmente, como sigue:

| Prompt | Comandos !comentados |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Config. de hostname y de red IP | |
| Switch(config)# hostname sw-ops1 | |
| sw-ops1(config)# interface vlan 100 | |
| sw-ops1(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-ops1(config-if)# ip address 172.16.10.7 255.255.255.224 | |
| sw-ops1(config-if)# no shutdown | |
| sw-ops1(config-if)# exit | |
| sw-ops1(config)# ip default-gateway 172.16.10.1 | |
| sw-ops1(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) | |
| sw-ops1(config)# interface vlan 105 | |
| sw-ops1(config-if)# description Operaciones | |
| sw-ops1(config-if)# exit | |
| sw-ops1(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN105 | |
| sw-ops1(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1 | |
| sw-ops1(config-subif)# switchport mode Access | |
| sw-ops1(config-subif)# switchport access vlan 105 | |
| sw-ops1(config-subif)# exit | |
| sw-ops1(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK | |
| sw-ops1(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 | |
| sw-ops1(config-subif)# switchport mode trunk | |
| sw-ops1(config-subif)# exit | |
| sw-ops1(config)# exit | |
| sw-ops1# ! Guardar configuración | |
| sw-ops1# write memory | |
| sw-ops1# exit | |

Segundo switch en operaciones:

| Prompt | Comandos !comentados |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| Switch> enable | |
| Switch# configure terminal | |
| Switch(config)# ! Config. de hostname y de red IP | |
| Switch(config)# hostname sw-ops2 | |
| sw-ops2(config)# interface vlan 100 | |
| sw-ops2(config-if)# description Tecnica-CBA | |
| sw-ops2(config-if)# ip address 172.16.10.8 255.255.255.224 | |


```

sw-ops2(config-if)# no shutdown
sw-ops2(config-if)# exit
sw-ops2(config)# ip default-gateway 172.16.10.1
sw-ops1(config)# ! Definición de las VLANs (solo las necesarias)
sw-ops2(config)# interface vlan 105
sw-ops2(config-if)# description Operaciones
sw-ops2(config-if)# exit
sw-ops2(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN105
sw-ops2(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1
sw-ops2(config-subif)# switchport mode Access
sw-ops2(config-subif)# switchport access vlan 105
sw-ops2(config-subif)# exit
sw-ops2(config)# ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK
sw-ops2(config)# interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1
sw-ops2(config-subif)# switchport mode trunk
sw-ops2(config-subif)# exit
sw-ops2(config)# exit
sw-ops2# ! Guardar configuración
sw-ops2# write memory
sw-ops2# exit

```

Router sucursal Rosario

Para el router `gw-rsf`, se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos !comentados |
|-----------------------|------------------------------------------------------|
| Router> | enable |
| Router# | configure terminal |
| Router# | ! Establecer nombre DNS del dispositivo |
| Router(config)# | hostname gw-rsf |
| gw-rsf(config)# | ! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet0/0 |
| gw-rsf(config-subif)# | no shutdown |
| gw-rsf(config-subif)# | ip address dhcp |
| gw-rsf(config-subif)# | exit |
| gw-rsf(config)# | ! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet1/0 |
| gw-rsf(config-subif)# | no shutdown |
| gw-rsf(config-subif)# | exit |
| gw-rsf(config)# | ! Configuración IP sobre VLAN 200: Tecnica-RSF |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet1/0.200 |
| gw-rsf(config-subif)# | encapsulation dot1Q 200 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip address 172.16.20.1 255.255.255.224 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip helper-address 172.16.20.30 |
| gw-rsf(config-subif)# | no shutdown |
| gw-rsf(config-subif)# | exit |
| gw-rsf(config)# | ! Configuración IP sobre VLAN 201: Logistica |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet1/0.201 |
| gw-rsf(config-subif)# | encapsulation dot1Q 201 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip address 172.16.21.1 255.255.255.192 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip helper-address 172.16.20.30 |
| gw-rsf(config-subif)# | no shutdown |
| gw-rsf(config-subif)# | exit |
| gw-rsf(config)# | ! Configuración IP sobre VLAN 202: Legales |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet1/0.202 |
| gw-rsf(config-subif)# | encapsulation dot1Q 202 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip address 172.16.22.1 255.255.255.240 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip helper-address 172.16.20.30 |
| gw-rsf(config-subif)# | no shutdown |
| gw-rsf(config-subif)# | exit |
| gw-rsf(config)# | ! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes |
| gw-rsf(config)# | interface GigabitEthernet1/0.666 |
| gw-rsf(config-subif)# | encapsulation dot1Q 666 |
| gw-rsf(config-subif)# | ip address 172.16.254.1 255.255.254.0 |

```

gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# !--- Configuración de la VPN IPSec ---!
gw-rsf(config)# ! Configuración de la interface de red para la VPN
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet2/0
gw-rsf(config-subif)# ip address 192.168.87.2 255.255.255.252
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf# ! Guardar configuración
gw-rsf# write memory
gw-rsf# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-rsf# copy running-config startup-config
gw-rsf# exit

```

Switches sucursal Rosario

Switch principal Rosario

Para el switch principal de la sucursal Rosario (sw-core-rsf), se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos !comentados |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Switch> | enable |
| Switch# | configure terminal |
| Switch# | ! Config. de hostname y de red IP |
| Switch(config)# | hostname sw-core-rsf |
| sw-core-rsf(config)# | interface vlan 200 |
| sw-core-rsf(config-if)# | description Tecnica-CBA |
| sw-core-rsf(config-if)# | ip address 172.16.20.2 255.255.255.224 |
| sw-core-rsf(config-if)# | no shutdown |
| sw-core-rsf(config-if)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | ip default-gateway 172.16.20.1 |
| sw-core-rsf(config)# | ! Definición de las VLANs |
| sw-core-rsf(config)# | interface vlan 201 |
| sw-core-rsf(config-if)# | description Logistica |
| sw-core-rsf(config-if)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | interface vlan 202 |
| sw-core-rsf(config-if)# | description Legales |
| sw-core-rsf(config-if)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | interface vlan 666 |
| sw-core-rsf(config-if)# | description WiFi-Clientes |
| sw-core-rsf(config-if)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | ! Config. de los puertos de FO hacia switches en modo TRUNK |
| sw-core-rsf(config)# | interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet6/1 |
| sw-core-rsf(config-subif)# | switchport mode trunk |
| sw-core-rsf(config-subif)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | ! Configuración de un puerto access p/el servidor DHCP |
| sw-core-rsf(config)# | interface GigabitEthernet7/1 |
| sw-core-rsf(config-subif)# | switchport mode access |
| sw-core-rsf(config-subif)# | switchport access vlan 200 |
| sw-core-rsf(config-subif)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | ! Config. de los puertos RJ45 (sobre VLAN Tecnica) |
| sw-core-rsf(config)# | interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 |
| sw-core-rsf(config-subif)# | switchport mode access |
| sw-core-rsf(config-subif)# | switchport access vlan 200 |
| sw-core-rsf(config-subif)# | exit |
| sw-core-rsf(config)# | exit |
| sw-core-rsf# | ! Guardar configuración |
| sw-core-rsf# | write memory |
| sw-core-rsf# | exit |

Switch en Logística

Para el switch de Gerencia (sw-logistical), se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos !comentados |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Switch> | enable |
| Switch# | configure terminal |
| Switch(config)# | ! Config. de hostname y de red IP |
| Switch(config)# | hostname sw-logistical |
| sw-logistical(config)# | interface vlan 200 |
| sw-logistical(config-if)# | description Tecnica-CBA |
| sw-logistical(config-if)# | ip address 172.16.20.3 255.255.255.224 |
| sw-logistical(config-if)# | no shutdown |
| sw-logistical(config-if)# | exit |
| sw-logistical(config)# | ip default-gateway 172.16.20.1 |
| sw-logistical(config)# | ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) |
| sw-logistical(config)# | interface vlan 201 |
| sw-logistical(config-if)# | description Logistica |
| sw-logistical(config-if)# | exit |
| sw-logistical(config)# | ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN201 |
| sw-logistical(config)# | interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1 |
| sw-logistical(config-subif)# | switchport mode access |
| sw-logistical(config-subif)# | switchport access vlan 201 |
| sw-logistical(config-subif)# | exit |
| sw-logistical(config)# | ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK |
| sw-logistical(config)# | interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 |
| sw-logistical(config-subif)# | switchport mode trunk |
| sw-logistical(config-subif)# | exit |
| sw-logistical(config)# | exit |
| sw-logistical# | ! Guardar configuración |
| sw-logistical# | write memory |
| sw-logistical# | exit |

Switch en Legales

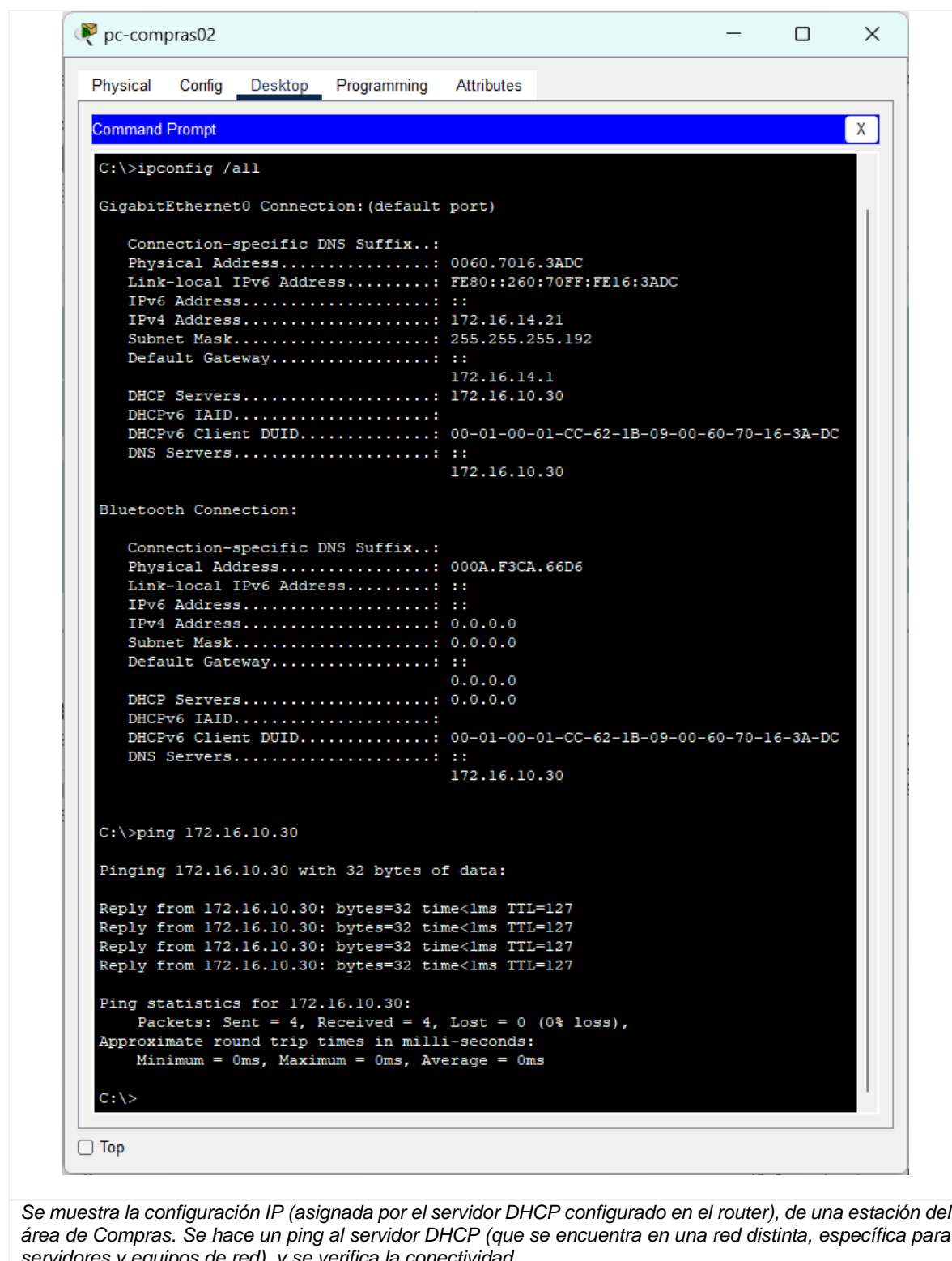
Para el switch de Gerencia (sw-legales1), se aplicó la siguiente configuración:

| Prompt | Comandos !comentados |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| Switch> | enable |
| Switch# | configure terminal |
| Switch(config)# | ! Config. de hostname y de red IP |
| Switch(config)# | hostname sw-legales1 |
| sw-legales1(config)# | interface vlan 200 |
| sw-legales1(config-if)# | description Tecnica-CBA |
| sw-legales1(config-if)# | ip address 172.16.20.4 255.255.255.224 |
| sw-legales1(config-if)# | no shutdown |
| sw-legales1(config-if)# | exit |
| sw-legales1(config)# | ip default-gateway 172.16.20.1 |
| sw-legales1(config)# | ! Definición de las VLANs (solo las necesarias) |
| sw-legales1(config)# | interface vlan 202 |
| sw-legales1(config-if)# | description Legales |
| sw-legales1(config-if)# | exit |
| sw-legales1(config)# | ! Config. de los puertos RJ45 en modo access sobre VLAN202 |
| sw-legales1(config)# | interface range GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet7/1 |
| sw-legales1(config-subif)# | switchport mode access |
| sw-legales1(config-subif)# | switchport access vlan 202 |
| sw-legales1(config-subif)# | exit |
| sw-legales1(config)# | ! Config. de los puertos uplink de FO en modo TRUNK |
| sw-legales1(config)# | interface range GigabitEthernet8/1 - GigabitEthernet9/1 |
| sw-legales1(config-subif)# | switchport mode trunk |
| sw-legales1(config-subif)# | exit |
| sw-legales1(config)# | exit |
| sw-legales1# | ! Guardar configuración |
| sw-legales1# | write memory |
| sw-legales1# | exit |

Pruebas de conectividad

Con las configuraciones desarrolladas, se logra la conectividad entre las diferentes VLANs **dentro de cada sucursal**. Para que exista una conectividad entre VLANs de diferentes sucursales, debe configurarse antes, una VPN y definir reglas que permitan la comunicación entre ellas (no se solicita para este TP). Algunas capturas de pantalla:





Planteo sobre conflicto de IPs

Sobre el planteo de ¿Qué sucedería si los dispositivos tuvieran una IP configurada como puerta de enlace, la cual estuviera siendo utilizada por otro dispositivo diferente al router? El equipo cliente no podría comunicarse fuera de su segmento de red, porque enviaría todo el tráfico de salida a un dispositivo que no realiza funciones de enrutamiento².

De todas formas, dado que, para las estaciones de trabajo al menos, la obtención de su configuración IP —incluyendo la puerta de enlace— es a través de DHCP. Al no existir un router que reenvíe las solicitudes DHCP al servidor, las estaciones no se podrían configurar automáticamente, impidiendo de facto que se produzca este conflicto.

Anexos

- **Archivo de CISCO Packet Tracer**

- Enlace de la versión de este documento:
<https://github.com/linkstat/redes/blob/main/pt/TP2-entrega.pkt>

- Enlace de la última versión:
<https://github.com/linkstat/redes/blob/main/pt/TP.pkt>

- **Nota:**

en la actividad se especifican switches giga ethernet de 32 puertos, pero dado que el emulador no contiene switches de esa cantidad de puertos, se utilizaron switches de 10 puertos (8 RJ45 giga ethernet + 2 FO MM giga ethernet). Este cambio se debe a limitaciones en el software de CISCO. Para los switches principales en cambio, se configuraron 8 puertos de fibra multimodo y 2 RJ45 de cobre.

² salvo que se tratase de una suplantación de router, como podría ser en un intento de hackeo por ejemplo