

2025

TRABAJO DE LABORATORIO N° 2

Redes Locales basadas en estándares IEEE 802.11

**Configuración de conmutación WLAN con AP (Bridge-Capa 2) y AP (Router-Capa 3)
y prácticas básicas de seguridad de redes Wireless**

1. ACTIVIDAD DE FORMACION PRACTICA

1.1. Formación experimental (laboratorio).

2. OBJETIVOS

- 2.1. Incorporar las habilidades básicas para configurar dispositivos WLAN que puedan funcionar como conmutadores de Capa 2 (Bridge) o de Capa 3 (Router AP) y presten servicios como Punto de Acceso a segmentos cableados.
- 2.2. Comprender nociones básicas de configuración direcciones IP, máscaras de subred y la función que cumplen las puertas de enlace (Gateway).
- 2.3. Aplicar el enfoque recomendado por las prácticas de seguridad en redes WLAN.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS

3.1. TL 1 correctamente realizado.

3.2. Manejo básico de CLI en dispositivos de red.

3.3. Conocimientos básicos de direccionamiento IP.

4. TAREAS PRELIMINARES (EXTRA CLASE)

- 4.1. Estudiar enrutamiento estático y direccionamiento IP (estático y dinámico).
- 4.2. Comprender los conceptos y particularidades de la conmutación de Capa 2 (switching) y conmutación de Capa 3 (routing).
- 4.3. Leer el material de consulta con el objetivo de comprender los riesgos y las principales vulnerabilidades de seguridad WLAN para el estándar IEEE 802.11.

Considerar los documentos sugeridos, de manera no excluyente. Ver el caso particular de explotación de vulnerabilidad sobre WPA2, <https://www.krackattacks.com/>

4.4. EJERCICIOS RESUELTOS DE LAS GUÍAS DE EJERCICIOS DE ESCRITORIO (GEE):

4.1.1.	Configuración
4.3.1. – 4.3.2. – 4.3.3. – 4.3.4. – 4.3.5.	Configuración

5. MATERIAL NECESARIO

- 5.1. Simulador Cisco Packet Tracer.
- 5.2. Guía de configuración de Access Point Cisco Linksys WRT300N.
https://downloads.linksys.com/downloads/userguide/WRT300N-EU_ug.pdf

6. DESCRIPCION

Este trabajo requiere su **desarrollo en forma individual** con simulador. El alumno deberá integrar el conocimiento adquirido en el TL1 con el nuevo de WLAN. El escenario inicial será dado por el docente mediante el archivo **TL2-WLAN-2025.pkt**.

6.1. Caso de Estudio

- **Ver Anexo con topología y datos lógicos de las redes.**

6.2. Requerimientos para el alumno (Objetivos Técnicos)

6.2.1. Configurar los dispositivos en base a las tareas descriptas y lograr el funcionamiento correcto de la red en todos sus segmentos.

6.2.2. Demostrar el funcionamiento de la red, sus dispositivos y equipos en los siguientes puntos de verificación:

- Tráfico en capa 3 (tracert) y 5 (HTTPS) desde la **Laptop WAN_Admin** y el **Server Pedidos** (LAN Depósito).
- Funcionamiento correcto del AP Wireless Bridge (modo Bridge) en la **LAN VENTAS**.
- Comunicación entre las PC/Laptops del **LAN VENTAS** (Repositor, Vendedor_1 y VENTAS_Admin)
- Funcionamiento correcto del AP Wireless Router (modo Router) entre la **LAN CENTRAL** y **LAN Seguridad**.
- Comunicación entre equipos LAN VENTAS y LAN Depósito.
- Comunicación entre Laptops LAN CENTRAL y LAN Depósito.

6.2.3. Resguardar las configuraciones para futuras actividades de laboratorio.

6.2.4. Responder las preguntas que se le formulen en particular.

7. TAREAS

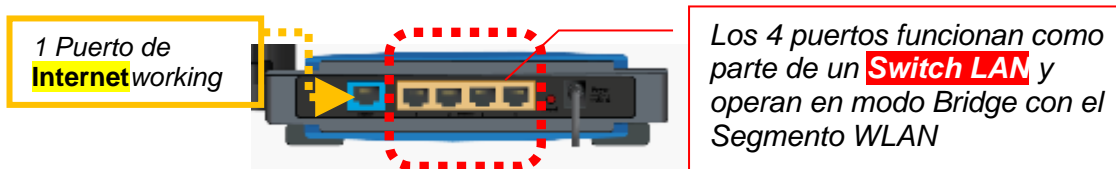
7.1. Se emplear los siguientes documentos técnicos para el desarrollo de la práctica:

- 7.1.1. **WRT300N-EU_ug.pdf**, para comprender las opciones de configuración del equipo WRT54G.
- 7.1.2. <https://www.linksys.com/us/support-article?articleNum=136993>, como ayuda básica de configuración segura del equipo WRT300N.
- 7.1.3. **guia-de-seguridad-en-redes-wifi.pdf** del INCIBE (**guia-de-seguridad-en-redes-wifi.pdf**), como ayuda ampliada de configuración segura redes WiFi.
- 7.1.4. **A Comprehensive Review of 802.11 Wireless LAN Security and the Cisco Wireless Security Suite.pdf (wswpf_wp.pdf)**, para comprender el escenario de riesgo y amenazas de las redes WiFi.

7.2. Para conectar los dispositivos en el armado de la red del diagrama que representa el caso de estudio, tenga en cuenta los siguiente:

- 7.2.1. Abra el archivo **TL2-WLAN-2025pkt** con *PacketTracer*. En la barra seleccionar *connections* y arrastrar el cable apropiado, haciendo clic en los dispositivos inferior para conectar.

- Las placas de red de las PC a los switches (UTP derecho) y los switches entre sí (UTP cruzado).
- Los puertos RS232 de las PC a los puertos de consola de los switches (cable de consola – celeste –).
- Para el AP:



- Utilice cualquiera de los puertos del **Switch LAN** para comunicarse en modo Bridge dentro del segmento cableado LAN, o entre éste y el segmento WLAN (conmutación en capa 2).
- Conecte el puerto **Internet** para comunicarse en modo Router entre una red IP distinta y el segmento LAN o WLAN (conmutación en capa 3).

7.3. Si tiene que acceder para iniciar la administración de un **switch** o **router**:

Conecte la PC al puerto de consola del dispositivo y haciendo clic en la PC seleccionada, utilice la interfaz **Desktop**, aplicación **Terminal**, por similitud al TL 1.

Para no incorporar demoras en la experiencia, no se utilizarán contraseñas en el acceso a dispositivos de networking, pero en un caso real deberán utilizarse 2 ó más factores de autenticación como administrador; considere el estándar:

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-63-3.pdf>.

PRIMERA PARTE - CONFIGURACION DE LAN VENTAS

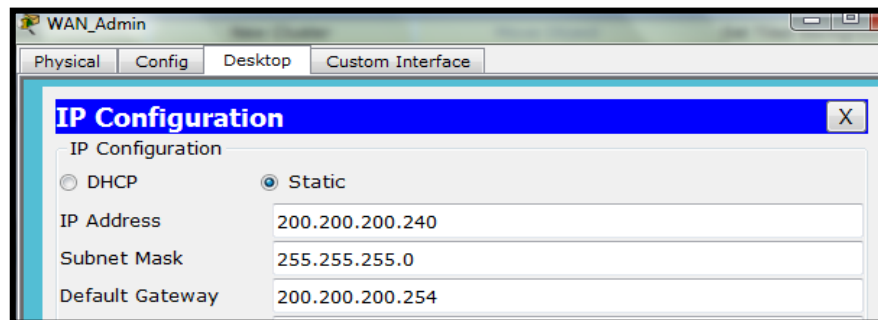
7.4. Datos

- Los routers Remoto y Local se encuentran configurados y el enlace WAN funciona con la red IP 132.248.0.0/16.
- Las LAN DEPÓSITO Y SEGURIDAD se encuentran configuradas y funcionan correctamente.
- Direccionamiento IP:
 - IP estáticas en toda la red: 200.200.200.**240...252** / 24
 - Gateway2: 200.200.200.254/24 (router Remoto)
 - DHCP en AP: 200.200.200.**100...107** / 24
 - Gateway1: 200.200.200.253/24 (**Access Point**)

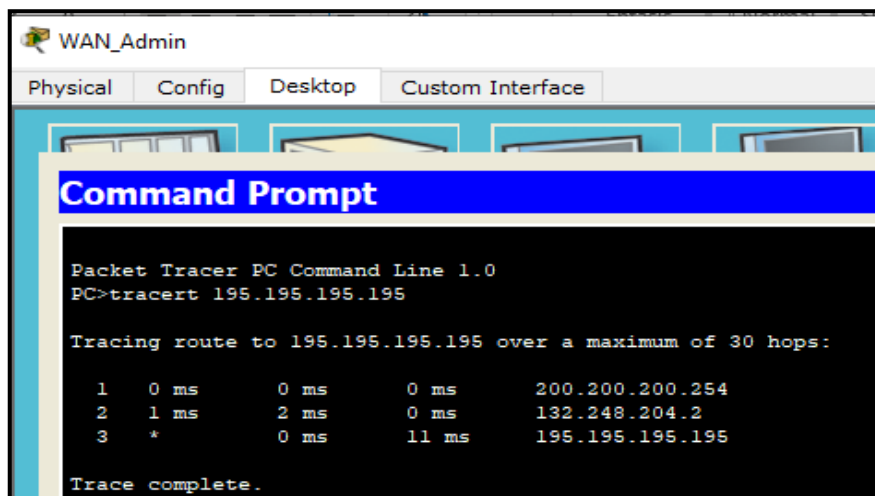
7.5. Configure la Laptop **WAN_Admin** con IP estática y Gateway 2

7.5.1. Conecte correctamente el equipo al Switch Ventas.

7.5.2. Configure el direccionamiento estático dado para que puede comunicarse con las LAN remotas:



7.5.3. Desde la Laptop (Desktop / Command Prompt) pruebe con **tracert 195.195.195.195** la comunicación exitosa con el Server Pedidos.

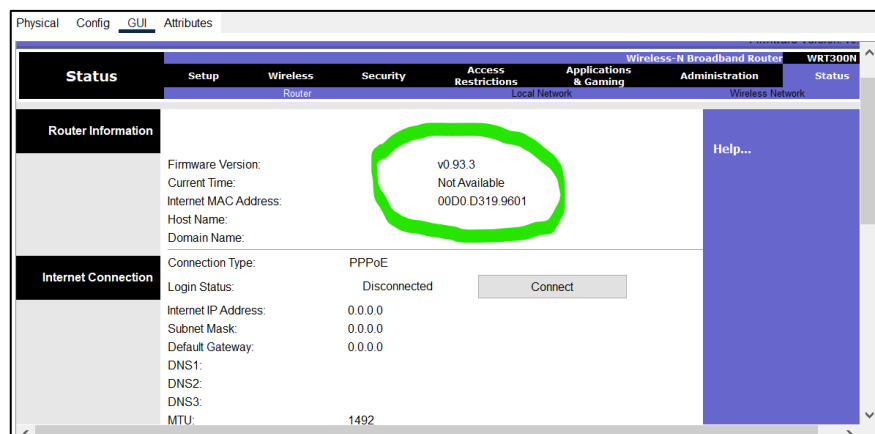


- **Analice la cantidad de saltos IP y la importancia del Gateway correcto.**

7.6. Aplique una buena práctica de seguridad de dispositivos de red, consistente en revisar y actualizar el firmware del dispositivo:

7.6.1. Revise la última versión disponible y estable del dispositivo en el sitio de su fabricante:
<https://www.linksys.com/ar/support-article?articleNum=148584>

7.6.2. Consulte la versión instalada en el AP:



7.6.3. En caso de requerir actualización se aplicará el procedimiento descrito en el Appendix C: Upgrading Firmware del Manual del Usuario (se omite esta actividad en el simulador).

7.7. Configure el AP como bridge entre el segmento WLAN y el LAN en base a la siguiente información:

- Utilice el Manual del Usuario del AP **WRT300N**.
- **Todos los segmentos WLAN y LAN pertenecen a la misma red IP (200.200.200.0/24)**
- Utilice asignación dinámica IP en el AP con DHCP para hasta 8 hosts que no requieran enrutamiento hacia la LAN Local, cualquiera sea el segmento. Configure solamente **VENTAS_Admin** y **Vendedor_1**.

7.7.1. Analice con el docente el Gateway que tendrá por defecto. Compare luego su funcionamiento con el otro Gateway.

- Utilice asignación estática IP para hosts que deban comunicarse con la LAN Central o Depósito, cualquiera sea el segmento. Configure solamente **WAN_Admin** y **Contador**.

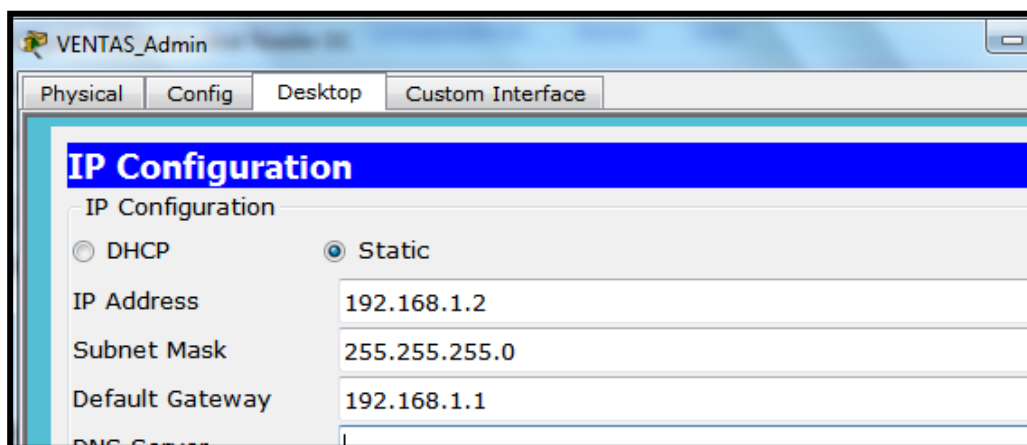
7.7.2. Analice con el docente el Gateway que tendrá por defecto. Compare luego su funcionamiento con otro Gateway.

- Seguridad WLAN: utilice las principales prácticas recomendadas según <https://www.linksys.com/us/support-article?articleNum=136993> y la **guia-de-seguridad-en-redes-wifi.pdf** del INCIBE. *El simulador PT no permitirá algunas opciones de seguridad, pero explórelas todas, aunque no se puedan configurar en PT.*

Datos para LAN VENTAS

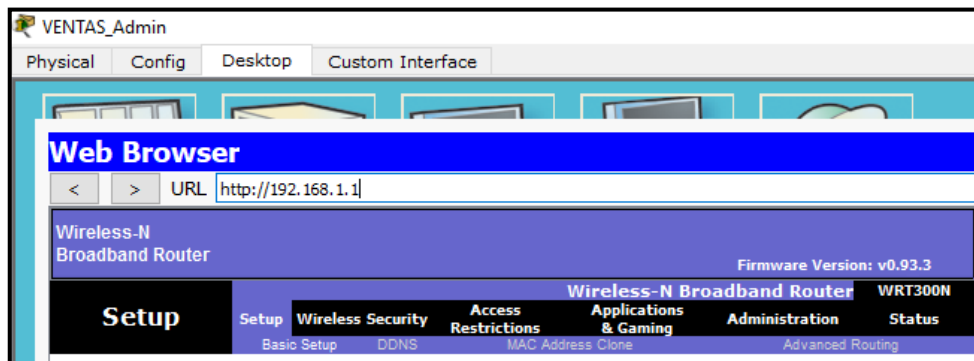
- Modo: WPA2 PSK
- Cifrado: AES
- Password Autenticación: C1sc0.4r
- Renegociación de Password cada 3600 seg.
- Canal: 7
- Desactivación del SSID

7.7.3. Acceda al AP Wireless Bridge conectando la PC **VENTAS_Admin** al **Switch LAN** del AP, configurando:



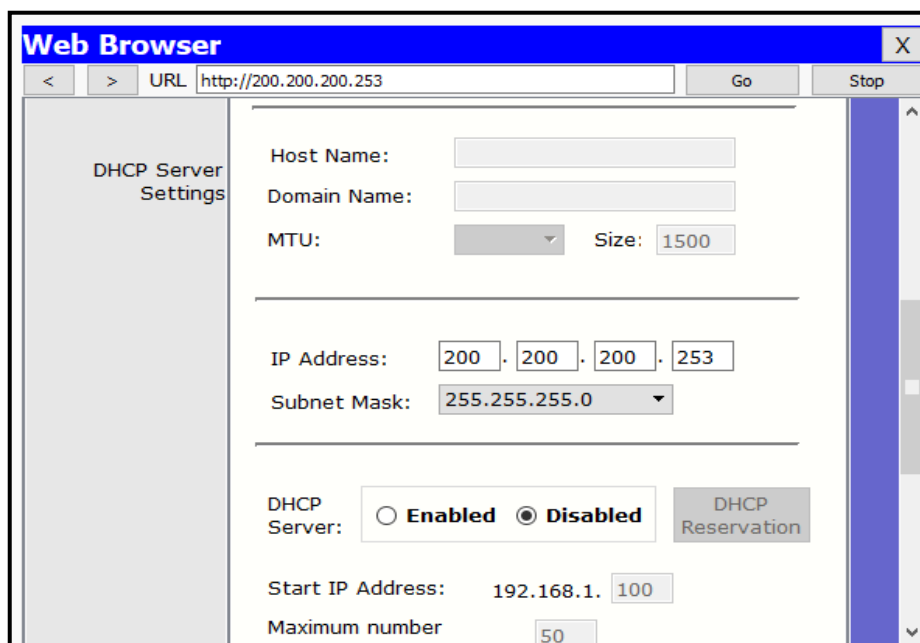
7.7.4. Luego utilice el browser de la PC para comunicarse con la IP **192.168.1.1**.

Usuario: admin / Contraseña: admin



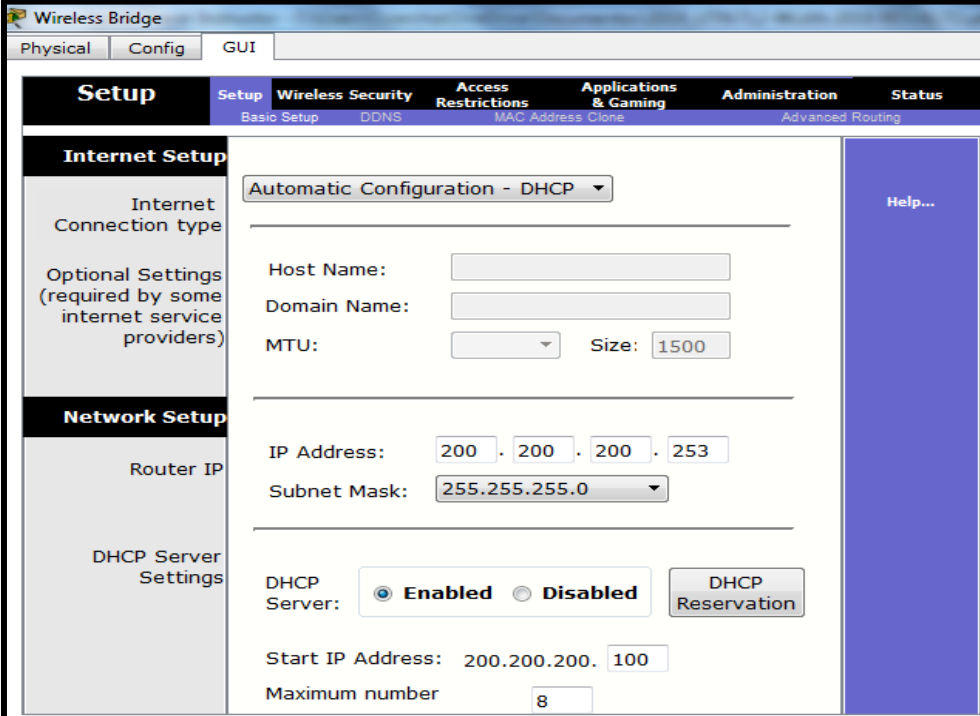
7.7.5. Siga las instrucciones de la Guía para configurar los siguientes datos:

- Asigne la IP **200.200.200.253/24** y grabe la configuración (la PC se debería desconectar con ese cambio, aunque el simulador no siempre lo hace).



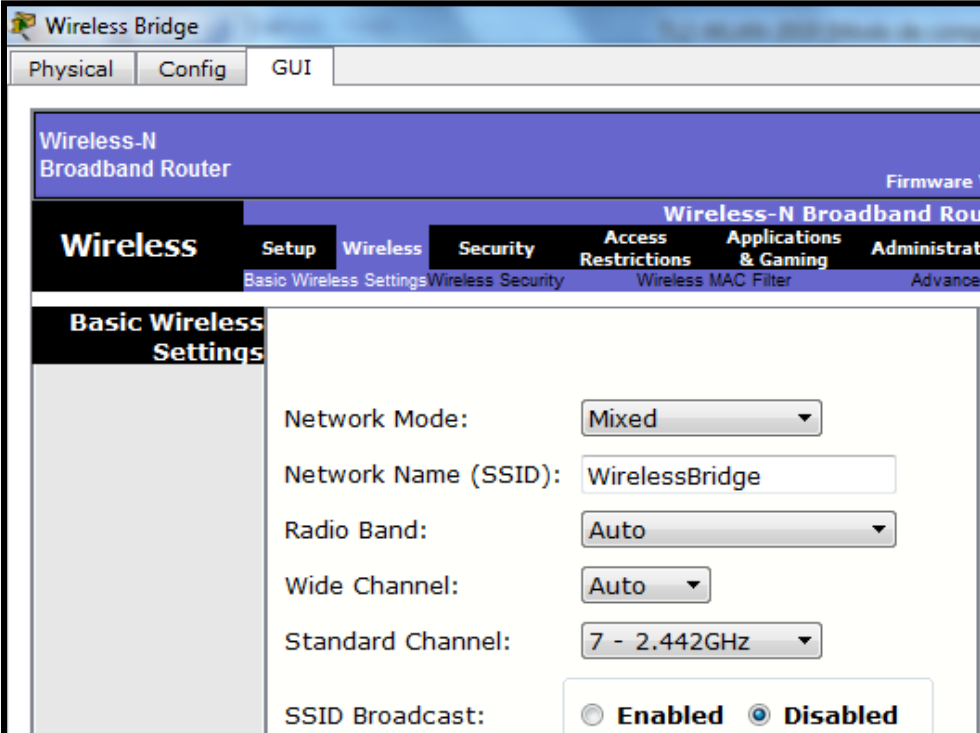
7.7.5.1. **Analice con el docente el motivo de esa interrupción.**

- Vuelva a modificar la configuración de la Dirección IP de la **PC VENTAS_Admin** para asignarle **(transitoriamente) una IP estática en esa red** y comuníquese con el AP mediante el browser con los nuevos datos.
- Realice la configuración del AP como servidor DHCP **200.200.200.100** con hasta 8 direcciones IP asignables.



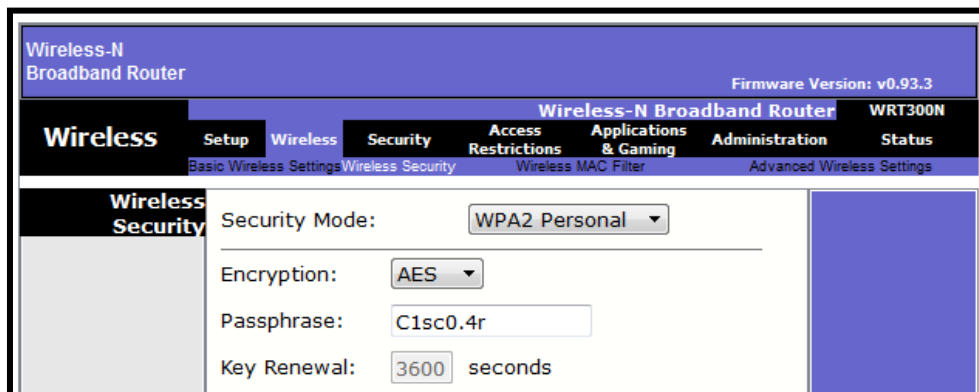
The screenshot shows the 'Wireless Bridge' configuration window, specifically the 'Setup' tab. The 'Internet Setup' section is active, showing 'Automatic Configuration - DHCP' selected. Below this, there are fields for 'Host Name', 'Domain Name', and 'MTU' (set to 1500). The 'Network Setup' section shows the 'Router IP' as 200.200.200.253 and a 'Subnet Mask' of 255.255.255.0. The 'DHCP Server' is set to 'Enabled', and the 'Start IP Address' is 200.200.200.100 with a 'Maximum number' of 8.

- Realice la configuración básica de Wireless y desactivación del SSID



The screenshot shows the 'Wireless Bridge' configuration window, specifically the 'Wireless' tab. The 'Basic Wireless Settings' section is active. It shows 'Network Mode' set to 'Mixed', 'Network Name (SSID)' set to 'WirelessBridge', 'Radio Band' set to 'Auto', 'Wide Channel' set to 'Auto', and 'Standard Channel' set to '7 - 2.442GHz'. The 'SSID Broadcast' is set to 'Disabled'.

- Incorpore medidas de seguridad WLAN

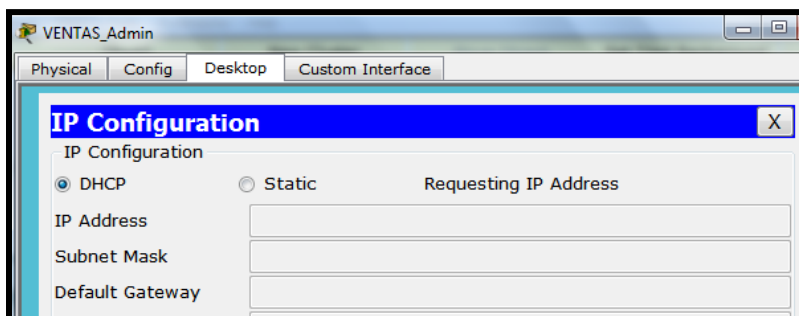


7.7.5.1. Grabe la configuración del AP.

7.8. Modifique la configuración de la PC **VENTAS_Admin** para que reciba una IP dinámica del AP

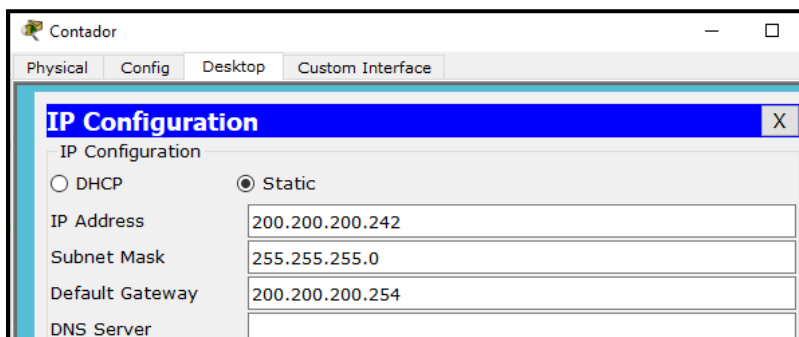
7.8.1. Desconecte la PC del AP, conéctela ahora al **Switch Ventas** y complete la topología dada entre el AP y el Switch (utilice un cable **cruzado**, ya que ambos equipos cumplen el mismo rol en la red).

7.8.2. Configure la PC **VENTAS_Admin** para que reciba la asignación **dinámica** de IP.

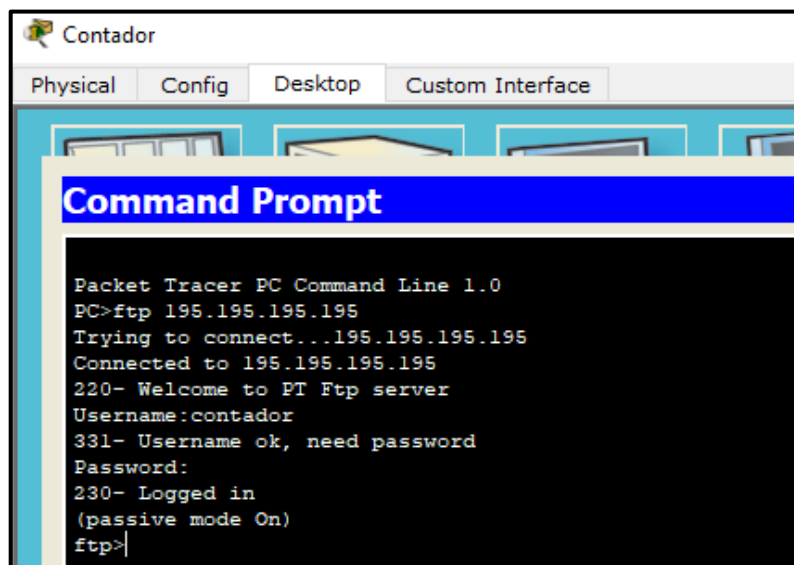


7.9. Configure la PC **Contador** con una IP estática disponible en la red

7.9.1. Conecte la PC **Contador** al **Switch LAN** del AP y configúrele una IP estática y el Gateway correspondiente para que encamine sus paquetes a la LAN DEPÓSITO.

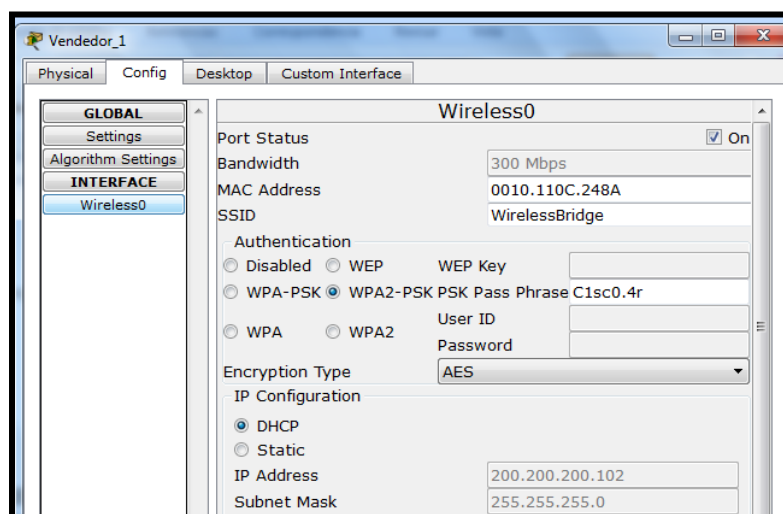
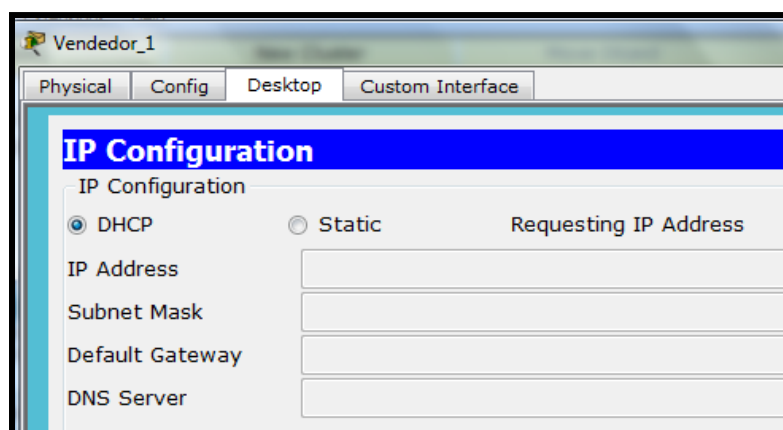


7.9.2. Compruebe que puede acceder por FTP al Server Pedidos, con Usuario: **contador** y password: **C1sc0s4f3..**



7.10. Configure la Laptop **Vendedor_1 con una IP dinámica en el segmento WLAN**

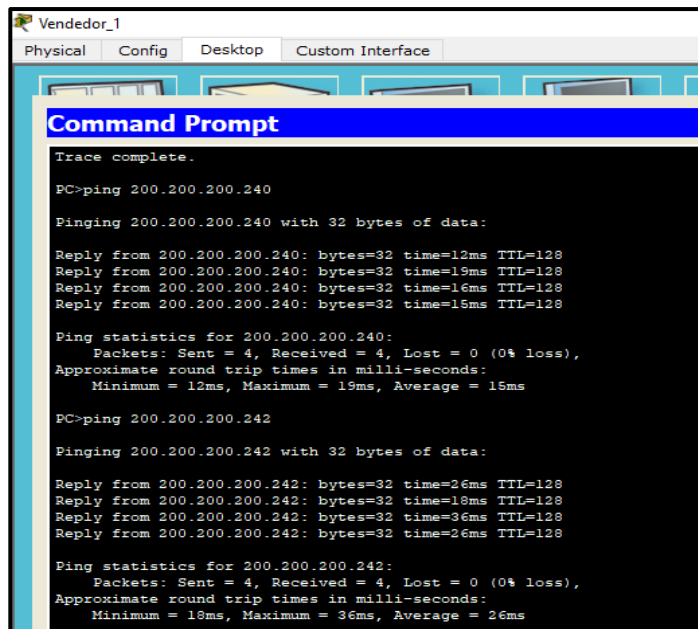
7.10.1. Configure los siguientes datos de direccionamiento, autenticación y cifrado:



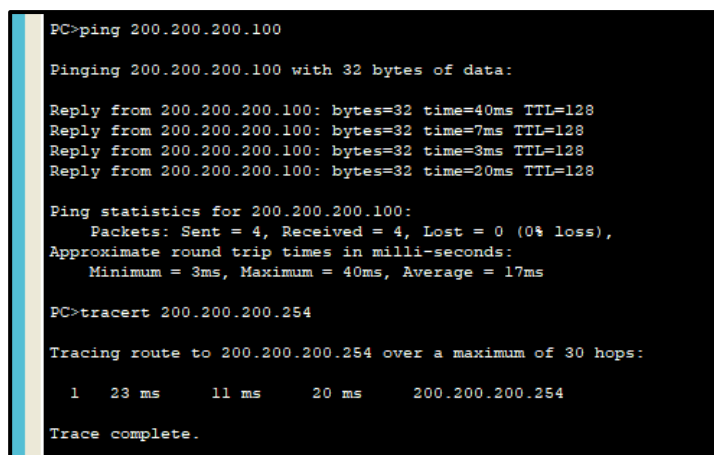
7.10.2. Pruebe la comunicación entre todos los equipos que se encuentran en la LAN

VENTAS, utilizando las aplicaciones PING y TRACERT.

- Todos los equipos deben **comunicarse entre sí dentro de la LAN.**

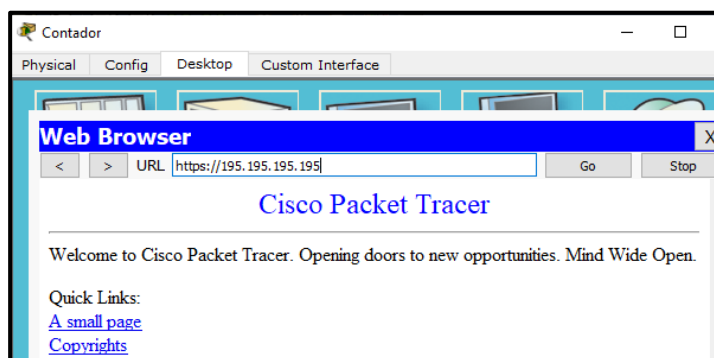


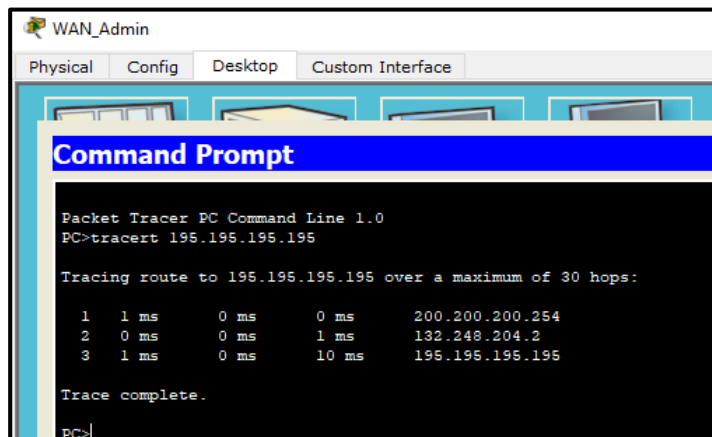
```
Trace complete.
PC>ping 200.200.200.240
Pinging 200.200.200.240 with 32 bytes of data:
Reply from 200.200.200.240: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 200.200.200.240: bytes=32 time=19ms TTL=128
Reply from 200.200.200.240: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 200.200.200.240: bytes=32 time=15ms TTL=128
Ping statistics for 200.200.200.240:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 19ms, Average = 15ms
PC>ping 200.200.200.242
Pinging 200.200.200.242 with 32 bytes of data:
Reply from 200.200.200.242: bytes=32 time=26ms TTL=128
Reply from 200.200.200.242: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 200.200.200.242: bytes=32 time=36ms TTL=128
Reply from 200.200.200.242: bytes=32 time=26ms TTL=128
Ping statistics for 200.200.200.242:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 18ms, Maximum = 36ms, Average = 26ms
```



```
PC>ping 200.200.200.100
Pinging 200.200.200.100 with 32 bytes of data:
Reply from 200.200.200.100: bytes=32 time=40ms TTL=128
Reply from 200.200.200.100: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 200.200.200.100: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 200.200.200.100: bytes=32 time=20ms TTL=128
Ping statistics for 200.200.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 40ms, Average = 17ms
PC>tracert 200.200.200.254
Tracing route to 200.200.200.254 over a maximum of 30 hops:
  0  23 ms    11 ms    20 ms    200.200.200.254
Trace complete.
```

- Aquellos que encaminan paquetes hacia las LAN remotas, al menos deben verificar la comunicación con el **Server Pedidos.**

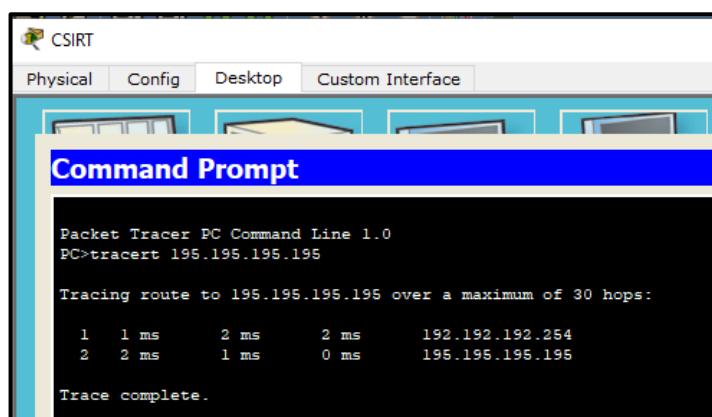




SEGUNDA PARTE - CONFIGURACION DE LAN CENTRAL

7.11. Datos

- La comunicación entre las LAN SEGURIDAD y DEPÓSITO funciona correctamente. Verifíquelo desde la Laptop CSIRT:



- Direccionamiento IP:
 - AP como Router en la red SEGURIDAD: 192.192.192.253 / 24
 - Gateway 1: 192.192.192.254 / 24 (router Local)
 - DHCP en AP Wireless Router: 172.17.17.1 / 24 con asignación de hasta 5 hosts (Gerente 1 y Gerente 2).

7.12. Configure el AP como router entre la LAN Central (segmento WLAN) y la LAN Seguridad (segmento LAN).

- 7.12.1. Conecte el puerto Internet del **AP Router** al **Switch Seguridad**, utilizando un cable **derecho** (los equipos cumplen funciones distintas en la red).
- 7.12.2. Mediante la interfaz gráfica del simulador, configure para el AP Router el direccionamiento estático dentro de la LAN Seguridad y active el servicio DHCP para el segmento IP WLAN Administración de la red: 172.17.17.0/24, con asignación dinámica DHCP hasta 5 hosts.

Wireless Router
Physical Config GUI

Internet Setup

Internet Connection type

Optional Settings
(required by some internet service providers)

Network Setup

Router IP

DHCP Server Settings

Static IP

Internet IP Address: 192 . 192 . 192 . 253

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default Gateway: 192 . 192 . 192 . 254

DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

DNS 2 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0

DNS 3 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0

Host Name:

Domain Name:

MTU: Size: 1500

IP Address: 172 . 17 . 17 . 1

Subnet Mask: 255.255.255.0

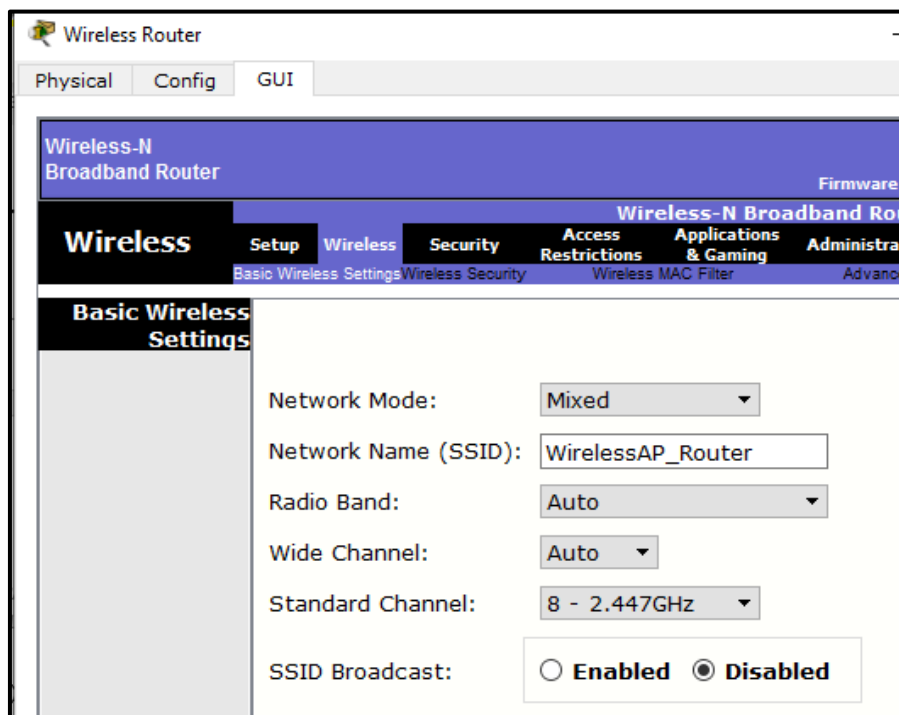
DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled DHCP Reservation

Start IP Address: 172.17.17. 10

Maximum number

IP Address Range: 172.17.17. 10 - 14

7.12.3. Configure los siguientes parámetros básicos Wireless:

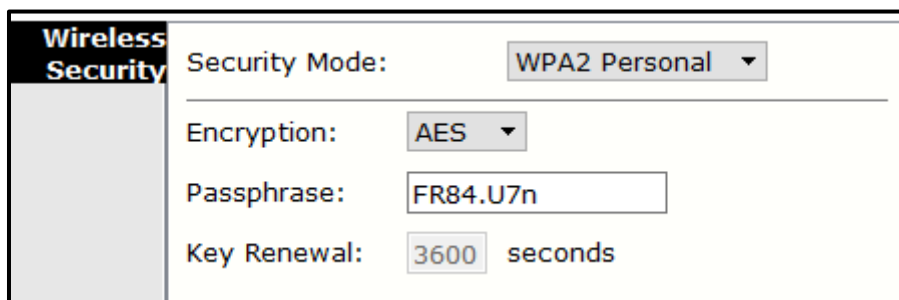


The screenshot shows the 'Wireless Router' configuration interface. The 'Config' tab is selected, and the 'Wireless' section is active. Under 'Basic Wireless Settings', the following options are visible:

- Network Mode: Mixed
- Network Name (SSID): WirelessAP_Router
- Radio Band: Auto
- Wide Channel: Auto
- Standard Channel: 8 - 2.447GHz
- SSID Broadcast: ☐ Enabled ☒ Disabled

7.12.4. Active la Seguridad WLAN:

- Modo: **WPA2 Personal**
- Cifrado: **AES**
- Password Autenticación: **FR84.U7n**

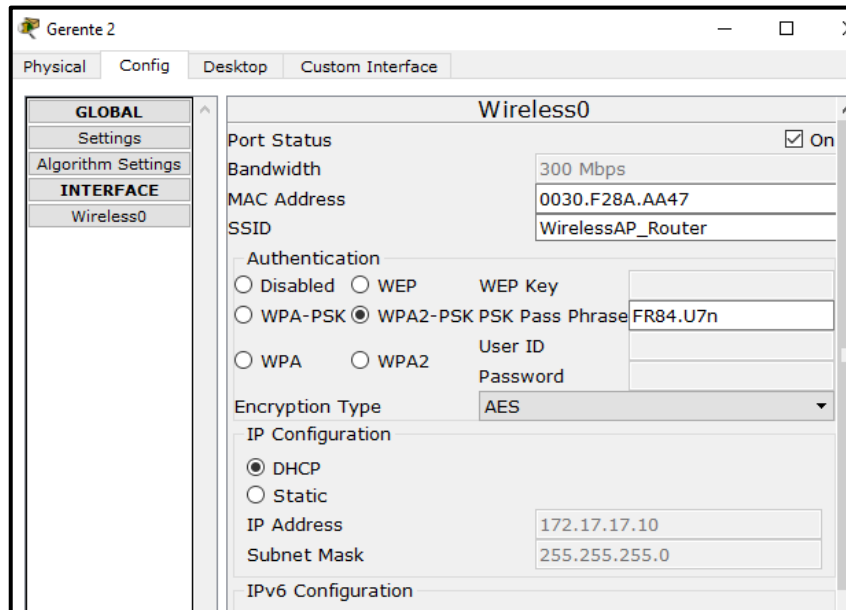


The screenshot shows the 'Wireless Security' configuration interface. The following options are visible:

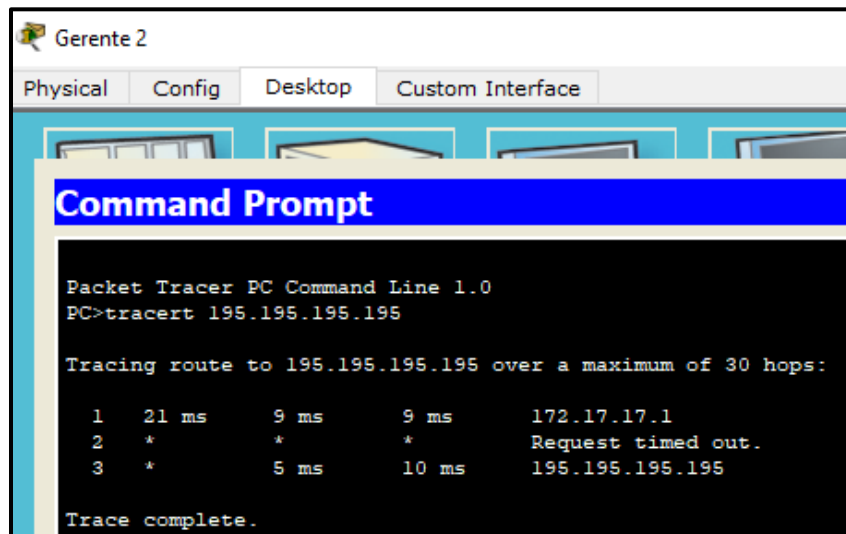
- Security Mode: WPA2 Personal
- Encryption: AES
- Passphrase: FR84.U7n
- Key Renewal: 3600 seconds

- **Grabe la configuración del AP.**

7.12.5. Por similitud a la LAN VENTAS, configure el direccionamiento dinámico y la seguridad de la WLAN CENTRAL para los equipos de los Gerentes.



- 7.12.6. Compruebe el funcionamiento correcto de la comunicación entre los Gerentes y de ellos el enrutamiento hacia la LAN DEPÓSITO.



- Analice la cantidad de saltos IP, el paquete perdido y la importancia del Gateway correcto.

TIEMPO ASIGNADO: 150 minutos

CRITERIO DE EVALUACION

Se aprobará el TL2 si se alcanzan los siguientes resultados:

1. Ejecución correcta de las actividades experimentales y logro de los objetivos técnicos.
2. Respuestas satisfactorias a evaluaciones orales individuales sobre situaciones de configuración en el simulador.



UTN - FRBA

Departamento de Sistemas

MATERIA: Redes de Información

NIVEL: Cuarto

ANEXO – TOPOLOGÍA Y DATOS LÓGICOS DEL CASO DE ESTUDIO

