

Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de ingeniería.  
Ingeniería en ciencias y sistemas



**FIUSAC**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



# Título del Práctica:

## Diseño e implementación de red LAN

**PONDERACIÓN: 7 pts**

 **Tiempo estimado: 20 hrs**

## Índice

## Contenido

1. MARCO FORMATIVO	3
1.1. Valor	3
1.2. Competencia(s)	3
1.3. Objetivo SMART	3
2. Enunciado de la Práctica	4
2.1 Descripción del problema a resolver	4
2.2 Alcance de la práctica	6
3. Material de apoyo	8
4. Recursos y herramientas a utilizar	8
5. Cronograma	8
6. Rúbrica de Calificación	8
7.1 Requisitos para optar a la calificación	8
7.2 Resumen de Puntuaciones	9
7.3 Comentarios Generales	10
Detalle de la Calificación	11

## 1. MARCO FORMATIVO

### 1.1. Valor

Nombre del valor	Profesionalismo
Originalidad	Honestidad académica y profesionalismo en el diseño de la red.

### 1.2. Competencia(s)

Tipo de Competencia	
Competencia General	El estudiante será capaz de diseñar, configurar y documentar una red de área local (LAN) en un entorno simulado, aplicando principios de cableado estructurado, direccionamiento IP, organización física de dispositivos y configuración básica de equipos de capa 2, con el fin de garantizar la conectividad, el orden y el funcionamiento correcto de la red.
Competencia Específica	El estudiante será capaz de diseñar e implementar una topología de red LAN en Cisco Packet Tracer, configurando switches con parámetros básicos, asignando direcciones IP estáticas, organizando los dispositivos por áreas y aplicando correctamente el uso de cables según el estándar TIA/EIA-568B, para demostrar conectividad total y documentar técnicamente la solución desarrollada.

### 1.3. Objetivo SMART

SMART	Definición	Objetivo redactado
<b>Específico (¿Qué?)</b>	El objetivo es concreto y tangible.	Diseñar y organizar visualmente un edificio de tres niveles con departamentos conectados mediante cableado estructurado en una LAN funcional.
<b>Medible (¿Cuánto?)</b>	El objetivo tiene una medida objetiva de éxito.	Verificar conectividad total mediante al menos 10 pings exitosos entre diferentes áreas.
<b>Alcanzable (¿Cómo?)</b>	El objetivo debe ser posible con los recursos disponibles.	Utilizando únicamente Cisco Packet Tracer, CLI básica y direccionamiento IPv4.
<b>Realista (¿Para qué?)</b>	El objetivo contribuye a metas más amplias.	Para fortalecer habilidades prácticas de redes para cursos superiores.
<b>A Tiempo (¿Cuándo?)</b>	El objetivo tiene fecha límite o mejor aún un cronograma de hitos de progreso	Dentro del período establecido por la cátedra.

## 2. Enunciado de la Práctica

Esta práctica tiene como propósito que los estudiantes diseñen, configuren y verifiquen una red LAN funcional utilizando Cisco Packet Tracer, aplicando los principios de direccionamiento IP, cableado estructurado y configuración de dispositivos de capa 2.

A través de un caso práctico realista, deberán demostrar su capacidad para implementar una infraestructura de red organizada, documentada y completamente operativa.

### 2.1 Descripción del problema a resolver

La empresa Constructiva S.A., dedicada al diseño arquitectónico y gestión de proyectos de construcción civil, ha inaugurado un nuevo edificio corporativo de tres niveles que alberga a todos sus departamentos.

Con el objetivo de centralizar sus operaciones y garantizar una comunicación eficiente entre áreas, la empresa solicita el diseño e implementación de una red LAN confiable, organizada y funcional.

El estudiante asumirá el rol de ingeniero de redes, responsable de planificar y construir dicha infraestructura en el simulador Cisco Packet Tracer.

La red debe permitir la interconexión total entre equipos, departamentos y servidores, asegurando la comunicación mediante pruebas de ping y análisis de paquetes ARP e ICMP en modo simulación.

#### **Distribución de Dispositivos**

Constructiva S.A. cuenta con 37 computadoras de escritorio y 17 laptops (una para cada empleado), y 6 servidores que deben ser distribuidos estratégicamente por cada piso. Los empleados estarán distribuidos en diez departamentos y deben de conectarse de la siguiente manera:

Piso 1: Recepción y Administración General - 29 computadoras (de escritorio o laptops)

- Departamento de Recepción (Un switch que distribuye 11 computadoras, 1 servidor)
- Departamento de Contabilidad (Un switch que distribuye 8 computadoras)
- Departamento Legal (Un switch que distribuye 5 computadoras)
- Sala de reuniones (Un switch conectado a 5 computadoras)

Piso 2: Diseño Arquitectónico y Urbanismo - 16 computadoras (de escritorio o laptops)

- Departamento de Arquitectura (Un switch que distribuye 6 computadoras)
- Departamento de Urbanismo (Un switch que distribuye 5 computadoras, 1 servidor)
- Sala de revisión de planos (Un switch que distribuye 5 computadoras)

Piso 3: Ingeniería y Dirección de Proyectos - 9 computadoras (de escritorio o laptops)

- Departamento de Dirección General (Un switch que distribuye 4 computadoras)
- Departamento de Ingeniería Civil (Un switch que distribuye 5 computadoras, 1 servidor)
- Departamento de servidores principales (Un switch que distribuye 3 servidores, estos son aparte de los 3 servidores por piso)

**Nota:** Queda a su discreción la distribución de las 37 computadoras de escritorio y las 17 laptops en los departamentos mencionados anteriormente (por lo que no pueden haber topologías similares). Cada nivel tendrá un switch principal que es el que distribuirá la conexión hacia los switches de cada departamento.

### Configuración de Switches

Para cada switch, se solicita que se realicen las siguientes configuraciones básicas que se deberán de realizar desde la CLI:

1. Configuración de una clave (contraseña de acceso en cada switch), la cual debe de ser su número de carnet.
2. Configuración de un hostname (nombre a cada switch) de la siguiente manera:

Para el nivel 1:

- **SW\_L1** para el switch principal del nivel 1
- **Recep** para el switch del departamento de Recepción
- **Conta** para el switch del departamento de Contabilidad
- **Legal** para el switch del departamento Legal
- **Reuniones** para el switch de la Sala de revisión de planos

Para el nivel 2:

- **SW\_L2** para el switch principal del nivel 2
- **Arqui** para el switch del departamento de Arquitectura
- **Urba** para el switch del departamento de Urbanismo
- **Planos** para el switch de la Sala de Reuniones

Para el nivel 3:

- **SW\_L3** para el switch principal del nivel 3
- **Direccion** para el switch del departamento de Dirección General
- **Ingenieria** para el switch del departamento de Ingeniería Civil
- **Servidores** para el switch del departamento de servidores principales

3. Guardar la configuración del switch.

### Organización de la red

Es importante que cada equipo esté debidamente identificado, para que el diagrama de red pueda entenderse de forma clara y sencilla. Se le solicita que organice cada sección de red de cada nivel de acuerdo con el departamento al que pertenece.

Se deberá representar los tres pisos del edificio visualmente utilizando las figuras básicas que ofrece Cisco Packet Tracer (líneas, cuadros, etiquetas, etc.) para simular una vista esquemática del edificio y sus divisiones internas. Para cada piso se deben de agrupar visualmente los equipos en función de su ubicación dentro de la empresa:

1. Departamento de Recepción
2. Departamento de Contabilidad
3. Departamento Legal
4. Sala de Reuniones

5. Departamento de Arquitectura
6. Departamento de Urbanismo
7. Sala de revisión de planos
8. Departamento de Dirección General
9. Departamento de Ingeniería Civil
10. Departamento de Servidores Principales

Deberá indicar claramente en su topología cómo están organizadas las computadoras en la oficina, asegurando que cada equipo esté identificado con el departamento correspondiente.

### **Asignación de Direcciones IP**

Se le solicita de igual manera que determine las direcciones IP para esta red, siguiendo la siguiente regla:

La red base que fue adquirida es la 192.178.XX.0 /24

- Las dos “XX” corresponden a los últimos dígitos de su carnet ○ Ejemplo: Si su carnet es 201903964, su ID de red será 192.178.64.0 /24.
- Se debe asignar un número de host a cada dispositivo final. Se debe de reemplazar el “0” de la red base y colocar un número comprendido entre 1 y 254

El estudiante (usted) debe asegurarse de que ninguna dirección IP se repita y que todas las computadoras puedan comunicarse entre sí.

Es necesario que exista comunicación entre todos los equipos de esta red. Para comprobar esto se solicitará que se realicen pruebas de ping y capturas de paquetes utilizando el modo simulación de Packet Tracer.

## **2.2 Alcance de la práctica**

### **Obligatorio:**

- Diseño completo de la topología LAN de Constructiva S.A. en Cisco Packet Tracer.
- Configuración de todos los switches conforme a las reglas establecidas.
- Asignación correcta y no repetida de direcciones IP estáticas.
- Aplicación del estándar TIA/EIA-568B en el cableado (straight-through y crossover).
- Representación visual clara de los tres niveles del edificio con identificación de departamentos.
- Verificación de conectividad total (pings y capturas de paquetes).
- Entrega de un manual técnico en formato Markdown (.md) con comandos, capturas y tabla IPs.

**Opcional / Recomendado:**

- Mejora estética y organización del diagrama de red con etiquetas, colores o separadores visuales.
- Inclusión de observaciones técnicas y recomendaciones de optimización.
- Documentación extendida con explicación de resultados de simulación.

## 2.3 Requerimientos técnicos

La práctica debe desarrollarse utilizando el simulador Cisco Packet Tracer, empleando switches Cisco modelo 2960 y máquinas virtuales VPC para la simulación de los equipos finales. Cada dispositivo deberá configurarse mediante la interfaz de línea de comandos (CLI), estableciendo un hostname identificativo y una contraseña de acceso que corresponda al número de carnet del estudiante.

La red deberá diseñarse conforme a los estándares de cableado estructurado TIA/EIA-568B, utilizando cables straight-through para las conexiones entre computadoras, laptops o servidores hacia los switches, y cables crossover para los enlaces directos entre switches.

El direccionamiento IP será estático, siguiendo el esquema 192.178.XX.0/24, donde los dos últimos dígitos del carnet del estudiante reemplazarán "XX". Se debe garantizar que ninguna dirección se repita y que exista conectividad total entre todos los dispositivos mediante pruebas de ping y análisis de paquetes ARP e ICMP en modo simulación.

El estudiante deberá representar visualmente los tres niveles del edificio corporativo, agrupando los departamentos de forma clara y ordenada dentro del simulador.

## Entregables:

Tipo	Descripción
Archivo de la topología en Cisco Packet Tracer (.pkt)	Topología realizada dentro del repositorio del curso.
Repositorio github	<p>Repositorio con el nombre <b>Redes1_1S_2026_CARNET</b> que contenga toda la práctica en una carpeta <i>Practica1</i>. Este repositorio será el del curso. Por lo que tienen que invitar a su tutor correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sección A <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tutor 1: <b>JosselineM7</b></li> <li>○ Tutor 2: <b>PabloR-RC1</b></li> <li>○ Tutor 3: <b>RoVas97</b></li> </ul> </li> <li>• Sección N <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tutor 1: <b>CFerSazo7</b></li> <li>○ Tutor 2: <b>sneeg123</b></li> </ul> </li> </ul>
Manual Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla con todas las IP utilizadas</li> <li>• Comandos de configuración de switches</li> <li>• Capturas de configuración de VPCs (10 áreas)</li> <li>• Capturas de pings (10 ejemplos)</li> <li>• Capturas de paquete ARP e ICMP en modo simulación</li> </ul>

## 3. Material de apoyo

- Odom, Wendell. 2019. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Vol. 1. Indianápolis: Cisco Press. ISBN-10- 0138229635.
- Cisco Networking Academy. 2024. Cursos de redes y certificaciones. Cisco.  
<https://www.netacad.com/>.



## 4. Recursos y herramientas a utilizar

- Cisco Packet Tracer (para simulación)
- Editor de texto Markdown
- GitHub (para repositorio)

## 5. Cronograma

Tipo	Fecha Inicio	Fecha Fin
Asignación de Práctica	13-14/02/2026	19/02/2026
Elaboración	13-14/02/2026	19/02/2026
Calificación	21/02/2026	21/02/2026

## 6. Rúbrica de Calificación

### 7.1 Requisitos para optar a la calificación

Tema	Descripción	Cumple (Sí/No)
Cumplimiento de la tecnología establecida	La red debe implementarse en Cisco Packet Tracer (.pkt) y configurarse mediante CLI en switches Cisco 2960.	
Uso de herramientas requeridas	Uso de Cisco Packet Tracer, Markdown para el manual técnico y GitHub para el repositorio.	
Gestión y entregas de práctica	Entrega del archivo .pkt, manual técnico (.md) y tabla de IPs dentro del repositorio "Redes1_1S_2026_CARNET".	
Documentación obligatoria	Manual técnico con: comandos CLI, capturas de configuración, tabla IPs, pings y análisis de paquetes ARP/ICMP.	

Pruebas y funcionalidad mínima	Verificación de conectividad total entre equipos mediante pings y capturas de simulación.	
Cumplimiento de normas de cableado	Aplicación del estándar TIA/EIA-568B, con cables straight y crossover correctamente empleados.	
Organización visual de la red	Diagrama esquemático del edificio de tres niveles con departamentos identificados y etiquetados.	
Asignación de direcciones IP	Uso correcto de la red base 192.178.XX.0/24, sin direcciones repetidas.	

## 7.2 Resumen de Puntuaciones

Área	Puntos Totales	Puntos Obtenidos
<b>1. Habilidades</b>		
Diseño y organización de la topología	15	
Configuración CLI en switches	10	
Asignación y gestión de direcciones IP	10	
Pruebas de conectividad y verificación funcional	10	
Aplicación del estándar TIA/EIA-568B	5	
<b>Sub-Total Habilidades</b>	50	
<b>2. Conocimiento</b>		
Documentación técnica (.md)	15	
Identificación y etiquetado visual en la topología	10	
Diseño estético y profesional de la simulación	15	
Comprensión teórico-práctica (preguntas de evaluación)	10	
<b>Sub-Total Conocimiento</b>	50	
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	



## Detalle de la Calificación

## Ejemplo Computación

	Criterio/Nivel			Nivel de evaluación		
No.	Criterio de evaluación	Punteo máximo		Satisfactorio 100% - 61%	Necesita mejorar 60% - 0%	Punteo Obtenido
1	Habilidades					
1.1	Diseño y organización de la topología	15	Descripción	Diseño completo, ordenado y comprensible.	Faltan departamentos o la organización es confusa.	
			Rango del punteo	15 - 9	8 - 0	
1.2	Configuración CLI en switches	10	Descripción	Configuración completa en todos los dispositivos.	Faltan configuraciones o errores de comandos.	
			Rango del punteo	10 - 6	5 - 0	
1.3	Asignación y gestión de direcciones IP	10	Descripción	IPs correctas y sin repeticiones	IPs repetidas o fuera del rango.	
			Rango del punteo	10 - 6	5 - 0	

1.4	Pruebas de conectividad y verificación funcional	10	Descripción	Conectividad total demostrada.	Pruebas incompletas o fallas de conexión.	
			Rango del punteo	10 - 6	5 - 0	
1.5	Aplicación del estándar TIA/EIA-568B	5	Descripción	Aplicación correcta del estándar.	Conexiones incorrectas o sin criterio técnico.	
			Rango del punteo	5 - 3	2 - 0	
	<b>Sub-Total de Puntos</b>	<b>50</b>				
2	Conocimientos	50				
2.1	Documentación técnica (.md)	15	Descripción	Documentación completa, ordenada y con evidencia.	Faltan elementos o contenido incompleto.	
			Rango del punteo	15 - 9	8 - 0	
2.2	Identificación y etiquetado visual en la topología	10	Descripción	Etiquetado claro y consistente.	Faltan etiquetas o se usan de forma confusa.	
			Rango del punteo	10 - 6	5 - 0	

2.3	Diseño estético y profesional de la simulación	15	Descripción	Diseño organizado y profesional.	Diseño desordenado o visualmente confuso.	
			Rango del punteo	15 - 9	8 - 0	
2.4	Comprensión teórico-práctica (preguntas de evaluación)	10	Descripción	Respuestas correctas y fundamentadas.	Respuestas incompletas o erróneas.	
			Rango del punteo	10 - 6	5 - 0	
	<b>Sub-Total de Puntos</b>	<b>50</b>				
	<b>Total</b>	<b>100</b>				