

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

***“Diseño e implementación de una infraestructura física y lógica de una red LAN-WAN-MAN utilizando el programa Packet Tracer de Cisco para la Cooperativa La Florida”***

**Autores:**

Castillo Chale, Glenn Manuel - N00229108

Romero Maldonado, Levin André - N00264489

Sánchez Condor, Arturo - N00205255

Villafani Pahuara, Miguel Angel - N00291957

**Curso:**

REDES 2

**Docente:**

Blanco Reyna, Jorge Luis

Perú – 2024

Índice

Contenido

[CAPÍTULO I 4](#_Toc170420966)

[1. Resumen 4](#_Toc170420967)

[2. Introducción 4](#_Toc170420968)

[3. Planteamiento del Problema 4](#_Toc170420969)

[4. Objetivos 5](#_Toc170420970)

[4.1. Objetivo General 5](#_Toc170420971)

[4.2. Objetivo Especifico 5](#_Toc170420972)

[5. Justificación del Problema 6](#_Toc170420973)

[6. Delimitación 6](#_Toc170420974)

[6.1. Alcance 6](#_Toc170420975)

[6.2. Limites 6](#_Toc170420976)

[7. Metodología 7](#_Toc170420977)

[CAPÍTULO II 8](#_Toc170420978)

[8. Fundamento Teórico 8](#_Toc170420979)

[8.1. Introducción a Redes 8](#_Toc170420980)

[8.2. Concepto Redes de Computadoras 8](#_Toc170420981)

[8.3. Computador 8](#_Toc170420982)

[8.4. Red Informática 9](#_Toc170420983)

[9. Dispositivo Red 9](#_Toc170420984)

[9.1. Dispositivo de Usuario Final 9](#_Toc170420985)

[9.2. Switch 9](#_Toc170420986)

[9.3. Router 9](#_Toc170420987)

[10. Topología de una Red 10](#_Toc170420988)

[10.1. Topología en Anillo 10](#_Toc170420989)

[10.2. Topología Bus 10](#_Toc170420990)

[10.3. Topología Estrella 10](#_Toc170420991)

[11. Redes de Área Metropolitana 10](#_Toc170420992)

[12. Protocolos de redes 11](#_Toc170420993)

[13. Modelo OSI 11](#_Toc170420994)

[13.1. Capa Física 11](#_Toc170420995)

[13.2. Capa de Vínculo de Datos 12](#_Toc170420996)

[13.3. Capa de Red 12](#_Toc170420997)

[13.4. Capa de Transporte 12](#_Toc170420998)

[13.5. Capa de Sesión 12](#_Toc170420999)

[13.6. Capa de Presentación 12](#_Toc170421000)

[13.7. Capa de Aplicación 13](#_Toc170421001)

[14. Estructura TCP/IP 13](#_Toc170421002)

[14.1. Modelo de arquitectura del protocolo TCP/IP 13](#_Toc170421003)

[14.2. Pila de protocolo TCP/IP 13](#_Toc170421004)

[15. Diseño práctico / experimental 13](#_Toc170421005)

[16. Pasos para el diseño y configuración de Packet Tracer 14](#_Toc170421006)

[17. Diseño de la topología de red 14](#_Toc170421007)

[18. Beneficios 15](#_Toc170421008)

[19. Análisis situacional 15](#_Toc170421009)

[20. Propuesta técnica 16](#_Toc170421010)

[21. Plan de implementación 16](#_Toc170421011)

[22. Costos 17](#_Toc170421012)

[23. Falencias 17](#_Toc170421013)

[24. Recomendaciones técnicas 17](#_Toc170421014)

[25. Conclusiones 18](#_Toc170421015)

# CAPÍTULO I

# Resumen

El presente proyecto aborda el diseño e implementación de una infraestructura de red LAN, WAN, y MAN para una empresa procesadora y distribuidora de café, ubicada en el centro de Perú con sedes en Lima, Trujillo y Arequipa. El objetivo principal es garantizar una comunicación eficiente, control y seguridad mediante la utilización del software y hardware Cisco. Se detallan los procedimientos para la optimización de la red, incluyendo la asignación de VLANs, configuración en modo trunk, implementación de HCFR, y uso de SSH para dominios. Estas medidas buscan asegurar que la empresa pueda manejar de manera efectiva el flujo de información y mantener una alta disponibilidad de sus servicios, fundamentales para su operación diaria.

# Introducción

Este informe detalla el diseño de una red de comunicación avanzada para una empresa de procesamiento y distribución de café, que conecta sus oficinas centrales en La Merced con sus sucursales en Lima, Trujillo y Arequipa. Utilizando Packet Tracer de Cisco, se diseñará una infraestructura que asegure una gestión eficiente de los recursos y un alto nivel de seguridad en la transmisión de datos. La red propuesta no solo mejorará la conectividad y la comunicación entre las distintas sedes, sino que también permitirá una gestión centralizada y segura, facilitando la administración de los recursos tecnológicos de la empresa.

# Planteamiento del Problema

La empresa enfrenta problemas significativos de comunicación y gestión de datos debido a una infraestructura de red obsoleta e ineficiente. La falta de conectividad adecuada entre las oficinas centrales y las sucursales limita la productividad y el flujo de información, afectando negativamente las operaciones diarias y la capacidad de expansión del negocio. Esta situación se traduce en retrasos en la toma de decisiones, fallas en la coordinación entre las sedes y una vulnerabilidad elevada a posibles ataques de seguridad. Además, la infraestructura actual no soporta adecuadamente el volumen creciente de datos, lo que pone en riesgo la integridad y disponibilidad de la información crítica para la empresa.

# Objetivos

## Objetivo General

Diseñar e implementar una red LAN-WAN-MAN que conecte eficientemente las diferentes sedes de la empresa, mejorando la comunicación, control y seguridad. Este objetivo se centrará en crear una red que no solo cumpla con las necesidades actuales de la empresa, sino que también sea escalable para soportar el crecimiento futuro.

## Objetivo Especifico

* Crear una topología de red que soporte la comunicación eficiente entre las oficinas centrales y las sucursales.
* Implementar VLANs para segmentar y gestionar el tráfico de red de manera más efectiva, mejorando la seguridad y el rendimiento.
* Configurar enlaces troncales para mejorar la transmisión de datos entre diferentes segmentos de la red.
* Establecer mecanismos de redundancia y recuperación ante fallos (HCFR) para asegurar la alta disponibilidad de la red.
* Implementar SSH para asegurar la administración de la red y proteger los datos sensibles durante la gestión remota.

# Justificación del Problema

La implementación de una infraestructura de red robusta y segura es crucial para la empresa, ya que permitirá una mejor gestión de sus operaciones, aumentará la productividad y facilitará la expansión a nuevos mercados. La actualización de la red es necesaria para superar las limitaciones actuales y garantizar un crecimiento sostenible. Una red bien diseñada no solo resolverá los problemas de comunicación actuales, sino que también proporcionará una base sólida para futuras innovaciones tecnológicas. Además, una infraestructura de red moderna puede reducir los costos operativos a largo plazo al mejorar la eficiencia y minimizar el tiempo de inactividad.

# Delimitación

## Alcance

El proyecto abarca el diseño e implementación de la red en las oficinas centrales en La Merced y las sucursales en Lima, Trujillo y Arequipa. Incluye la selección de hardware y software adecuados, la configuración de dispositivos de red y la implementación de políticas de seguridad. También se contemplará la integración de la nueva red con los sistemas existentes para asegurar una transición sin problemas.

## Limites

El proyecto se limita al diseño e implementación de la red física y lógica, sin incluir la capacitación del personal en el uso de la nueva infraestructura. Tampoco se cubrirán aspectos relacionados con la actualización o adquisición de software de aplicaciones específicas de la empresa, a menos que estén directamente relacionadas con la administración de la red.

# Metodología

Se utilizará un enfoque tecnológico para la investigación y diseño de la red, con el uso de herramientas de simulación como Cisco Packet Tracer. Se seguirán las mejores prácticas en el diseño de redes y se realizarán pruebas exhaustivas para asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura. La metodología incluirá las siguientes etapas:

1. **Análisis de Requerimientos**: Identificación de las necesidades de la empresa y especificaciones técnicas.
2. **Diseño de Red**: Creación de diagramas de topología y selección de dispositivos.
3. **Simulación**: Uso de Packet Tracer para probar la red diseñada.
4. **Implementación**: Configuración y despliegue de la red en las distintas sedes.
5. **Pruebas y Validación**: Realización de pruebas para asegurar que la red cumple con los requisitos.
6. **Documentación**: Creación de documentación detallada sobre la configuración y operación de la red.

# CAPÍTULO II

# Fundamento Teórico

## Introducción a Redes

El fundamento teórico abarca los conceptos básicos de redes de computadoras, incluyendo tipos de redes, topologías y dispositivos de red. Las redes de computadoras son esenciales para la comunicación y el intercambio de información en la era digital. Un entendimiento claro de estos conceptos es crucial para diseñar e implementar redes eficientes y seguras.

## Concepto Redes de Computadoras

Las redes de computadoras permiten la interconexión de múltiples dispositivos para compartir recursos e información de manera eficiente. Estas redes pueden ser de varios tipos, como LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network) y MAN (Metropolitan Area Network), cada una con sus propias características y aplicaciones específicas. La correcta configuración y gestión de estas redes es fundamental para garantizar una comunicación fluida y segura entre los dispositivos conectados.

## Computador

Un computador es un dispositivo electrónico que procesa datos y realiza tareas específicas según las instrucciones de un software. En una red, los computadores actúan como nodos que pueden enviar, recibir y procesar datos, desempeñando roles críticos en la comunicación y el procesamiento de información. La capacidad de los computadores para interactuar eficazmente dentro de una red depende de una infraestructura de red bien diseñada y configurada.

## Red Informática

Una red informática es un conjunto de dispositivos interconectados que comparten recursos e información. Estos dispositivos pueden incluir computadores, impresoras, servidores y otros periféricos. Las redes informáticas permiten una colaboración eficiente y el acceso compartido a recursos, lo que es esencial para la productividad y la operación continua de las empresas.

# Dispositivo Red

## Dispositivo de Usuario Final

Incluyen computadoras, impresoras, teléfonos IP y otros dispositivos que se conectan a la red para acceder a recursos y servicios. Estos dispositivos son esenciales para la operación diaria de la empresa, permitiendo a los empleados realizar sus tareas y comunicarse de manera efectiva.

## Switch

Un switch es un dispositivo que conecta varios dispositivos en una red local (LAN) y permite la comunicación entre ellos. Los switches pueden gestionar el tráfico de red de manera eficiente, mejorando el rendimiento y la seguridad. Los switches gestionan el flujo de datos dentro de la red local, asegurando que los paquetes de datos se dirijan correctamente a su destino.

## Router

# Topología de una Red

## Topología en Anillo

Cada dispositivo está conectado a otros dos, formando un anillo. Los datos viajan en una única dirección, lo que puede limitar la redundancia, pero simplifica la gestión del tráfico. Esta topología puede ser eficiente en ciertas aplicaciones específicas donde el tráfico de red es predecible y constante.

## Topología Bus

Todos los dispositivos están conectados a un único cable central. Este enfoque es sencillo y económico, pero puede ser susceptible a fallos, ya que un problema en el cable central puede afectar a toda la red. La topología bus es menos común en redes modernas debido a sus limitaciones en términos de escalabilidad y fiabilidad.

## Topología Estrella

Todos los dispositivos están conectados a un switch central. Esta configuración es popular por su simplicidad y facilidad de gestión, permitiendo una rápida identificación y solución de problemas. La topología estrella proporciona una mayor redundancia y fiabilidad en comparación con otras configuraciones, haciendo que sea una elección común para muchas redes empresariales.

# Redes de Área Metropolitana

Las redes MAN conectan varias redes LAN en una ciudad o región metropolitana. Estas redes son esenciales para organizaciones que necesitan una conectividad robusta y de alta velocidad en una amplia área geográfica. Las MANs permiten la transferencia rápida y eficiente de datos entre oficinas y sucursales dentro de una misma ciudad o área metropolitana, soportando aplicaciones empresariales críticas y colaboraciones interdepartamentales.

# Protocolos de redes

Los protocolos son reglas que determinan cómo se comunican los dispositivos en una red. Estos incluyen protocolos como TCP/IP, que son fundamentales para la comunicación en Internet y otras redes. La correcta implementación y configuración de estos protocolos es crucial para asegurar una comunicación efectiva y segura en la red. Los protocolos de red definen cómo se establecen y mantienen las conexiones, cómo se transmiten los datos y cómo se manejan los errores y las colisiones.

# Modelo OSI

El modelo OSI divide la comunicación de red en siete capas, cada una con funciones específicas y protocolos asociados. Este modelo es una guía conceptual que ayuda a comprender y diseñar redes complejas, asegurando la interoperabilidad entre diferentes sistemas y tecnologías.

## Capa Física

Define los medios físicos de transmisión, como cables y conectores, y las señales eléctricas o ópticas que se utilizan para transmitir datos. La capa física es fundamental para la comunicación, ya que determina las características físicas y eléctricas del medio de transmisión.

## Capa de Vínculo de Datos

Gestiona la transmisión de datos entre dos dispositivos en la misma red, asegurando que los datos lleguen correctamente a su destino. Esta capa incluye funciones como el control de acceso al medio y la detección y corrección de errores.

## Capa de Red

Determina cómo se enrutan los datos entre dispositivos en redes diferentes, utilizando direcciones IP y protocolos de enrutamiento. La capa de red es crucial para la comunicación entre redes diversas, facilitando la transferencia de datos a través de múltiples redes interconectadas.

## Capa de Transporte

Proporciona la transferencia de datos confiable entre dispositivos, gestionando la segmentación y reensamblaje de los datos y controlando el flujo y la corrección de errores. La capa de transporte asegura que los datos se entreguen de manera correcta y ordenada entre los extremos de la comunicación.

## Capa de Sesión

Gestiona las sesiones de comunicación entre dispositivos, estableciendo, manteniendo y terminando conexiones. Esta capa permite la sincronización y el control del diálogo entre aplicaciones en dispositivos distintos.

## Capa de Presentación

Traduce datos entre el formato de red y el formato de aplicación, manejando la codificación, cifrado y compresión de los datos. La capa de presentación asegura que los datos se interpreten correctamente por las aplicaciones de los usuarios finales.

## Capa de Aplicación

Proporciona servicios de red directamente a las aplicaciones, como correo electrónico, transferencia de archivos y navegación web. Esta capa interactúa directamente con los programas de software y usuarios, facilitando el acceso a los recursos de red y servicios.

# Estructura TCP/IP

El modelo TCP/IP es un conjunto de protocolos utilizados para la comunicación en redes. A diferencia del modelo OSI, TCP/IP se centra en la práctica de implementación real y ha sido fundamental en el desarrollo de Internet.

## Modelo de arquitectura del protocolo TCP/IP

Divide la comunicación en cuatro capas: capa de acceso a la red, capa de Internet, capa de transporte y capa de aplicación. Cada una de estas capas desempeña funciones específicas y utiliza protocolos determinados para facilitar la comunicación en redes.

## Pila de protocolo TCP/IP

Incluye protocolos como TCP (Transmission Control Protocol), IP (Internet Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), entre otros. La pila de protocolo TCP/IP es esencial para la comunicación en Internet y garantiza que los datos se transmitan y reciban de manera eficiente y segura.

# Diseño práctico / experimental

En esta sección se detalla el diseño práctico y experimental de la red utilizando Cisco Packet Tracer. Se incluirán pasos detallados para la configuración de dispositivos, la creación de topologías de red y la simulación de tráfico de red. Se realizarán pruebas exhaustivas para asegurar que la red funcione según lo planeado y cumpla con los requisitos de la empresa. Además, se analizarán diferentes escenarios y se propondrán soluciones para posibles problemas que puedan surgir durante la implementación.

# Pasos para el diseño y configuración de Packet Tracer

1. **Creación de la topología de red**: Diseño de la disposición física y lógica de los dispositivos de red.
2. **Asignación de direcciones IP**: Configuración de direcciones IP para todos los dispositivos en la red.
3. **Configuración de VLANs**: Segmentación de la red en VLANs para mejorar la seguridad y el rendimiento.
4. **Configuración de enlaces troncales**: Establecimiento de enlaces troncales entre switches para permitir el tráfico de múltiples VLANs.
5. **Implementación de HCFR**: Configuración de protocolos de redundancia para asegurar la alta disponibilidad de la red.
6. **Configuración de SSH para administración segura**: Implementación de SSH para proteger las conexiones de administración remota.

# Diseño de la topología de red

La topología propuesta conecta las oficinas centrales en La Merced con las sucursales en Lima, Trujillo y Arequipa, utilizando una combinación de topologías en estrella para la red local (LAN) y en malla para las conexiones entre las ciudades (WAN). Esta configuración asegura redundancia y resiliencia, mejorando la fiabilidad del sistema. La topología en estrella simplifica la gestión y resolución de problemas en las LAN, mientras que la topología en malla proporciona múltiples rutas para el tráfico de red, garantizando que la red pueda continuar operando incluso si una ruta falla.

# Beneficios

La implementación de esta red permitirá una comunicación más eficiente y segura entre las diferentes sedes, mejorando la productividad y facilitando el manejo de grandes volúmenes de datos. También proporcionará una mayor flexibilidad para futuras expansiones de la red. Los beneficios incluyen:

* **Mejora en la comunicación**: Facilita una comunicación fluida y rápida entre las sedes, mejorando la colaboración y coordinación.
* **Aumento en la productividad**: La conectividad fiable y segura permite a los empleados trabajar de manera más eficiente.
* **Seguridad mejorada**: La segmentación mediante VLANs y el uso de SSH protegen los datos sensibles.
* **Escalabilidad**: La red está diseñada para adaptarse fácilmente a futuras expansiones y cambios en la infraestructura.

# Análisis situacional

Se realizará un análisis detallado de la situación actual de la infraestructura de red de la empresa, identificando los puntos débiles y las oportunidades de mejora. Este análisis incluye la revisión de los dispositivos actuales, la topología existente y los problemas de conectividad y seguridad. Se evaluarán las necesidades de la empresa en términos de capacidad, rendimiento y seguridad, y se propondrán soluciones para abordar estos desafíos. Además, se considerarán las restricciones presupuestarias y los recursos disponibles para asegurar una implementación viable y coste-efectiva.

# Propuesta técnica

Se presentará una propuesta técnica detallada que incluirá el diseño de la red, la selección de dispositivos, la configuración recomendada y un plan de implementación. La propuesta técnica se basará en el análisis situacional y se alineará con los objetivos específicos del proyecto. Se proporcionarán diagramas de red, especificaciones de dispositivos y configuraciones de ejemplo para guiar la implementación. Además, se incluirán recomendaciones para el mantenimiento y la gestión continua de la red para asegurar su rendimiento y seguridad a largo plazo.

# Plan de implementación

El plan de implementación detallará los pasos necesarios para desplegar la red, incluyendo un cronograma, la asignación de recursos y un plan de contingencia. Este plan asegurará que la transición a la nueva infraestructura de red sea suave y minimice la interrupción de las operaciones diarias. Se establecerán hitos y criterios de éxito para cada fase del proyecto, permitiendo una monitorización y evaluación continua del progreso. Además, se planificará una fase de pruebas y validación para asegurar que la red cumpla con los requisitos antes de su despliegue completo.

# Costos

Se proporcionará un análisis detallado de los costos asociados con el proyecto, incluyendo la adquisición de hardware, licencias de software, implementación y mantenimiento. Este análisis ayudará a la empresa a planificar y presupuestar adecuadamente los recursos necesarios para el proyecto. Se evaluarán diferentes opciones de proveedores y se seleccionarán las soluciones con más costo-beneficio que cumplan con los requisitos técnicos y de rendimiento. Además, se considerarán los costos a largo plazo de mantenimiento y actualización para asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto.

# Falencias

Se identificarán posibles falencias en el diseño y la implementación de la red, proponiendo soluciones para mitigarlas. Estas falencias pueden incluir limitaciones técnicas, problemas de compatibilidad y desafíos en la gestión de la red. Se realizarán análisis de riesgo para evaluar el impacto potencial de estas falencias y se desarrollarán planes de contingencia para abordar los problemas en caso de que ocurran. Además, se propondrán estrategias para la formación y capacitación del personal para asegurar que puedan gestionar y mantener la red de manera efectiva.

# Recomendaciones técnicas

Se proporcionarán recomendaciones técnicas basadas en las mejores prácticas para la implementación y gestión de la red. Estas recomendaciones incluirán consejos sobre seguridad, optimización del rendimiento y mantenimiento de la red. Se sugerirán herramientas y técnicas para la monitorización continua de la red, la detección temprana de problemas y la aplicación de actualizaciones y parches de seguridad. Además, se recomendarán políticas y procedimientos para la gestión de cambios y la respuesta a incidentes, asegurando que la red pueda adaptarse rápidamente a nuevas amenazas y requisitos.

# Conclusiones

Se presentarán las conclusiones del proyecto, destacando los logros y beneficios obtenidos con la implementación de la nueva infraestructura de red. Se evaluará el cumplimiento de los objetivos y se discutirán las lecciones aprendidas durante el proyecto. Las conclusiones incluirán una reflexión sobre el impacto del proyecto en la operación de la empresa y su capacidad para soportar el crecimiento futuro. Además, se considerará la retroalimentación de los usuarios y se propondrán áreas para futuras mejoras y optimizaciones de la red.