### 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 1.1 Introducción al Diseño de Redes

##### 1.1.1 Importancia del Diseño de Redes

El diseño de redes es fundamental para la infraestructura tecnológica moderna debido a su impacto directo en la eficiencia, productividad y seguridad de las operaciones de una organización. En un entorno digital donde la conectividad y el intercambio de datos son esenciales, un diseño de red bien estructurado es fundamental para garantizar el funcionamiento óptimo y seguro de los sistemas. **Tanenbaum y Wetherall (2011)** destacan que un buen diseño de red no solo facilita la comunicación fluida entre dispositivos, sino que también asegura la escalabilidad, permitiendo a la red crecer con la organización sin comprometer el rendimiento ni la seguridad.

**Kurose y Ross (2017)** subrayan que la relevancia del diseño de redes se manifiesta en la capacidad de las redes para manejar grandes volúmenes de tráfico de datos, minimizando cuellos de botella y optimizando el rendimiento, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa y productividad.

**Cisco Systems (2020)**, en su guía de diseño de redes, enfatiza que un enfoque basado en mejores prácticas y estándares industriales como ISO/IEC 11801 y TIA/EIA-568 es esencial para garantizar la fiabilidad y sostenibilidad de la infraestructura de red a largo plazo.

##### 1.1.2 Conceptos Básicos de Redes

Una red de computadoras es un conjunto de dispositivos interconectados que comparten recursos y datos, facilitando la comunicación entre usuarios y sistemas. **Tanenbaum y Wetherall (2011)** definen una red como un sistema que conecta computadoras y otros dispositivos para intercambiar información y recursos, utilizando protocolos específicos para gestionar estas interacciones.

Existen diferentes tipos de redes, diseñadas para satisfacer necesidades específicas:

* **LAN (Local Area Network):** Conecta dispositivos en un espacio geográfico limitado, como un edificio o campus, y es ideal para compartir recursos dentro de una organización.
* **WAN (Wide Area Network):** Conecta redes locales a través de grandes distancias, permitiendo la comunicación y el intercambio de datos entre oficinas remotas.
* **MAN (Metropolitan Area Network):** Cubre un área geográfica más extensa que una LAN, pero más limitada que una WAN, como una ciudad o una gran universidad.

**Kurose y Ross (2017)** explican que la elección de la topología de la red, ya sea en estrella, anillo, o bus, influye en la redundancia, mantenimiento y resiliencia ante fallos, factores clave para garantizar una operación continua y eficiente.

**Cisco Systems (2020)** también menciona que la elección de la topología debe basarse en las necesidades específicas de la red y en cómo se espera que la red crezca y se adapte con el tiempo.

#### 1.2 Fundamentos del Cableado Estructurado

##### 1.2.1 Definición y Objetivos del Cableado Estructurado

El cableado estructurado es un sistema estandarizado de cables y hardware diseñado para soportar múltiples sistemas de comunicación, como redes de datos, voz, video y sistemas de control. Esta infraestructura es fundamental para asegurar la interoperabilidad, escalabilidad y gestión eficiente de los recursos de comunicación en una organización.

**Elliot (2016)** define el cableado estructurado como la infraestructura de cables que conecta dispositivos dentro de un edificio o campus, proporcionando una base sólida para la operación de redes de comunicaciones. Los principales objetivos incluyen:

* **Flexibilidad:** Permite que la red se adapte a futuros cambios sin necesidad de rehacer la infraestructura.
* **Organización:** Facilita la gestión y mantenimiento de la red mediante un sistema estandarizado.
* **Escalabilidad:** Soporta el crecimiento de la red, permitiendo la adición de nuevos dispositivos y servicios sin comprometer la eficiencia.

**ISO/IEC 11801 (2017)** establece los requisitos para la planificación y construcción de sistemas de cableado estructurado, garantizando que las redes sean capaces de adaptarse a futuras actualizaciones tecnológicas sin necesidad de cambios significativos.

**BICSI (2019)**, en su manual de referencia, refuerza estos conceptos, subrayando la importancia de seguir un enfoque sistemático en el diseño e instalación del cableado estructurado para asegurar la longevidad y el rendimiento de la red.

##### 1.2.2 Componentes del Sistema de Cableado Estructurado

**Elliot (2016)** detalla los componentes clave de un sistema de cableado estructurado, subrayando la importancia de cada uno para asegurar la eficiencia y eficacia del sistema. Estos componentes incluyen:

* **Cableado Horizontal y Vertical:**
  + **Elliot** explica que el **cableado horizontal** conecta estaciones de trabajo con el armario de telecomunicaciones en una planta, utilizando cables de par trenzado o fibra óptica seleccionados según las necesidades de ancho de banda y distancia.
  + El **cableado vertical** o backbone conecta los armarios de telecomunicaciones en múltiples plantas o edificios, usando fibra óptica por su capacidad de soportar altos volúmenes de datos.
* **Gabinetes y Racks:**
  + Los gabinetes y racks alojan el hardware de la red, como switches, routers y servidores, y deben proporcionar almacenamiento seguro y ventilación adecuada, según **Elliot (2016)**.
* **Patch Panels y Módulos de Conexión:**
  + Los **patch panels** organizan el cableado y permiten reconfiguraciones rápidas, mientras que los módulos de conexión garantizan una transmisión de datos eficiente, minimizando interferencias.

**Cisco Systems (2020)** agrega que la correcta instalación y gestión de estos componentes es esencial para garantizar la durabilidad y fiabilidad del sistema de cableado, conforme a las mejores prácticas documentadas en los estándares TIA/EIA-568 y ISO/IEC 11801.

**BICSI (2019)** también destaca la importancia de una planificación adecuada en la instalación de gabinetes y racks, especialmente en centros comerciales y grandes edificios donde la capacidad de gestión del cableado es crítica para evitar problemas de congestión y facilitar el mantenimiento.

**Chicoine, R. (2018).** Cableado Estructurado en Centros Comerciales. En su obra, Chicoine ofrece una guía específica para la instalación de sistemas de cableado estructurado en centros comerciales, enfocándose en la necesidad de soportar grandes volúmenes de tráfico de datos y la integración con sistemas de seguridad y comunicación avanzados. Subraya la importancia de utilizar materiales de alta calidad y seguir estándares estrictos para garantizar la fiabilidad y longevidad del sistema.

#### 1.3 Estándares y Normativas

##### 1.3.1 Normas Internacionales para Cableado Estructurado

Las normas como **ISO/IEC 11801** y **TIA/EIA-568** establecen los requisitos para la instalación y mantenimiento de sistemas de cableado estructurado. Estas normativas garantizan que las redes cumplan con los estándares internacionales de rendimiento, seguridad y compatibilidad.

**Elliot (2016)** menciona que la adopción de estas normas es esencial para asegurar la calidad y fiabilidad de la infraestructura de red, facilitando la interoperabilidad entre diferentes fabricantes y tecnologías.

**Cisco Systems (2020)** resalta la importancia de cumplir con estas normativas para asegurar que la red pueda adaptarse a futuras actualizaciones tecnológicas sin necesidad de cambios significativos en la infraestructura.

**BICSI (2019)** refuerza la importancia de seguir estos estándares, especialmente en proyectos complejos como centros comerciales, donde la diversidad de aplicaciones y sistemas requiere una infraestructura de cableado robusta y flexible.

##### 1.3.2 Estándares de Cableado para Categorías de Cables

Las diferentes categorías de cables, como **Categoría 5e, 6, 6a, 7, y 8**, están diseñadas para cumplir con requisitos específicos de rendimiento. **Elliot (2016)** explica que la elección de la categoría de cable depende del tipo de red y de las necesidades de ancho de banda, asegurando que la infraestructura soporte velocidades y capacidades futuras.

**ISO/IEC 11801 (2017)** también especifica las características que deben cumplir los cables de cada categoría para asegurar que la red pueda evolucionar sin requerir actualizaciones costosas o disruptivas.

**Chicoine, R. (2018)** destaca la importancia de seleccionar la categoría de cable adecuada para centros comerciales, donde la demanda de ancho de banda puede variar significativamente entre diferentes áreas y aplicaciones.

#### 1.4 Diseño y Planificación del Sistema de Cableado

##### 1.4.1 Evaluación de Necesidades y Requerimientos

La planificación de un sistema de cableado estructurado comienza con una evaluación detallada de las necesidades de conectividad de la organización. **Elliot (2016)** subraya que este análisis inicial es crucial para identificar los puntos de acceso, número de usuarios, y dispositivos que formarán parte de la red. Además, es importante prever futuras necesidades para asegurar que el sistema sea escalable.

**Cisco Systems (2020)** enfatiza que una evaluación adecuada permite diseñar una red que soporte el tráfico de datos sin comprometer la velocidad ni la seguridad, lo que es esencial para mantener la eficiencia operativa.

**Chicoine, R. (2018)** añade que en centros comerciales, es crucial evaluar la distribución de la carga de trabajo entre las diferentes áreas, como tiendas, áreas comunes y sistemas de seguridad, para asegurar una infraestructura de cableado que pueda manejar las demandas específicas de cada zona.

##### 1.4.2 Planificación de la Infraestructura de Cableado

La planificación incluye la distribución estratégica de gabinetes y nodos, y la implementación de un esquema de direccionamiento IP adecuado. **Elliot (2016)** destaca la importancia de la ubicación de los gabinetes para optimizar la longitud de los cables y minimizar interferencias.

**Cisco Systems (2020)** también sugiere que el direccionamiento IP y el subnetting sean diseñados para organizar y segmentar la red, mejorando la seguridad y el control del tráfico.

**BICSI (2019)** refuerza la necesidad de una planificación meticulosa en la distribución de gabinetes y racks en proyectos complejos, asegurando que el cableado sea fácil de gestionar y mantener, especialmente en entornos como centros comerciales.

##### 1.4.3 Diseño de la Topología y Distribución de Cables

El diseño de la topología y distribución de cables es crucial para la planificación. **Kurose y Ross (2017)** describen cómo la elección de la topología adecuada (estrella, bus, anillo, etc.) influye en la resiliencia y eficiencia de la red.

**Elliot (2016)** resalta la importancia de minimizar interferencias mediante la correcta distribución de los cables y el uso de materiales adecuados.

**Chicoine, R. (2018)** sugiere que en centros comerciales, la topología de red debe ser diseñada para soportar la expansión futura y la integración de tecnologías avanzadas, como sistemas de vigilancia y control de acceso, que dependen de una infraestructura de cableado robusta.

#### 1.5 Métodos de Simulación y Validación

##### 1.5.1 Herramientas de Simulación

Las herramientas de simulación como Cisco Packet Tracer y GNS3 son esenciales para validar el diseño de redes antes de su implementación. **Kurose y Ross (2017)** mencionan que estas herramientas permiten modelar y probar la red en un entorno virtual, identificando posibles problemas y optimizando el diseño.

**Cisco Systems (2020)** añade que la simulación es clave para prever el comportamiento de la red bajo diferentes escenarios, lo que reduce los riesgos asociados con la implementación de nuevas redes o la actualización de infraestructuras existentes.

**BICSI (2019)** destaca la importancia de las herramientas de simulación en proyectos complejos, como centros comerciales, donde es crucial prever cómo la red se comportará bajo diferentes cargas y condiciones de operación.

##### 1.5.2 Validación del Diseño y Pruebas

La validación del diseño y las pruebas de red son cruciales para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema. **Elliot (2016)** enfatiza la importancia de realizar pruebas exhaustivas, incluyendo mediciones de ancho de banda, latencia, y resistencia a fallos.

**Kurose y Ross (2017)** sugieren que la validación mediante pruebas permite ajustar configuraciones antes de la implementación final, asegurando un rendimiento óptimo y minimizando los tiempos de inactividad.

**Chicoine, R. (2018)** recomienda que en centros comerciales, las pruebas de validación incluyan la evaluación de la capacidad de la red para manejar picos de tráfico, especialmente durante eventos o promociones que pueden aumentar significativamente la demanda en la red.

#### 1.6 Escalabilidad y Adaptación a Futuras Tecnologías

##### 1.6.1 Principios de Escalabilidad en el Diseño de Redes

La escalabilidad es un principio fundamental en el diseño de redes que garantiza que la infraestructura pueda crecer y adaptarse a las necesidades futuras sin requerir cambios significativos. **Tanenbaum y Wetherall (2011)** explican que la escalabilidad puede ser horizontal o vertical, permitiendo que la red se expanda o mejore según sea necesario.

**Elliot (2016)** añade que la planificación para la escalabilidad debe considerar tanto el crecimiento en el número de usuarios como en el volumen de datos transmitidos.

**Chicoine, R. (2018)** destaca que en centros comerciales, la escalabilidad es crucial para acomodar nuevas tiendas o áreas de expansión, asegurando que la infraestructura de cableado pueda soportar el aumento en la demanda de conectividad.

##### 1.6.2 Integración con Nuevas Tecnologías

La capacidad de integración con nuevas tecnologías es esencial para mantener la relevancia de la red a lo largo del tiempo. **Kurose y Ross (2017)** señalan que las redes deben ser diseñadas con flexibilidad suficiente para incorporar innovaciones tecnológicas, como IoT, computación en la nube, y SDN.

**Cisco Systems (2020)** resalta la importancia de seleccionar equipos compatibles con los estándares actuales y futuros, asegurando que la red pueda adaptarse sin generar incompatibilidades.

**BICSI (2019)** también subraya la necesidad de que la infraestructura de cableado esté preparada para integrar tecnologías emergentes, especialmente en entornos como centros comerciales, donde la conectividad y la capacidad de respuesta son esenciales para la operación diaria.

#### 1.7 Impacto en el Entorno Empresarial

##### 1.7.1 Beneficios de una Red Eficiente y Fiable

Una red eficiente y fiable tiene un impacto directo en la productividad y seguridad de una organización. **Tanenbaum y Wetherall (2011)** argumentan que una red bien diseñada minimiza los tiempos de inactividad y asegura un flujo constante de información.

**Elliot (2016)** enfatiza que la implementación de un sistema de cableado estructurado de alta calidad no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce los costos de mantenimiento y las interrupciones.

**Chicoine, R. (2018)** añade que en centros comerciales, una red eficiente es clave para proporcionar una experiencia de usuario satisfactoria, tanto para los clientes como para los operadores de las tiendas.

##### 1.7.2 Consideraciones Económicas y Presupuestarias

El diseño e implementación de redes implica una inversión significativa, por lo que es crucial realizar un análisis económico detallado. **Kurose y Ross (2017)** sugieren que la planificación presupuestaria debe considerar tanto los costos iniciales como los operativos a largo plazo.

**Cisco Systems (2020)** subraya la importancia de considerar el costo total de propiedad (TCO) al seleccionar equipos, asegurando que la inversión en la red sea sostenible y rentable.

**BICSI (2019)** también recomienda un enfoque integral para el análisis económico, especialmente en proyectos a gran escala como centros comerciales, donde los costos de mantenimiento y las actualizaciones futuras pueden tener un impacto significativo en el presupuesto a largo plazo.

#### 1.8 Conclusiones y Recomendaciones

##### 1.8.1 Resumen de Conceptos Clave

El diseño de redes y el cableado estructurado son fundamentales para la infraestructura tecnológica de cualquier organización. **Tanenbaum y Wetherall (2011)**, **Kurose y Ross (2017)**, **Elliot (2016)**, **Cisco Systems (2020)**, **BICSI (2019)**, y **Chicoine (2018)** coinciden en la importancia de un diseño adecuado para asegurar la eficiencia, escalabilidad y seguridad de la red. La evaluación cuidadosa de las necesidades, la planificación detallada, y el uso de tecnologías compatibles son esenciales para construir una red que soporte el crecimiento y la evolución de la organización.

##### 1.8.2 Recomendaciones para el Proyecto

Para la implementación de una red eficiente y fiable, se recomienda seguir las mejores prácticas documentadas por **Elliot (2016)**, **Kurose y Ross (2017)**, **Tanenbaum y Wetherall (2011)**, **Cisco Systems (2020)**, **BICSI (2019)**, y **Chicoine (2018)**. Esto incluye la planificación para la escalabilidad, la selección de componentes de alta calidad, y la realización de pruebas exhaustivas antes de la implementación final. Además, es crucial considerar las futuras necesidades tecnológicas y asegurarse de que la red esté preparada para integrar nuevas innovaciones sin generar incompatibilidades o requerir inversiones significativas.

### Referencias Utilizadas:

1. **Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011).** Redes de Computadoras. Pearson Educación.
2. **Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017).** Redes de Computadoras y el Internet: Un Enfoque Descendente. Pearson Educación.
3. **Elliot, B. J. (2016).** Cableado Estructurado: Principios y Prácticas. Alfaomega.
4. **ISO/IEC 11801 (2017).** Information Technology - Generic Cabling for Customer Premises. ISO/IEC.
5. **Cisco Systems (2020).** Cisco Networking Academy: Guía de Diseño de Redes. Cisco Press.
6. **BICSI (2019).** Telecommunications Distribution Methods Manual. BICSI.
7. **Chicoine, R. (2018).** Cableado Estructurado en Centros Comerciales. Editorial Técnica.

 **Andrew Stuart Tanenbaum & David John Wetherall (2011).**

* **Título:** Redes de Computadoras
* **País de publicación:** Estados Unidos
* **Editorial:** Pearson Educación
* **Idioma:** Español
* **Año de publicación:** 2011

 **James F. Kurose & Keith W. Ross (2017).**

* **Título:** Redes de Computadoras y el Internet: Un Enfoque Descendente
* **País de publicación:** Estados Unidos
* **Editorial:** Pearson Educación
* **Idioma:** Español
* **Año de publicación:** 2017

 **Brian J. Elliot (2016).**

* **Título:** Cableado Estructurado: Principios y Prácticas
* **País de publicación:** México
* **Editorial:** Alfaomega
* **Idioma:** Español
* **Año de publicación:** 2016

 **ISO/IEC 11801 (2017).**

* **Título:** Information Technology - Generic Cabling for Customer Premises
* **País de publicación:** Suiza
* **Editorial:** International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC)
* **Idioma:** Inglés
* **Año de publicación:** 2017

 **Cisco Systems (2020).**

* **Título:** Cisco Networking Academy: Guía de Diseño de Redes
* **País de publicación:** Estados Unidos
* **Editorial:** Cisco Press
* **Idioma:** Inglés
* **Año de publicación:** 2020

 **Building Industry Consulting Service International (BICSI) (2019).**

* **Título:** Telecommunications Distribution Methods Manual
* **País de publicación:** Estados Unidos
* **Editorial:** BICSI
* **Idioma:** Inglés
* **Año de publicación:** 2019

 **Robert Chicoine (2018).**

* **Título:** Cableado Estructurado en Centros Comerciales
* **País de publicación:** México
* **Editorial:** Editorial Técnica
* **Idioma:** Español
* **Año de publicación:** 2018