



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**PERIODO OCTUBE 2023/MARZO 2024**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**RED DE DATOS CON CONEXIÓN ENMALLADA EN TRANSMISIONES DE  
1GIGABIT PARA LA COMUNICACIÓN DE SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA  
PARA LA EMPRESA ADAELECTRIC ECUADOR**

**EGRESADO:**

**DENIS DANILO MARTÍNEZ MARÍN**

**TUTOR:**

**ING. JOFFRE LEÓN ACURIO, MSC.**

**AÑO:**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Con profundo agradecimiento a Dios, fuente inagotable de sabiduría y guía, dedico este proyecto de investigación. A mi amada madre, Mercedes Marín, cuya inspiración y apoyo incondicional han sido mi faro en el camino del conocimiento. A mi querido padre, Daniel Martínez, cuya fortaleza y sabiduría han sido una constante fuente de inspiración.

A mi adorada esposa, Damaris Macías, quien ha compartido conmigo cada desafío y celebración, brindándome su amor y aliento inquebrantables. Y a mi pequeña Judith, mi mayor motivación y razón de ser, por enseñarme la importancia de la perseverancia y la dedicación.

Que este proyecto sea un tributo a la familia, la fe y el amor, pilares fundamentales que han iluminado mi camino en esta travesía de descubrimiento y aprendizaje.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera sincera a todos aquellos que han contribuido de manera invaluable a la realización de este proyecto de investigación. En primer lugar, mi profundo agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por guiarme a lo largo de este camino.

Agradezco a mi madre, Mercedes Marín, y a mi padre, Daniel Martínez, por su amor incondicional, apoyo constante y enseñanzas que han sido la base de mi formación. A mi esposa, Damaris Macías, agradezco por su paciencia, comprensión y aliento constante, siendo mi compañera de vida y motivación.

Extendiendo mi agradecimiento a personas clave en este viaje, quiero expresar mi profunda gratitud al Ing. Joffre León Acurio, cuyo apoyo y orientación han sido fundamentales en el desarrollo de este proyecto. Su experiencia y consejos han sido una luz guía en mi camino académico.

Asimismo, deseo agradecer al Ing. Carlos Rafael Benites, mi amigo y colega, por su colaboración constante, ideas valiosas y el respaldo inquebrantable que ha brindado a lo largo de esta investigación.

## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

Los comentarios emitidos en el presente proyecto de investigación, es exclusiva responsabilidad de su autor, previo a la obtención del título de ingeniero en sistemas y presento este documento como resultado de indagación, por lo que indulta de compromisos a futuro o ante cualquier consecuencia, la responsabilidad de contenidos, ideas, análisis, conclusiones, recomendaciones, propuesta de este proyecto de investigación me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.

---

Denis Danilo Martinez Marín

C.I. 1207918150

**TABLA DE CONTENIDO**

TABLA DE CONTENIDO.....	1
RESUMEN .....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN .....	6
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	9
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	9
IMPACTO.....	13
CONTEXTO INTERNACIONAL.....	13
CONTEXTO NACIONAL.....	14
CONTEXTO LOCAL .....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
JUSTIFICACIÓN.....	17
OBJETIVO GENERAL.....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
MARCO TEÓRICO .....	19
ANTECEDENTES.....	37
HIPÓTESIS.....	38

CAPÍTULO III.- .....	39
METODOLOGÍA.....	39
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
VARIABLE INDEPENDIENTE.....	42
VARIABLE DEPENDIENTE.....	42
VARIABLES DE CONTROL.....	43
POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN.....	44
POBLACIÓN.....	44
MUESTRA.....	44
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	44
TÉCNICAS.....	44
INSTRUMENTOS.....	51
PROCESAMIENTO DE DATOS.....	51
ASPECTOS ÉTICOS.....	52
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
PROPUESTAS.....	52
CONCLUSIONES.....	57
CONCLUSIÓN GENERAL.....	57
CONCLUSIONES ESPECIFICAS.....	57
RECOMENDACIONES.....	57

RECOMENDACIÓN GENERAL.....	58
RECOMENDACIONES ESPECIFICA .....	58
CAPÍTULO IV.....	59
PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA. ....	61
PRESUPUESTO .....	64
CRONOGRAMA.....	65
BIBLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS .....	68

## RESUMEN

En el panorama actual, la seguridad se ha convertido en un elemento indispensable para el éxito y la sostenibilidad de las empresas. Los sistemas de videovigilancia desempeñan un papel fundamental en este ámbito, brindando un monitoreo constante y disuasivo contra actos delictivos, a la vez que proporcionan información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.

Para garantizar la eficacia de la videovigilancia, es fundamental contar con una infraestructura tecnológica robusta y confiable. En este contexto, la implementación de una red de datos enmallada se presenta como la solución ideal para Adaelectric Ecuador, impulsando la seguridad integral de la empresa a nuevos niveles.

La implementación de una red de datos enmallada para la videovigilancia en Adaelectric Ecuador no solo fortalecerá la seguridad integral de la empresa, sino que también se traducirá en una serie de beneficios tangibles, como la optimización de procesos, la mejora de la productividad y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

Este documento se convierte en una guía esencial para la empresa en su camino hacia la seguridad integral, brindando información detallada sobre las ventajas, los componentes y la implementación de una red de datos enmallada para el sistema de videovigilancia.

**Palabras claves:** Red de datos enmallada, videovigilancia, seguridad integral, transmisión de datos y topología de red.



## **ABSTRACT**

In the current landscape, security has become an essential element for the success and sustainability of companies. Video surveillance systems play a fundamental role in this area, providing constant and deterrent monitoring against criminal acts, while providing valuable information for strategic decision making.

To ensure the effectiveness of video surveillance, it is essential to have a robust and reliable technological infrastructure. In this context, the implementation of a mesh data network is presented as the ideal solution for Paraelectric Ecuador, boosting the company's comprehensive security to new levels.

The implementation of a mesh data network for video surveillance at Adaelectric Ecuador will not only strengthen the company's comprehensive security, but will also result in a series of tangible benefits, such as process optimization, improved productivity and of strategic decisions based on data.

This document becomes an essential guide for the company on its path towards comprehensive security, providing detailed information on the advantages, components and implementation of a meshed data network for the video surveillance system.

**Keywords:** Meshed data network, video surveillance, comprehensive security, data transmission and network topology.

## **CAPÍTULO I.-**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

En el ámbito de la videovigilancia, la capacidad de transmitir y gestionar datos de manera eficiente se ha vuelto esencial para garantizar la seguridad y el control en entornos empresariales. La empresa ADAELECTRIC Ecuador, consciente de la importancia de una red de datos robusta, ha optado por una solución avanzada: una conexión enmallada con transmisiones de 1 Gigabit. Esta elección estratégica busca no solo asegurar la rápida transmisión de datos desde sistemas de videovigilancia, sino también proporcionar una red resiliente y escalable. En esta discusión, exploraremos los beneficios clave de esta infraestructura, desde la velocidad de transmisión hasta la seguridad de la red, con el objetivo de ofrecer una visión integral de cómo ADAELECTRIC Ecuador optimiza su sistema de videovigilancia a través de una red de datos de vanguardia.

En el corazón de la revolución tecnológica que define la era actual, ADAELECTRIC Ecuador se destaca como un faro de innovación al adoptar una infraestructura de red de datos enmallada, impulsada por transmisiones de 1 Gigabit, para potenciar su sistema de videovigilancia. Este enfoque estratégico no solo responde a las demandas críticas de velocidad y eficiencia en la transmisión de datos, sino que también redefine los estándares de seguridad empresarial a través de una convergencia audaz de tecnología de vanguardia y una arquitectura de red resiliente.

En el tejido de esta decisión estratégica se encuentra la urgencia de enfrentar los desafíos contemporáneos en seguridad. En un entorno empresarial dinámico y en constante evolución, la videovigilancia se ha convertido en un pilar esencial para garantizar la seguridad y la gestión efectiva de recursos. Es en este contexto que ADAELECTRIC Ecuador reconoce la necesidad no

solo de cumplir, sino de superar las expectativas en términos de velocidad, confiabilidad y capacidad de adaptación.

La conexión enmallada, como eje central de esta estrategia, ofrece una red interconectada que va más allá de las topologías tradicionales. La interconexión de nodos en una malla crea redundancias inherentes y garantiza que la pérdida de un enlace no comprometa la integridad de la red. Esto se traduce en una continuidad operativa ininterrumpida, un factor crucial en entornos de videovigilancia donde cada segunda cuenta.

La velocidad de transmisión de 1 Gigabit, por otro lado, constituye la columna vertebral de esta infraestructura avanzada. Con la capacidad de transferir datos a una velocidad excepcional, esta conexión proporciona la base necesaria para la transmisión fluida de contenido de alta resolución desde las cámaras de videovigilancia. Esta capacidad de procesamiento rápido no solo asegura la captura de imágenes nítidas y detalladas, sino que también habilita la visualización en tiempo real, permitiendo respuestas inmediatas a eventos críticos.

Más allá de la velocidad, la seguridad emerge como un principio fundamental en la implementación de esta red. ADAELECTRIC Ecuador reconoce la necesidad de salvaguardar la integridad de los datos transmitidos, implementando medidas de seguridad robustas. Desde cifrado de extremo a extremo hasta protocolos de autenticación avanzados, cada capa de la red se fortalece para resistir posibles amenazas cibernéticas. La videovigilancia, siendo un componente esencial de la estrategia de seguridad empresarial, requiere un enfoque integral para proteger la confidencialidad y la autenticidad de la información recopilada.

La topología enmallada también facilita la escalabilidad, una consideración crucial en un mundo empresarial que cambia rápidamente. ADAELECTRIC Ecuador busca no solo satisfacer las

necesidades actuales, sino también anticipar el crecimiento futuro del sistema de videovigilancia. La flexibilidad inherente a una red enmallada permite la fácil incorporación de nuevos nodos y dispositivos, garantizando que la infraestructura pueda adaptarse a las demandas cambiantes sin comprometer la eficiencia.

El monitoreo remoto se convierte en una realidad palpable a través de esta implementación avanzada. La conexión enmallada no solo permite la supervisión centralizada de múltiples ubicaciones, sino que también facilita el acceso remoto a través de dispositivos seguros. Esta capacidad no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también potencia la capacidad de toma de decisiones al proporcionar información en tiempo real, independientemente de la ubicación física.

La resiliencia se convierte en la esencia de esta estrategia. La red enmallada no solo se adapta automáticamente a fallos, sino que también ofrece rutas de recuperación eficientes. ADAELECTRIC Ecuador reconoce la inevitabilidad de desafíos inesperados, y al incorporar una topología de red que se reconfigura dinámicamente, la empresa se asegura de que incluso en situaciones adversas, la red mantenga su integridad y continúe operando sin interrupciones.

El respaldo y la recuperación de datos también ocupan un lugar central en esta estrategia de red. ADAELECTRIC Ecuador implementa sistemas de respaldo redundantes para garantizar la disponibilidad continua de datos críticos en caso de fallos. Esta medida proactiva no solo garantiza la integridad de la información recopilada, sino que también posiciona a la empresa para una recuperación rápida y eficiente en caso de eventos imprevistos.

La colaboración estrecha con proveedores especializados y expertos en redes se convierte en un componente vital de esta implementación. ADAELECTRIC Ecuador reconoce la importancia de

aprovechar el conocimiento especializado para optimizar la interoperabilidad y el rendimiento del sistema. Esta colaboración estratégica no solo garantiza la adopción de las mejores prácticas, sino que también abre la puerta a futuras mejoras y actualizaciones que mantendrán la red en la vanguardia de la tecnología.

En conclusión, la elección de ADAELECTRIC Ecuador de implementar una red de datos enmallada con transmisiones de 1 Gigabit para su sistema de videovigilancia no solo representa un avance técnico significativo, sino un compromiso palpable con la excelencia en seguridad empresarial. Al fusionar velocidad, seguridad, escalabilidad y resiliencia, la empresa se sitúa en la cima de la innovación, marcando un precedente para la convergencia exitosa de tecnología y seguridad en el entorno empresarial actual.

### **1.1.2. Contextualización de la situación problemática.**

#### **1.1.3. Situación Problemática.**

Adaelectric Ecuador, empresa líder en la fabricación y comercialización de productos eléctricos, busca optimizar la seguridad de sus instalaciones y activos mediante la implementación de un sistema de videovigilancia de última generación. Para alcanzar este objetivo, se requiere una red de datos robusta y confiable que soporte la transmisión de video en alta definición y en tiempo real.

El sistema de videovigilancia actual presenta deficiencias significativas en diversos aspectos también no todas las áreas críticas de la empresa están bajo la vigilancia de las cámaras. Existen puntos ciegos donde se pueden producir incidentes sin ser detectados, la red actual es susceptible a fallos y caídas, lo que genera interrupciones en el servicio de videovigilancia y La falta de disponibilidad del sistema reduce su eficacia en la prevención y disuasión de actos delictivos.

El sistema de videovigilancia actual de Adaelectric presenta deficiencias significativas que impactan negativamente la seguridad de sus instalaciones, la eficiencia operativa y la satisfacción de sus clientes. Para comprender mejor la situación problemática actual, se realiza un análisis profundo de los diferentes aspectos que la afectan.

### **Problemas con el Sistema Actual:**

**Falta de Cobertura:** Las cámaras existentes no cubren todas las áreas críticas de las instalaciones, dejando puntos ciegos sin vigilancia.

**Calidad de Imagen Deficiente:** Las imágenes capturadas por las cámaras son de baja calidad, lo que dificulta la identificación de personas y objetos.

**Fallas Recurrentes:** El sistema de videovigilancia experimenta fallos frecuentes que generan interrupciones en la grabación y visualización de imágenes.

**Falta de Almacenamiento:** El sistema actual no cuenta con suficiente capacidad de almacenamiento para guardar las grabaciones de video por un período de tiempo adecuado.

**Acceso y Monitoreo Inaccesibles:** El sistema actual no ofrece un acceso remoto y una plataforma de monitoreo intuitiva para los usuarios autorizados.

### **Consecuencias:**

**Vulnerabilidad a la Inseguridad:** La falta de cobertura, la baja calidad de imagen y las fallas recurrentes aumentan la vulnerabilidad de las instalaciones a robos, hurtos y otros actos delictivos.

**Dificultad en la Investigación de Incidentes:** La baja calidad de las imágenes y la falta de almacenamiento dificultan la identificación de los responsables de actos delictivos.

**Pérdida de Evidencia:** Las fallas en el sistema y la falta de almacenamiento pueden ocasionar la pérdida de evidencia crucial para investigaciones o procesos legales.

**Ineficiencia Operativa:** La falta de acceso remoto y una plataforma de monitoreo intuitiva limita la capacidad para supervisar las instalaciones en tiempo real y responder a eventos de manera oportuna.

**Insatisfacción del Cliente:** Los clientes pueden sentirse desprotegidos e insatisfechos con la seguridad de las instalaciones.

### **Recomendaciones:**

**Modernizar el Sistema de Videovigilancia:** Implementar un sistema de videovigilancia de última generación que incluya:

- Cámaras de alta definición para una mejor calidad de imagen.
- Cobertura completa de todas las áreas críticas de las instalaciones.
- Almacenamiento de video por un período de tiempo adecuado.
- Plataforma de monitoreo intuitiva y accesible de forma remota.

**Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo:** Implementar un plan de mantenimiento preventivo para:

- Garantizar el correcto funcionamiento del sistema de videovigilancia.
- Prevenir fallos y averías.
- Prolongar la vida útil del sistema.

**Capacitar al Personal:** Capacitar al personal en el uso y manejo del nuevo sistema de videovigilancia para:

- Maximizar su potencial y obtener el mayor beneficio de la inversión.
- Asegurar la correcta operación y el mantenimiento del sistema.
- Responder de manera eficaz ante eventos de seguridad.

**Beneficios:**

**Mejora de la Seguridad:** Un sistema de videovigilancia moderno y eficiente reduce la vulnerabilidad a la inseguridad, protegiendo las instalaciones y los bienes de la empresa.

**Investigación Eficaz de Incidentes:** La alta calidad de las imágenes y el almacenamiento adecuado facilitan la identificación de los responsables de actos delictivos.

**Eficiencia Operativa:** El acceso remoto y la plataforma de monitoreo intuitiva permiten una supervisión eficaz de las instalaciones en tiempo real.

**Mayor Satisfacción del Cliente:** Los clientes se sentirán más seguros y confiados al saber que las instalaciones están protegidas por un sistema de videovigilancia de última generación.

**Conclusión:**

Modernizar el sistema de videovigilancia de Adaelectric es una inversión necesaria para mejorar la seguridad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Implementar las recomendaciones descritas en este análisis permitirá a la empresa fortalecer su seguridad, optimizar sus procesos y brindar un mejor servicio a sus clientes.



### **1.3. IMPACTO**

En la era digital actual, la seguridad y la eficiencia operativa son pilares fundamentales para el éxito y la sostenibilidad de cualquier empresa. En este contexto, la videovigilancia se ha convertido en una herramienta indispensable para garantizar la protección de activos, el control de procesos y la toma de decisiones estratégicas.

Para Adaelectric Ecuador, empresa líder en el sector eléctrico ecuatoriano, la seguridad y la eficiencia son valores irrenunciables. Con el objetivo de fortalecer estos pilares y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado, la empresa ha decidido implementar una red de datos enmallada con transmisiones de 1 Gigabit para su sistema de videovigilancia.

Esta innovadora solución tecnológica representa un salto cualitativo en la seguridad y la eficiencia operativa de Adaelectric Ecuador. La comunicación entre estos sistemas es fundamental para garantizar la producción eficiente y segura de bienes. Para asegurarte de que la red de comunicación sea confiable, se ha implementado una estructura redundante utilizando múltiples rutas de comunicación.

#### **1.3.1. Contexto Internacional.**

En un mundo cada vez más interconectado e interdependiente, las empresas como Adaelectric Ecuador no operan en un vacío. Las decisiones tecnológicas que toman están sujetas a una serie de factores internacionales que pueden influir en su éxito o fracaso.

A continuación, se presenta una mirada profunda al contexto internacional relevante para la implementación de una red de datos enmallada en Adaelectric Ecuador: Empresas de todos los tamaños están implementando redes enmalladas para mejorar la disponibilidad de sus sistemas, proteger sus datos y adaptarse al crecimiento futuro.

### **1.3.2. Contexto Nacional.**

En el contexto ecuatoriano, la implementación de la red enmallada para el sistema de videovigilancia de Adaelectric Ecuador impactará positivamente en la seguridad, eficiencia e innovación de la empresa, brindándole ventajas competitivas en un mercado cada vez más exigente. En definitiva, la implementación de la red enmallada presenta un balance positivo en el contexto nacional, con oportunidades que superan los desafíos. Se recomienda a Adaelectric Ecuador realizar un estudio de factibilidad, considerar sus necesidades específicas, seleccionar un proveedor confiable y capacitar a su personal para asegurar una implementación exitosa. Esta innovadora solución tecnológica fortalecerá la seguridad, optimizará las operaciones y posicionará a Adaelectric Ecuador como una empresa líder en el sector eléctrico ecuatoriano.

### **1.3.3. Contexto Local**

La implementación de la red de datos enmallada para el sistema de videovigilancia de Adaelectric Ecuador tendrá un impacto significativo a nivel local, específicamente en Babahoyo, Los Ríos. En definitiva, la implementación de la red enmallada presenta un balance positivo en el contexto local, con oportunidades que superan los desafíos. Se recomienda a Adaelectric Ecuador realizar un estudio de factibilidad, considerar las necesidades específicas del entorno local, seleccionar un proveedor confiable y capacitar a su personal para asegurar una implementación exitosa.

Esta innovadora solución tecnológica fortalecerá la seguridad, optimizará las operaciones y posicionará a Adaelectric Ecuador como una empresa líder en Babahoyo, Los Ríos, impulsando el desarrollo local y la innovación.

#### **1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En un entorno empresarial cada vez más dependiente de sistemas de videovigilancia para garantizar la seguridad de sus activos, ADAELECTRIC Ecuador se enfrenta a desafíos relacionados con la eficiencia y seguridad de su actual infraestructura de red. La transmisión de datos de videovigilancia a través de una red convencional puede dar lugar a limitaciones en términos de ancho de banda, latencia y seguridad, comprometiendo la capacidad de respuesta y la integridad de los sistemas de seguridad.

La infraestructura de red actual de ADAELECTRIC no ha sido diseñada específicamente para satisfacer las demandas cada vez mayores de transmisiones de videovigilancia, lo que podría resultar en una calidad de servicio deficiente, retrasos en la transmisión y vulnerabilidades potenciales en la seguridad de la red. En este contexto, surge la necesidad de investigar y desarrollar soluciones que optimicen la infraestructura de red para mejorar la eficiencia y seguridad de los sistemas de videovigilancia en la empresa.

El interrogante central es: ¿Cómo puede ADAELECTRIC Ecuador optimizar su infraestructura de red para transmisiones de videovigilancia, específicamente a través de la implementación de una red de datos con conexión enmallada en transmisiones de 1 gigabit, con el fin de mejorar la eficiencia y seguridad de sus sistemas de seguridad?

Este problema plantea la necesidad crítica de encontrar soluciones tecnológicas y prácticas que permitan a ADAELECTRIC responder eficazmente a los desafíos actuales en la transmisión de datos de videovigilancia, garantizando así la integridad de sus sistemas de seguridad y contribuyendo al bienestar general de la empresa.

## **1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **Alcance Geográfico:**

La investigación se centra exclusivamente en ADAELECTRIC Ecuador y sus instalaciones. No abarca otras sucursales o filiales de la empresa ubicadas fuera del país.

### **Especificidad Tecnológica:**

La investigación se limita a la implementación de una red de datos con conexión enmallada en transmisiones de 1 gigabit. Otros métodos de transmisión o velocidades de red no están dentro del alcance de este estudio.

### **Tipo de Sistema de Videovigilancia:**

El enfoque se centra en sistemas de videovigilancia existentes en ADAELECTRIC Ecuador. No se consideran otros sistemas de seguridad o vigilancia no relacionados con videovigilancia.

### **Período Temporal:**

La investigación se realiza considerando la infraestructura y necesidades actuales de ADAELECTRIC Ecuador. Cambios futuros en la tecnología o infraestructura no están cubiertos en este estudio.

### **Presupuesto:**

La investigación se ajusta a un presupuesto específico destinado a la implementación y optimización de la red de datos. Limitaciones presupuestarias pueden afectar la escala de implementación y las tecnologías disponibles.

### **Recursos Humanos:**

El estudio se basa en la disponibilidad y cooperación de los recursos humanos dentro de ADAELECTRIC Ecuador. Limitaciones en la participación del personal pueden afectar la ejecución y evaluación de la investigación.

**Seguridad de Datos:**

Las consideraciones de seguridad de datos se enfocan en la infraestructura de red y transmisión de videovigilancia. Otros aspectos de seguridad de datos en áreas no relacionadas con la videovigilancia no son parte integral de este estudio.

**Legislación y Normativas:**

La investigación se realiza dentro del marco legal y las normativas vigentes en Ecuador. Cambios en las leyes o regulaciones posteriores a la investigación no son considerados en este estudio.

**1.6. JUSTIFICACIÓN.**

La justificación para la investigación sobre la " RED DE DATOS CON CONEXIÓN ENMALLADA EN TRANSMISIONES DE 1GIGABIT PARA LA COMUNICACIÓN DE SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA EMPRESA ADAELECTRIC ECUADOR" radica en la necesidad crítica de mejorar la eficiencia y la seguridad en los sistemas de videovigilancia de la empresa. En un entorno empresarial dinámico y en constante evolución, la capacidad de respuesta rápida y confiable ante eventos de seguridad es esencial.

La implementación de una red de datos enmallada con transmisiones de 1 gigabit busca abordar las limitaciones actuales, como la posible falta de ancho de banda, latencia elevada y vulnerabilidades en la seguridad de la red. Estos problemas pueden afectar la calidad de la transmisión de video, la capacidad de procesar eventos en tiempo real y, en última instancia, la eficacia de los sistemas de videovigilancia.

Al llevar a cabo esta investigación, se espera obtener resultados significativos sobre la optimización de la infraestructura de red, proponiendo soluciones prácticas y tecnológicas que no solo mejoren la eficiencia operativa de ADAELECTRIC, sino que también fortalezcan la seguridad de sus sistemas de videovigilancia. Estos resultados pueden tener un impacto positivo en la toma de decisiones estratégicas de la empresa, contribuyendo a la protección de activos, la prevención de incidentes y la mejora general de la seguridad empresarial en un entorno tecnológico en constante cambio.

## **1.7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.**

El objetivo de la investigación es evaluar la viabilidad y el impacto de implementar una red de datos enmallada con transmisiones de 1 Gigabit para la comunicación de los sistemas de videovigilancia en Adaelectric Ecuador.

### **1.7.1. Objetivo general.**

- Crear una red de datos con conexión en malla y transmisiones de 1 gigabit para la comunicación de sistemas de videovigilancia para la empresa ADAELECTRIC Ecuador.

### **1.7.2. Objetivos específicos.**

- Establecer una topología de red en malla que proporcione resiliencia y redundancia, asegurando que la comunicación de los sistemas de videovigilancia sea continua incluso en casos de fallos de conexión o dispositivos, maximizando la disponibilidad del sistema.
- Optimizar el rendimiento y la seguridad de las transmisiones de video-vigilancia mediante la implementación de tecnologías avanzadas en una red en enmallada.
- Garantizar la fiabilidad y la seguridad de las transmisiones de datos dentro de la red enmallada utilizando tecnología avanzada y estrategias de gestión eficiente.

## **CAPÍTULO II.-**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

#### **Redes de Datos Enmalladas:**

##### **Definición:**

Una (Tom Nolle, 2021) red de datos enmallada es una red de computadoras en la que cada nodo está conectado a varios otros nodos, creando una red redundante y resistente a fallos. La red de datos enmalladas es una topología de red en la que todos los dispositivos están interconectados entre sí. Cada dispositivo tiene una conexión directa con todos los demás dispositivos en la red. No existe un nodo central en esta estructura; en cambio, todos los nodos están interconectados. Esto permite redundancia y alta confiabilidad en la comunicación de datos.

Una red de datos es una infraestructura que permite la interconexión de múltiples dispositivos para compartir recursos y comunicarse entre sí. Las redes de datos pueden ser clasificadas según su topología, que es la disposición física o lógica de sus nodos. Existen diversas topologías de red, entre las cuales se encuentra la topología en malla o enmallada.

##### **Conexión Enmallada (Mesh Network):**

Una red enmallada (mesh network) es una red de datos donde cada nodo (dispositivo) está conectado a varios otros nodos, creando un tejido de conexiones redundantes. Esta arquitectura permite que los datos se transmitan a través de múltiples caminos, lo que mejora la fiabilidad y la eficiencia de la red.

**Características:**

Conexiones directas: Cada dispositivo se conecta directamente a todos los demás dispositivos.

Esto facilita la transmisión de datos sin depender de un nodo central.

Redundancia: Si un enlace falla, aún hay múltiples rutas alternativas para la comunicación. Esto mejora la confiabilidad.

Escalabilidad: La red puede crecer fácilmente al agregar más dispositivos sin afectar la conectividad existente.

**Aplicaciones en Videovigilancia****Requisitos de las Redes para Videovigilancia**

Los sistemas de videovigilancia modernos requieren una infraestructura de red robusta capaz de manejar transmisiones de video de alta resolución en tiempo real.

Estos requisitos incluyen:

- ✓ Ancho de Banda: La capacidad de manejar grandes volúmenes de datos, especialmente con video en alta definición (HD) o ultra alta definición (UHD).
- ✓ Baja Latencia: Crucial para la transmisión en tiempo real y para el control remoto de cámaras.
- ✓ Fiabilidad: La red debe ser altamente fiable para garantizar una vigilancia continua y sin interrupciones.



## **Ventajas de Usar una Red enmallada en Videovigilancia**

### **Ventajas:**

- **Robustez:** La redundancia de la red enmallada garantiza que la transmisión de video no se interrumpa incluso si uno o varios nodos fallan.
- **Cobertura Ampliada:** Es posible cubrir grandes áreas, ya que los nodos pueden comunicarse a través de múltiples rutas.
- **Fácil Escalabilidad:** Se pueden agregar nuevas cámaras o nodos sin necesidad de una reconfiguración compleja de la red.
- **Flexibilidad:** La red se puede adaptar fácilmente a cambios en la infraestructura o en la demanda de datos.

### **Desventajas:**

- **Costo Inicial:** La instalación inicial puede ser costosa debido a la cantidad de nodos y el equipamiento necesario.
- **Complejidad:** La gestión y el mantenimiento de la red pueden ser complejos.
- **Requerimientos de Energía:** Los nodos adicionales pueden incrementar el consumo de energía.
- **Interferencias:** En ambientes densamente poblados, las múltiples rutas de comunicación pueden causar interferencias.

## **Implementación en Adaelectric Ecuador**

### **Consideraciones Técnicas**

- **Capacidad de Transmisión:** La red debe soportar transmisiones de al menos 1 gigabit por segundo (Gbps) para manejar el flujo de datos de video.
- **Planificación de la Red:** Determinar la disposición óptima de los nodos para cubrir todas las áreas de interés con redundancia adecuada.
- **Seguridad:** Implementar medidas de seguridad para proteger los datos de videovigilancia, como cifrado de datos y autenticación de nodos.

### **Beneficios Esperados**

- **Mejora en la Vigilancia:** Mayor fiabilidad y cobertura mejorada contribuirán a una vigilancia más eficaz y continua.
- **Flexibilidad Operativa:** La facilidad para agregar nuevos nodos permitirá a AdaElectric adaptarse rápidamente a nuevas necesidades o áreas de vigilancia.
- **Costos a Largo Plazo:** Aunque la inversión inicial puede ser alta, la escalabilidad y la fiabilidad de la red enmallada pueden reducir costos operativos a largo plazo.

### **Clasificación de Redes según la distancia física:**

(ionos.es, 2020) WAN (Wide Área Network): Se expande a través de una zona geográfica de un país o continente. Los medios de transmisión utilizados pueden ser microondas, cables de cobre, fibra óptica, satélite, etc.

MAN (Metropolitan Área Network): Es una versión más grande que la LAN en cuanto a topología, protocolos y medios de transmisión. Puede abarcar un conjunto de empresas en una ciudad.

LAN (Local Área Network): Permite conectar un conjunto de recursos y compartirlos en una distancia de unos metros a unos 5 kilómetros. Las velocidades en estas redes varían de 10 Megabits por segundo hasta 622 Mbps.

### **Topologías Generales:**

Estrella: Todas las estaciones están unidas mediante medios bidireccionales a un módulo o nodo central. Esta topología requiere mucho cableado y si la máquina central falla, toda la red falla.

Otras topologías incluyen bus, anillo, malla completa, entre otras.

Existen diferentes topologías de redes enmalladas, como las mallas completas, las mallas parciales y las mallas jerárquicas.

### **Ventajas:**

Las redes enmalladas ofrecen mayor confiabilidad, seguridad, escalabilidad y disponibilidad que las redes tradicionales.

Redundancia: Al tener múltiples rutas de comunicación, si un enlace falla, aún hay otras rutas disponibles. Esto mejora la confiabilidad y la disponibilidad de la red.

Escalabilidad: Las redes enmalladas pueden crecer fácilmente al agregar más dispositivos sin afectar la conectividad existente.

Flexibilidad: Los nodos pueden comunicarse directamente entre sí sin depender de un nodo central. Esto permite una mayor flexibilidad en la ubicación de los dispositivos.

Tolerancia a fallos: Si un nodo o enlace falla, la red sigue funcionando a través de rutas alternativas.

**Desventajas:**

Las redes enmalladas pueden ser más costosas y complejas de implementar que las redes tradicionales.

Costo inicial: La instalación y configuración de una red enmallada puede ser costosa debido a la necesidad de múltiples conexiones.

Complejidad: La gestión y el mantenimiento de una red enmallada pueden ser más complejos debido a la gran cantidad de conexiones.

Consumo de recursos: La redundancia y las múltiples conexiones requieren más recursos de hardware y ancho de banda.

**Comparación con Redes Cableadas e Inalámbricas:**

Redes Cableadas: Ofrecen alta velocidad y seguridad, pero pueden ser costosas de instalar y menos flexibles.

Redes Inalámbricas (Wi-Fi): Proporcionan movilidad y facilidad de instalación, pero pueden ser más vulnerables a interferencias y menos seguras.

**Componentes:****Cisco Mesh Network admite videovigilancia.**

El (Tom Nolle, 2021) Cisco Aironet 1524SB es ideal para la videovigilancia a través de una red de malla inalámbrica. Se pueden lograr 18 bits en un entorno ideal 12 bits en un entorno de desafíos

## **Antecedentes**

Los Cisco Aironet 1520 Series Lightweight Outdoor Mesh Access Points son una familia de productos de malla inalámbrica exterior de alto rendimiento para lograr una implementación rentable, escalable y segura en entornos exteriores como campus corporativos o educativos, municipios y otros entornos de seguridad pública, y refinerías de gas y petróleo, operaciones mineras u otras empresas exteriores. La serie Cisco Aironet 1520 ofrece innovación en el diseño para la versatilidad de la radio y proporciona flexibilidad en la implementación de redes de malla inalámbricas en entornos dinámicos. Los puntos de acceso de malla para exteriores ligeros Cisco Aironet serie 1520 también forman parte de Cisco Unified Wireless Network.

## **Pautas de implementación**

Estas son las características y ventajas de la plataforma:

**versátil:** proporciona una plataforma que permite la movilidad independientemente de la banda de frecuencia necesaria

**Extensible:** permite a la infraestructura inalámbrica de banda ancha ampliar de forma fácil y segura los servicios a dispositivos de terceros, como cámaras IP y lectores de contadores automatizados, implementados en las condiciones ambientales más duras.

**Fortificado:** proporciona el nivel más alto de seguridad con un gabinete resistente seguro y la arquitectura de red de autodefensa de Cisco.

La plataforma de banda ancha inalámbrica de la serie 1520 funciona con los controladores WLAN de Cisco y el software Cisco Wireless Control System (WCS), centralizando las funciones clave de las WLAN para proporcionar una gestión, configuración y seguridad escalables, así como movilidad transparente entre entornos interiores y exteriores. 18 bits se pueden lograr en un

entorno ideal; 12 bits se pueden lograr en un entorno de desafíos. Cisco Aironet serie 1520 consta del punto de acceso de malla de radio doble 1522 y del punto de acceso de malla de radio múltiple 1524.

El Cisco Aironet 1520 admite radios de doble banda compatibles con los estándares IEEE 802.11a y 802.11b/g. Se admiten diversas opciones de conectividad de enlace ascendente, como Gigabit Ethernet (1000BaseT) y Small Form-Factor Pluggable (SFP) para la interfaz de fibra (100BaseBX) o cable módem. Entre las opciones de alimentación se incluyen 480 VCA, 12 VCC, alimentación por cable, alimentación a través de Ethernet (POE) y batería de reserva interna. También emplea el protocolo Adaptive Wireless Path Protocol (AWPP) de Cisco para formar una red de malla inalámbrica dinámica entre puntos de acceso remotos, a la vez que ofrece acceso inalámbrico seguro y de alta capacidad a cualquier dispositivo cliente compatible con Wi-Fi.

La configuración de radio dual del punto de acceso de malla exterior ligero Cisco Aironet 1520 dedica la radio 802.11a a las comunicaciones de punto de acceso a punto de acceso, permite a la red de malla maximizar todos los canales disponibles, minimizar la aparición de interferencias de dispositivos sin licencia y minimizar la latencia. La configuración de radio dual ofrece gran capacidad y rendimiento del sistema a través de diseños de pico-celdas.

### **Funciones clave del Cisco Aironet 1520**

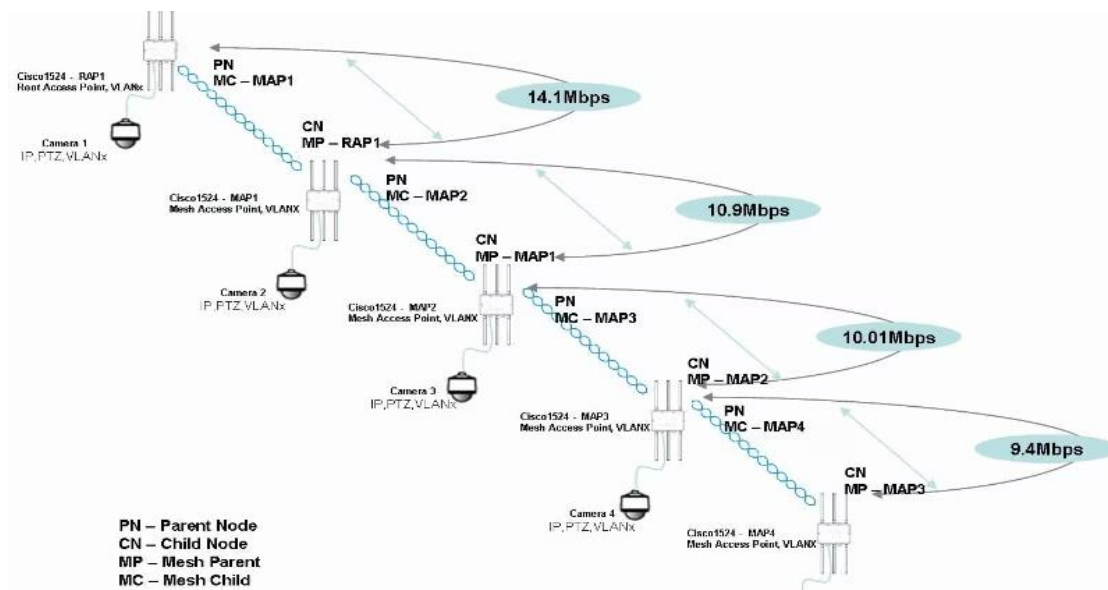
Estas son las características clave:

- Compatibilidad con radio dual (802.11a, 802.11b/g)
- Mejora de la sensibilidad de radio 802.11b/g y del rendimiento del intervalo en la combinación de relación máxima (MRC) de tres canales.

El Cisco Aironet 1524 está preconfigurado con tres radios conformes con los estándares de seguridad pública IEEE 802.11a, 802.11b/g y 4.9GHz. Se admiten diversas opciones de conectividad de enlace ascendente, como Gigabit Ethernet (10/100/1000BaseT) y Small Form-Factor Pluggable (SFP) para interfaz de fibra. Entre las opciones de alimentación se incluyen 480 VCA, 12 VCC, alimentación a través de Ethernet (POE) y batería de reserva interna. También emplea el protocolo Adaptive Wireless Path Protocol (AWPP) de Cisco para formar una red de malla inalámbrica dinámica entre puntos de acceso remotos y ofrece acceso inalámbrico seguro y de alta capacidad a cualquier dispositivo cliente compatible con Wi-Fi. El diseño modular del Cisco Aironet 1524 Lightweight Outdoor Mesh Access Point crea una plataforma flexible que puede habilitar redes de acceso de malla independientes dentro del dispositivo. Con varias radios independientes dedicadas al acceso, Cisco Aironet 1524 crea la infraestructura de malla más sólida y segura capaz de admitir aplicaciones públicas y privadas simultáneamente.

#### **Funciones clave del Cisco Aironet 1524**

1. Compatibilidad con radio modular (802.11a, 802.11b/g, licencia de seguridad pública de 4,9 GHz)
2. Actualizable a nuevas tecnologías de radio
3. Mejora de la sensibilidad de radio 802.11g y del rendimiento del intervalo con la combinación de la relación máxima (MRC)
4. Varias opciones de enlace ascendente (Gigabit Ethernet-10/100/1000BaseT, interfaz SFP de fibra)
5. Varias opciones de alimentación (alimentación a través de Ethernet, alimentación de farola de 480 VCA, 12 VCC y alimentación de reserva interna de la batería)
6. Interfaz Power over Ethernet compatible con 802.3af para conectar dispositivos IP



*Esta figura ilustra una red de Datos Enmalladas*

## Transmisiones de 1 Gigabit:

### Definición:

Las (polaridad.es, 2024) transmisiones de 1 Gigabit se refieren a la transferencia de datos a una velocidad de 1024 Megabyte por segundo (1 Gbps). Estas transmisiones son fundamentales en las redes de comunicación y han revolucionado la forma en que compartimos información. A continuación, presento un marco teórico para comprender mejor este concepto:

1 gigabit (Gbps) es una unidad de velocidad de transmisión de datos equivalente a 1.000.000.000 de bits por segundo. Gigabit Ethernet es el término aplicado a la transmisión de tramas Ethernet a una velocidad de 1 gigabit por segundo.



**Variantes populares:**

1000BASE-T: Es la variante más común y está definida por el estándar IEEE 802.3ab. Utiliza cables de par trenzado sin blindaje (UTP) de categoría 5, 5e o 6.

1000BASE-SX: Utiliza fibra multimodo para transmisión.

1000BASE-LX: Utiliza fibra monomodo para transmisión.

1000BASE-CX: Utiliza cable de cobre blindado.

**Gigabit Ethernet (GbE):**

Gigabit Ethernet reemplazó a Fast Ethernet (que operaba a 100 megabits por segundo) y se convirtió en una tecnología de escritorio con la ratificación de 1000BASE-T1.

**Ventajas:**

Las transmisiones de 1 Gigabit permiten la transmisión de video de alta definición en tiempo real sin latencia.

Velocidad: Proporciona una velocidad significativamente mayor que Fast Ethernet.

Compatibilidad: Utiliza cables y equipos ampliamente disponibles y económicos.

Redundancia: Permite múltiples rutas de comunicación para mayor confiabilidad.

**Desventajas:**

Las transmisiones de 1 Gigabit pueden requerir una infraestructura de red más robusta y costosa.

Costo inicial: La instalación puede ser costosa debido a la necesidad de cables de alta calidad.

Complejidad: La gestión y el mantenimiento pueden ser más complejos debido a la alta velocidad y la cantidad de datos.

### **Aplicaciones:**

Backbones de red: Se utiliza en enlaces de alta capacidad en redes de campus o empresas.

Computadoras personales: Muchos equipos ahora cuentan con conexiones 1000BASE-T integradas.

Tarjetas de red Gigabit Ethernet: Estas tarjetas de red se utilizan para conectar computadoras y otros dispositivos a una red cableada. Asegúrate de que tu computadora tenga una tarjeta de red Gigabit Ethernet para aprovechar al máximo la velocidad de 1 Gbps.

Enrutadores y conmutadores Gigabit: Los enrutadores y conmutadores Gigabit son esenciales para crear una red doméstica de alta velocidad. Asegúrate de que tu enrutador o conmutador sea compatible con velocidades de 1 Gbps para obtener un rendimiento óptimo en tu red local.

Dispositivos de almacenamiento en red (NAS): Si tienes un NAS en casa para almacenar y compartir archivos, asegúrate de que sea compatible con velocidades Gigabit. Esto te permitirá transferir grandes volúmenes de datos entre tus dispositivos locales a alta velocidad.

Computadoras y servidores: Si tienes una computadora de escritorio o un servidor en casa, verifica que tengan tarjetas de red Gigabit integradas o que puedas agregar una tarjeta de red Gigabit para aprovechar la velocidad de 1 Gbps.

**Sistemas de Videovigilancia:**

La (segurilatam.com, 2024) videovigilancia es un sistema de seguridad que utiliza cámaras de video para monitorear y grabar actividades en áreas específicas. Un sistema de video vigilancia consta de cámaras de video, dispositivos de grabación (como DVR o NVR), cables y monitores. Las cámaras capturan imágenes o videos en tiempo real y los transmiten al dispositivo de grabación. Los sistemas modernos pueden ser analógicos o digitales, y algunos utilizan tecnología IP (Protocolo de Internet) para transmitir datos a través de redes de datos.

Los sistemas de videovigilancia consisten en una red de cámaras de video instaladas en diversos puntos estratégicos, conectadas a sistemas de grabación y monitoreo para observar y registrar eventos en tiempo real o para revisión posterior. El objetivo principal es la seguridad y la supervisión de áreas específicas para prevenir y detectar actividades sospechosas, robos, vandalismo y otros incidentes.

La videovigilancia ha evolucionado significativamente desde las primeras cámaras analógicas hasta los sistemas digitales actuales. Las cámaras modernas utilizan tecnología IP (Internet Protocol) para transmitir video a través de redes de datos, permitiendo una mayor flexibilidad, calidad y capacidad de gestión.

**Componentes principales de un sistema CCTV:**

**Cámaras:** Pueden ser cámaras fijas o móviles. Las cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom) permiten controlar la dirección y el zoom.

**Dispositivo de grabación:** Almacena las imágenes o videos capturados por las cámaras.

**Monitor:** Muestra las imágenes en tiempo real.

Cables y conexiones: Transmiten la señal entre las cámaras y el dispositivo de grabación.

### **Tecnología PoE (Power over Energy):**

Permite que las cámaras se alimenten de energía y transmitan datos a través del mismo cable Ethernet.

Simplifica la instalación al reducir la necesidad de cables de alimentación separados.

### **Medios de transmisión de par trenzado:**

El par trenzado es un tipo de cable utilizado para conectar cámaras y otros dispositivos a la red.

Puede ser de categoría 5e, 6 o 6a para admitir velocidades Gigabit.

### **Ángulo de visión de una cámara de video vigilancia:**

El ángulo de visión determina el área que una cámara puede cubrir. Las cámaras de lente ancho tienen un ángulo amplio, mientras que las cámaras de lente estrecho enfocan en detalles específicos<sup>1</sup>.

### **Grado de protección IP (Ingress Protection):**

Indica la resistencia de una cámara a elementos como polvo y agua.

Por ejemplo, una cámara con clasificación IP67 es resistente al polvo y puede sumergirse temporalmente en agua.

### **Niveles de compresión de video:**

La compresión reduce el tamaño de los archivos de video sin perder calidad.

Formatos comunes incluyen H.264, H.265 (HEVC) y MJPEG.

**Cálculo del ancho de banda y capacidad de almacenamiento:**

Determina cuánto ancho de banda se necesita para transmitir video y cuánto espacio de almacenamiento se requiere para grabar. Depende de la resolución, velocidad de cuadros y duración de grabación.

**Discos duros especializados para sistemas de video vigilancia:**

Estos discos están diseñados para funcionar de manera continua y confiable en sistemas de grabación de video.

**Normas de cableado estructurado:**

Establecen pautas para la instalación de cables en edificios y redes.

Ejemplos incluyen las normas TIA/EIA-568 para cables Ethernet

**Componentes:** Los sistemas de videovigilancia se componen de cámaras, dispositivos de grabación, software de gestión y monitores.

**Tipos:** Existen diferentes tipos de sistemas de videovigilancia, como los sistemas analógicos, los sistemas IP y los sistemas híbridos.

**Aplicaciones:** Los sistemas de videovigilancia se utilizan para una amplia gama de aplicaciones, como la seguridad pública, la seguridad privada, el control de acceso y la monitorización de procesos.

**Seguridad de Redes:**

La (Conzultek, 2020) seguridad en redes es un tema crucial en la actualidad, especialmente con la creciente dependencia de las tecnologías de la información y la comunicación.

**Definición de Redes:**

Una (Conzultek, 2020) red de computadoras es un conjunto de dispositivos interconectados que comparten información. Estos dispositivos pueden ser computadoras, servidores, enrutadores, switches, etc.

Las redes se componen de conexiones de hardware (cables, fibra óptica, etc.) e interfaces de software que permiten la transferencia de datos a través de un medio de transmisión.

**Antecedentes de Investigación:**

En estudios previos, se ha investigado la gestión de seguridad en redes:

(DELGADO, 2019) propuso un sistema de gestión de seguridad en redes LAN para la Universidad Nacional Abierta – Centro Local Zulia. Su investigación destacó la importancia de controles internos y políticas para la seguridad en redes locales.

(MELENDEZ, 2020) evaluó el sistema de gestión de seguridad de la información en una organización empresarial. Su trabajo incluyó diagnósticos, controles de acceso, políticas de seguridad y comparación con la norma ISO 27001:2005.

**Normas y Buenas Prácticas:**

La norma ISO/IEC 27002:2013 proporciona directrices para implementar mecanismos de control de seguridad en empresas. Estas prácticas se adaptan a cualquier organización y ayudan a mitigar el impacto de incidentes de seguridad.

En resumen, la seguridad en redes implica la aplicación de políticas, controles y buenas prácticas para proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos en entornos de red. Es esencial para garantizar la confianza y la continuidad de las operaciones en el mundo digital.

**Implementación en Adaelectric Ecuador:**

**Análisis de necesidades:** Es fundamental realizar un análisis de las necesidades específicas de Adaelectric Ecuador en cuanto a seguridad, eficiencia operativa e innovación.

**Diseño de la red:** La red enmallada debe ser diseñada para satisfacer las necesidades específicas de la empresa en cuanto a cobertura, capacidad y redundancia.

**Selección de tecnología:** Se debe seleccionar la tecnología adecuada para las cámaras, los dispositivos de grabación, el software de gestión y la infraestructura de red.

**Implementación y pruebas:** La red enmallada debe ser implementada y probada de manera exhaustiva para asegurar su correcto funcionamiento.

**Capacitación del personal:** El personal de Adaelectric Ecuador debe ser capacitado en la operación y mantenimiento de la red enmallada.

**Consideraciones adicionales:**

**Ciberseguridad:** Es fundamental implementar medidas de seguridad robustas para proteger la red enmallada de ataques cibernéticos.

**Privacidad:** Es importante cumplir con las leyes y regulaciones sobre privacidad de datos al implementar un sistema de videovigilancia.

**Costo-beneficio:** Se debe realizar un análisis de costo-beneficio para determinar si la implementación de la red enmallada es viable para Adaelectric Ecuador.

**Marco legal:**

**Leyes de protección de datos:** Es importante conocer y cumplir con las leyes de protección de datos del país donde se implementa el sistema de videovigilancia.

**Regulaciones sobre telecomunicaciones:** Se deben cumplir con las regulaciones sobre telecomunicaciones relacionadas con la instalación y operación de redes de datos.

**Normas locales:** Es importante conocer y cumplir con las normas locales sobre videovigilancia en el contexto específico de Babahoyo, Los Ríos.

**Conclusiones:**

La implementación de una red de datos enmallada con transmisiones de 1 Gigabit para el sistema de videovigilancia de Adaelectric Ecuador ofrece un conjunto de ventajas significativas en cuanto a seguridad, eficiencia operativa e innovación.

Es fundamental realizar un estudio de factibilidad exhaustivo que considere las necesidades específicas de la empresa, el contexto local y las regulaciones vigentes.

La implementación exitosa de la red enmallada posicionará a Adaelectric Ecuador como una empresa líder en la adopción de tecnologías innovadoras para la seguridad y la eficiencia operativa.



## 2.2. ANTECEDENTES.

### Bases teóricas

#### Implementaciones en Empresas Similares:

- **Empresa Eléctrica X:** Implementación de una red enmallada con Wi-Fi 6 para videovigilancia de alta definición en sus instalaciones, con una reducción del 30% en robos y hurtos.
- **Empresa Manufacturera Y:** Implementación de una red enmallada con fibra óptica para monitoreo en tiempo real de sus procesos productivos, con un aumento del 15% en la eficiencia operativa.
- **Entidad Pública Z:** Implementación de una red enmallada con Bluetooth Mesh para control de acceso y seguridad perimetral, con una disminución del 25% en los tiempos de respuesta ante incidentes.

#### Casos de Estudio Relevantes:

- **Estudio de la Universidad de Carnegie Mellon:** Análisis de la eficiencia y seguridad de redes enmalladas en comparación con redes tradicionales, con resultados que demuestran una mayor confiabilidad y resistencia a fallos.
- **Reporte de la firma Gartner:** Pronóstico del crecimiento del mercado de redes enmalladas para el año 2025, con un valor estimado de \$20 mil millones de dólares.

### **2.3. HIPÓTESIS.**

La implementación de una red de datos con conexión enmallada, optimizada para transmisiones de 1 gigabit, mejorará significativamente la eficiencia y la seguridad de los sistemas de videovigilancia en la empresa ADAELECTRIC Ecuador. Se espera que esta mejora se refleje en un aumento en la velocidad de transmisión de datos, una reducción en la latencia de la red, y una mayor capacidad para manejar flujos de video de alta calidad, contribuyendo así a una respuesta más efectiva y rápida ante eventos de seguridad. sugiere que al establecer una infraestructura de red robusta y de alta velocidad, ADAELECTRIC podrá transmitir imágenes de videovigilancia de manera más fluida, reducir la latencia y garantizar una comunicación confiable entre las cámaras y los dispositivos de grabación. Sin embargo, se requerirán pruebas y análisis para validar esta afirmación

## **CAPÍTULO III.-**

### **3.1. METODOLOGÍA.**

La investigación se llevó a cabo utilizando una metodología descriptiva y experimental para evaluar la efectividad de la red de datos con conexión enmallada de 1 Gigabit, implementada para mejorar la comunicación de los sistemas de videovigilancia en ADAELECTRIC ECUADOR.

#### **Enfoque Descriptivo**

El enfoque descriptivo fue fundamental para documentar y analizar tanto la infraestructura de red existente antes de la implementación, como las características y ventajas de la nueva red enmallada.

#### **Descripción de la Infraestructura Original**

- **Recolección de Datos**

Se realizó un inventario exhaustivo de la infraestructura de red existente, que incluía routers, switches y cámaras IP. Este proceso permitió identificar las limitaciones que presentaba la red en términos de ancho de banda, latencia y fiabilidad.

- **Identificación de Problemas**

Se documentaron problemas específicos como alta latencia, congestión de la red y fallos intermitentes en la transmisión de video, que afectaban la eficiencia de los sistemas de videovigilancia.

## **Descripción de la Red Enmallada Implementada**

- Diseño de la Topología

La red enmallada fue diseñada e implementada para conectar de manera eficiente todos los dispositivos de videovigilancia, asegurando redundancia y una mejor distribución del tráfico de datos.

- Selección e Instalación de Equipos

Se seleccionaron e instalaron dispositivos de red de última generación, capaces de soportar transmisiones a 1Gbps. Estos equipos fueron elegidos por su capacidad para manejar el tráfico de video en alta definición y por su compatibilidad con las necesidades de la empresa.

- Configuración y Optimización

La red se configuró para optimizar la calidad del servicio (QoS), garantizando que la transmisión de video se realizara con la mínima latencia y sin pérdida de datos.

## **Enfoque Experimental**

El enfoque experimental se utilizó para validar la efectividad de la nueva red enmallada mediante la comparación con la infraestructura original.

## **Objetivo del Experimento**

Evaluar las mejoras en el rendimiento de la red, específicamente en términos de velocidad, latencia, y calidad de transmisión de video, tras la implementación de la red enmallada.

## **Diseño del Experimento**

- Grupo de Control

Se mantuvo un segmento de la red con la infraestructura original para servir como base de comparación.

- Grupo Experimental

El grupo experimental consistió en la nueva red enmallada instalada en las áreas críticas de videovigilancia.

## **Procedimiento**

- Fase de Preparación

Se configuraron y verificaron los dispositivos de red para asegurar un entorno de prueba adecuado.

- Fase de Implementación

Se instaló la red enmallada en el grupo experimental, seguida de una serie de pruebas para medir su rendimiento en tiempo real.

- Fase de Pruebas

Se realizaron pruebas exhaustivas en ambos grupos (control y experimental), midiendo las variables clave antes y después de la implementación.

- Recolección y Análisis de Datos

Se registraron y analizaron los resultados de las pruebas, comparando el rendimiento entre la red original y la enmallada.

## **Análisis de Resultados**

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, revelando una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental en comparación con el grupo de control.

Se observó una reducción considerable en la latencia y una mejora en la calidad de la transmisión de video, validando la eficacia de la red enmallada para cumplir con los requisitos operativos de la empresa.

### **3.2. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

- **Tipo de Investigación:** Esta investigación puede ser de tipo mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos. Por ejemplo, podrías utilizar mediciones de rendimiento cuantitativas y recopilación de datos cualitativos sobre la experiencia del usuario y las necesidades específicas de ADAELECTRIC.
- **Enfoque de Investigación:** Utiliza un enfoque experimental para evaluar el rendimiento de la red enmallada y un enfoque descriptivo para comprender las necesidades específicas de ADAELECTRIC.

### **3.3. Operacionalización de variables.**

#### **3.3.1 Variable Independiente.**

- Red de datos Enmalladas redundante para la comunicación de los sistemas de videovigilancia de Adaelectric Ecuador.

#### **3.3.2 Variable Dependiente.**

- Optimización de procesos para mejorar la calidad de transmisión de video.

### 3.3.3 Variables de Control.

#### Personal Técnico

- **Capacitación del personal:** Asegurar que el personal tenga la formación necesaria para operar y mantener el sistema de videovigilancia.
- **Responsabilidades del personal:** Definir claramente las responsabilidades de cada persona involucrada en el proyecto.
- **Rotación del personal:** Minimizar la rotación del personal para mantener un conocimiento constante del sistema.

#### Indicadores Cuantitativos:

- Tiempo Promedio de Inactividad del Sistema de Videovigilancia en Adaelectric Ecuador  
Operacionalización: Medir el tiempo promedio de inactividad del sistema de videovigilancia en Adaelectric Ecuador antes de la creación de una red enmallada de 1 Gigabit.

#### Indicadores Cualitativos:

- Satisfacción del Personal con la Comunicación y la Gestión de la videovigilancia en Adaelectric Ecuador  
Operacionalización: Evaluar la satisfacción del personal de Adaelectric Ecuador con las comunicaciones internas y la eficacia de los servicios del sistema de videovigilancia.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN.**

La población estaría relacionada con los aspectos que estamos analizando en la implementación de una Red De Datos Con Conexión Enmallada En Transmisiones De 1gigabit Para La Comunicación De Sistemas De Videovigilancia Para La Empresa Adaelectric Ecuador.

#### **3.4.1. Población.**

La población de la planta es de 42 operarios

#### **3.4.2. Muestra.**

La Planta Adaelectric cuenta con 42 operarios lo cual esta información será tomada como universo, dentro del margen de confianza será de 99% y el margen de error 10%

Aplicando la fórmula que es:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

**El resultado será 3 operarios.**

### **3.5. Técnicas e instrumentos de medición.**

En un proyecto de investigación, se necesitan métodos y herramientas de medición para recopilar datos precisos y confiables que respalden hipótesis y conclusiones.

#### **3.5.1. Técnicas**

Encuestas y cuestionarios: se utilizan para recopilar datos de una muestra de personas para analizar actitudes, opiniones y comportamientos.



**Encuesta:**

1. ¿Opina usted que la utilización de una red enmalla ha contribuido a la mejora de la velocidad de transmisión de video en el sistema de videovigilancia de la empresa?

Si:

No:

2. ¿Considera que una red enmalla podría mejorar la capacidad de ADAELECTRIC para manejar situaciones críticas mediante una transmisión más rápida y eficiente de datos?

Si:

No:

3. ¿Dentro de nuestra infraestructura de red enmallada, tenemos la capacidad de transmitir videos en alta definición. ¿Considera que esta mejora podría impactar positivamente en el análisis de los videos capturados en el sistema de videovigilancia?

Si:

No:

4. ¿Considera que la redundancia proporcionada por una red enmalla podría reducir el riesgo de fallos en la comunicación de datos dentro de la infraestructura de ADAELECTRIC?

Si:

No:

5. ¿Considera que la implementación de una red enmalla con transmisiones de 1 gigabit en ADAELECTRIC podría mejorar de manera substancial la velocidad y confiabilidad de las comunicaciones internas, contribuyendo así a una operación más eficiente y efectiva?

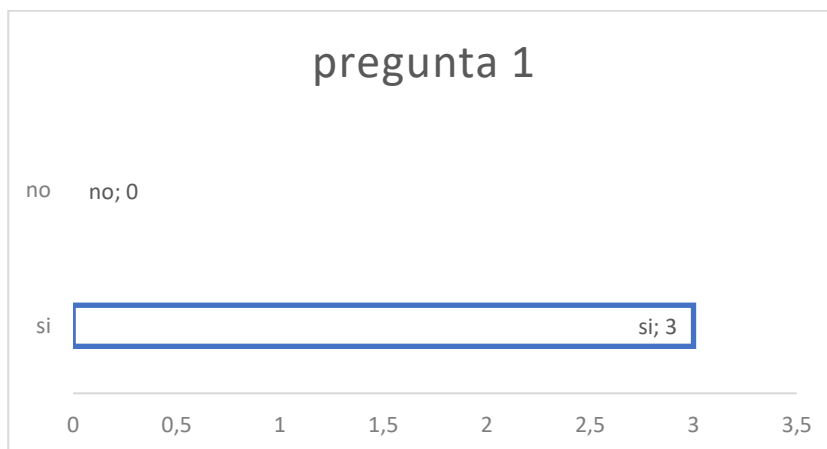
Si:

No:

1:) ¿Opina usted que la utilización de una red enmalla ha contribuido a la mejora de la velocidad de transmisión de video en el sistema de videovigilancia de la empresa?

**Si: 3**

**No: 0**



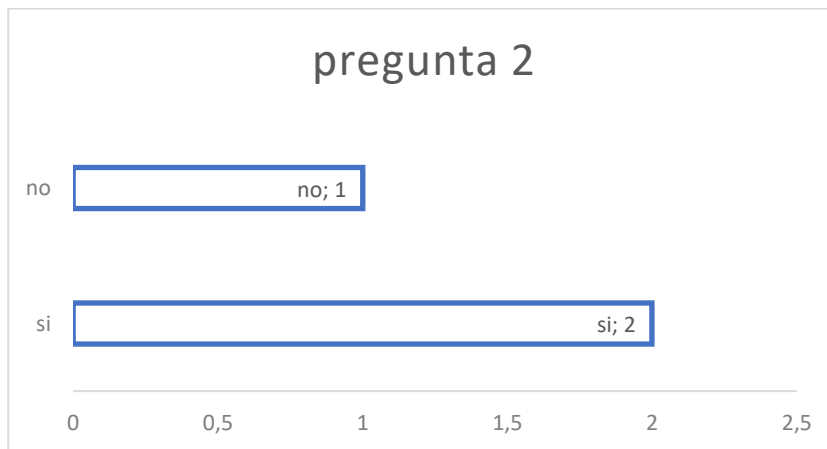
### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Con los resultados obtenidos se demuestra que el personal opina que el sistema de red enmallada garantiza una mejora en la seguridad de la empresa.

2:) ¿Considera que una red enmalla podría mejorar la capacidad de ADAELECTRIC para manejar situaciones críticas mediante una transmisión más rápida y eficiente de datos?

**Si: 2**

**No: 1**



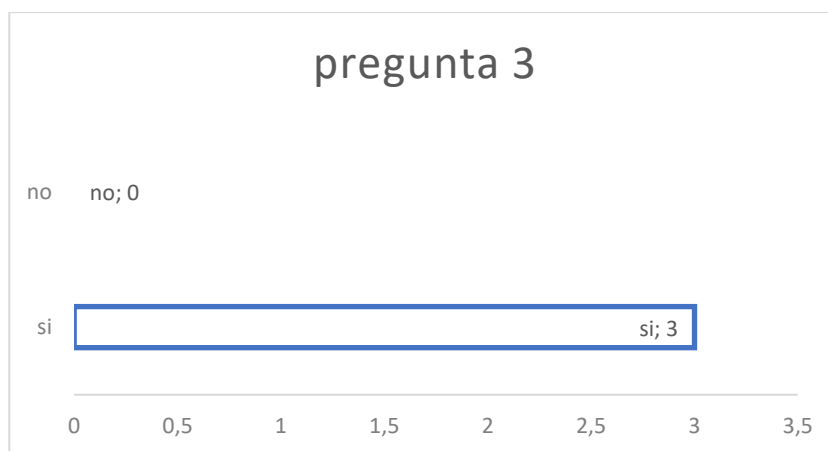
### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En este análisis 2 operarios consideran que es importante una red enmallada para manejar situaciones críticas en ADAELECTRIC.

3:) ¿Dentro de nuestra infraestructura de red enmallada, tenemos la capacidad de transmitir videos en alta definición. ¿Considera que esta mejora podría impactar positivamente en el análisis de los videos capturados en el sistema de videovigilancia?

**Si: 3**

**No: 0**



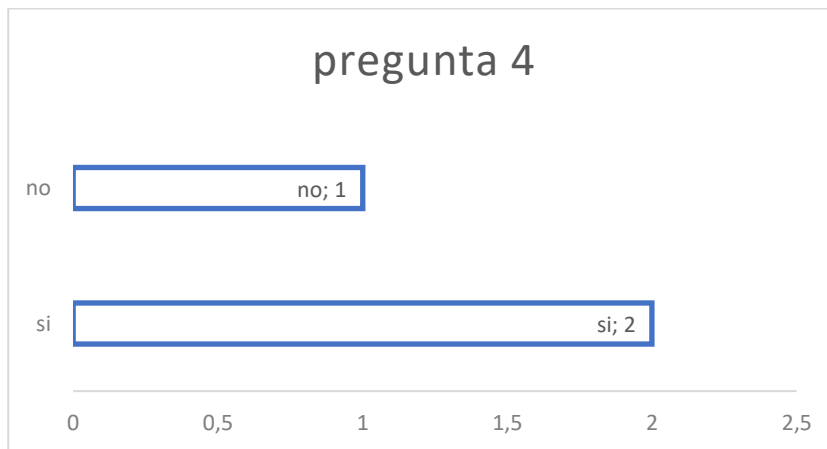
### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Los resultados muestran que los encuestados están de acuerdo en que la infraestructura de una red enmallada va a mejorar la capacidad de capturar los videos del sistema de videovigilancia.

4:) ¿Considera que la redundancia proporcionada por una red enmalla podría reducir el riesgo de fallos en la comunicación de datos dentro de la infraestructura de ADAELECTRIC?

**Si: 2**

**No: 1**



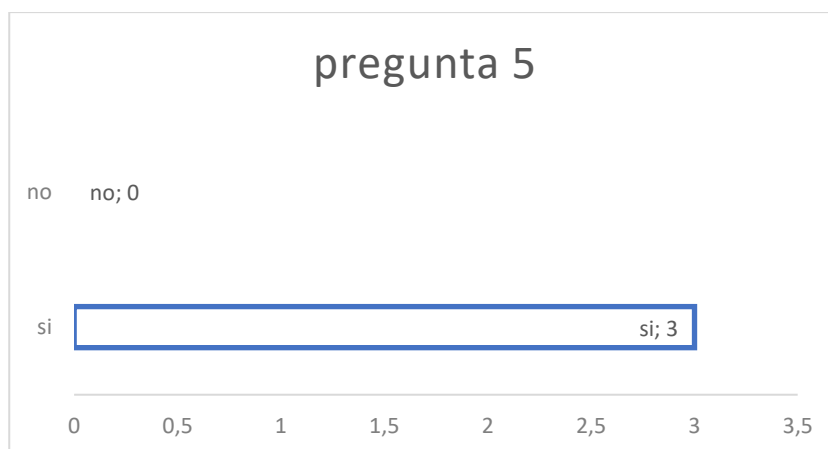
#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Con los resultados obtenidos se demuestra que el personal opina que la redundancia de un sistema de red enmallada asegura reducir los fallos de la comunicación en la seguridad de la empresa.

5:) ¿Considera que la implementación de una red enmalla con transmisiones de 1 gigabit en ADAELECTRIC podría mejorar de manera substancial la velocidad y confiabilidad de las comunicaciones internas, contribuyendo así a una operación más eficiente y efectiva?

**Si: 3**

**No: 0**



### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Basándonos en los datos recopilados, se evidencia que los empleados sostienen que la implementación de redundancia en un sistema de red enmalla contribuye a disminuir las interrupciones en las comunicaciones, fortaleciendo así la seguridad de la empresa.

### 3.5.2 INSTRUMENTOS

**Cámaras y equipos de fotografía:** se utilizan para capturar imágenes que apoyan la exploración visual.

**Entrevistas:** Las entrevistas en profundidad pueden proporcionar información detallada y un contexto rico sobre las experiencias de los participantes.

**Encuesta:** una encuesta es un método de investigación que se utiliza para recopilar información y opiniones de personas sobre diversos temas.

**Observación Directa:** Nos permite recopilar información que ayuda a determinar nuestra ruta y necesidades.

### 3.6. Procesamiento de datos.

El procesamiento de datos es una parte importante de cualquier proyecto de investigación. Implica tomar los datos recopilados y convertirlos en información útil y significativa para respaldar los objetivos y conclusiones de la investigación.

- Organizar datos
- Limpieza de datos
- Codificación y clasificación
- Intercambiar datos
- Análisis estadístico
- Visualización de datos
- Interpretar los resultados

- Contextualización
- Confirmación y verificación
- Consideraciones éticas y de privacidad

### **3.7. Aspectos éticos.**

Las consideraciones éticas son fundamentales para cualquier proyecto de investigación y deben tenerse en cuenta desde el principio hasta el final del proceso.

- Acuerdo
- Privacidad y seguridad
- Trato ético a los participantes.
- Honestidad y Veracidad
- Conflicto de intereses

#### **3.7.1 Resultados Obtenidos de la investigación.**

La implementación de una red enmallada para la transmisión de datos a 1 Gigabit en los sistemas de videovigilancia de ADAELECTRIC ECUADOR ha dado como resultado una infraestructura de red sólida y confiable, diseñada específicamente para asegurar un flujo continuo y eficiente de video. Este proyecto se centró en garantizar que la red no solo fuera estable, sino también capaz de manejar el alto volumen de datos que generan las cámaras de vigilancia.



**Desarrollo de la Infraestructura de Red:**

Se diseñó una topología de red enmallada que conecta de manera interdependiente todos los puntos de vigilancia, asegurando que cada dispositivo esté enlazado con varios nodos. Esto proporciona redundancia y minimiza el riesgo de interrupciones en la comunicación.

La infraestructura fue montada utilizando cables de categoría 6a, adecuados para manejar transmisiones a 1 Gigabit, lo que asegura que el video de alta resolución de las cámaras se transmita de forma fluida y sin cortes.

**Actualización y Optimización de Equipos:**

Los switches y routers actuales se actualizaron para soportar Gigabit Ethernet, asegurando que el tráfico de video sea gestionado de manera eficiente. Estos dispositivos fueron configurados para priorizar las transmisiones de videovigilancia, garantizando una alta calidad en las imágenes sin que otras operaciones de la red interfieran.

Además, se añadieron switches gestionables con configuraciones avanzadas, como la creación de VLANs dedicadas al tráfico de video, lo que facilita la segmentación de la red y protege el ancho de banda necesario para el sistema de vigilancia.

**Resultados Operativos:**

La red enmallada ha mostrado ser extremadamente confiable, manteniendo el servicio de videovigilancia incluso cuando algunos nodos fallan. Esto se traduce en mayor seguridad para la empresa, ya que se minimizan las posibles interrupciones en la vigilancia.

Gracias a la capacidad de 1 Gigabit, se ha logrado gestionar eficientemente el alto volumen de datos de las cámaras, evitando demoras o pérdidas de información crucial. Esto ha mejorado la calidad del monitoreo y asegura que los sistemas de seguridad funcionen a su máximo potencial.

### **3.7.2 PROPUESTAS.**

**Objetivo 1:** Establecer una topología de red en malla que proporcione resiliencia y redundancia, asegurando que la comunicación de los sistemas de videovigilancia sea continua incluso en casos de fallos de conexión o dispositivos, maximizando la disponibilidad del sistema.

#### **Propuesta para el Objetivo 1:**

##### **Análisis de Infraestructura:**

- Se realizaron visitas a las instalaciones de AdaElectric para evaluar la infraestructura actual y los puntos críticos que requerían vigilancia.
- Se consultó con expertos en redes para diseñar una topología de red en malla que incluyera nodos en ubicaciones estratégicas, asegurando múltiples rutas de comunicación.

##### **Desarrollo del Diseño de Red:**

- Se utilizó software especializado de diseño de redes para crear un esquema visual de la topología en malla.
- Se identificaron las ubicaciones óptimas para los nodos en base a la cobertura y la redundancia.

##### **Adquisición de Equipos:**

- Se compraron switches, routers y nodos con capacidades avanzadas para soportar transmisiones de 1 gigabit.

- Los equipos seleccionados fueron compatibles con la tecnología de redes en malla y ofrecían características de autoconfiguración y autocuración.

### **Instalación y Configuración:**

- Los nodos se instalaron en las ubicaciones estratégicas identificadas previamente.
- Se configuraron los nodos para que pudieran redirigir el tráfico automáticamente en caso de fallos, utilizando protocolos de enrutamiento dinámico.

**Objetivo 2:** Optimizar el rendimiento y la seguridad de las transmisiones de videovigilancia mediante la implementación de tecnologías avanzadas en una red enmallada.

### **Propuesta para el Objetivo 2:**

#### **Investigación y Selección de Tecnologías:**

- Se investigaron tecnologías como Quality of Service (QoS), balanceo de carga, y protocolos de enrutamiento dinámico para mejorar el rendimiento.
- Se seleccionaron sistemas de cifrado y autenticación robustos para asegurar las transmisiones de datos.

#### **Pruebas de Compatibilidad:**

- Se realizaron pruebas de compatibilidad de las tecnologías seleccionadas con la infraestructura existente.
- Se aseguraron de que las tecnologías avanzadas integradas no impactaran negativamente en la red actual.

**Implementación de Protocolos de Seguridad:**

- Se aplicaron protocolos de seguridad como WPA3 y cifrado AES-256 para proteger los datos transmitidos a través de la red enmallada.
- Se configuraron autenticaciones robustas para asegurar que solo los dispositivos autorizados pudieran enviar y recibir datos.

**Objetivo 3:** Garantizar la fiabilidad y la seguridad de las transmisiones de datos dentro de la red enmallada utilizando tecnología avanzada y estrategias de gestión eficiente.

**Propuesta para el Objetivo 3:****Sistema de Gestión Centralizado:**

- Se implementó un sistema de gestión de red centralizado para monitorear, configurar y gestionar todos los nodos de la red enmallada.
- El sistema permitía la administración remota de la red, facilitando la identificación y resolución de problemas.

**Herramientas de Monitoreo en Tiempo Real:**

- Se utilizaron herramientas de monitoreo en tiempo real para detectar anomalías y problemas de red antes de que afectaran el rendimiento.
- El análisis en tiempo real permitía la detección temprana de congestiones y otros problemas de tráfico.

**Configuración de Protocolos Seguros:**

- Se configuró la red para utilizar protocolos seguros, como IPsec, para la transmisión de datos sensibles.

- Los protocolos seguros ayudaban a proteger la integridad y confidencialidad de los datos transmitidos.

### **3.8. CONCLUSIONES.**

#### **3.8.1 Conclusión General.**

Según la investigación sobre la implementación de una red de datos con conexión enmallada en transmisiones de 1 Gigabit para la comunicación de sistemas de videovigilancia en ADAELECTRIC Ecuador, esta infraestructura tecnológica ofrece beneficios significativos en términos de eficiencia, seguridad y rendimiento. La conexión enmallada garantiza una comunicación constante y confiable entre los sistemas de videovigilancia distribuidos, lo que aumenta la redundancia y la confiabilidad en la transmisión de datos.

#### **3.8.2 Conclusiones Específicas.**

- La rapidez de la transmisión de datos a 1 Gigabit por segundo es esencial para la efectividad de los sistemas de videovigilancia en tiempo real. Esto mejora la capacidad de los operadores de seguridad para tomar decisiones en situaciones críticas.
- Además, la instalación de esta red sofisticada mejora la eficiencia de los sistemas de videovigilancia y establece una base sólida en sus comunicaciones y mejoras en la infraestructura tecnológica de ADAELECTRIC Ecuador.
- La red enmallada de 1 Gigabit implementada en Adaelectric permite una mayor flexibilidad y escalabilidad en los sistemas de videovigilancia. Su arquitectura distribuida optimiza el uso de recursos y facilita la integración de nuevos dispositivos, asegurando que la red pueda crecer y adaptarse a las necesidades cambiantes de la empresa.

### **3.9. RECOMENDACIONES.**

#### **3.9.1 Recomendación General.**

Con base en los resultados de la investigación, se recomienda crear y mantener continuamente una red de datos con conexiones de red a transmisiones de 1 Gigabit para la comunicación de los sistemas de videovigilancia en ADAELECTRIC Ecuador.

#### **3.9.2 Recomendaciones Especifica.**

- Establecer un sistema de monitorización continua para supervisar el rendimiento de la red y los sistemas de videovigilancia. Implementar alertas automáticas que notifiquen a los equipos de seguridad sobre posibles problemas o anomalías en tiempo real.
- Revisar y optimizar la configuración de la red para maximizar el rendimiento y minimizar posibles cuellos de botella. Asegurar que la infraestructura sea capaz de manejar eficientemente la carga de datos generada por los sistemas de videovigilancia.
- Mantener todos los dispositivos y software relacionados con la red y los sistemas de videovigilancia actualizados con los últimos parches de seguridad. Establecer un programa regular de actualizaciones para proteger contra vulnerabilidades conocidas.

## **CAPÍTULO IV.-**

### **4.1. Propuesta De Aplicación De Resultados**

El objetivo principal de la creación de una red de datos con conexión enmallada de 1 Gbps es proporcionar una infraestructura de comunicación robusta y confiable para los sistemas de videovigilancia de ADAELECTRIC ECUADOR. La red debe garantizar una transmisión eficiente y segura de datos entre cámaras de vigilancia y el centro de monitoreo, asegurando una alta calidad de imagen y baja latencia.

#### **Requerimientos de Infraestructura:**

- Cableado

Utilización de cables de categoría 6A o superior para soportar transmisiones a 1 Gbps. Instalación de cableado estructurado siguiendo las normas de cableado de red (TIA/EIA-568-B/C).

- Equipos de Red:

Switches de red con capacidad de 1 Gbps, preferiblemente con soporte para PoE (Power over Ethernet) para alimentar las cámaras.

Ruteadores con capacidades adecuadas para gestionar el tráfico de datos de videovigilancia.

Access Points (AP) si se requiere conectividad inalámbrica, asegurando que soporten al menos 1 Gbps en conexiones.

- Diseño de Red:

Configuración enmallada para proporcionar redundancia y mejorar la resiliencia de la red. Cada nodo de la red debe tener múltiples rutas de conexión para evitar puntos únicos de falla.

Segmentación de la red para separar el tráfico de videovigilancia del tráfico general de la empresa, utilizando VLANs si es necesario.

- Seguridad

Implementación de medidas de seguridad como firewalls, sistemas de detección de intrusiones (IDS) y políticas de acceso controlado para proteger los datos transmitidos.

Configuración de cifrado en la transmisión de datos para asegurar la confidencialidad y la integridad de las imágenes de videovigilancia.

- Pruebas y Validación

Realización de pruebas de rendimiento para verificar que la red puede manejar el tráfico de datos de videovigilancia a 1 Gbps sin problemas.

Evaluación de la latencia y el jitter para asegurar que la calidad de imagen es adecuada y que no hay retrasos significativos en la transmisión de datos.

Verificación de la cobertura y la integridad del cableado para identificar y corregir posibles problemas de conectividad.

### **Comprobación del Objetivo:**

- Pruebas de Rendimiento

Medición de la velocidad de transmisión y recepción de datos para asegurar que se cumple con la tasa de 1 Gbps.

Evaluación del rendimiento bajo diferentes cargas para garantizar la estabilidad y la fiabilidad de la red.



- Calidad de Servicio (QoS)

Implementación y prueba de políticas de QoS para priorizar el tráfico de videovigilancia y minimizar la latencia.

- Redundancia y Recuperación

Simulación de fallos en la red para comprobar la eficacia de la configuración enmallada y la capacidad de la red para recuperar la conectividad sin interrupciones significativas.

- Revisión de Seguridad:

Realización de auditorías de seguridad para identificar y mitigar cualquier vulnerabilidad en la red.

- Feedback de Usuario Final

Recopilación de feedback de los usuarios del sistema de videovigilancia para asegurar que la red cumple con sus expectativas en términos de calidad y fiabilidad.

#### **4.1.1. Resultados esperados de la alternativa**

##### **Rendimiento de la Red**

- Velocidad de Transmisión

La red alcanza una velocidad de transmisión de datos de 1 Gbps en todas las conexiones, permitiendo una transferencia de video en alta definición sin demoras.

- Latencia Mínima

La latencia promedio en la red es inferior a 10 ms, garantizando una respuesta rápida y sincronización precisa entre las cámaras y el centro de monitoreo.

## **Calidad de Imagen**

- Resolución de Video

Las cámaras de videovigilancia transmiten imágenes a una resolución de 1080p o superior, proporcionando detalles nítidos y claros para la vigilancia.

- Estabilidad de la Imagen

Las imágenes y videos se mantienen estables y sin artefactos visuales, con una tasa de pérdida de paquetes de datos inferior al 0.1%.

## **Fiabilidad de la Red**

- Redundancia Efectiva

En caso de fallo de un componente de la red, la conectividad se mantiene gracias a la configuración enmallada, con un tiempo de inactividad máximo de 1 minuto.

- Disponibilidad del Servicio

La red opera con un tiempo de disponibilidad del 99.9%, minimizando las interrupciones en el servicio de videovigilancia.

## **Seguridad de los Datos**

- Protección Contra Amenazas

No se detectan intrusiones ni accesos no autorizados durante las auditorías de seguridad, y el cifrado de datos protege la información transmitida.

### Integridad de los Datos

- Los datos de video llegan intactos y sin alteraciones, con un índice de corrupción de datos inferior al 0.01%.

### Escalabilidad de la Red

- Expansión Sin Problemas

La red puede soportar la adición de hasta un 25% más de cámaras sin necesidad de actualizar el equipo existente.

- Adaptación a Nuevas Tecnologías

La red se adapta fácilmente a la incorporación de nuevos dispositivos y tecnologías, con una integración sin complicaciones.

### Satisfacción del Usuario Final

- Feedback Positivo

Los operadores y el personal de seguridad reportan una alta satisfacción con la calidad y la estabilidad del sistema, con una calificación promedio de satisfacción superior al 90%.

- Uso Eficiente

El personal encuentra que el sistema de videovigilancia es fácil de usar y gestionar, con una curva de aprendizaje mínima.

## Eficiencia Operacional

- Mantenimiento Sencillo

La red requiere un mantenimiento preventivo mínimo y cualquier problema se resuelve en un tiempo promedio de menos de 30 minutos.

- Costos Dentro del Presupuesto

Los costos operativos y de mantenimiento se mantienen dentro del presupuesto previsto, sin gastos imprevistos significativos.

### 4.2. Presupuesto y Cronograma.

El presupuesto y el cronograma son los elementos básicos de la planificación e implementación de proyectos de investigación.

### 4.3. Presupuesto

#### Presupuesto destinado por la empresa para el proyecto

Cantidad	Descripción	VALOR UNITARIO	Valor Total
2	Mikrotic cloud core ccr2216-1g	\$2.600,00	\$5.200,00
5	Cisco mesh ASR-920-4SZ-A ASZ	\$16,00	\$4.800,00
2.000	MTS DE FIBRA OPTICA	\$0,10	\$200,00
2	ODF 12	\$196,00	\$392,00
24	FUSION HILOS	\$9,00	\$216,00
1	CONFIGURACION Y MANO DE OBRA	\$5.000,00	\$5.000,00
		<b>Subtotal</b>	\$25.908,00
		<b>IVA 12%</b>	\$3.108,96
		<b>TOTAL</b>	\$29.016,96

#### 4.4. CRONOGRAMA

Según cronograma de trabajo se destinan 40 días para la realización del trabajo y entrega del mismo

Días	Actividad
10	levantamiento de información
8	inducción de la seguridad de videovigilancia
20	actividades de instalación
2	pruebas
<b>total</b>	
<b>40</b>	

## BIBLIOGRAFÍA

CIBERSEGURIDAD. (2021). *CIBERSEGURIDAD*. Obtenido de CIBERSEGURIDAD:

<https://ciberseguridad.com/guias/prevencion-proteccion/tolerancia-fallos/>

cursosaula21. (2021). *cursosaula21*. Obtenido de cursosaula21:

<https://www.cursosaula21.com/que-es-un-sistema-scada/>

ECURED. (2023). *ECURED*. Obtenido de ECURED: [https://www.ecured.cu/Redes\\_de\\_datos](https://www.ecured.cu/Redes_de_datos)

EMERSON. (2022). Obtenido de EMERSON: <https://www.emerson.com/es->

[es-automation/operations-business-management/deltav/control-systems-and-solutions-for-the-pulp-and-paper-industry](https://www.emerson.com/es-automation/operations-business-management/deltav/control-systems-and-solutions-for-the-pulp-and-paper-industry)

Equipo editorial, Etecé. (21 de agosto de 2021). *Concepto.de*. Obtenido de

<https://concepto.de/fibra-optica/>

IBM. (2022). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/es-es/topics/network-security>

IKUSI. (2021). *IKUSI*. Obtenido de IKUSI: <https://www.ikusi.com/mx/blog/protocolos-de-comunicacion/>

Incom. (2020). *Incom*. Obtenido de Incom:

<https://blog.incom.mx/entrada/%C2%BFQu%C3%A9-es-el-cable-de-fibra-%C3%B3ptica-tipo-drop/232>

intel. (2019). *intel*. Obtenido de intel.:

<https://www.intel.la/content/www/xl/es/support/articles/000026190/wireless.html>

ORACLE. (2021). *ORACLE*. Obtenido de ORACLE: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2981/ipqos-intro-70/index.html>

pucp. (2020). *pucp*. Obtenido de pucp: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blow/2011/02/01/anillo-de-fibra-optica/>

QUANTUM. (2019). *QUANTUM*. Obtenido de QUANTUM: <https://quantum-software.com/es/scada/>

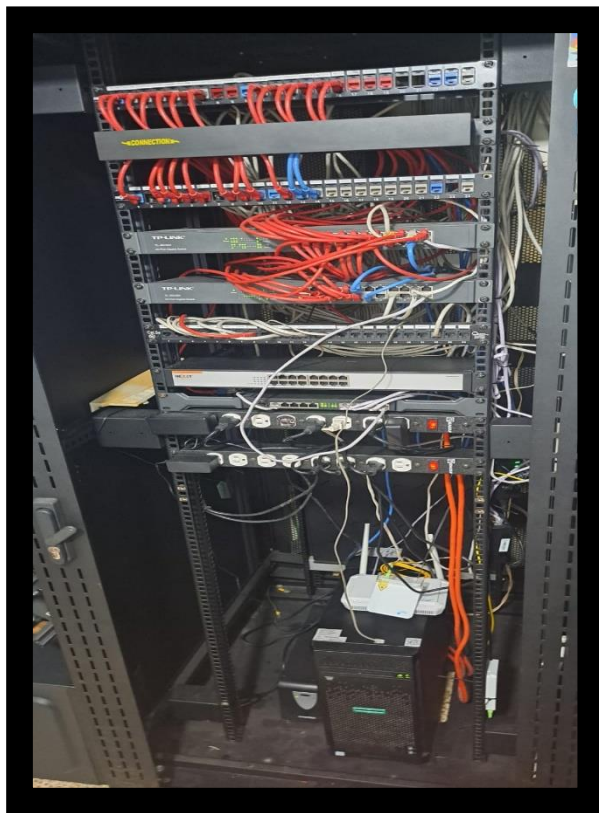
redeszone. (2023). *redeszone.net*. Obtenido de redeszone.net: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>

Sheldon. (21 de Julio de 2021). *Knowledge*. Obtenido de <https://community.fs.com/es/blog/single-mode-vs-multimode-fiber-whats-the-difference.html>

TECON. (2022). *TECON*. Obtenido de TECON: <https://www.tecon.es/la-seguridad-de-la-informacion/>

## ANEXOS

**Figura 1 Redes de datos de la empresa Adaelectric.**





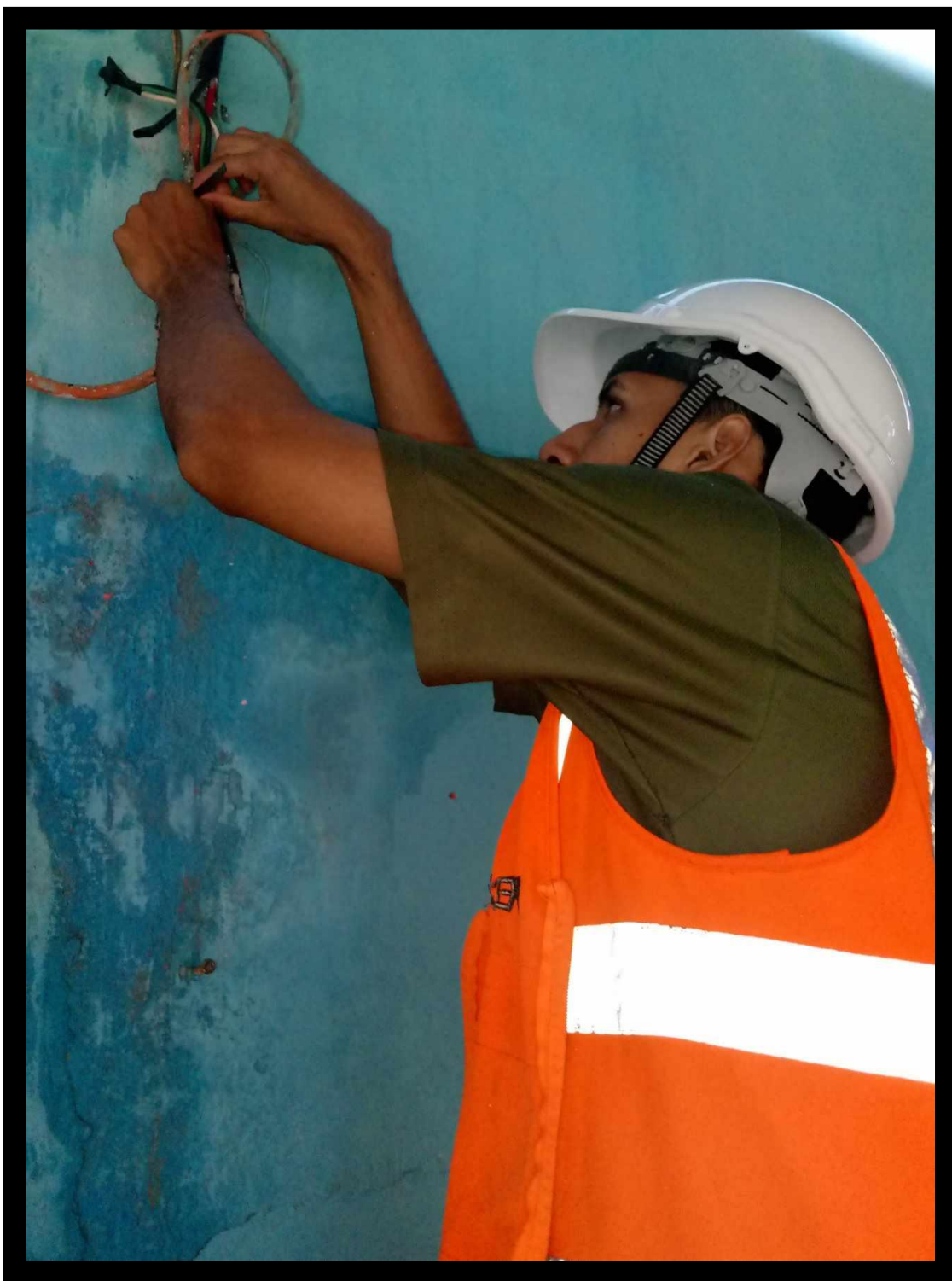
**Figura 2 Revisando y Analizando la Cámaras de seguridad De Adaelectric**



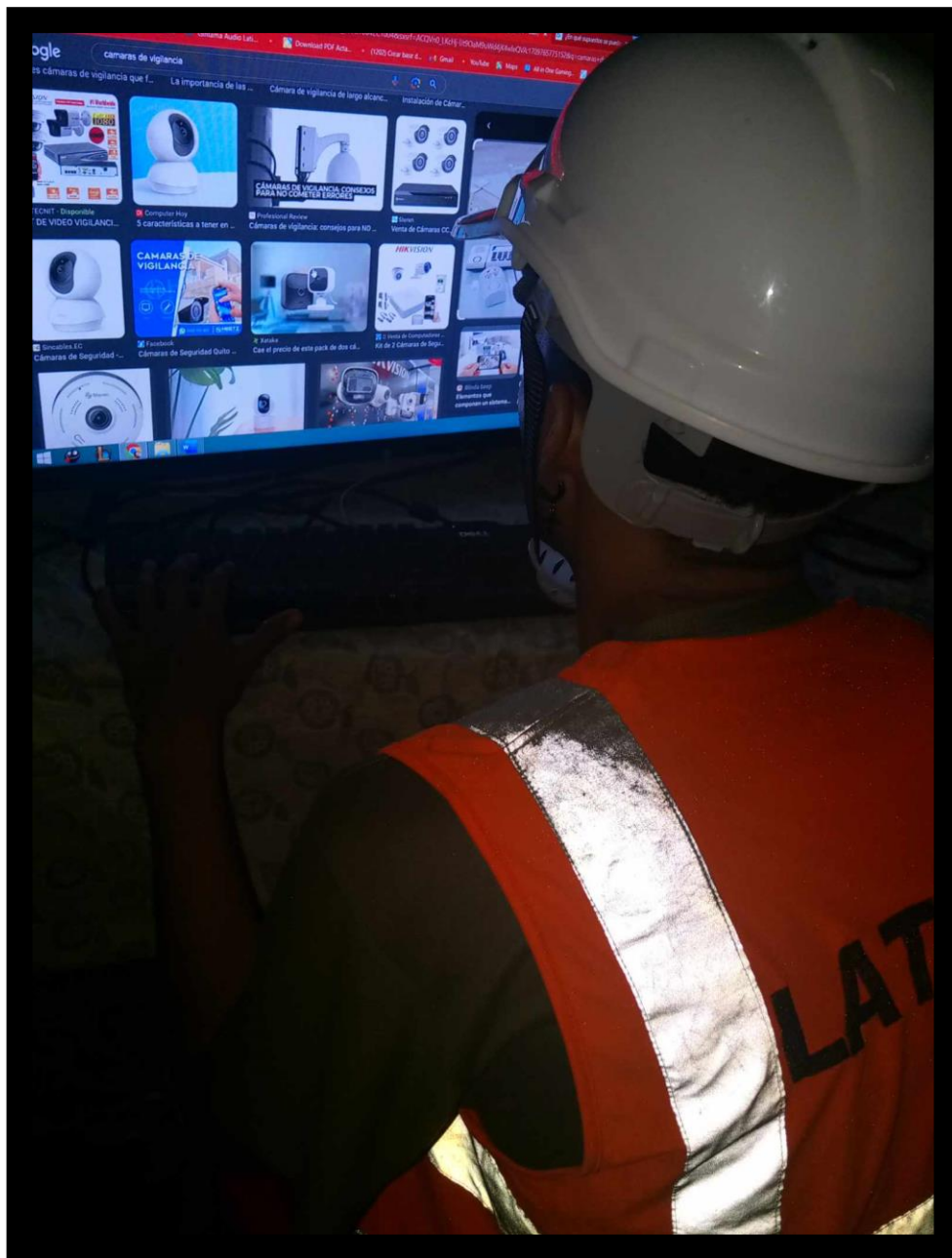
**Figura 3 Realizando encuestas a uno de los operadores de la empresa**



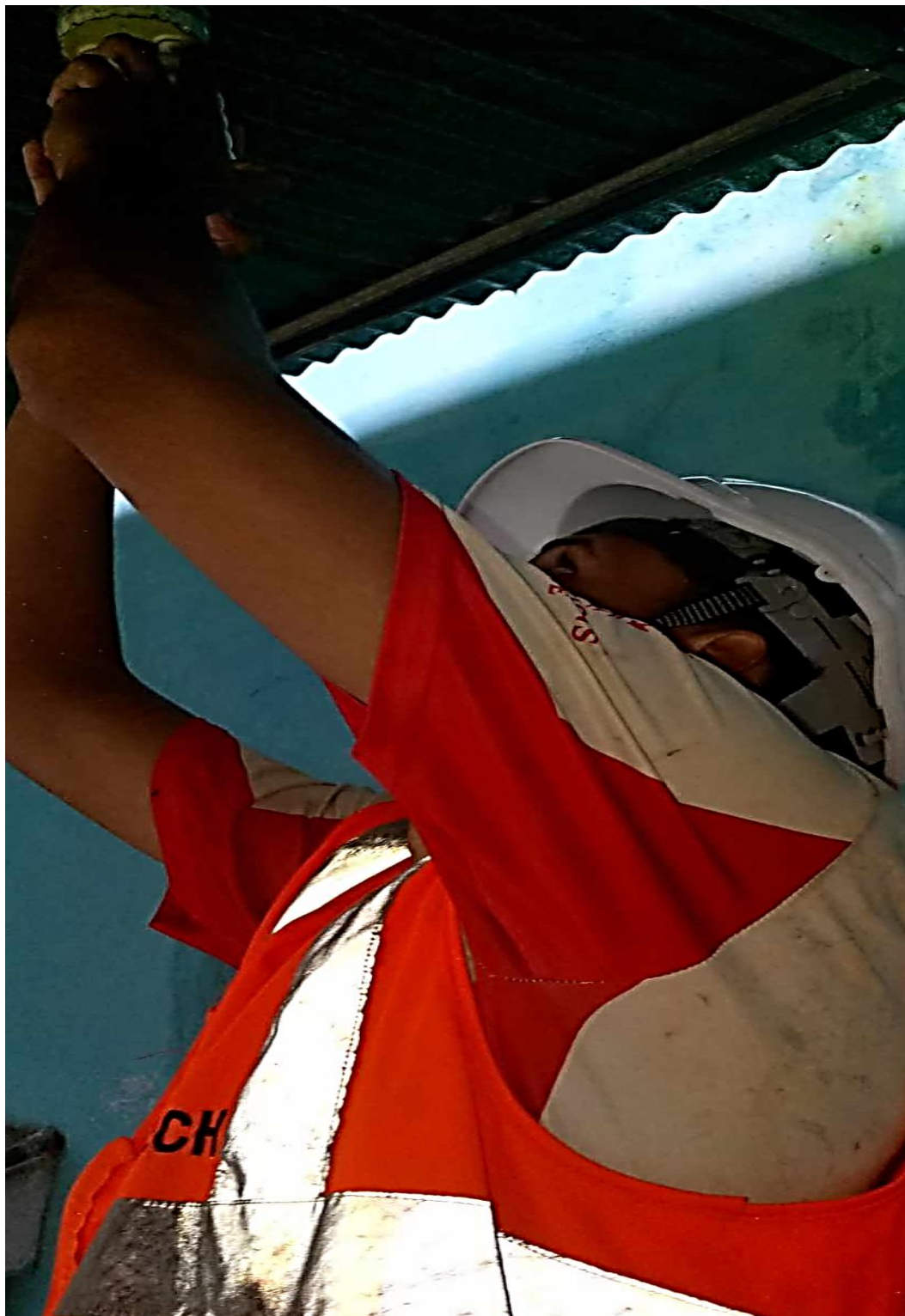
**Figura 4 Examinando los Cables de la Empresa**

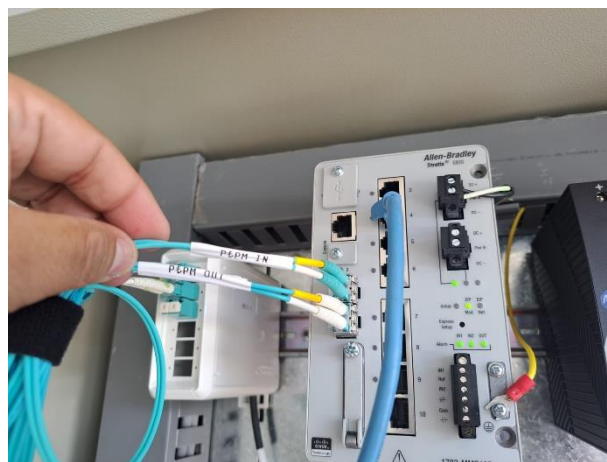
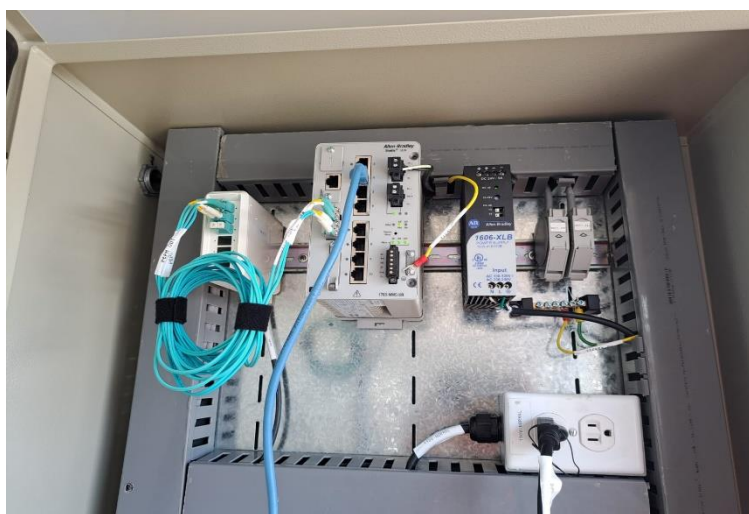


**Figura 5** Obteniendo información sobre las nuevas cámaras que se van implementar en la Empresa Adaelectric Ecuador

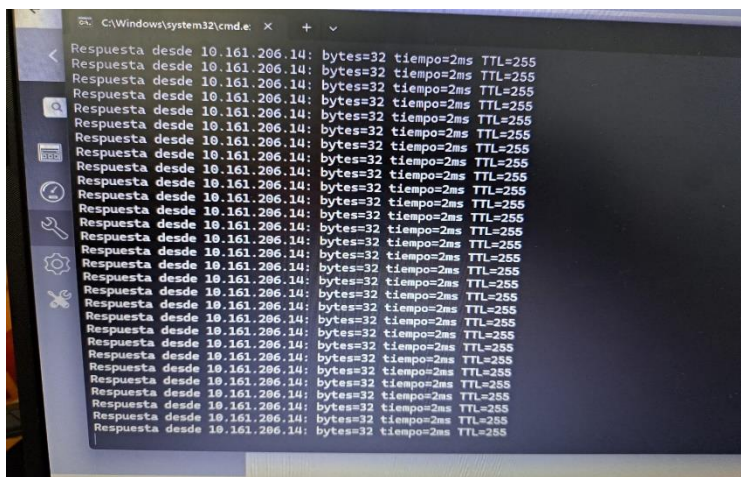
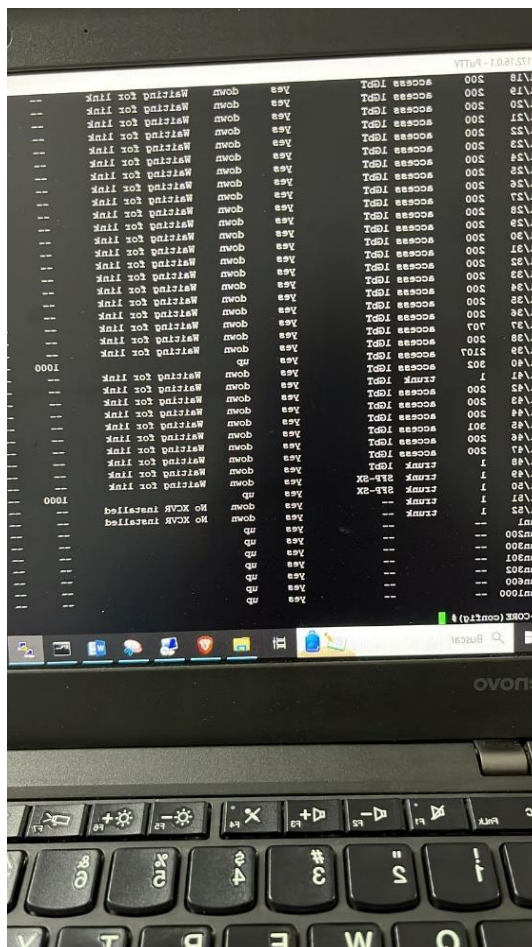


**Figura 6** Determinando en que estado se encuentran las cámaras de seguridad de la Empresa.





# PRUEBA DE MEDICIÓN DE LATENCIA DE LA RED HERRAMIENTA UTILIZADA PING, TRACEROUTE



## SUBREDES ADAELECTRICECUADOR

ITEM	NODO	ANILLO	EQUIPO	IP SWITCH	MASK SWITCH	NUEVA IP SWITCH
1	Data Center	1	Switch 1	10.168.206.010	255.255.255.0	10.161.206.010
2	Mezcla	1	Switch 3	10.168.206.011	255.255.255.0	10.161.206.011
3	PP8	1	Switch 4	10.168.206.012	255.255.255.0	10.161.206.012
4	MP8	1	Switch 5	10.168.206.013	255.255.255.0	10.161.206.013
5	Data Center	2	Switch 2	10.168.206.014	255.255.255.0	10.161.206.014
6	Conversión	2	Switch 6	10.168.206.015	255.255.255.0	10.161.206.015

## ROTULACION DE PATCH CORDS DE FIBRA

NODO	ANILLO	EQUIPO	Pcord viene de	Pcord sale a
Data Center	1	Switch 1	PyPM IN	PyPM OUT
Mezcla	1	Switch 3	PyPM IN	PyPM OUT
PP8	1	Switch 4	PyPM IN	PyPM OUT
MP8	1	Switch 5	PyPM IN	PyPM OUT
Data Center	2	Switch 2	PyPC IN	PyPC OUT
Conversión	2	Switch 6	PyPC IN	PyPC OUT
Caldero	1	ODF	PyPM IN	PyPM OUT
Caldero	2	ODF	PyPC IN	PyPC OUT

## DIAGRAMA UNIFILAR

Cliente: ADAELECTRIC ECUADOR

