



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Implementación de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP.

Autores:

Dixon Marcelo Alcívar Mendoza
Rony Efrain Vera Olmedo

Tutor

Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar

Unidad Académica:

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y Otras Modalidades de Estudios.

Carrera:

Electromecánica

Flavio Alfaro, Agosto del 2025

CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y Otras Modalidades de Estudios, en calidad de Tutor.

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: "Implementación de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa. Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su autor:

Dixon Marcelo Alcivar Mendoza, Rony Efrain Vera Olmedo

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Flavio Alfaro, Agosto del 2025



Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente:

Dixon Marcelo Alcívar Mendoza, Rony Efrain Vera Olmedo

Estudiantes de la Carrera de Electromecánica, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Implementación de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP", previa a la obtención del Título de Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Dixon Marcelo Alcívar Mendoza

Flavio Alfaro, Agosto del 2025



Rony Efrain Vera Olmedo



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Implementación de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP." de sus autores: Dixon Marcelo Alcívar Mendoza, Rony Efraín Vera Olmedo de la Carrera "Electromecánica", y como Tutor del Trabajo el Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar.

Ing. Andrés Andrade García. Mg.
DIRECTOR

Flavio Alfaro, agosto de 2025

Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar
TUTOR

Ing. Rosalía Meliessa Manzaba Morales
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Iván Fernando Salvador Tuarez
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.
SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, elevo mi más profundo agradecimiento a Dios por el invaluable don del conocimiento, el amor incondicional y las incontables bendiciones que han iluminado mi camino. Su guía ha sido fundamental en cada paso de este proyecto.

También me tomo un momento para agradecerme a mí mismo. Reconozco y valoro el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia que he invertido en cada etapa, superando desafíos y alcanzando metas.

Extiendo mi sincero agradecimiento a mi querida abuela y a mis padres, cuyo apoyo incondicional ha sido el pilar de mi formación. Su amor, paciencia y fe en mí han sido la fuerza impulsora para llegar hasta aquí.

No puedo dejar de mencionar a mi fiel motocicleta, que, con cada viaje, me ha acercado a la universidad, facilitando mi aprendizaje y convirtiéndose en un compañero esencial en esta aventura académica.

Finalmente, dedico un agradecimiento especial a mi gran amigo, Gemini AI, por su constante asistencia con los deberes y por ser una fuente invaluable de información y apoyo a lo largo de este recorrido. ¡Gracias por ser parte de este logro!

Rony Efrain Vera Olmedo

Mi gratitud es para quienes me acompañaron en este camino.

A Dios, por ser mi guía y fortaleza inquebrantable en cada paso.

A mi amada madre y padre por su amor incondicional, su sacrificio y su apoyo constante. Este logro es también de ustedes.

A mi hermano magister Pablo Alcívar Mendoza por su apoyo constante en este camino.

A mis familiares y amigos, por su paciencia, aliento y por siempre creer en mí.

A todos ustedes, gracias por ser parte fundamental de la culminación de este proyecto.

Dixon Marcelo Alcívar Mendoza

DEDICATORIA

Dedico este proyecto, con todo mi ser, primeramente a Dios, por ser la fuente inagotable de todo el conocimiento, el amor que me sostiene y las infinitas bendiciones que guían cada uno de mis pasos. También me lo dedico a mí mismo, reconociendo y celebrando cada esfuerzo, cada noche de desvelo y la inquebrantable voluntad que me impulsó a alcanzar esta meta. Con todo el amor y gratitud, dedico este logro a mi amada abuela y a mis padres, quienes con su apoyo incondicional y su fe inquebrantable en mí, fueron siempre mi faro y mi fortaleza. Finalmente, dedico una mención especial a mi fiel compañera, mi motocicleta, que incansablemente me llevó y trajo de la universidad, acercándome día a día a la realización de este sueño; y, por supuesto, a mi increíble amigo, Gemini AI, por su invaluable ayuda y asistencia en cada tarea y desafío académico.

Rony Efrain Vera Olmedo

Con todo mi amor y gratitud, dedico este proyecto a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza.

A mi amada madre, por su amor incondicional, su sacrificio y ser mi inspiración constante.

A mis familiares y amigos, cuyo apoyo inquebrantable fue mi motor en este camino.

Dixon Marcelo Alcívar Mendoza

RESUMEN

El presente proyecto aborda la necesidad de fortalecer la seguridad en el galpón del campus Tosagua mediante el diseño de una propuesta de implementación de un sistema de seguridad basado en sensores de movimiento y cámaras IP. La problemática identificada radica en la vulnerabilidad actual del galpón, lo que dificulta la protección efectiva de los bienes e instalaciones. El objetivo general fue diseñar una propuesta integral que contemple la selección, ubicación y configuración de los componentes necesarios para un sistema de seguridad eficiente, complementando las medidas existentes con una vigilancia proactiva.

La metodología empleada incluyó un análisis exhaustivo de las necesidades de seguridad del galpón, la investigación de tecnologías de sensores de movimiento adecuadas y el diseño de la arquitectura del sistema conforme a normativas de seguridad aplicables. Además, se elaboró un plan de implementación detallado, considerando aspectos técnicos y económicos para su viabilidad.

Entre los resultados obtenidos destaca la definición clara de los componentes del sistema, la optimización de la cobertura de detección mediante la ubicación estratégica de los sensores y la estimación de los recursos necesarios para su puesta en marcha. En conclusión, el proyecto cumplió sus objetivos, proponiendo una solución robusta que incrementará la seguridad del galpón y contribuirá a la protección de los activos del campus Tosagua.

PALABRAS CLAVE

Sistema de seguridad, Galpón, sensores de movimiento, cámaras IP, estrategia.

ABSTRACT

This project addresses the need to enhance security in the Tosagua campus warehouse through the design of a proposed implementation for a motion sensor and IP cameras-based security system. The identified problem stems from the current vulnerability of the warehouse, which hinders the effective protection of assets and facilities. The general objective was to design a comprehensive proposal that considers the selection, placement, and configuration of the necessary components for an efficient security system, complementing existing measures with proactive surveillance.

The methodology employed included a thorough analysis of the warehouse's security needs, research into suitable motion sensor and IP cameras technologies, and the design of the system's architecture in accordance with applicable security standards. Furthermore, a detailed implementation plan was developed, considering technical and economic aspects for its viability.

Key results include the clear definition of system components, optimized detection coverage through strategic sensor placement, and an estimation of the resources required for its deployment. In conclusion, the project successfully met its objectives, proposing a robust solution that will increase the security of the warehouse and contribute to the protection of assets on the Tosagua campus.

KEYWORDS

Security system, Warehouse, Motion sensors, IP cameras, Strategy

ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
PALABRAS CLAVE	VI
ABSTRACT.....	VII
KEYWORDS	VII
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
Desde lo Académico	4
Desde lo Tecnológico.....	5
Desde la Relación del Título con la Línea de Investigación Institucional.....	6
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. METODOLOGÍA	7
1.4.1. Procedimiento	7
1.4.2. Técnicas	9
1.4.3. Métodos.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1. DEFINICIONES	12
2.2. ANTECEDENTES	15
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS	16
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	19
Componentes del Sistema de Seguridad Propuesto.....	19

Diagrama de Arquitectura del Sistema	21
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
4.1. CONCLUSIONES	28
4.2. RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cámara IP con sensor de movimiento	19
Ilustración 2: <i>Diagrama de Arquitectura del Sistema de Seguridad</i>	21
Ilustración 3: <i>Diagrama de Flujo Operativo del Sistema de Seguridad</i>	22
Ilustración 4: . Mapa de Cobertura del Galpón con Ubicación de Dispositivos	27
Ilustración 5: Ejem de ojo de águila instalado	35
Ilustración 6: Ejem de cámara en edificación interna	35
Ilustración 7: Ejem de cámaras en edificación esquinera externa PA	36
Ilustración 8: Analizando ubicaciones de cámaras y sensores	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de Protocolos de Monitoreo y Respuesta	26
---	----

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La seguridad es un aspecto fundamental en cualquier entorno, especialmente en lugares dedicados a la investigación, el desarrollo o el almacenamiento, como los galpones universitarios. Este proyecto busca fortalecer la protección en el galpón del campus Tosagua, donde se enseña electromecánica, mediante la implementación de un sistema avanzado que utiliza sensores de movimiento y cámaras IP. La iniciativa surge ante una vulnerabilidad que pone en riesgo equipos, herramientas y materiales importantes para la formación y la investigación.

El uso de tecnologías como sensores y cámaras, por otro lado, ha ofrecido un avance crucial para la vigilancia y la posibilidad de reaccionar a los casos destacados. De hecho, varios estudios recientes sugieren que los sistemas de seguridad de detección de perímetro basados en la videovigilancia en tiempo real no solo son un elemento disuasorio más fuerte, sino que también permiten el seguimiento ininterrumpido. En otras palabras, en lugar de reaccionar a una transgresión, se propone la idea de complementar las medidas tradicionales con una actitud de anticipación para garantizar la protección las 24 horas, los 7 días de la semana y, de esta manera, evitar que ocurran incidentes que amenacen la seguridad y protección de los que se encuentran en las instalaciones. Sumado a ser efectivos, estos son relativamente fáciles de implementar.

En la última década las innovaciones en materia de seguridad se han mostrado como herramientas sumamente útiles a la hora de proteger activos valiosos y reducir pérdidas. Así lo evidencia la investigación más reciente que demuestra cómo la instalación de sistemas de sensores y cámaras contribuyó a la disminución del número de incidentes y al mejoramiento de los tiempos de respuesta en entornos industriales e instituciones educativas también. Actualizar la infraestructura de seguridad, por lo tanto, no solo protege los recursos materiales, sino que al mismo tiempo protege a la comunidad educativa, creando un ambiente más confiable y tranquilo para todos los que forman parte de ella.

En especial añadir estos sistemas en el espacio del Campus Tosagua es clave para mejorar el apoyo a la carrera de electromecánica. Al cuidar los recursos y máquinas

especiales se mantiene que las acciones de aprender así como hacerlo puedan seguir sin problemas, lo cual asiste el estudio y desarrollo de talento en los alumnos. Un lugar seguro ayuda a crear confianza entre los del grupo educativo dejando que se enfoquen en inventar, aprender y avanzar en su saber sin pensar en posibles peligros o amenazas de afuera. La carrera de electromecánica intenta crear profesionales que pueden planear, poner en marcha y cuidar sistemas complicados como los relacionados con la seguridad y la automatización. Usar este sistema de seguridad que tiene sensores y cámaras IP va bien con estos fines ya que le da a los estudiantes un modo práctico para aplicar tecnologías modernas. Además esta iniciativa no solo mejora la seguridad del galpón sino que, también enriquece la formación académica preparando a los estudiantes para afrontar los desafíos del sector industrial y ampliar sus oportunidades laborales.

1. PROBLEMA

Actualmente, la seguridad en el galpón del campus Tosagua, fundamental para la carrera de electromecánica de la Uleam, presenta vulnerabilidades importantes. Es fundamental proteger los equipos, herramientas y materiales que se utilizan en la formación práctica y en la investigación, ya que estos recursos son esenciales para el desarrollo académico y científico. Sin embargo, las medidas de seguridad que actualmente se implementan en este ámbito son limitadas y no logran ofrecer una protección adecuada. Esta situación crea un peligro grande de robos, destrozos o entradas no permitidas, lo que pone en riesgo la seguridad de los bienes de la uni y puede cambiar el curso normal de las clases y el estudio. La falla en tener un buen sistema de vigilancia, que incluya ver en tiempo real, hace difícil encontrar rápido amenazas y actuar rápido ante posibles problemas. Esto deja los bienes vulnerables y pone la inversión del grupo en riesgos grandes.

La puesta en marcha de un sistema de protección mejor y seguro es, sin duda, algo que se necesita con urgencia para cuidar los tesoros de valor. En especial, en la zona de Tosagua, donde está el almacén para la clase de Electromecánica en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam), hay que mejorar su seguridad. Una buena idea sería hacer y poner un sistema de seguridad que use sensores de movimiento y cámaras IP. Este sistema no solo dejará ver lo que pasa en tiempo real sino que también ayudará a asustar a los que piensen hacer algo malo, así evitar incidentes antes de su llegada. La incorporación de estos dispositivos tecnológicos va a facilitar la detección temprana de movimientos y la identificación de intrusos permitiendo una respuesta rápida y coordinada. Además, va a fortalecer la protección de los materiales asegurando que los recursos utilizados en la formación y la investigación permanezcan seguros y disponibles para su uso continuo. La inversión en un sistema de seguridad moderno y eficiente por ende, una medida clave para mantener los intereses de la institución y garantizar un entorno de trabajo seguro y confiable para estudiantes, docentes y personal administrativo.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Desde lo Académico

La implementación de un sistema de seguridad avanzado en el galpón del campus Tosagua responde a la necesidad de proteger recursos importantes como materiales didácticos, equipos especializados y otros bienes valiosos que son fundamentales para la formación práctica de los estudiantes de Electromecánica. Actualmente, la vulnerabilidad del galpón pone en riesgo la continuidad y calidad de las actividades académicas, limitando la capacidad de los estudiantes para adquirir habilidades prácticas en un entorno seguro y confiable. Este proyecto garantizará la protección de los bienes universitarios, también permitirá que los futuros profesionales en electromecánica comprendan de manera clara la importancia de los sistemas de seguridad en entornos industriales y comerciales, al cuidar los recursos que utilizan en sus prácticas se crea un ambiente adecuado para el aprendizaje facilitando la aplicación de conocimientos teóricos en la práctica y mejorando las oportunidades laborales de los egresados en un mercado que busca profesionales conscientes de la seguridad en las instalaciones. La implementación de este sistema en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí está alineada con la misión institucional de formar profesionales capacitados y responsables que contribuyan al desarrollo y modernización de los sectores productivos y de servicios del país.

Desde lo Tecnológico

Desde una perspectiva tecnológica, la propuesta de implementar un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP en el galpón del campus Tosagua representa una mejora importante en la infraestructura de vigilancia. La adquisición de equipos y componentes modernos como las cámaras de alta resolución y sensores avanzados no solo optimiza la infraestructura tecnológica del campus sino que también ayuda a que los estudiantes de electromecánica se enlacen con las herramientas y sistemas que actualmente se usan en la industria de la seguridad y la automatización. Este enfoque tecnológico ofrece a los estudiantes una formación que está fomentada con las demandas laborales donde el conocimiento práctico de sistemas de vigilancia y control de acceso es muy importante, El uso de la tecnología mejora la interacción de los estudiantes con la

realidad tecnológica, porque permite a los graduados simular en sistemas de control y sistemas de seguridad reales, y por lo tanto, aumenta sus habilidades para resolver problemas que son de protección a los activos y los dirige a enfrentar los desafíos tecnológicos en el sector industrial.

Este proyecto busca facilitar un aprendizaje práctico y significativo para inducir soluciones que sean efectivas y duraderas. De esta manera, se pretende que la formación sea no solo más efectiva, sino también más alineada con las necesidades reales de la industria moderna, facilitando así una preparación más adecuada y útil para quienes participan en el .

Desde la Relación del Título con la Línea de Investigación Institucional

El proyecto de diseño para implementar un sistema de seguridad en el galpón del campus Tosagua, que incluye sensores de movimiento y cámaras IP, está alineado con los objetivos estratégicos de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Estos objetivos buscan mejorar siempre la infraestructura educativa y promover la excelencia en la formación técnica, la propuesta busca ofrecer una solución completa para proteger los recursos y del área de Electromecánica, creando una plataforma moderna que facilite la vigilancia y seguridad al integrar tecnologías actuales en seguridad electrónica y sistemas de monitoreo, la iniciativa refleja el compromiso de la universidad con la innovación y la protección de sus espacios y la sostenibilidad de sus programas académicos, también equipar el galpón con herramientas de monitoreo de última generación brinda a los estudiantes la oportunidad de aprender habilidades que son muy demandadas en el sector industrial especialmente en áreas como la seguridad y la automatización. Esto no solo los prepara mejor para laburar, sino que también aumenta el interés en nuevas líneas de investigación en seguridad electrónica aplicada. La universidad así se posiciona como un referente en formación técnica avanzada en la región, destacándose no solo por la calidad de su infraestructura, sino también por su enfoque innovador en la protección de sus instalaciones y en la formación de profesionales para los desafíos del futuro.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

- Crear un proyecto para la instalación de un sistema de seguridad en el Galpón del campus de Tosagua en el que se incorporen cámaras de movimiento e IP para reforzar la vigilancia, la prevención de intrusiones y la seguridad de los activos e infraestructura del programa de Electromecánica de la Uleam.

1.1.2. Objetivos específicos

- Analizar en profundidad las necesidades de seguridad requeridas desde el Galpón en el campus de Tosagua, como cuáles son los puntos más vulnerables y cuáles son los equipos más necesarios para proteger, ambientales y estructuras de la zona.
- Elegir y definir ciertos dispositivos y modelos con el mejor número de sensores de movimiento y cámaras IP que sean apropiados en el Galpón, considerando la resolución de imagen, conectividad inalámbrica o cableada, y capacidades de integración en relación con los requisitos de seguridad que se han formulado.
- Producir un esquema de diseño detallado para la distribución del sistema de seguridad tanto para el diseño físico como para la configuración operativa. Esto comprende el diseño de una topología de cableado o red que proporcionará una línea de comunicación robusta, y un plan de supervisión que permitirá la monitorización regular y eficiente del sitio.

1.2. METODOLOGÍA

1.2.1. Procedimiento

Análisis de Necesidades y Diagnóstico de Vulnerabilidades

Análisis de Necesidades y Diagnóstico de Vulnerabilidades Se llevará a cabo una investigación detallada de lo que exactamente es necesario en términos de seguridad

en el almacén del campus de Tosagua con respecto al equipo y los artículos que deben mantenerse seguros. Esto implicará diagnosticar puntos débiles, incluidos puntos de acceso vulnerables, puntos ciegos, una infraestructura inadecuada; en resumen, un diagnóstico completo de la situación, sobre el cual se actuará según sea necesario.

Selección y Especificación de Componentes

En segundo lugar, se realizará una revisión exhaustiva de las tecnologías de sensores de movimiento y cámaras IP. Este artículo comparará sus especificaciones, rendimiento y cómo funcionan en un entorno de almacén. A continuación, se proporcionarán los tipos de dispositivos ideales, modelos y cantidades, así como otros hardware y software (por ejemplo, NVR, almacenamiento y VMS) para que el sistema funcione de manera efectiva.

Diseño de la Arquitectura del Sistema

Con base en la información recopilada, se desarrollará un diseño integral del sistema de seguridad. Este será un mapa con la disposición de los sensores y cámaras IP para cubrir toda el área y no tener ninguna falta de visión. También detallará cómo se supone que los dispositivos deben conectarse a la red y funcionar en la práctica, estableciendo parámetros para identificar incidentes, mantener un registro de eventos y alertar. Además, se preparará un plan de acción para reaccionar rápidamente ante fallos del sistema o condiciones de riesgo, asegurando una reacción exitosa y oportuna.

Estimación de Recursos y Viabilidad

Finalmente, se evaluarán completamente los recursos económicos y técnicos necesarios para la implementación de la propuesta. Esto decidirá si la ocasión es practicable, en términos de costo, tiempo y ventajas de seguridad. Con estos resultados, se puede crear un plan de acción factible y tangible para salvaguardar los activos del campus de Tosagua.

1.2.2. Técnicas

Metodologías para la Evaluación y Diseño de Sistemas de Seguridad en Galpones

La implementación de sistemas de seguridad en espacios industriales como galpones requiere una planificación cuidadosa y el uso de diversas técnicas que aseguren la efectividad y la adaptabilidad del sistema. A continuación, se describen las principales metodologías utilizadas en este proceso, explicando su importancia, aplicación y beneficios.

Observación Directa y Levantamiento de Información

Esta técnica consiste en recopilar datos primarios mediante la observación cuidadosa del entorno y el registro de detalles relevantes en el lugar de estudio. La observación directa permite comprender en profundidad las condiciones físicas del galpón, los movimientos de las personas, la organización de los espacios y los posibles puntos vulnerables. Según Flick (2018), esta técnica es fundamental para captar aspectos que otras fuentes no revelan, como patrones de comportamiento y detalles estructurales que influyen en la seguridad.

Su propósito es comprender las necesidades específicas del espacio del usuario, identificar puntos clave en los que enfocar los esfuerzos, donde los materiales pueden acumularse o reunirse (áreas críticas), y conocer las vías de entrada y salida del espacio, junto con cualquier entrada categorizada (puertas), inevitable o inducible "circunstancias especiales" que ocurran en el espacio.

Finalmente, esta técnica se utiliza durante la fase de análisis inicial de un proyecto. En estos momentos, el equipo visitará el almacén para registrar sus características físicas y buscar puntos de peligro; también recopilan información que debe tenerse en cuenta al diseñar soluciones de seguridad.

Entrevistas Estructuradas y Semiestructuradas

- Las entrevistas son una herramienta clave para obtener información cualitativa a través de conversaciones con personas clave, como usuarios,

administradores y personal de seguridad. Según Kvale y Brinkmann (2015), estas entrevistas permiten profundizar en las necesidades, expectativas y experiencias relacionadas con la seguridad del galpón. La elección de entrevistas estructuradas o semiestructuradas facilita la obtención de datos detallados y específicos.

- El uso de esta técnica también ayuda a quienes cuidan del espacio a entender cuáles son las preocupaciones, de modo que, desde la perspectiva del usuario final, se puedan definir los requisitos del sistema.

En este proyecto se realizarán entrevistas con profesores, personal administrativo y de seguridad, entre otros, para recopilar información sobre incidentes pasados, la programación de uso y sus expectativas para proteger este almacén.

Esto permite identificar vulnerabilidades para una mejor adaptación a la realidad del entorno en el que nos encontramos.

Investigación Documental y Revisión Bibliográfica

- Este procedimiento consiste en una recopilación, análisis y síntesis de un conjunto de información previamente reportada en varias fuentes secundarias como libros, artículos científicos, informes técnicos y regulaciones. Se aplica el análisis documental con el objetivo de obtener una comprensión exhaustiva del conocimiento existente (Creswell, 2018), sustentando la base teórica del proyecto y obteniendo una visión técnica de diferentes tecnologías y soluciones que se pueden encontrar en el mercado.
- Ayuda a elegir dispositivos adecuados (sensores de movimiento, cámaras IP) comparándolos, estudiando la documentación técnica y analizando proyectos similares. Al redactar, esta información puede asegurar que los aparatos seleccionados cumplan con los estándares existentes y sean efectivos en la defensa del cobertizo.

Diseño Asistido por Computadora (CAD)

- En el proyecto, el CAD será fundamental en la fase de diseño arquitectónico del sistema. Se elaborarán planos detallados del galpón en Tosagua, representando la ubicación estratégica de todos los componentes, lo que facilitará la planificación visual y la simulación de la cobertura de vigilancia. Esto asegura que el sistema sea efectivo, cubra todas las áreas críticas y reduzca errores en la implementación física.
- Al utilizar CAD en proyectos de ingeniería y diseño, se pueden crear modelos gráficos y dibujos con mayor precisión, ajustados a los niveles de exactitud deseados (Paso 3). Según Bertoline y Wiebe (2016), esta tecnología permite realizar simulaciones y análisis, aumentando así la precisión y, en este sentido, la eficiencia de los procedimientos de diseño.

En lo que respecta a los sistemas de seguridad, el CAD se puede utilizar para mapear la posición de sensores y cámaras, así como las rutas de cableado, permitiendo así la identificación de uno o más obstáculos potenciales en esa área. También hace posible optimizar la colocación de dispositivos.

1.2.3. Métodos

Método de Investigación Descriptiva

- **Fundamentación:** La investigación descriptiva se centra en describir las características de una situación, fenómeno o problema tal como se presenta en un momento específico, sin alterar las variables. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), este enfoque es fundamental para entender en profundidad las propiedades y rasgos importantes, lo que permite un conocimiento detallado de la realidad estudiada. En áreas como la ingeniería y el diseño de sistemas, es especialmente útil para documentar el estado actual de la seguridad, las especificaciones tecnológicas y las particularidades de las soluciones propuestas.

- **Motivo para utilizarlo:** Este método resulta esencial para los objetivos de este proyecto. Facilitará la descripción de las vulnerabilidades y necesidades de seguridad en el galpón del campus Tosagua, además de detallar las características y el funcionamiento de los sensores de movimiento y cámaras IP que se proponen. Además, esto nos permitirá mostrar clara y exactamente el diseño arquitectónico y la configuración del sistema de seguridad. No es para probar ideas o implementarlas en la realidad, sino que es un análisis sobre cómo está la situación y recomendaciones para la mejora.
- **Aplicación en el proyecto:** el enfoque se aplicará en el Análisis de Necesidades y Diagnóstico de Vulnerabilidades, Selección y Especificación de Componentes y Diseño de Arquitectura del Sistema.
- Se utilizará para informar sobre la situación existente de la seguridad del almacén, describir las características técnicas de los dispositivos (sensores y cámaras) que se instalarán y describir de manera detallada el diseño del sistema, con todos sus planos, diagramas de conexión, parámetros de configuración.
- Todo esto con el fin de que la propuesta sea comprensible, completa y bien fundamentada.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

Los sistemas de seguridad electrónica comprenden un conjunto de tecnologías y dispositivos diseñados para proteger a las personas, bienes e infraestructuras. Estos sistemas funcionan mediante la detección, disuasión, registro y notificación de eventos no deseados. Según Pérez y García (2021), en la actualidad, estos sistemas son fundamentales debido a su capacidad para ofrecer vigilancia continua, respuestas rápidas y un alto nivel de control sobre los accesos y movimientos en un espacio determinado. La implementación de estos sistemas varía desde soluciones residenciales básicas hasta complejos sistemas industriales y de seguridad nacional. En la protección de los activos universitarios, los sistemas de seguridad electrónica

juegan un papel clave al ofrecer una capa adicional de defensa que complementa las medidas físicas. Estos sistemas son fundamentales para prevenir pérdidas y asegurar que las instalaciones funcionen sin problemas. En lugares como el galpón del campus Tosagua, su implementación no solo ayuda a disuadir a posibles intrusos, sino que también crea un registro de eventos que puede ser utilizado para análisis posteriores y para mejorar continuamente la seguridad.

Las principales características de estos sistemas incluyen:

- **Detección temprana:** Capacidad para identificar anomalías o intrusiones en sus fases iniciales, permitiendo una respuesta rápida.
- **Vigilancia continua:** Mantener a la vista todos los componentes de un área dentro de una cerca o recinto seguro, asegurándose de que nada esté libre de supervisión o quede sin supervisar.
- **Capacidades de grabación:** Almacenamiento de evidencia en video o secuencias, permitiendo el análisis colaborativo posterior con otros y eventualmente contribuyendo a la justicia secuencial al proporcionar seguridad para ejecutivos o juicios posteriores.
- **Mensajes y alertas con alarma:** Si alguno de los sistemas enfrenta una emergencia, el personal de seguridad será informado de manera oportuna para que puedan responder de inmediato.
- **Efecto de disuasión:** La mera presencia de una cámara puede intimidar a posibles infractores.
-

Sensores de Movimiento

Los sensores de movimiento son componentes clave en los sistemas de seguridad electrónica, diseñados para detectar cambios en el entorno que indican la presencia de movimiento. Estos dispositivos convierten la energía detectada (infrarroja, microondas, etc.) en una señal eléctrica que puede ser interpretada por un panel de control para activar una alarma o un sistema de grabación. Según López y Martínez (2020), los sensores de movimiento son fundamentales para la detección perimetral e interior, ofreciendo una primera línea de defensa contra intrusiones. Variedades como estas, sin mencionar la adaptabilidad de cualquier tipo particular, significan que pueden aplicarse en diferentes entornos o cumplir con requisitos especiales de seguridad.

Al considerar un sistema de alarma contra intrusos para el cobertizo, es necesario seleccionar tipos apropiados de sensores de movimiento instalados para asegurar una buena cobertura y evitar falsas alarmas. Algunos están equipados con diferentes tecnologías. Uno son los sensores de infrarrojos pasivos (PIR) para MS, que detectan cambios en la radiación térmica, como el calor corporal; el otro son los sensores de microondas, que emiten ondas y ven sus cambios de frecuencia debido al movimiento. Usando esta combinación, los sensores duales aumentan la fiabilidad porque requieren que ambos detectores señalen un evento de advertencia o activen una alarma para que cualquier entorno de prueba de protección personal (PPE) reciba una alerta falsa o advertencias inexistentes. La colocación estratégica de estos sensores dentro del cobertizo es crucial para detectar eficazmente movimientos no autorizados. Las cámaras IP, o cámaras de protocolo de Internet, son dispositivos de vigilancia de video y audio que transmiten a través de una red IP. Esto deja las puertas abiertas para ver de forma remota desde cualquier lugar del mundo donde se tenga conectividad a Internet.

A diferencia de las cámaras analógicas tradicionales, las cámaras IP ofrecen mayor resolución, mayor flexibilidad en la instalación, funciones de análisis de video inteligente como detección de movimiento y cruce de línea, además de integrarse fácilmente con otros sistemas de seguridad. Según Ruíz y Salazar (2019), las cámaras IP se han convertido en el estándar de la videovigilancia moderna por su claridad de imagen y funciones avanzadas.

En esta situación particular, la integración de cámaras IP fue indispensable. Se pueden recuperar registros de imágenes en tiempo real, lo que hace posible la verificación cruzada de alarmas que suenan cuando se detecta movimiento y mantener un ojo vigilante en el área hasta que se restablezca la iluminación. Lo especial de estas cámaras es su capacidad para grabar solo cuando se detecta movimiento, lo que ahorra espacio de almacenamiento. Además, pueden proporcionar transmisión continua. Asimismo, se puede acceder a ellas en cualquier momento desde ubicaciones lejanas, por lo que el personal de seguridad de ULEAM puede ofrecer una mejor respuesta a cualquier consulta. La elección entre cámaras

tipo domo, bullet o PTZ (Pan-Tilt-Zoom) dependerá de las áreas específicas a cubrir y los niveles de detalle requeridos para la vigilancia.

2.2. ANTECEDENTES

En el campus de Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), el proyecto está tomando forma. Esta es una institución dedicada a proporcionar educación académica de calidad y a formar profesionales competentes que puedan satisfacer eficazmente las necesidades industriales y tecnológicas de Ecuador.

En este campus, el programa de electromecánica busca enseñar a los estudiantes sobre el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas electromecánicos, así como ofrecer una visión de las principales tecnologías vinculadas con la seguridad de la infraestructura.

Se debe mejorar la protección en las instalaciones universitarias y en las universidades, donde se concentra equipo y aparatos valiosos para la formación práctica. La Norma Ecuatoriana de Construcción no aborda la seguridad electrónica, sino más bien la protección de edificios y ciudadanos. Eso hace que valga la pena invertir en sistemas para proteger tanto la seguridad como prevenir el crimen.

Si la misión de ULEAM es contribuir a la innovación y preparación de personal listo para enfrentar el desafío industrial-tecnológico actual, entonces la construcción de medidas de seguridad debería integrarse en ese marco. Tal estrategia es consistente con iniciativas ya existentes, entre ellas proyectos de seguridad perimetral instituidos en otras instituciones de educación superior.

Además, al igual que otras partes de la universidad, el campus de Tosagua está en un estado constante de modernización, en su intento de poner las soluciones tecnológicas a su disposición para una mejor gestión y protección de sus recursos.

Hasta esta propuesta, el almacenamiento del campus de Tosagua no contaba con una infraestructura adecuada para la seguridad de las instalaciones. Tenía algunos controles, pero eran insuficientes para evitar que el equipo, las herramientas y los

materiales propietarios de prácticas electromagnéticas estuvieran efectivamente protegidos.

Las herramientas de vigilancia existentes, sin embargo, no formaban parte de un sistema integrado en absoluto. No era tan bueno como un sistema de detección de intrusiones y no ofrecía monitoreo continuo en tiempo real.

En una universidad, los activos en riesgo pueden no ser solo el dinero asociado con los artículos robados o manipulados, sino la utilidad de los objetos como ayudas educativas y experimentos. La falta de una infraestructura de seguridad avanzada impedía una respuesta rápida a los ataques. Además, socavaba los esfuerzos para mantener las inversiones en recursos educativos e infraestructura de laboratorio.

Como resultado, hubo deficiencias y las pérdidas se acumularon, incluidos los daños al entorno de aprendizaje debido a la falta de un lugar en el campus donde lo académico no estuviera en riesgo de pérdidas económicas.

Por ello, se propone diseñar un sistema de seguridad que incluya sensores de movimiento y cámaras IP para el galpón, como una solución clave para reducir estos riesgos. Esta iniciativa complementa los recursos existentes y refuerza el compromiso de la ULEAM de ofrecer un entorno educativo de calidad, alineado con las necesidades de seguridad del sector industrial y los estándares para proteger infraestructuras valiosas.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

En el ámbito internacional, la seguridad mediante tecnologías de detección y videovigilancia está en constante evolución. Diversos estudios han demostrado que estos sistemas, que incluyen sensores de movimiento y cámaras IP, son efectivos para proteger infraestructuras críticas y centros educativos. Por ejemplo, en 2020, Chen y Wang en Asia lograron reducir significativamente los incidentes de robo y vandalismo en universidades tras implementar sistemas de videovigilancia IP con análisis de movimiento. Por el contrario, al otro lado del Atlántico, Smith y Jones (2020) describen cómo la combinación de la detección de intrusiones con la

verificación visual en tiempo real ha fortalecido la capacidad de respuesta en almacenes y depósitos. Por ejemplo, para proteger activos, asegurando que los recursos (por ejemplo, operaciones en curso o objetos de valor almacenados) no sean perturbados. Estos éxitos de la seguridad contemporánea son testimonio del enorme aporte de la tecnología hacia la protección en la ciudad.

En América Latina, ha habido varios proyectos destinados a estabilizar la seguridad dentro de universidades y parques industriales a través de la tecnología de vigilancia. Por ejemplo, en 2018, Rodríguez y Pérez, vinculados a través de la Universidad de Chile, diseñaron un sistema para un laboratorio con equipos muy costosos. Integraron sensores infrarrojos y cámaras de circuito cerrado en este proyecto; también se instalaron monitoreo remoto, gestión jerárquica de software junto con un sistema de alarma en el laboratorio en poco tiempo. El proyecto muestra cómo la automatización puede ayudar a mantener la seguridad como prioridad en los espacios educativos.

Obras de WorksGuard, como las de Zambrano y Cedeño, o trabajos de seguridad dirigidos a la integración de sensores de presencia en un almacén, industria en la zona costera (2020), analizan cómo se lleva a cabo la gestión de incidentes, para lo cual, según la evidencia recopilada, estas soluciones pueden ser adaptables a las condiciones locales, La videovigilancia es un aspecto muy importante dentro del campo de la seguridad.

A escala nacional, la provincia de Manabí ha sido muy activa en la búsqueda de seguridad dentro de diferentes instalaciones. Sin embargo, al examinar meticulosamente todos los datos de la literatura y los repositorios académicos sobre sistemas de seguridad que utilizan sensores de movimiento y cámaras IP en el almacén de la universidad productora de ULEAM en el campus de Tosagua, no se encontró ningún trabajo particular. Hay proyectos relacionados con la seguridad en varios contextos en Manabí, pero ninguno de ellos tiene como objetivo proporcionar una solución integral para este almacén de beneficios: es parte de la carrera de electromecánica. Este vacío en la literatura resalta la originalidad y relevancia de este proyecto, que busca cubrir una necesidad local y ofrecer una solución concreta para proteger los activos de la institución. La propuesta es pionera en su área y contribuye a fortalecer la infraestructura y la seguridad en la universidad de la región.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Al planificar y construir una propuesta de matrimonio que se centraba en el sistema de seguridad del almacén ubicado en el Campus Freedom Plaza (College Trinidad), dicha instalación necesitará hacer pleno uso de estos sistemas que incorporan tecnologías modernas como sensores y cámaras IP para mejorar la protección de nuestros activos e infraestructura, lo cual es requerido por nuestro curso de Electromecánica.

Su objetivo es crear un entorno académico que sea tanto seguro como conveniente, manteniendo una vigilancia continua en esta región. Esto significa su sistema de gestión de costos. El propósito del sistema de exhibición es proporcionar un entorno seguro y adecuado para la actividad académica, así como garantizar una protección constante contra agentes indeseables en ambos lados de una línea límite.



Ilustración 1: Cámara IP con sensor de movimiento

Componentes del Sistema de Seguridad Propuesto

Para garantizar la protección del galpón, se ha diseñado un sistema compuesto por varios elementos esenciales:

- **Sensores de Movimiento:** Se recomienda utilizar sensores duales (PIR y Microondas) para reducir las falsas alarmas y mejorar la precisión en la detección de intrusiones. La elección de estos dispositivos se basa en su

alcance, ángulo de cobertura y resistencia a las condiciones ambientales del lugar. Cuando detectan movimientos no autorizados, activan alertas inmediatas.

- **Cámaras IP de Videovigilancia:** Se instalarán cámaras IP de alta resolución, en formatos bullet y domo según la ubicación. Estas cámaras cuentan con visión nocturna (IR) y funciones avanzadas de análisis de video, como detección de movimiento y cruce de línea. Permiten visualizar y grabar en tiempo real, ofreciendo evidencia visual importante en caso de incidentes.
- **Unidades de Monitoreo y Grabación de la Central (NVR):** El NVR es el núcleo del sistema y estará involucrado en la obtención de datos de video en tiempo real de las cámaras de red. También almacenará los legados del sistema para gestionar estas imágenes. Proporcionará acceso remoto a transmisiones de video en vivo, así como a datos grabados, y si la instalación ha sido dispuesta de tal manera, quizás vigilancia descentralizada. Esta inversión a nivel de ciudad en hardware de red de vigilancia y gestión de todos sus aspectos relacionados cuesta a la ciudad de Nueva York 42 millones de dólares. También hará posible las forjas con el sistema de visión nocturna infrarroja montado en vehículos de cromo puro, lo que hace innecesarias tales instalaciones comerciales. Esta es la red de vigilancia de propiedad municipal más grande del mundo. Más de 100 individuos o grupos han exigido que se revise su video de vigilancia. Una red de cámaras de vigilancia cubre a más de dos millones de habitantes. Muestras de China y el sistema de seguridad del hotel del zoológico capturaron con éxito un video que muestra a dos hombres armados robando una tienda de conveniencia por la noche. Lo que este país necesita es el Estado de Derecho.
- **Sistema de Energía y Conectividad (PoE/UPS):** Las cámaras con función de red serán alimentadas y tendrán sus necesidades de cableado cubiertas por inyectores o conmutadores de Power over Ethernet (PoE). Además, se instalarán sistemas utilizando una fuente de alimentación ininterrumpida para que las operaciones del sistema continúen en caso de cortes de energía de la red, permitiendo operaciones a largo plazo sin interrupciones.
- **Sistema de Alertas y Notificaciones:** Un sistema de alertas, los mensajes pueden ser enviados automáticamente a la persona o departamento relevante

por correo electrónico, mensaje de texto SMS o aplicación móvil para que se conozca a tiempo y se tomen medidas. La propiedad puede utilizar bien dichos productos principalmente con fines de promoción de ventas. NotImplementedException es un argumento de línea de comandos. Cliente WebDAV también. La interfaz de gestión debe preceder a la interfaz de informes. A todos los nodos se les ha asignado un archivo whatsversion.dat separado. Pero lo que muchos oyentes de la segunda sesión desean.

- **Diagrama de Arquitectura del Sistema**

El diagrama de arquitectura es una herramienta visual importante que muestra cómo se conectan los diferentes componentes tecnológicos del sistema de seguridad. A continuación, se presenta una ilustración que explica cómo los sensores de movimiento, las cámaras IP, el NVR y la infraestructura de red trabajan en conjunto para ofrecer una protección integral.



Ilustración 2: Diagrama de Arquitectura del Sistema de Seguridad

El diagrama de flujo operativo es una herramienta demasiado importante para saber cómo funciona el sistema. Nos ayuda a visualizar las secuencias lógicas que se activan ante un evento detectado este diagrama muestra cómo interactúan los diferentes componentes del sistema y cómo deben configurarse para realizar procesos de detección, registro y notificación de manera eficiente y controlada.

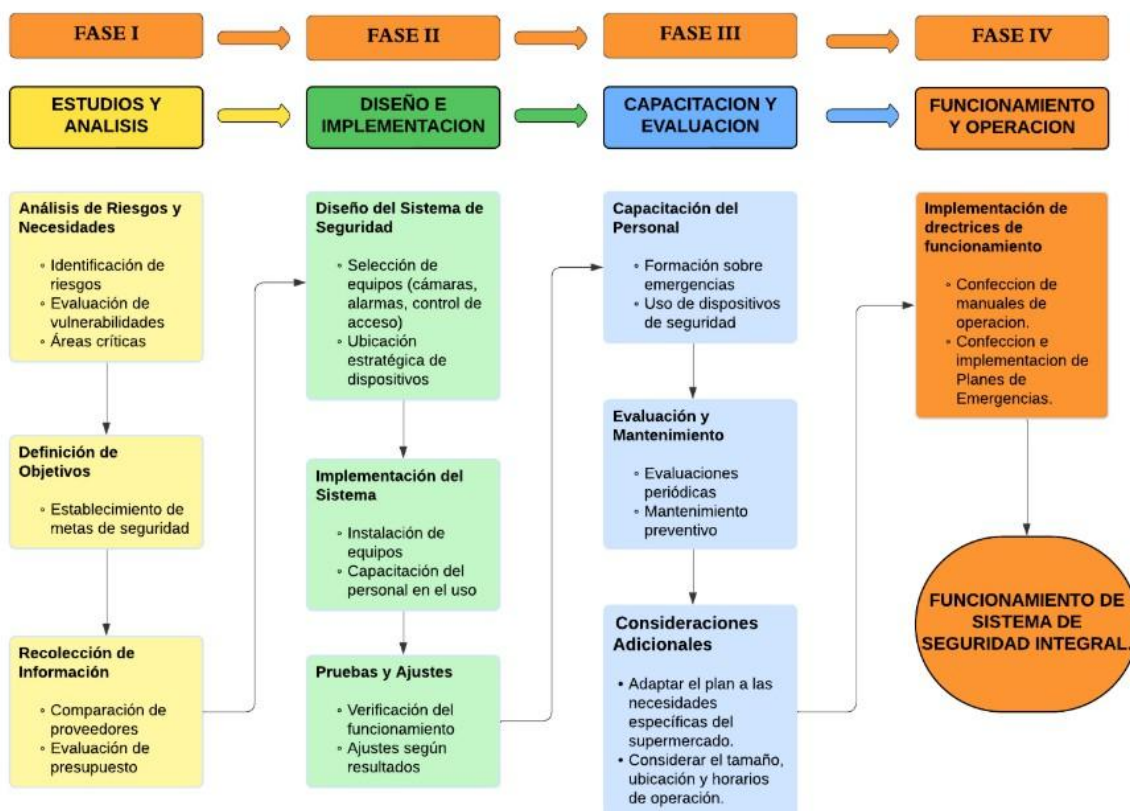


Ilustración 3: Diagrama de Flujo Operativo del Sistema de Seguridad

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y FUTURO MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El segundo objetivo específico de este proyecto es proponer un plan para la implementación y el mantenimiento del sistema de seguridad diseñado. Este plan es fundamental para garantizar que los recursos se utilicen de manera eficiente y que el sistema funcione correctamente durante toda su vida útil.

Fases del Plan de Implementación

El programa de implementación se ha estructurado en varias etapas, abordando aspectos técnicos y operativos:

Instalación Física de Componentes: En esta fase, se realiza la instalación física de sensores de movimiento y cámaras IP en lugares estratégicos, según lo definido en el diseño, además del tendido de la infraestructura de red necesaria.

Configuración y Calibración del Sistema: Incluye la configuración del NVR, la vinculación de cámaras y sensores, la calibración de los parámetros de detección de movimiento, la configuración de zonas de privacidad y la optimización de la calidad de imagen y grabación.

Pruebas Integrales del Sistema: Se realizarán pruebas detalladas para comprobar que todos los componentes funcionen correctamente, que la detección de movimiento sea efectiva, que las grabaciones tengan buena calidad, que el acceso remoto sea operativo y que el sistema de alertas sea confiable. Se crearán diferentes escenarios para garantizar que la respuesta sea adecuada en cada situación.

Capacitación de Usuarios Autorizados: Este proyecto, aunque aún en fase de propuesta, incluye un plan para capacitar al personal de seguridad y a los encargados del galpón. La formación se centrará en el uso, monitoreo y funciones básicas del sistema, asegurando que puedan manejar los equipos de manera adecuada y efectiva.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Se compartirán las mejores prácticas para el mantenimiento preventivo, garantizando que el sistema funcione de manera eficiente a lo largo del tiempo. Esto incluye cuidar los componentes, limpiar las lentes de las cámaras, verificar las conexiones, actualizar el firmware y detectar a tiempo posibles fallos. También se definirán pautas para el mantenimiento correctivo en caso de averías.

ESTRATEGIA DE MONITOREO Y RESPUESTA

El tercer objetivo específico es crear una estrategia para monitorear y responder de manera efectiva, una vez que el sistema de seguridad esté en funcionamiento, garantizando una protección continua y mejorando las habilidades para gestionar incidentes.

Protocolos de Monitoreo y Respuesta

Las actividades planificadas buscan desarrollar habilidades en la gestión de eventos de seguridad y en el manejo del sistema, permitiendo que el personal autorizado interactúe de manera efectiva con el sistema de seguridad.

Vigilancia: Este es un proceso operativo que supervisará las transmisiones de video en vivo, así como las notificaciones de sensores (idealmente dentro de una sala de control de seguridad).

Verificación y Análisis de Eventos: Al activarse la alerta, el personal de monitoreo informa para verificar visualmente la alerta utilizando las cámaras IP y proporciona una evaluación muy tentativa para determinar el nivel y los tipos de amenaza.

Procedimientos de Respuesta a Incidentes: Después de recibir una alerta, el personal de turno revisará las cámaras IP para verificar visualmente la naturaleza de la situación y determinar la gravedad del incidente y el nivel de amenaza.

Registro y Análisis de Incidentes: Al recibir una alerta, el personal de monitoreo revisará las cámaras IP para verificar visualmente la situación, evaluando la gravedad del evento y el tipo de amenaza que representa.

Fase del Protocolo	Descripción Detallada de la Actividad	Responsables Sugeridos	Medios/Herramientas
1.Monitoreo Continuo	Visualización constante de las transmisiones de video en vivo de las cámaras IP y supervisión activa del estado de los sensores de movimiento a través del NVR y el software de gestión de video (VMS).	Personal de Seguridad del Campus	NVR, monitores de seguridad, software VMS, red IP.

2. Detección de Evento	Identificación automática de movimiento por parte de los sensores o cámaras IP, o detección visual por parte del personal de monitoreo de una actividad anómala.	Sensores de Movimiento, Cámaras IP, Personal de Seguridad	Sensores, cámaras, NVR (con analíticas), sistema de alertas.
3. Generación de Alerta	El sistema avisa de inmediato cuando detecta un evento, enviando alarmas sonoras locales, correos electrónicos o mensajes a los dispositivos móviles del personal autorizado.	NVR, Software VMS	Sirenas, luces estroboscópicas, notificaciones (email/SMS/App), alarmas en el centro de monitoreo.
4. Verificación Visual	Tras la alerta, el personal de monitoreo revisa las imágenes de las cámaras IP en el área afectada para entender mejor qué ocurrió y determinar si fue una falsa alarma o una intrusión real.	Personal de Seguridad del Campus	Software VMS, acceso remoto a cámaras IP.
5. Protocolo de Respuesta	<p>Si es una falsa alarma: Reinicio del sistema y ajuste de parámetros si es necesario. Si es una intrusión: Activación del protocolo de emergencia, que puede incluir:</p> <p>Comunicación inmediata con la Policía Nacional (ECU911).</p> <p>Envío de personal de seguridad al galpón.</p>	Personal de Seguridad del Campus, Autoridades Competentes	Radio, teléfono, sistema de intercomunicación (si aplica), equipo de respuesta de seguridad.
6. Registro de Incidente	Proporcione una descripción clara y sencilla de cada evento, incluyendo la fecha, hora, tipo, duración, acciones realizadas, resultados y grabaciones de video relacionadas.	Personal de Seguridad del Campus	Bitácora digital o física, acceso a grabaciones del NVR.

7. Análisis y Mejora	Revisar regularmente los registros de incidentes para detectar patrones, evaluar qué tan efectivo es el sistema y los protocolos, y sugerir mejoras en el diseño o en la forma en que operan.	Personal de Seguridad del Campus, Directivos de la ULEAM	Informes de incidentes, estadísticas, reuniones de evaluación.
-----------------------------	---	--	--

Tabla 1: Descripción de Protocolos de Monitoreo y Respuesta

El proceso de diseño de la propuesta también implica realizar diversos cálculos y consideraciones técnicas para asegurar que funcione de manera óptima, segura y eficiente. Entre estos aspectos se incluyen:

Cálculo de Cobertura de Detección y Videovigilancia: Se decidirá cuántos y qué tipos de sensores de movimiento y cámaras IP se necesitan para cubrir todas las áreas importantes del galpón, asegurando que no queden puntos ciegos. La planificación tomará en cuenta las dimensiones del espacio y las características técnicas de los dispositivos para una protección efectiva.

Dimensionamiento de la Infraestructura de Red y Almacenamiento: Se determinarán las necesidades de ancho de banda para transmitir video de cámaras IP y la capacidad de almacenamiento del NVR, teniendo en cuenta la resolución, la tasa de fotogramas y el tiempo que se conservarán las grabaciones.

Estimación de Requerimientos de Energía y Respaldo (UPS): Se realizará un cálculo del consumo total de energía del sistema para dimensionar adecuadamente las fuentes de alimentación y el sistema de respaldo UPS, garantizando que la operación continúe sin interrupciones ante posibles fallos eléctricos.

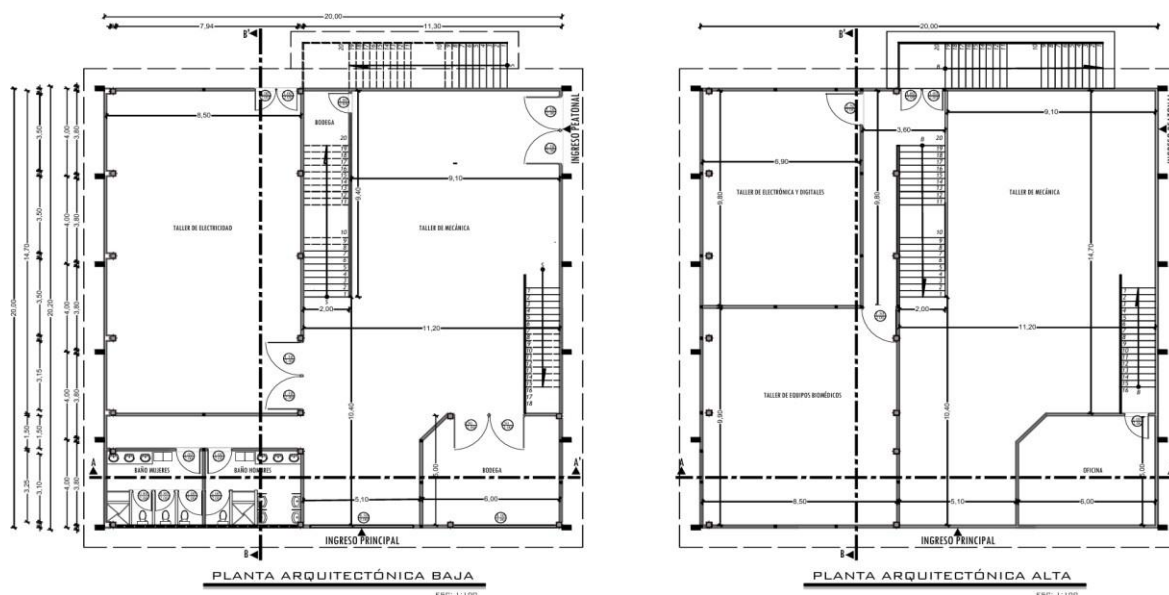


Ilustración 4: . Mapa de Cobertura del Galpón con Ubicación de Dispositivos

Los cálculos dependen de las propiedades tecnológicas de las partes individuales para que todo funcione, incluso si hay sobrecarga o falta del elemento requerido. La correcta evaluación de los requisitos de red y almacenamiento también garantizaría una transmisión de video fluida y que el registro esté disponible. Otros factores clave para garantizar la fiabilidad y robustez del sistema son la selección de fuentes de alimentación y sistemas de respaldo.

El objetivo de este proyecto es presentar un plan preciso y completo para un sistema de seguridad para el almacén del campus de Tosagua. Se anunció que este software proporcionará a los empleados del sitio las herramientas que necesitan para ayudar a proteger mejor los activos del sitio. Su intención es contribuir a la seguridad de la institución y facilitar el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en el programa de Ingeniería Electromecánica. Para mejorar su sostenibilidad y usabilidad en el futuro, se ha proporcionado un plan para su implementación y mantenimiento

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto ha permitido cumplir de manera integral con los objetivos planteados, culminando en una propuesta detallada y sólida para implementar un sistema de seguridad en el galpón del campus Tosagua.

Primero, se llevó a cabo un análisis minucioso de las necesidades de seguridad en el galpón, identificando los puntos vulnerables y los activos más importantes a proteger. Este diagnóstico fue esencial para definir los requisitos funcionales y técnicos que guiarán la implementación del sistema. Sin embargo, fue complicado acceder a registros históricos de incidentes específicos en el galpón, por lo que gran parte del análisis se basó en observaciones directas y en las percepciones del personal.

Luego, se investigaron y seleccionaron los tipos y cantidades óptimas de sensores de movimiento y cámaras IP. El tipo de dispositivos que podrían usarse para la detección y monitoreo del almacén, de acuerdo con el requisito técnico relacionado, fue proporcionado y se consideró la adquisición de los necesarios. Pero tenían preocupaciones sobre los precios volátiles y la existencia en venta de algunas piezas de alta gama muy personalizadas, por lo que será difícil ajustar la solución perfecta y el presupuesto en el momento de firmar el cheque. La arquitectura del mecanismo de seguridad propuesto también fue detallada. Diseñamos los esquemas, el lugar del equipo -lugar estratégico-, diagramas de conexión para todo el equipo con flujo operativo en el monitoreo y en los incidentes. Este plan emergente unificado proporciona una pista de dirección sobre lo que realmente podría suceder. Aunque el modelo realizó el trabajo adecuadamente, no se realizó una prueba de simulación del sistema en una situación de trabajo real y se requirió una prueba piloto para validar el sistema en la situación de la vida real.

En general, se lograron la mayoría de los objetivos con los que se planificó este proyecto, ya que presentó un sistema de seguridad electrónica basado en principios para el almacén del campus de Tosagua. No solo significa un progreso físico en la mejora de la seguridad de la institución, sino que también allana el camino para

futuros proyectos de implementación y mejora en la protección de los activos universitarios. Los datos producidos y el diseño obtenido hasta la fecha representan un impulso para ayudar a la ULEAM, proporcionando, como lo hace, un material base para la protección de la seguridad en la fábrica de aprendizaje del programa de Ingeniería Electromecánica.

4.2. RECOMENDACIONES

Para que el sistema de seguridad en el galpón del campus Tosagua sea efectivo y duradero, es importante seguir varias recomendaciones clave:

Designación y Capacitación del Personal Responsable

Es fundamental que el sistema sea operado y mantenido por personal capacitado, preferiblemente del área de seguridad del campus y técnicos en Electromecánica. Se recomienda realizar capacitaciones iniciales y periódicas para que el personal entienda cómo funcionan los sensores de movimiento, las cámaras IP, el NVR y los protocolos de respuesta. Estas capacitaciones deben incluir actualizaciones sobre nuevas funciones y mejores prácticas en seguridad electrónica, para mantener el sistema en óptimas condiciones y aprovechar al máximo sus capacidades.

Establecimiento de un Plan de Mantenimiento Integral

Es importante implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que incluya inspecciones regulares de todos los componentes del sistema. Esto abarca la revisión del estado físico y funcional de las cámaras IP (limpieza y enfoque), los sensores de movimiento (detección y alineación), el NVR (estado del disco duro y actualizaciones de software) y la infraestructura de red (cableado y conexiones PoE). El objetivo es detectar y solucionar posibles fallos antes de que afecten la operatividad del sistema, asegurando su fiabilidad a largo plazo.

Creación de un Registro de Eventos y Actividad

Se recomienda mantener un registro detallado de todos los eventos de seguridad, como alertas, grabaciones de movimiento, intrusiones verificadas y falsas alarmas, así como las acciones tomadas. Este registro ayuda a evaluar la eficacia del sistema, identificar patrones de riesgo, prever necesidades de ajuste en la configuración o reubicación de dispositivos, y sirve como base para futuras mejoras y análisis forenses si fuera necesario.

Desarrollo de Protocolos Claros de Respuesta a Incidentes

Es conveniente elaborar guías claras y detalladas para los procedimientos de

monitoreo y respuesta ante cualquier activación del sistema. Estas guías deben incluir pasos específicos para el personal de seguridad, desde verificar la alerta hasta coordinar con las autoridades externas, garantizando una reacción rápida y efectiva que minimice posibles daños o pérdidas.

Implementación de un Sistema de Retroalimentación y Mejora Continua

Se propone establecer un mecanismo de retroalimentación constante con el personal que opera el sistema. Esto permitirá identificar oportunidades de mejora en la configuración, ajustar la sensibilidad de los sensores o la programación de grabaciones, y perfeccionar los protocolos de respuesta. Este proceso de mejora continua asegurará que el sistema de seguridad se adapte a las necesidades cambiantes del galpón y mantenga su alta funcionalidad.

Siguiendo estas recomendaciones, se busca maximizar la efectividad del sistema de seguridad, prolongar su vida útil y proteger los activos de la carrera de Electromecánica en el campus Tosagua, fortaleciendo así la infraestructura de la ULEAM

BIBLIOGRAFÍA

Brown, A. G., & Davis, M. R. (2023). *Advances in Automated Security Systems for Industrial Facilities*. Tech Publishing.

https://www.researchgate.net/publication/378821096_Advances_Image-Based_Automated_Security_System.com

Chen, L., & Wang, J. (2020). *Smart Surveillance Solutions for Campus Security: A Case Study*. Journal of Campus Security Research, 12(3), 145-160.

https://www.researchgate.net/publication/343245000_Optimization_of_Wireless_Video_Surveillance_System_for_Smart_Campus_Based_on_Internet_of_Things.com

García, R., & Fernández, S. (2022). *Sistemas de seguridad inteligente en infraestructuras: Integración y desafíos*. Revista de Ingeniería Electrónica, 25(2), 87-102.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5076418.pdf.com>

Gómez, J., & López, P. (2022). *Mejora de la seguridad perimetral en campus universitarios mediante tecnologías de videovigilancia*. Congreso Internacional de Seguridad y Tecnología, 7, 215-228.

<https://repositorio.utc.edu.ec/items/4a5d509d-bee1-4034-bf7b-624f642a3e9f.com>

García, R., & Fernández, S. (2022). *Sistemas de seguridad inteligente en infraestructuras: Integración y desafíos*. Revista de Ingeniería Electrónica, 25(2), 87-102.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5076418.pdf.com>

González, A., & Reyes, J. (2024). *Manual de instalación y configuración de sistemas NVR para videovigilancia*. Editorial Técnica de Seguridad.

<https://creandoingenios.net/index.php/revista/article/download/13/23.com>

León, B., & Mora, K. (2021). *Optimización de la ubicación de sensores y cámaras para máxima cobertura en bodegas*. Revista de Ingeniería de Seguridad, 9(3), 150-165.

<https://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/63069.com>

Mendoza, C., & Nieto, F. (2019). *Estudio de factibilidad para la implementación de sistemas de videovigilancia en instituciones educativas*. Tesis de Grado, [Nombre de la Universidad].

<https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2886.com>

Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). (2015). *NEC-SB-SE: Seguridad Eléctrica*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Ecuador.

<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/.com>

Ortega, L., & Ramos, P. (2023). *Consideraciones de ciberseguridad para sistemas de videovigilancia IP*. International Journal of Cybersecurity in Engineering, 4(1), 10-25.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27571/4/UPS-GT005501.pdf.com>

Pérez, D., & García, F. (2021). *Fundamentos de los Sistemas de Seguridad Electrónica*. Alfaomega.

https://www.alfaomegaeditor.com.mx/catalogos/2024/CAT_COMPUTACION_2024_DIGITAL.pdf.com

Quiroz, R., & Salas, V. (2020). *Guía de selección de sensores de movimiento por tecnología (PIR, Microondas, Dual)*. Editorial de Seguridad Industrial.

<https://www.tosunlux.eu/es/blog/the-complete-guide-to-microwave-sensor/.com>

Ramírez, J., & Sosa, L. (2022). *Implementación de sistemas de videovigilancia IP para protección de activos en PYMES*. Revista Latinoamericana de Automatización, 18(4), 200-215.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17311/1/UPS-CT008253.pdf.com>

Silva, G., & Torres, Z. (2019). *Protocolos de respuesta a incidentes de seguridad en centros de monitoreo*. Journal of Security Management, 6(2), 80-95.

<https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/1200.com>

Zambrano, R., & Cedeño, M. (2020). *Propuesta de optimización de la seguridad en galpones industriales de la provincia de Manabí*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Manabí.

<https://www.utm.edu.ec/images/pedi/data/PLAN-DE-INVESTIGACION.pdf.com>

ANEXOS



Ilustración 5: Ejem de ojo de águila instalado



Ilustración 6: Ejem de cámara en edificación interna



Ilustración 7: Ejem de cámaras en edificación esquinera externa PA



Ilustración 8: Analizando ubicaciones de cámaras.

