

# REPÚBLICA DEL ECUADOR



**INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO TENA**  
Tecnología, Innovación y Desarrollo

## **TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

### **IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS VIDEOVIGILANCIA EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA**

Informe Técnico del Examen de carácter complejo práctico, presentado como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software.

**AUTORES:** Johnny Grefa,

Daniel Martinez.

**TUTOR:** Tnlgo. Klever Ocampo.

**FECHA:**11/05/2023

**Tena - Ecuador**

**noviembre 2022 – abril 2023**

# Índice de contenido

Aprobación del tutor .....	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción .....	8
1 Planteamiento del problema .....	9
1.1 Delimitación del problema .....	9
Objetivos.....	10
1.2 Objetivo General.....	10
1.3 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Justificación.....	10
Desarrollo.....	11
1.5 Necesidad .....	11
1.6 Importancia.....	12
1.7 Descripción de propuesta .....	12
1.8 Beneficiarios.....	12
1.9 Impacto.....	13
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	13
2.1 Cámaras de video vigilancias.....	13
Definición .....	13
2.2 Cámaras de Sistemas tradicionales .....	13
2.3 Evolución de las cámaras de video vigilancia.....	14
2.4 Sistema de cámaras analógicos .....	15
2.5 Sistemas Digitales basados en IP .....	15
2.6 Sistema de Cámaras IP.....	16
2.7 NVR (Grabador de video en red).....	17
2.8 Modelo TCP/IP. (Protocolo de control de transmisión).....	17
Protocolo IP .....	18
Cable UTP.....	18
2.9 Escalabilidad y Flexibilidad.....	19

2.10	Medios de transmisión .....	19
2.11	Cámaras IP utilizadas .....	19
2.12	COIP Artículos Referentes.....	20
3	Metodología.....	21
3.1	Análisis situacional .....	21
3.2	Búsqueda e identificación .....	22
3.3	Implementación de los equipos de vigilancia .....	25
3.4	Configuración de NVR. (Grabador de video en red) .....	30
3.5	Presupuesto.....	32
4	Conclusiones.....	33
5	Recomendaciones .....	33
6	Referencias bibliográficas .....	34
7	Anexos .....	35

## Índice de la tabla

Tabla 1 - Descripción de las Cámaras.....	20
---	----

## Índice de la figura

Figure 1 - Diagrama de las propuestas.....	12
Figure 2 - Vigilancia para Exteriores (Jairo Campo 2020).....	14
Figure 3 -Ejemplo de Cámaras Analógicos .....	15
Figure 4 - Simulación de NVR y Cámaras IP .....	16
Figure 5- Cámaras IP .....	16
Figure 6 - Video en la red (Johnny Grefa, 2023).....	17
Figure 7 - Protocolo TCP.....	18
Figure 8 - Cable UTP Cat 5 .....	18
Figure 9 - Esquema del sistema de video vigilancia.....	21
Figure 10 - Punto fijo de cámaras (Johnny Grefa 2023).....	22
Figure 11 - DS-7732NI-K4/16P.....	23
Figure 12- Cámaras POE DS-7604NI-K1/4P (Johnny Grefa 2023).....	24
Figure 13 - Cable UTP Categoría 5 (Johnny Grefa 2023) .....	24
Figure 14 - Conectores rj45 cat 5.....	25
Figure 15 - Ubicación de cámaras instaladas.....	25
Figure 16 - Crimpado de cable de red para el NVR.....	26
Figure 17 - Posición de fijación de la cámara (Johnny Grefa 2023).....	26
Figure 18 - Cámaras en la exterior del laboratorio de Consejo Estudiantil .....	27
Figure 19 - Implementación en sala de Comunicaciones.....	27
Figure 20 - Implementación en la Garita .....	28
Figure 21 - Implementación Desarrollo Infantil .....	28
Figure 22 - Instalación de Cámaras en los pasillos de Desarrollo infantil.....	29
Figure 23 - Implementación en la sala de docentes .....	29

Figure 24 - Instalación de Cámara .....	30
Figure 25 - Conexión de nvr a la red local.....	30
Figure 26 - Configuración de Cámaras .....	31
Figure 27 - Configuraciones al IP .....	31
Figure 28- Procesamiento de imágenes al NVR .....	32
Figure 29 - Levantamiento de información.....	35
Figure 30 - Entrevista a los guardias.....	35
Figure 31 - Modelos de cámaras IP .....	35
Figure 32 - Cámara IP adquiridas .....	35
Figure 33 – Manguera corrugada y capuchones .....	35
Figure 34 - Cable UTP cat 5 .....	35
Figure 35 - Configuración de Cámaras.....	36
Figure 36 - Cambio de NVR.....	36
Figure 37 - Cableado de la red.....	36
Figure 38 - Instalación de Cámara .....	36
Figure 39 - Conectamos el cableado a la red .....	36

## **Aprobación del tutor**

**TNLGO. OCAMPO URBINA KLEVER GONZALO**

**DOCENTE DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.**

### **CERTIFICA:**

En calidad de Tutor Examen de carácter complejo práctico denominado: IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS VIDEO VIGILANCIA EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA de autoría de los señores **JOHNNY GUILLERMO GREFA CALAPUCHA** CC .1550011041, **MARTÍNEZ OLVERA DANIEL ISAÍAS** CON CC. 1501091100 estudiantes de la Carrera de Tecnología Superior el Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, CERTIFICO que se ha realizado la revisión prolija del Examen de carácter complejo práctico antes citado, cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen el respectivo reglamento e institución.

Tena, 06 de marzo de 2022

Tnlgo. Ocampo Urbina Klever Gonzalo

**TUTOR DEL EXAMEN DE CARACTER COMPLEXIVO PRÁCTICO**

## **Resumen**

El siguiente proyecto de titulación, consiste en la implementar un sistema de cámaras de video vigilancia mediante la utilización de nuevas tecnologías como Cámaras IP en el Instituto Superior Tecnológico Tena ubicado Km 1 ½ vía (Tena - Archidona) con el fin de mantener la seguridad de los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes. Para la ejecución del proyecto se realizó visita a las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena para analizar los puntos estratégicos, elementos para la implementación del sistema de seguridad física. Además, se pudo identificar el tipo de la tecnología que mejor se adapte.

Y para culminar, se realizó un análisis previo del sistema de seguridad física, donde eran necesario para poder implementar. Como resultado se implementaron 7 cámaras de video vigilancia donde se han logrado visualizar videos en tiempo real de los sitios seleccionados para monitoreo, de la misma manera se puede controlar los diferentes espacios del Instituto, mediante un monitor o un dispositivo móvil con acceso a Internet.

## **Abstract**

The following degree project consists of implementing a video surveillance camera system through the use of new technologies such as IP cameras at the Tena Higher Technological Institute located at Km 1 ½ via (Tena - Archidona) in order to maintain the security of students, teachers, administrative staff and visitors. For the execution of the project, a visit was made to the facilities of the Tena Higher Technological Institute to analyze the strategic points, elements for the implementation of the physical security system. In addition, it was possible to identify the type of technology that best suits.

And to culminate, a previous analysis of the physical security system was carried out, where they were necessary to be able to implement. As a result, 7 video surveillance cameras were implemented where real-time videos of the sites selected for monitoring have been displayed, in the same way the different spaces of the Institute can be controlled, through a monitor or a mobile device with Internet access.

## **Introducción.**

El desarrollo del presente informe técnico de la fase practica del Examen de Carácter Complexivo “IMPLEMENTADO DE CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA”. Durante el año 2023, el incremento de la delincuencia en nuestra provincia de Napo, esto nos pone alerta y como estudiantes de la carrera Desarrollo de Software, por eso hemos desarrollo un proyecto de implementación de cámaras de video vigilancia, para mejorar la seguridad tanto de los bienes como de las personas.

El proyecto está basado en la implementación de un sistema de cámara video vigilancia en el Instituto Superior Tecnológico Tena, para brindar seguridad a los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes. En el ámbito de seguridad y orden público, es de gran importancia para el control de las operaciones, así anticipar algún riesgo de la delincuencia que se pueda suceder en algún momento en los espacios del ISTT.

Este proyecto servirá como parte de la estrategia de seguridad para garantizar el bienestar de personas y bienes, debido a que la instalación de estos sistemas de seguridad ayuda a disuadir y reducir el índice delictivo. En este sentido, las grabaciones sirven para evitar delitos con lo cual se busca fortalecer la seguridad física de los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes.

## **1 Planteamiento del problema.**

En la actualidad el incremento de la delincuencia en Napo, es un tema muy alarmante, es por esa razón como estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Tena, de la carrera de Desarrollo de software queremos implementar cámaras de video vigilancia para proteger la integridad de las personas y los bienes, por ende, los estudiantes como de los docentes, personal administrativo y visitantes que se encuentren en las instalaciones. Es preciso indicar que son insuficientes los equipos de video vigilancia del instituto, por esa razón hay que tener varios puntos de visión para mejorar el control y la seguridad. Hoy en día es una prioridad buscar principalmente que los sistemas de video vigilancia sean lo más eficiente posibles y de fácil manejo. Que permita el monitoreo de dichas áreas y hacer más efectiva la vigilancia. Las cámaras de video vigilancia son un componente básico para políticas de seguridad, ya que estos incrementan un canal de supervisión a los exteriores del punto ciego en el instituto.

### **1.1 Delimitación del problema.**

El proyecto de titulación después de ser desarrollado y aprobado se implementó en el Instituto Superior Tecnológico Tena, con el fin de brindar una herramienta para la seguridad de alumnado, docentes, personal administrativo y visitantes en las instalaciones del Instituto.

## **Objetivos.**

### **1.2 Objetivo General.**

Implementar cámaras de video vigilancia para mejorar la seguridad del Instituto Superior Tecnológico Tena

### **1.3 Objetivos Específicos.**

- Realizar un análisis situacional del estado y ubicación de las cámaras de seguridad de la institución.
- Búsqueda e identificación de puntos ciegos en sectores de mayor necesidad.
- Implementación de los equipos de vigilancia en los puntos estratégicos identificados.

### **1.4 Justificación.**

Debido al aumento de inseguridad en la provincia de Napo y como medida preventiva los autores decidimos implementar un sistema de video vigilancia con monitoreo en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena, donde se enfocará en la necesidad de integrar nuevas tecnologías para supervisar las instalaciones del Instituto con cámaras IP, conectados mediante NVR, tiene como requerimiento optimizar el sistema de video vigilancia mediante el manejo de nuevas tecnologías y comunicaciones IP, que en la actualidad ofrecen un óptimo servicio de comunicaciones.

## **Desarrollo**

Para realizar el proyecto de titulación denominado “IMPLEMENTACION DE CAMARAS DE VIDEO VIGILANCIA EN EL INSTUTO SUPERIOR TECNOLOGICO TENA” se realizó de la siguiente manera.

- Hacer una investigación sobre las cámaras que se encuentran instaladas en los puntos estratégicos, para conocer el modelo y sus características.
- Buscar la compatibilidad de las cámaras nuevas y con las ya se encuentran instaladas para realizar una implementación segura.

Es necesario aclarar el video grabado en la red NVR (Network Video Recorder) de 16 puerto ( PoE ) también se pudo ampliar con un swicht de 16 puerto (PoE) se utilizó de otro proyecto, con la finalidad de ayudar a desarrollar proyectos técnicos que estén al alcance de mejorar los equipos de seguridad que se encuentran instaladas actualmente. Para este proyecto se buscó una forma de monitoreo a distancia comprando cámaras IP que cuentan con una estructura por cables de cobre UTP (cable de par trenzado) y mediante un NVR compartir información que se va a grabar.

### **1.5 Necesidad**

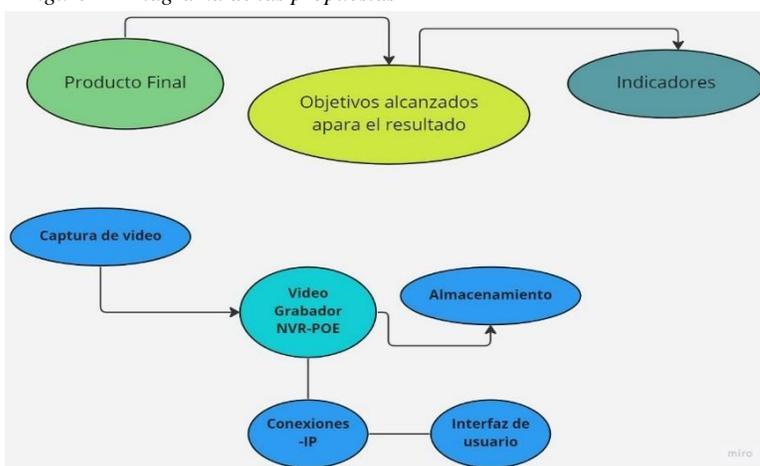
Dentro del Instituto Superior Tecnológico Tena la seguridad tecnológica es de gran importancia, por lo que se ha visto la necesidad de implementar un sistema: cámaras de video vigilancia con el fin de mejorar la seguridad de las instalaciones en beneficio de los estudiantes, docentes, personal administrativos y visitantes.

## 1.6 Importancia

La implementación de cámaras de seguridad en la actualidad es vital importancia para garantizar un servicio eficiente, útil para la protección de instalaciones o patrimonio del Instituto Superior Tecnológico Tena.

## 1.7 Descripción de propuesta.

Figure 1 - Diagrama de las propuestas



Para la solución del proyecto, los autores implementamos tecnología que sea amigable, eficaz y sencilla, que permite principalmente aumentar la seguridad en el Instituto Superior Tecnológicos Tena, que es de fácil acceso y que permita a los guardias vigilar los puntos implementados desde la garita y así atender al alumnado e caso de presente una emergencia o eventualidad.

## 1.8 Beneficiarios.

Los beneficiarios son los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes que se encuentran en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena, que contarán con las herramientas adicionales para la seguridad.

## **1.9 Impacto.**

Lo que se pretende con este proyecto es brindar la seguridad mediante nuevas tecnologías. Mejorando los tiempos de respuesta de los guardias que brindan la seguridad a la institución, haciendo más eficiente su trabajo. Las cámaras instaladas en los puntos estratégicos, permitirán tener un monitoreo continuo del Instituto.

Cumple con la finalidad que tiene el ser humano de mejorar la calidad de vida, dando seguridad y control para prevenir robos.

## **2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Cámaras de video vigilancias**

#### **Definición.**

Según (Kumar, 2020) Las cámaras de video vigilancia son dispositivos electrónicos que se utilizan para la observación y monitoreo de áreas específicas en tiempo real, a través de la captura de imágenes y videos que pueden ser almacenados y revisados posteriormente. Estos dispositivos son comúnmente utilizados en espacios públicos, comercios y residencias, y se han convertido en una herramienta cada vez más importante para la prevención y detección de actividades delictivas. Sin embargo, su uso también ha generado preocupaciones en torno a la privacidad y la protección de datos personales, por lo que se han establecido regulaciones y medidas de seguridad para su uso adecuado. (p. 218-240)

### **2.2 Cámaras de Sistemas tradicionales.**

En este tipo de instalaciones, se utilizan cámaras de vigilancia analógicas o HD analógicas, que envían señales de video a través de cables coaxiales hacia el grabador digital. El grabador digital, a su vez, convierte la señal de video en un formato digital y la almacena en un disco duro

para su posterior visualización y análisis. Este tipo de sistemas tienen la ventaja de ser muy confiables y ofrecer una alta calidad de imagen.

Según (Pérez-García, 2020) las cámaras de sistemas de video vigilancia analógicas siguen siendo ampliamente utilizadas en la actualidad debido a su bajo costo, fácil instalación y mantenimiento, y capacidad de proporcionar imágenes de alta calidad. Sin embargo, también señalan que estas cámaras tienen limitaciones en cuanto a la capacidad de transmisión de señales de video a larga distancia y la falta de flexibilidad para adaptarse a nuevas tecnologías. (p. 28-39)

*Figure 2 - Vigilancia para Exteriores (Jairo Campo 2020)*



### **2.3 Evolución de las cámaras de video vigilancia.**

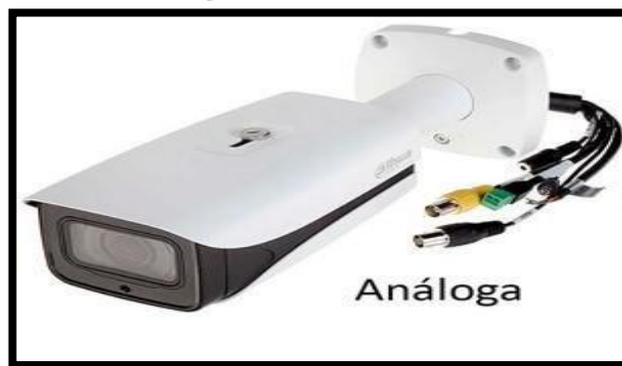
Con el avance de la tecnología, las cámaras de video vigilancia han pasado a ser digitales, lo que ha permitido una mayor calidad de imagen, mayor almacenamiento y la posibilidad de visualizar las imágenes en dispositivos móviles. Además, la implementación de cámaras IP (Internet Protocol) ha permitido la transmisión de video en tiempo real a través de internet.

En general, las cámaras de video vigilancia han evolucionado de ser sistemas analógicos y locales a sistemas digitales y conectados a la red, lo que ha permitido una mayor eficiencia en la vigilancia y un mejor control en la seguridad.

## 2.4 Sistema de cámaras analógicas.

Las cámaras de sistemas analógicos son cámaras de video que utilizan señales analógicas para transmitir imágenes y audio desde la cámara hasta un dispositivo de grabación o visualización, como un DVR (Digital Video Recorder) o un monitor de video. Estas cámaras se basan en tecnología analógica para capturar y transmitir la señal de video, lo que significa que la calidad de la imagen puede verse comprometida en comparación con las cámaras de sistemas digitales más modernas. Las cámaras analógicas a menudo tienen una resolución más baja y pueden tener problemas de calidad de imagen en condiciones de poca luz.

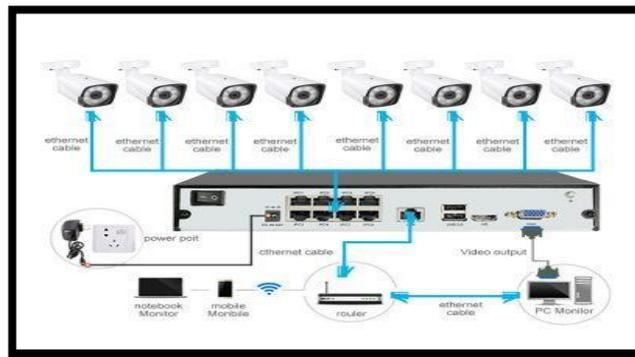
*Figure 3 -Ejemplo de Cámaras Analógicas*



## 2.5 Sistemas Digitales basados en IP.

Según (Córdoba, 2020) los sistemas de video vigilancia basados en IP han ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad de transmitir y almacenar datos de video de alta calidad, así como su flexibilidad para integrarse con otros sistemas de seguridad. Estos sistemas utilizan tecnología de red para transmitir datos de video en tiempo real y permiten el acceso remoto a las imágenes a través de Internet.

Figure 4 - Simulación de NVR y Cámaras IP



## 2.6 Sistema de Cámaras IP.

Según (Arumugam, 2020) las cámaras IP ofrecen ventajas significativas sobre las cámaras analógicas, como una mayor resolución de imagen, una mayor capacidad de zoom y una mayor flexibilidad para adaptarse a diferentes entornos de vigilancia. Estas cámaras utilizan una conexión a Internet para transmitir datos de video en tiempo real y permiten el acceso remoto a las imágenes a través de dispositivos móviles y ordenadores.

En otro estudio (Gholami, 2020) explican que las cámaras IP pueden mejorar la seguridad en diferentes entornos, como en hogares, empresas y espacios públicos. Estas cámaras permiten la detección de movimiento, el seguimiento de objetos y personas y la transmisión de datos de video en tiempo real a través de una conexión a Internet.

Figure 5- Cámaras IP



## 2.7 NVR (Grabador de video en red).

Es un dispositivo utilizado en sistemas de video vigilancia que se encarga de recibir, grabar y gestionar los datos de video transmitidos por las cámaras IP. A diferencia de los DVR (Digital Video Recorder), que se utilizan en sistemas analógicos, los NVR trabajan con cámaras IP y utilizan una conexión de red para transmitir y almacenar los datos de video. (ChatGPT)

Los NVR pueden estar equipados con una variedad de características y funciones, como la capacidad de grabación en alta definición, la detección de movimiento, la gestión de múltiples cámaras y la transmisión en vivo a través de Internet. También pueden tener diferentes opciones de almacenamiento, desde discos duros internos hasta unidades de almacenamiento en red (NAS) o en la nube. (ChatGPT)

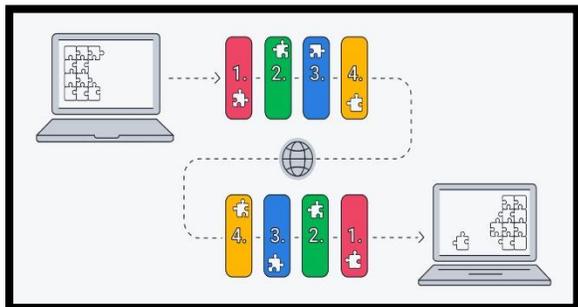
*Figure 6 - Video en la red (Johnny Grefa, 2023)*



## 2.8 Modelo TCP/IP. (Protocolo de control de transmisión)

Es un protocolo de capa de transporte que proporciona una comunicación confiable y orientada a conexión entre dos dispositivos en una red. TCP se encarga de dividir los datos en segmentos y enviarlos de manera ordenada y confiable a través de la red, lo que garantiza que los datos lleguen al destino sin errores y en el orden correcto.

Figure 7 - Protocolo TCP



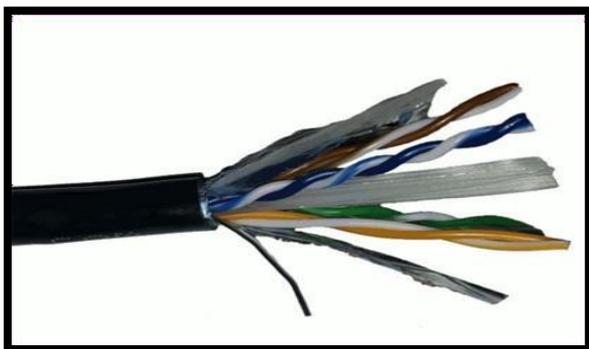
## Protocolo IP

El Protocolo de Internet (IP) es el protocolo principal utilizado en la capa de red del conjunto de protocolos de Internet (TCP/IP). IP es responsable de enrutar los datos de un dispositivo a otro en una red, y proporciona una comunicación sin conexión y sin garantía de entrega de los datos.

## Cable UTP.

Un cable UTP (Unshielded Twisted Pair, o par trenzado sin blindaje en español) es un tipo de cable utilizado para transmitir señales de datos y voz en redes de computadoras. El cable UTP está compuesto por pares de hilos de cobre trenzados que se utilizan para transmitir datos a través de una red. El trenzado de los cables ayuda a reducir la interferencia electromagnética y la atenuación de la señal.

Figure 8 - Cable UTP Cat 5



## **2.9 Escalabilidad y Flexibilidad.**

Según (Liu, 2020) la escalabilidad se refiere a la capacidad de un sistema de cámaras IP para manejar un número creciente de cámaras y usuarios, sin comprometer el rendimiento o la calidad del servicio. Un sistema escalable debe ser capaz de adaptarse a diferentes situaciones y demandas de forma eficiente y efectiva, manteniendo su funcionalidad y confiabilidad. Por otro lado, la flexibilidad se refiere a la capacidad de un sistema de cámaras IP para adaptarse a diferentes requisitos de los usuarios, como diferentes resoluciones de imagen, protocolos de red, opciones de almacenamiento, etc. Un sistema flexible debe ser capaz de ajustarse a estas diferentes demandas sin afectar su eficiencia o estabilidad.

## **2.10 Medios de transmisión.**

Según (Al-Mutawa, 2020) los medios de transmisión de cámaras IP son los diferentes canales que se utilizan para enviar las señales de vídeo y audio de las cámaras a los dispositivos de visualización y almacenamiento. Estos medios pueden incluir redes cableadas, redes inalámbricas, fibra óptica, y enlaces de satélite. La elección del medio de transmisión adecuado depende de factores como la distancia de transmisión, el ancho de banda disponible, la calidad de la señal requerida, y el costo.

## **2.11 Cámaras IP utilizadas.**

Las cámaras seleccionadas para la implementación en el Instituto Superior Tecnológico Tena tienen las siguientes características.

Tabla 1 - Descripción de las Cámaras

---

Modelo	Características
DS-7604NI-K1/4P	Cámaras de tubo 4mp, IP Poe, Ext ir30m, L2.8mm, IP67

---

**Nota.** Fuente: Tabla de informe técnico

---

## 2.12 COIP Artículos Referentes.

**Art. 229.- Revelación ilegal de base de datos.** - La persona que, en provecho propio o de un tercero, revele información registrada, contenida en ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, a través o dirigidas a un sistema electrónico, informático, telemático o de telecomunicaciones; materializando voluntaria e intencionalmente la violación del secreto, la intimidad y la privacidad de las personas, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Si esta conducta se comete por una o un servidor público, empleadas o empleados bancarios internos o de instituciones de la economía popular y solidaria que realicen intermediación financiera o contratistas, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

**Art. 234.- Acceso no consentido a un sistema informático, telemático o de telecomunicaciones.-** La persona que sin autorización acceda en todo o en parte a un sistema informático o sistema telemático o de telecomunicaciones o se mantenga dentro del mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho, para explotar ilegítimamente el acceso logrado, modificar un portal web, desviar o redireccionar de tráfico de datos o voz u ofrecer servicios que estos sistemas proveen a terceros, sin pagarlos a los proveedores de servicios legítimos, será sancionada con la pena privativa de la libertad de tres a cinco año.

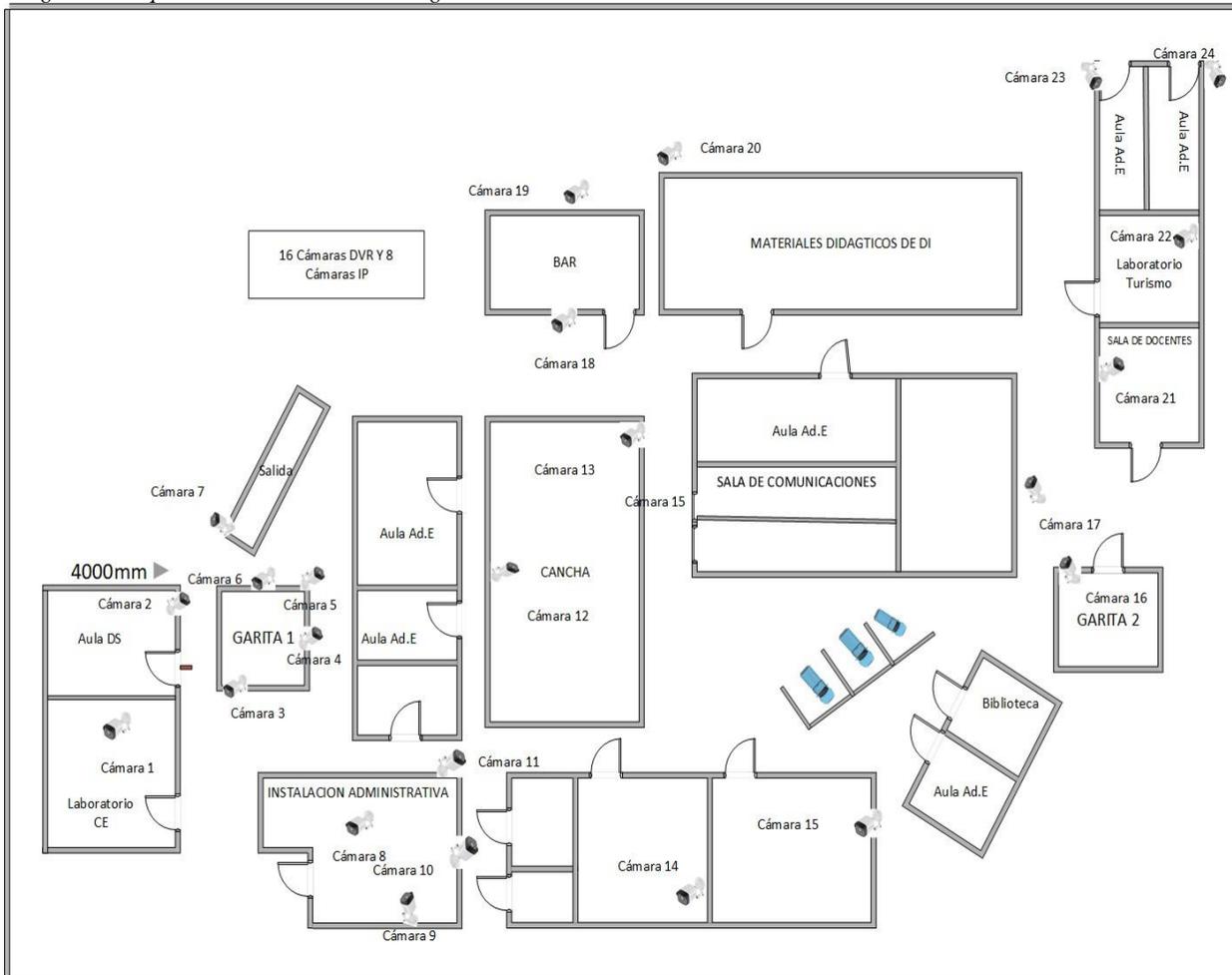
### 3 Metodología

#### 3.1 Análisis situacional.

**Realizar un análisis situacional del estado y ubicación de las cámaras de seguridad de la institución.**

Mediante la investigación, se realizó un análisis situacional para conocer la ubicación y el estado actual de la cámara de seguridad, para eso se realizó un recorrido en toda la instalación del Instituto Superior Tecnológico Tena. En el diseño se encuentran 16 cámaras DVR y 8 Cámaras IP actualmente instaladas, con sus ubicaciones tanto en la parte exterior e interior en los espacios con mucha vulnerabilidad.

Figure 9 - Esquema del sistema de video vigilancia



### 3.2 Búsqueda e identificación.

#### Búsqueda e identificación de puntos ciegos en sectores de mayor necesidad.

Durante esta etapa se realizó la búsqueda e identificación de 7 puntos ciegos, que se encuentran con mayor vulnerabilidad, en las instalaciones de Instituto Superior Tecnológico Tena. Una vez que se encontró la necesidad y con la aprobación de las autoridades realizó la siguiente propuesta se instalaran 7 cámaras tanto en la parte interior y exterior como se muestra en el diseño.

Figure 10 - Punto fijo de cámaras (Johnny Greja 2023)



### **Fase 1: Determinar los equipos informativos que se va utilizar en la implantación.**

A continuación, se analizarán los diferentes dispositivos informativos que se utilizarán para ejecutar el sistema de video vigilancias en el Instituto superior tecnológico Tena.

- NVR: Dispositivo físico o virtual que opera cámaras de video vigilancia IP.
- CAMARÁS IP: Dispositivo electrónico para capturar imágenes en movimiento.
- FUENTES DE PODER: Permite regular el consumo de energía.
- CABLE UTP: Permiten la conexión de cámaras IP.
- MONITOR: Elemento para visualizar las imágenes de las cámaras.
- DISCO DURO: Función de almacenamiento.

### **Fase 2: Analizar las características de los componentes informáticos.**

**NVR DS-7732NI-K4-16P:** Hikvision de 32 canales manejado mediante un sistema integrado completo que permite el control y manejo adecuado de las cámaras de seguridad soporta la resolución de 1080 x 1024, 1280x720, en HDMI y VGA, con la capacidad de almacenamiento hasta 8 TB. (Implementación por parte del otro proyecto)

*Figure 11 - DS-7732NI-K4/16P (Johnny Grefa 2023)*



**Cámaras Hikvision DS-7604NI-K1/4P:** Cámaras IP Poe principalmente para video vigilancia se encuentra cubierta por una capa plástico blanco lo que hace apto para los exteriores, es de 4MP con una visión hasta 20 metros de distancia, es resistente a cualquier condición climática y cuenta con un filtro de infrarrojo.

*Figure 12- Cámaras POE DS-7604NI-K1/4P (Johnny Grefa 2023)*



**CABLE UTP NEXXT CAT 5E COBRE 100%:** Permite trabajar velocidades de hasta de 1000Mbps dentro de un entorno ethernet pudiendo llevar señales de cámaras Poe la NVR para la transmisión de video.

*Figure 13 - Cable UTP Categoría 5 (Johnny Grefa 2023)*



**CONECTORES RJ 45 CAT5e:** Es una interfaz física comúnmente usado para conectar redes de cableado estructurado.

Figure 14 - Conectores rj45 cat 5

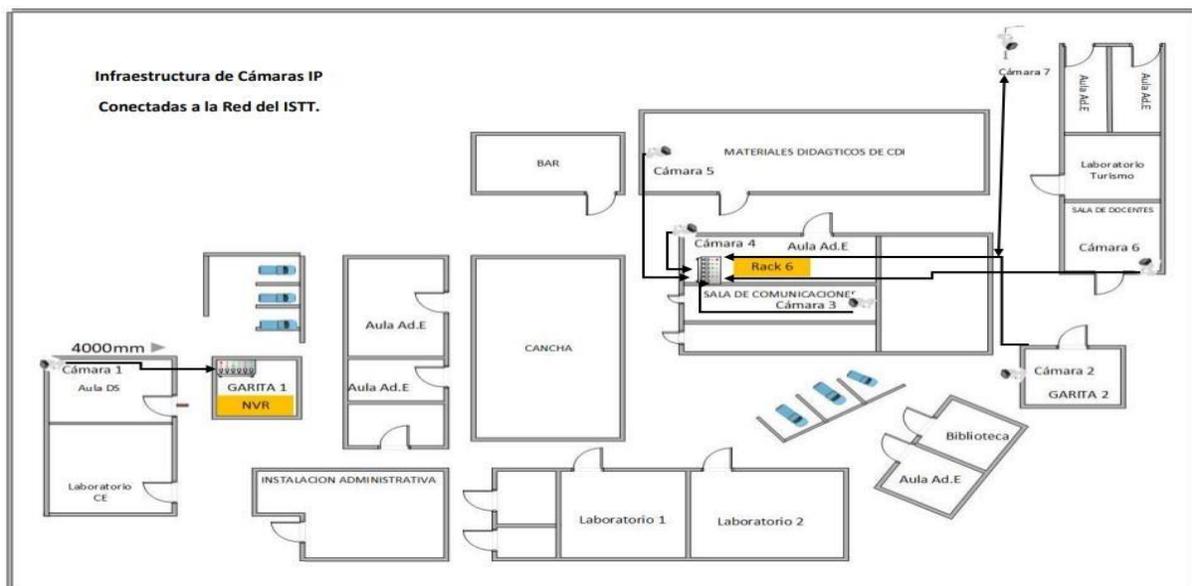


### 3.3 Implementación de los equipos de vigilancia.

#### Implementación de los equipos de vigilancia en los puntos estratégicos identificados.

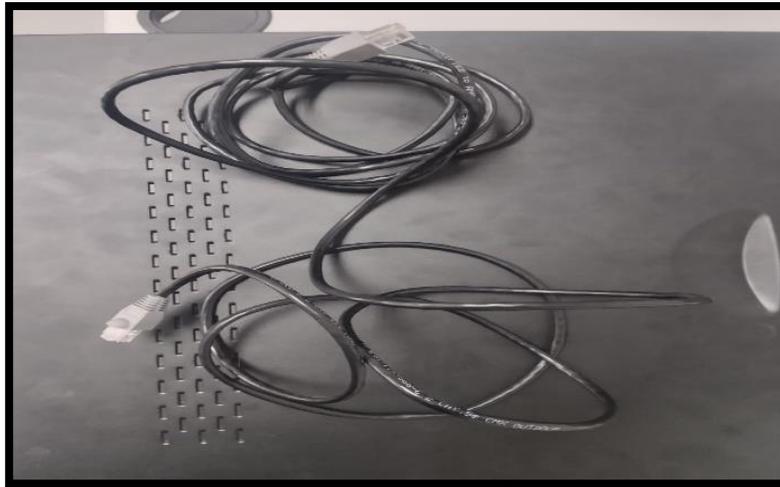
En el diseño se muestra las 7 cámaras instaladas en los puntos ciegos, como se realizó en la propuesta también encontramos la infraestructura y la ubicación de las cámaras que están conectado a la red local.

Figure 15 - Ubicación de cámaras instaladas



- Se tomaron las medidas adecuadas para colocar el cableado de red a una distancia de 30m cada una se utilizaron de un total de 495 de cable UTP cat 5.

*Figure 16 - Crimpado de cable de red para el NVR*



- Se asegura la cámara dejando muy bien ajustado a la pared para que no tengan fallas en caso de presentar alguna manipulación.

*Figure 17 - Posición de fijación de la cámara (Johnny Grefa 2023)*



- Se instaló una cámara en el exterior de laboratorio de Consejo Estudiantil, es un punto estratégico donde se encontró con mayor vulnerabilidad en el estudio realizado para ello utilizando una escalera y con precaución que vea mejor ángulo de visión de la imagen.
- *Figure 18 - Cámaras en la exterior del laboratorio de Consejo Estudiantil*



- Se instaló una cámara que sitúa en la parte interna de la sala de comunicaciones para prevenir la pérdida de los equipos tecnológicos que ahí se encuentran se utilizó una escalera, se definió una posición adecuada para captar información.

*Figure 19 - Implementación en sala de Comunicaciones*



- Instalación de una cámara que sitúa en la parte exterior de la garita de atrás utilizando una escalera definiendo en una posición adecuada para captar toda la parte de parqueadero que está ubicado junto a la biblioteca.

*Figure 20 - Implementación en la Garita*



- Instalación las cámaras que sitúa en la parte interior está ubicado en la parte donde se encuentran todos los materiales de la carrera Desarrollo Infantil.

*Figure 21 - Implementación Desarrollo Infantil*



- Instalación las cámaras que sitúa en la parte exterior en el pasillo donde se encuentran los materiales de la carrera de Desarrollo Infantil donde se encontraba con mucha vulnerabilidad.

*Figure 22 - Instalación de Cámaras en los pasillos de Desarrollo infantil*



- Instalación de una cámara que sitúa en la parte interior donde actualmente se encuentran la sala de docentes para prevenir algún robo de los equipos tecnológicos que se encuentran ahí.

*Figure 23 - Implementación en la sala de docentes*



- Instalación de una cámara que sitúa en la parte exterior donde se encuentran el aula de gastronomía para prevenir algún robo de los equipos tecnológicos que se encuentran ahí.

*Figure 24 - Instalación de Cámara*



### **Configuración de NVR. (Grabador de video en red)**

Es importante conocer sobre su configuración, se puede variar dependiendo del modelo de cada dispositivo a continuación se detalla.

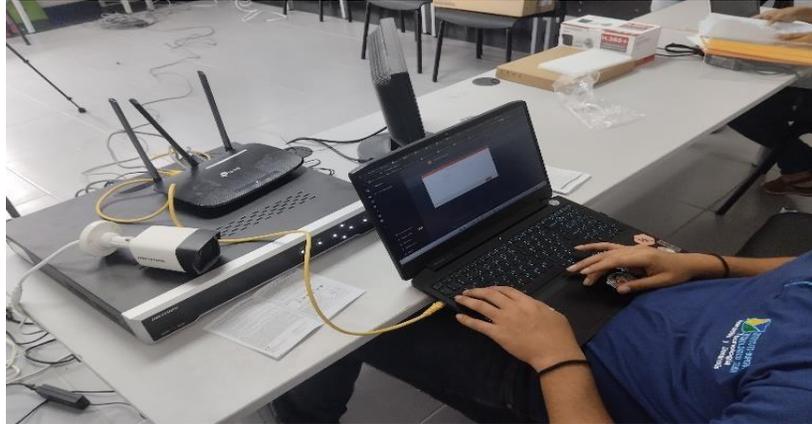
- Conectamos el NVR a la fuente de poder, mediante un cable UTP damos la conexión de internet, cambiamos NVR anterior para implementar un nuevo equipo que contiene 32 canales PoE para facilitar más puertos así implementar más cámaras, aseguramos este ese el mismo rango de la red local.

*Figure 25 - Conexión de nvr a la red local*



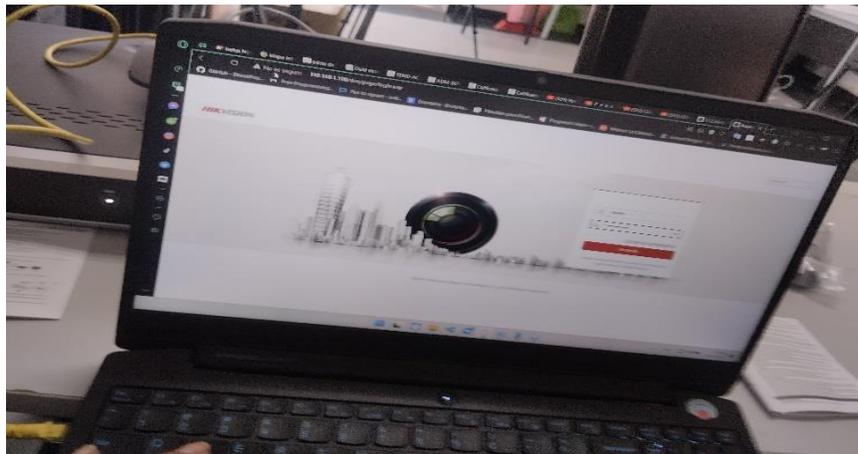
- Conectamos las cámaras de seguridad al NVR para realizar la configuración, es necesario contar con un switch o router que esté conectado a la red.

*Figure 26 - Configuración de Cámaras*



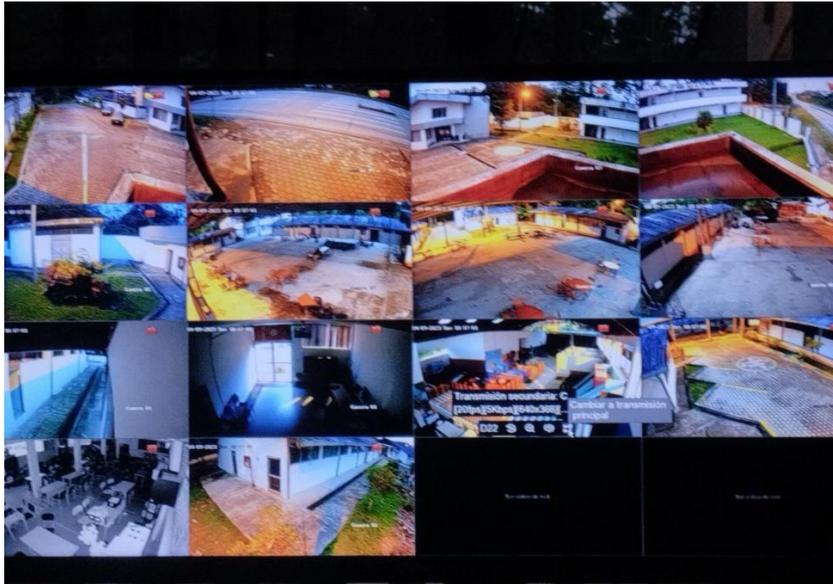
- Configurar las direcciones de las cámaras IP a través de un navegador web o una aplicación para dispositivos móviles, también es necesario configurar la dirección IP del NVR y la máscara de subred.

*Figure 27 - Configuraciones al IP*



- Asegurar de que las cámaras estén funcionando correctamente y que las imágenes se muestren sin ninguna intervención en el NVR.

Figure 28- Procesamiento de imágenes al NVR



### 3.4 Presupuesto

Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
1	Equipos tecnológicos	1000.00	1000.00
2	Servicios de Internet	30.00	30.00
3	Transporte	15,00	15.00
4	Servicios de energía	20.00	20.00
<b>Subtotal</b>			958.5
<b>Imprevistos (10%)</b>			106.5
<b>Total</b>			1065.00

#### **4 Conclusiones.**

- Se realizó un análisis situacional para conocer la ubicación y el estado actual de la cámara de seguridad, para eso se realizó un recorrido en toda la instalación del Instituto Superior Tecnológico Tena.
- Realizó la búsqueda e identificación de 7 puntos ciegos, que se encuentran con mayor vulnerabilidad, en las instalaciones de Instituto Superior Tecnológico Tena.
- Se instalaron 7 cámaras en los puntos ciegos ya identificados, que se encontraron en la instalación del Instituto Superior Tecnológico Tena para prevenir alguna vulnerabilidad.

#### **5 Recomendaciones**

- Es importante tener en cuenta que los dispositivos no deben ser manipulados por personas no autorizadas ya que pueden hacer mal uso de las imágenes grabadas.
- Es necesario hacer un mantenimiento preventivo cada seis meses de los equipos que conforman el Sistema de video vigilancia con la finalidad de prevenir daños y garantizar la durabilidad.
- Se sugiere una red estructurada solamente exclusiva para las cámaras para los futuros proyectos actualmente el Instituto Superior Tecnológico tena no cuenta con esa estructura.
- Para el NVR es recomendable una ventilación adecuada para no tener problemas en el calentamiento de equipos y estar en un sitio adecuado para proteger de lluvias o desastres naturales.

## 6 Referencias bibliográficas.

- Al-Mutawa. (2020). *A review of surveillance video transmission techniques in IP-based CCTV systems.*
- Arumugam. (2020). *A Review on Surveillance Systems Using IP Cameras.*
- ChatGPT. (s.f.).
- Córdoba. (2020). Diseño de un sistema de videovigilancia basado en IP para un edificio de oficinas. *Revista de Investigación Académica*, 1-12.
- García, L. (2020). The Value of Traditional Analog Camera Systems. *Aperture Foundation*, 3(5).  
Obtenido de <https://aperture.org/blog/the-value-of-traditional-analog-camera-systems/>
- Gholami. (2020). *Real-Time Object Detection Using IoT Cameras.*
- Kumar, G. y. (2020). *Video surveillance systems.* M. J. Khan, H. Yasir, & S. M. Riaz (Ed.).
- Liu. (2020). *Scalable and flexible video surveillance system based on edge computing.*
- Pérez-García. (2020). *Diseño de un sistema de videovigilancia con cámaras analógicas y transmisión por radiofrecuencia.* Tecnura.



Figure 36 - Cambio de NVR



Figure 35 - Configuración de Cámaras.

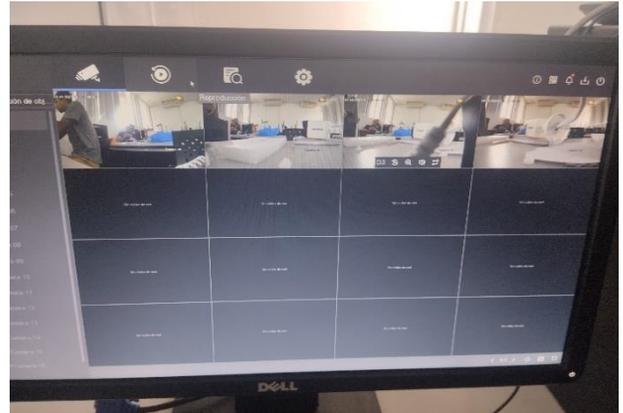


Figure 37 - Cableado de la red



Figure 38 - Instalación de Cámara



Figure 39 – conexión el cableado a la red

