



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**DE SISTEMAS**

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE**  
**CÁMARAS DE SEGURIDAD PARA LA I.E.S.T.P.**  
**NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN – TALARA,**  
**2014.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL**  
**DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

**BACH. JHON ALEXANDER MELENDEZ ZAPATA**

**ASESOR:**

**ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO**

**PIURA - PERÚ**

**2017**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**

DR. ING. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
**PRESIDENTE**

ING. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA  
**SECRETARIA**

MGTR. ING. MARLENY SERNAQUÉ BARRANTES  
**MIEMBRO**

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO  
**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi familia por su comprensión, amor, consejo y apoyo incondicional.

A mi madre por su amistad, trabajo, cariño, constancia e infinito amor.

Jhon Alexander Melendez Zapata.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por su bendición, por su palabra, por su misericordia, porque a pesar de que no soy perfecto siempre está allí para decirme aquí estoy yo. Te amo mi Dios.

A mis padres, por su amistad, consejo, ayuda y amor infinito.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por haberme inculcado valores morales, éticos y sociales que me permiten ser un profesional de bien.

A mis docentes que contribuyeron en mi formación profesional y personal.

A los asesores Dr. Ing. Víctor Ángel Ancajima Miñán e Ing. Ricardo Edwin More Reaño, por su amistad y consejo a lo largo de mi carrera.

A la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen por darme las facilidades para desarrollar mi proyecto. Gracias.

Jhon Alexander Melendez Zapata

## RESUMEN

La presente tesis se deriva de la línea de investigación en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH Católica) para la mejora continua de las organizaciones en Perú y tuvo como objetivo describir el estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal. Los resultados que se obtuvieron a través de los instrumentos de recolección de datos (cuestionario), reflejaron una sensación de inseguridad al no contar dentro del instituto con un sistema de cámaras de seguridad y la viabilidad del proyecto para su implantación teniendo en cuenta la plataforma de red, hardware y sistemas operativos. Por tal motivo la presente investigación buscó brindar una alternativa de mejora que aumente la sensación de seguridad dentro y fuera del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.

**Palabras claves:** Descriptivo, Globalización, Prevención, Seguridad, Tecnológico.

## **ABSTRACT**

The present thesis stems from the line of investigation in technologies of the information and communications (ICT) of the Professional School of Systems Engineering of the Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH CATÓLICA) for the continuous improvement of the organizations in Peru and aims to describe the study and design of a system of security cameras for I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen - Talara, 2014. The study was quantitative, descriptive, not experimental and cross-sectional. The results obtained through the data collection instruments (questionnaire), reflected a feeling of insecurity when not counting within the institute with a system of security cameras and the viability of the project for its implantation taking into account the platform of Network, hardware and operating systems. For this reason the present research sought to provide an improvement alternative that increases the sense of security inside and outside the I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.

Keywords: Descriptive, Globalization, Prevention, Security, technological.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR DE TESIS</b> .....	II
<b>DEDICATORIA</b> .....	III
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	IV
<b>RESUMEN</b> .....	V
<b>ABSTRACT</b> .....	VI
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	VII
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XII
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	XIV
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN LITERARIA</b> .....	5
2.1    Antecedentes .....	5
2.1.1    Antecedentes a Nivel Internacional .....	5
2.1.2    Antecedentes a Nivel Nacional.....	7
2.1.3    Antecedentes a Nivel Regional.....	8
2.2    Institutos Superiores .....	9
2.3    I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.....	10
2.3.1    Misión .....	11
2.3.2    Visión.....	11
2.3.3    Infraestructura Tecnológica .....	11
2.4    Cámaras de Vigilancia .....	12
2.4.1    Uso y Beneficios .....	13
2.4.1.1    Prevención del delito .....	13
2.4.1.2    Procesos industriales.....	13
2.4.1.3    Control del tráfico Vehicular .....	14
2.4.1.4    Seguridad en el transporte.....	14
2.4.1.5    Control de las ventas y comercialización en negocios .....	15
2.4.1.6    Uso criminal.....	15
2.4.1.7    Uso en los colegios, universidades e institutos.....	15
2.4.2    Clasificación .....	16
2.4.2.1    Tipo de conectividad.....	16

2.4.2.2	Tipo de transmisión: .....	16
2.4.2.3	Funcionalidad: .....	17
2.4.3	Tipos de cámaras .....	17
2.4.3.1	Cámaras de Interior:.....	17
2.4.3.2	Cámaras con Infrarrojos: .....	18
2.4.3.3	Cámaras Anti vandálicas: .....	18
2.4.3.4	Cámaras IP:.....	18
2.4.3.5	Cámaras con Movimiento y Zoom: .....	18
2.4.3.6	Cámaras Ocultas: .....	19
2.4.4	Ejemplos de cámaras de seguridad .....	19
2.4.4.1	Cámara color exterior visión nocturna 100m .....	19
2.4.4.2	Cámara eclipse varifocal infrarrojos 40 m 600 líneas .....	22
2.4.4.3	Cámara infrarrojos antivandálica varifocal 2,8-12 m 700tvl.....	26
2.4.4.4	Cámara color espía para Empotrar.....	29
2.5	Servidores .....	30
2.5.1	Tipos de servidores .....	30
2.6	Grabador digital (DVR) .....	32
2.7	Video.....	34
2.8	Redes de video vigilancia .....	35
2.8.1	Funcionamiento .....	35
2.8.2	Aplicaciones.....	36
2.9	CCTV .....	36
2.10	Sistema de Seguridad.....	37
2.10.1	Importancia .....	37
2.10.2	Tecnologías en sistemas de seguridad .....	38
2.10.3	Equipos de Control de Acceso.....	38
2.10.3.1	Lectores Biométricos: .....	38
2.10.3.2	Equipo de Acceso Vehicular: .....	39
2.10.3.3	Equipo de Escaneo de Credenciales: .....	39
2.10.3.4	Torniquetes: .....	39
2.10.3.5	Barreras:.....	39
2.11	Video Vigilancia Inalámbrica.....	41

2.11.1	Equipos y materiales de un Sistema de Vigilancia Inalámbrico.....	42
2.11.1.1	Antena.....	42
2.11.1.1.1	Parámetros de una Antena.....	42
2.11.1.2	Access Point.....	43
2.11.1.3	Wireless Router.....	44
2.11.1.4	Router.....	44
2.11.1.5	Switch .....	45
2.12	Cámaras IP.....	45
2.12.1	Dispositivos necesarios para utilizar Cámaras IP .....	47
2.12.2	Interior de las Cámaras IP.....	48
2.12.3	Aplicaciones de las cámaras IP .....	48
2.12.4	Ventajas de las cámaras IP frente a los CCTV tradicionales.....	49
2.12.5	Transformación de un sistema CCTV a un sistema de cámaras IP ...	50
2.12.6	Controles de movimiento de las cámaras IP.....	50
2.12.7	Conexión de sensores externos de alarma a las Cámaras IP.....	51
2.12.8	Dispositivos accionados de forma remota desde las Cámaras IP .....	52
2.12.9	Ubicación de las Cámaras IP .....	52
2.12.10	Protección de acceso a las Cámaras IP. ....	52
2.12.11	Usuarios que se pueden conectar simultáneamente a las Cámaras IP	53
2.12.12	Transmisión de audio desde Cámaras IP .....	53
2.12.13	Sistema de compresión de vídeo para Cámaras IP .....	53
2.12.14	Software para el acceso a las Cámaras IP.....	54
2.12.15	Configuración de las Cámaras IP de forma remota .....	55
2.12.16	Audio y video de cámaras IP .....	55
2.12.17	Visualización .....	56
2.13	Circuito cerrado de televisión (CCTV).....	56
2.14	Conectores .....	58
2.14.1	Conector RJ45 para crimpar. ....	58
2.14.1.1	Características .....	58
2.14.2	Conector para empalme de cables RJ45 .....	59
2.14.2.1	Características .....	59
2.14.3	Conector RCA macho a RCA macho .....	60

2.14.3.1	Características .....	60
2.14.4	Conector RCA hembra a RCA hembra.....	60
2.14.4.1	Características .....	61
2.15	Sistema de Cableado Estructurado .....	61
2.15.1	Definición .....	61
<b>III.</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	63
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	64
3.1.	Tipo de Investigación.....	64
3.2.	Nivel de la investigación.....	64
3.3.	Diseño de la investigación .....	64
3.4.	Población y muestra.....	65
3.5.	Plan de análisis.....	66
3.5.1.	Operacionalización de variables .....	66
3.5.2.	Técnicas e instrumentos.....	66
3.5.3.	Procedimiento de recolección de datos.....	67
3.5.4.	Plan de análisis de datos .....	67
3.6.	Matriz de consistencia .....	68
3.7.	Principios éticos .....	68
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	70
4.1	RESULTADOS .....	70
4.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	86
4.3	PROPUESTAS DE MEJORA .....	89
4.3.1	Aspectos técnicos de redes .....	89
4.3.1.1	Instalación analógica o tradicional .....	89
4.3.1.2	Instalación digital basada en tecnología IP .....	91
4.3.1.3	Instalación compartida analógica-digital .....	93
4.3.1.4	Instalación Híbrida.....	94
4.3.2	Herramientas Tecnológicas.....	98
4.3.2.1	Uso del software IP Design Tool para el diseño de la cámara IP ..	98
4.3.2.2	Elección de la cámara IP.....	100
4.3.2.3	Requisitos del ordenador .....	104
4.3.2.4	Requerimientos de configuración del sistema .....	104

4.3.2.5	Instalación del Hardware .....	104
4.3.2.6	Instalación del Software.....	105
4.3.2.7	Funcionamiento del Software .....	107
a.	IP Camera Tool.....	107
b.	Conectarse a la cámara .....	113
4.3.3	Modelo de Cámaras .....	120
4.3.4	Costos.....	121
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	124
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	125
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	126
	ANEXOS .....	133
a)	ANEXO 1 – CUESTIONARIO .....	133
b)	ANEXO 2 – CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	134
c)	ANEXO 3 – PRESUPUESTO DE COSTOS .....	135

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. Características de Cámara color exterior visión nocturna.....	21
Tabla N° 02. Características Técnicas Cámara Eclipse .....	25
Tabla N° 03. Características Técnicas Cámara antivandálica .....	28
Tabla N° 04. Tipos de servidores.....	31
Tabla N° 05. Resumen de la Población .....	65
Tabla N° 06. Operacionalización de Variables.....	66
Tabla N° 07. Matriz de consistencia. ....	68
Tabla N° 08. ¿Ha escuchado hablar sobre Cámaras de Seguridad? .....	70
Tabla N° 09. ¿Sabía que las cámaras pueden visualizar imágenes en la oscuridad?.	71
Tabla N° 10. ¿Sabía que puede ver imágenes de una cámara en su Smartphone? ....	72
Tabla N° 11. ¿Tiene idea de lo que es un Grabador digital? .....	73
Tabla N° 12. ¿Sabe lo que es una cámara IP y qué significan esas siglas? .....	74
Tabla N° 13. ¿Sabía que las cámaras pueden realizar movimientos circulares? .....	75
Tabla N° 14. ¿Piensa que los sistemas de video vigilancia son importantes? .....	76
Tabla N° 15. ¿Piensa que las cámaras pueden solucionar conflictos?.....	77
Tabla N° 16. ¿Contribuiría con la implementación de un sistema de vigilancia? .....	78
Tabla N° 17. ¿Piensa usted que un sistema de video vigilancia mejoraría la imagen del instituto en cuanto a su nivel tecnológico? .....	79
Tabla N° 18. ¿Le causaría una sensación de tranquilidad y seguridad la implementación de cámaras de video vigilancia?.....	80
Tabla N° 19. ¿Se ha implementado en la institución un sistema de cámaras? .....	81
Tabla N° 20. ¿Aceptaría la implementación de un sistema de video vigilancia?.....	82
Tabla N° 21. ¿Alguna vez se ha suscitado un robo dentro de la institución?.....	83
Tabla N° 22. ¿Hubo solución en alguna contienda suscitada dentro del instituto? ...	84
Tabla N° 23. ¿Piensa que los intentos de robos y asaltos disminuirían con la implementación de sistemas de video vigilancia? .....	85
Tabla N° 24. Nivel de Conocimiento.....	86
Tabla N° 25. Nivel de Factibilidad .....	87
Tabla N° 26. Nivel de Seguridad .....	88
Tabla N° 27. Datos para instalación de cámaras .....	99
Tabla N° 28. Características Cámaras IP.....	101

Tabla N° 29. Requisitos Cámaras IP .....	101
Tabla N° 30. Costo y requisitos Cámaras IP .....	102
Tabla N° 31. Aceptación Cámaras IP .....	103
Tabla N° 32. Materiales .....	121
Tabla N° 33. Costos .....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Cámara color exterior visión nocturna 100m.....	20
Gráfico N° 02: Cámara eclipse varifocal infrarrojos 40 m 600 líneas.....	22
Gráfico N° 03: Nivel de protección IP.....	24
Gráfico N° 04: Función eclipse .....	24
Gráfico N° 05: Cámara infrarrojos anti vandálica varifocal 2,8-12 m 800tv1 .....	26
Gráfico N° 06: Cámara Espía para empotrar .....	29
Gráfico N° 7: Servidor.....	30
Gráfico N° 8: Sistema de Seguridad .....	40
Gráfico N° 9: Cámara IP.....	47
Gráfico N° 10: Sistema de videovigilancia IP .....	57
Gráfico N° 11: Conector RJ45.....	58
Gráfico N° 12: Conector RJ45 para empalme .....	59
Gráfico N° 13: Conector RCA macho a RCA macho .....	60
Gráfico N° 14: Conector RCA hembra a RCA hembra.....	60
Gráfico N° 15: Cableado estructurado.....	62
Gráfico N° 16: Cámaras de seguridad .....	70
Gráfico N° 17: visualización de imágenes en la oscuridad a través de cámaras .....	71
Gráfico N° 18: Imágenes de una cámara de seguridad a través de Smartphone .....	72
Gráfico N° 19: Grabador Digital .....	73
Gráfico N° 20: Cámara IP.....	74
Gráfico N° 21: Movimientos circulares de una cámara de seguridad .....	75
Gráfico N° 22: Sistemas de Video-Vigilancia.....	76
Gráfico N° 23: Soluciones de las Cámaras de Seguridad.....	77
Gráfico N° 24: Contribución para implementar un Sistema de Video-Vigilancia ....	78
Gráfico N° 25: Imagen del nivel tecnológico. ....	79
Gráfico N° 26: Sensaciones de Implementar un Sistema de Video-Vigilancia.....	80
Gráfico N° 27: Implementación de un Sistema de Video-Vigilancia.....	81
Gráfico N° 28: Acogida del Sistema de Video-Vigilancia. ....	82
Gráfico N° 29: Robos en la Institución Educativa.....	83
Gráfico N° 30: Contiendas y soluciones suscitadas dentro del instituto .....	84

Gráfico N° 31: Disminución de robos y asaltos a través de Video-Vigilancia.....	85
Gráfico N° 32: Instalación de Software IPCamSetup.exe Paso 1 .....	106
Gráfico N° 33: Instalación de Software IPCamSetup.exe Paso 2.....	106
Gráfico N° 34: Instalación de Software IPCamSetup.exe Paso 3.....	107
Gráfico N° 35: Cuadro de diálogo IP Camera Tool.....	108
Gráfico N° 36: Configuración de cámara IP .....	109
Gráfico N° 37: IP Camera Basic Properties .....	110
Gráfico N° 38: IP Camera Network Configuration.....	110
Gráfico N° 39: IP Camera Upgrade Firmware.....	112
Gráfico N° 40: IP Camera Tool Navegador de internet .....	113
Gráfico N° 41: IP Camera Monitoring System .....	114
Gráfico N° 42: Monitoring System For Visitor .....	115
Gráfico N° 43: Monitoring System for Operator .....	117
Gráfico N° 44: Monitoring System for Administrator .....	119
Gráfico N° 45: Diagrama de Posición de Cámaras IP .....	120

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad las organizaciones de éxito le están dando mayor importancia a los beneficios que proporciona el uso adecuado de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y utilizan este conocimiento para impulsar el valor de sus acciones volviéndose una herramienta necesaria e indispensable para toda institución o empresa, las cuales permiten obtener ventajas competitivas y alinearse a los avances tecnológicos que se están dando en estos últimos años.

Tanto empresas como instituciones precisan facilidad de operación así como sistemas ajustados para la vigilancia de seguridad o la monitorización de procesos y aplicaciones avanzadas como la monitorización de la calidad de servicio. Estas empresas exigen más a sus sistemas de CCTV (circuito cerrado de TV): integración del equipamiento existente como cámaras analógicas, almacenamiento seguro, y la capacidad de monitorizar y gestionar sus sistemas en cualquier momento.

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Nuestra Señora del Carmen está ubicado en Av. Bolognesi #177. A lo largo de su historia viene realizando en la provincia de Talara un arduo trabajo en el sector educativo formando profesionales y mejores personas asistiendo su desarrollo personal, social, físico, espiritual e intelectual de cada uno de los alumnos de manera personalizada. Para realizar estas labores necesita de personal docente calificado y de varias oficinas dentro de ella. La filosofía educativa del IESTP Nuestra Señora del Carmen es la formación de profesionales y mejores personas que comprende el desarrollo personal, social, físico, espiritual e intelectual de cada uno de sus alumnos de manera personalizada.

El problema en el instituto es que en la actualidad no cuenta con un sistema de vigilancia a través de cámaras de seguridad; por tal motivo, se pierden en el

tiempo imágenes de sucesos que pueden ser trascendentales en la solución de contiendas y problemas como por ejemplo:

- La Falta de este bum de la tecnología no le permite a la institución estar a la par con otras instituciones que si lo tienen implementado con grandes resultados.
- Violencia estudiantil; que es un fenómeno que acapara la atención de las autoridades del instituto y es su deseo erradicarla definitivamente de sus instalaciones.
- Hurto de equipos o partes, materiales, herramientas, utensilios de las diferentes aulas, salas de cómputo, salas de laboratorios, áreas de docentes, áreas administrativas.
- Daños e inadecuado uso de las diferentes aulas, salas de cómputo; así como de los elementos que en ella se encuentran.
- Posibilidad de que en la universidad ocurran hechos violentos o atentados contra personas o bienes.
- Facilidad de acceder a las diferentes instalaciones: Hay oportunidad de que personas inescrupulosas accedan al interior del instituto con la finalidad de cometer algún delito.
- Robos: Han sido causa de pérdidas económicas importantes para la institución, y hasta la fecha no se ha podido eliminar ese flagelo. Esta situación ocurre por la dificultad de controlar todas las áreas claves en todo momento.

En base a la problemática descrita en los párrafos anteriores, se propuso la siguiente pregunta de investigación:

¿El estudio y diseño de un Sistema de Cámaras de Seguridad brinda una alternativa de mejora para monitorear la seguridad en la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen?

La presente investigación plantea el siguiente objetivo general: Realizar el estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014; con la finalidad de brindar una alternativa que permita monitorear la seguridad en la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.

Para cumplir con el objetivo general indicado en el párrafo anterior se determinaron los siguientes objetivos específicos:

- 1 Definir y conocer las tecnologías a utilizar para la instalación de las cámaras de seguridad.
- 2 Realizar un análisis de factibilidad que permita el estudio y diseño del sistema de cámaras de seguridad.
- 3 Aumentar la sensación de seguridad dentro y fuera del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.
- 4 Evaluar la infraestructura e identificar los puntos estratégicos del instituto.
- 5 Analizar las características técnicas, formato y requerimientos de las cámaras de seguridad.

La presente investigación se justifica en la inseguridad existente en nuestra sociedad, y es que vivimos en un mundo en el que la extensión de la violencia se ha desbordado en un clima generalizado de criminalidad. El I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen no está ajeno a este fenómeno, ya que a sus alrededores ya se han registrado robos y delitos hacia los alumnos de la institución.

Lo principal es mantener la seguridad, maximizando la evidencia ya que es uno de los archivos más importantes en algunos casos de inseguridad, se quiere adoptar como gran medida la protección de las imágenes de video puesto que serán muy útiles para resolver cualquier controversia.

Su justificación académica describe el conocimiento del alumnado hacia nuevas tecnologías de información y comunicaciones, fomentando su desarrollo profesional y personal.

Su justificación operativa radica en que se brindará la posibilidad de monitorear los hechos ocurridos en determinadas secciones del instituto superior creando un ambiente de seguridad y confianza en los integrantes de la familia carmelina; además de brindar al instituto herramientas tecnológicas que le permitan posicionarse en el mercado local.

Su justificación económica se basa en que la institución si cuenta con el presupuesto necesario para llevar a cabo la implementación de un sistema de cámaras de seguridad; además que contribuye a ahorrar tiempo y dinero. Por un lado, permitirá reducir costos de vigilancia, derechos laborales y de salud; y por otro agilizará los procesos de resolución de contiendas que pudieran suscitarse.

Su justificación tecnológica radica en que si se cuenta con los equipos y la infraestructura necesaria para implementar un sistema de cámaras de seguridad, lo cual le brinda viabilidad al proyecto.

Su justificación institucional se asocia a la necesidad de aumentar la eficiencia, mediante el control de sus instalaciones para generar confianza; así como para lograr competitividad y estar a la par con la tecnología moderna.

## II. REVISIÓN LITERARIA

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes a Nivel Internacional

Parra (1), en su tesis de Grado del año 2011: “IMPLANTACIÓN DE VIDEO VIGILANCIA PARA UN MILLAR DE CÁMARAS IP”, mencionó el establecimiento de un sistema de video vigilancia y detección de intrusos con tecnología de última generación para un Centro Comercial en construcción de Santiago de Chile. Cuenta con 7 niveles para comercios, 5 niveles de estacionamientos, tiene proyectado iniciar su operación en abril de 2012 con 45 mil empleados y recibir una población flotante de alrededor de 4 millones de personas al mes. Para asegurar la integridad personal y el resguardo de los bienes expuestos, se efectúa la implantación de un sistema dimensionado para visualizar y registrar los videos de más de 1000 cámaras mega pixel, detección de intrusos en los accesos, pasillos técnicos, vías de evacuación y botones de pánico inalámbricos en todos los locales comerciales, todo ello comunicado mediante una red IP, multiservicios de ancho de banda Gigabit. Para asegurar la operación del gran inventario de equipos previo a su instalación en la obra, se establecen laboratorios para pruebas individuales y modelos a escala que certifican entre otros, que las prestaciones de la red multiservicios IP satisfacen los requerimientos de la plataforma de video. Tales laboratorios se validan como imprescindibles en los resultados entregados.

Rivas & Velázquez (2), en su tesis de Grado del año 2011: “Implementación de sistema de seguridad con video-vigilancia y software libre” mencionó la instalación de un sistema de video-vigilancia con un total de 5 cámaras en la Óptica Luz de la ciudad de

México, de las cuales 3 son estáticas y 2 son robóticas, todas ellas integradas en un mismo software llamado ZoneMinder. En horas no laborables las cámaras cuentan con la configuración de detección de movimiento y envío de alarmas vía correo electrónico. Adicionalmente, las cámaras fijas cuentan con las características de la visión nocturna, lo cual proporciona una ventaja en caso de que alguna persona se introduzca por la noche a delinquir. Una gran ventaja de este sistema es poder implementar un número “n” de cámaras por medio de programas de computación de tipo libre (ZoneMinder) en el sistema operativo Ubuntu, reduciendo aún más los costos debido a que no es necesario renovar licencias o adquirir programas adicionales, que a comparación de otros sistemas es necesario, si se desea aumentar el número de cámaras o la licencia expirara. Únicamente se invirtió en el equipo necesario para llevar a cabo la Video-Vigilancia. Solamente el propietario puede acceder a los archivos cuando lo desee y eliminar los que le resulten inservibles, o que pertenecen a eventos de tiempos remotos, así como también por el simple hecho de liberar espacio en el disco duro, para almacenar grabaciones de eventos posteriores.

Terán (3), en su tesis de Grado del año 2009: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MONITOREO Y SEGURIDAD BASADO EN CÁMARAS IP PARA UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MEDIA DE QUITO”, menciona en base al diagnóstico realizado previamente que la infraestructura se presta para la elaboración de su proyecto por ser factible tanto la plataforma de red, hardware y sistemas operativos. Con el apoyo de la gerencia y el presupuesto destinado al sistema de cámaras fue posible la adquisición de equipos e instalación de las mismas. Al momento de elegir el software de monitoreo se verificó que su programación sea abierta, es decir, que permita añadir cámaras de distinta tecnología y que su funcionalidad sea aceptable. Este tipo de

tecnología hizo que la gestión sea más sencilla y económica ya que no requiere de cableado adicional. El software de monitoreo tuvo la particularidad de generar vistas de un conjunto de cámaras dando la posibilidad de generar monitoreo personalizado y si a futuro se incrementa el número de cámaras sería más difícil visualizar todas en una misma pantalla. Los beneficios de la implantación de este proyecto son satisfactorios dando la posibilidad de incrementar la vigilancia desde cualquier estación de trabajo.

### 2.1.2 Antecedentes a Nivel Nacional

Laura (4), en su tesis de grado del año 2013: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEO-MONITOREO IP PARA LA SALA DE MANUFACTURA DEL CENTRO DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE MANUFACTURA (CETAM)”, mencionó el enfoque en el diseño del sistema de video-monitoreo IP en el laboratorio de Manufactura del Centro de Tecnologías Avanzadas de Manufactura (CETAM) que se encuentra ubicado en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), el cual basa su funcionamiento en el desarrollo de un prototipo conformado por cámaras IP, las cuales serán los dispositivos de transmisión de video; inyectadores PoE, encargados de transmitir energía eléctrica a través de cable de datos Ethernet; un switch; servidores de Streaming y Web para la transmisión de datos a través de Internet. Se detallan las herramientas y tecnologías que se han estudiado y elegido para la selección de las cámaras IP así como el funcionamiento de los inyectores PoE, cómo se van a programar las páginas web básicas que contendrán los videos de las cámaras del prototipo y por último, cuál será la función de los servidores para que se pueda transmitir esta información y que los usuarios externos al laboratorio sean capaces de visualizar los videos. Al finalizar, se corroboró que las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema planteado

fueron las adecuadas y que el prototipo es capaz de transmitir los videos en tiempo real.

Arbaiza (5), en su tesis de grado del año 2013: “La implementación de tecnología inalámbrica al sistema de seguridad para la reducción de robos en urb. Alameda del pinar, Trapiche Comas en el 2013”, aseguró que mediante su proyecto se pudo concluir, que el 90% de la muestra ha sido víctima o espectador de algún acto delincuencia y que el distrito de comas es muy inseguro. Por ende quisieran que alguien tome cartas sobre el asunto, y se manifieste. El propósito de este proyecto buscó mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del distrito de Comas y salvaguardar la integridad física del personal policial, mediante el uso de tecnología inalámbrica aplicada al sistema de seguridad.

Capuñay y Soto (6), en su tesis de grado del año 2012: “Implementación de un Sistema de Videocámaras utilizando Cloud Computing a Nivel Educativo en el distrito de Comas”, mencionó que la investigación se centra en la Implementación de Cámaras de Vigilancia en los Colegios, ya que nos permite reflexionar y explicar las prácticas violentas identificadas por los directores a partir del reconocimiento de problemas como la micro comercialización de drogas, ataques a los alumnos o profesores por parte de pandillas o delitos cometidos dentro o fuera de la institución escolar, es decir, problemas registrados en el entorno escolar que pretende atender la Implementación de Cámaras de Vigilancia en los Colegios.

### 2.1.3 Antecedentes a Nivel Regional

Cerezo Domínguez y Díez Ripollés (7), en su libro del año 2012: “Videocámaras y prevención de la delincuencia en lugares públicos”, nos dice que a través de las cámaras de seguridad podemos prevenir

la delincuencia, que es un fenómeno en expansión en nuestro país, al igual que en otros países de nuestro entorno. Su generalizada implantación, sin embargo, plantea numerosas interrogantes en relación con los derechos individuales afectados y con la eficacia de sus prestaciones. El presente estudio realiza un análisis crítico de la regulación existente sobre su instalación y empleo.

Ramos Augusto (8), en su tesis de grado del año 2010: “Estudio del arte de las tecnologías de información aplicadas a la seguridad ciudadana en Piura” nos invita a conocer las experiencias en el uso de sistemas de información en otras ciudades y las necesidades que afronta la ciudad de Piura por lo que se cree conveniente exponer las características de la central de atención de emergencias y videovigilancia a implementar en la ciudad de Piura. Cabe resaltar que esta investigación no expone la ingeniería de detalle ni desarrolla ningún sistema. Por el contrario, presenta las características técnicas básicas y la funcionalidad deseada en la central de atención de emergencias y videovigilancia.

## 2.2 Institutos Superiores

Según la Ley 29394 (9) , podemos afirmar que:

Los institutos son instituciones de educación superior que forman de manera integral profesionales especializados, profesionales técnicos y técnicos en todos los campos del saber, el arte, la cultura, la ciencia y la tecnología. Producen conocimiento, investigan y desarrollan la creatividad y la innovación. Realizan investigación científica e innovación educativa, tecnológica y artística para el desarrollo humano y de la sociedad.

Los Institutos y Escuelas de Educación Superior Públicos se crean por Resolución Suprema, refrendada por los Ministros de Educación y de

Economía y Finanzas. Cuando la institución que se va a crear dependa de un sector que no es el de Educación, la resolución también será refrendada por el titular del sector que corresponda.

Para expedir la Resolución Suprema de creación de los Institutos y Escuelas públicos que dependen del sector Educación es requisito la opinión favorable de la Dirección Regional de Educación o la que haga sus veces, la que necesariamente deberá contener la disponibilidad presupuestaria con la que se cuenta; la opinión favorable del CONEACES sobre la conveniencia de la carrera; y la conformidad de la Dirección General de Educación Superior y Técnico Profesional del Ministerio de Educación con la opinión de la Dirección Regional de Educación o de la que haga sus veces. Para los Institutos y Escuelas de Educación Superior que dependen de otros sectores el requisito de la opinión favorable de la Dirección Regional de Educación o la que haga sus veces, se reemplazará por la de la Oficina o Dirección especialmente designada para ello por el sector correspondiente.

Todo Instituto o Escuela de Educación Superior Público creado será inscrito de oficio por la Dirección General de Educación Superior y Técnico Profesional del Ministerio de Educación en el Registro de Institutos y Escuelas de Educación Superior públicos.

Las funciones más importantes, aparte de la enseñanza, en la educación superior son las actividades de investigación en los distintos niveles del saber las actividades de extensión, en las que se procura la participación de la población y se vuelca hacia ella los resultados.

### 2.3 I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Nuestra Señora del Carmen está ubicado en Av. Bolognesi #177. A lo largo de su historia

viene realizando en la provincia de Talara un arduo trabajo en el sector educativo formando profesionales y mejores personas; asistiendo su desarrollo personal, social, físico, espiritual e intelectual de cada uno de los alumnos de manera personalizada. En la actualidad se cuenta con un total 420 alumnos repartidos en las diferentes especialidades como son: Administración de empresas – Computación e informática – Asistente de gerencia – Técnico en petróleo (10).

### 2.3.1 Misión

Somos una institución formadora de profesionales con excelencia académica, que practiquen valores y tengan vocación de servicio a la sociedad, dotándolos de competencias, habilidades, destrezas, y actitudes para actuar con éxito en la vida, conservando el medio ambiente (10).

### 2.3.2 Visión

Somos una instituto líder en Educación Superior Tecnológica, en la Región Piura, reconocido en el ámbito nacional e internacional, por su excelencia académica, con una cartera de docentes altamente calificados y comprometidos en la formación integral de Profesionales Técnicos competitivos, con el espíritu innovador e investigador, con elevada autoestima, adaptados al cambio social, contribuyendo con alternativas de solución para mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad, contamos con una organización adecuada y administración eficaz (10).

### 2.3.3 Infraestructura Tecnológica

El instituto superior Nuestra Señora del Carmen cuenta con 20 profesionales entre administrativos y docentes que se encargan de

llevar el rumbo del instituto. De igual forma cuenta con dos oficinas administrativas, 12 aulas dispuestas para 20 a 25 alumnos por aula, así como con dos laboratorios virtuales, uno con 12 Pc de escritorio y el otro con 21 (10).

Las pc de escritorio cuentan con las siguientes características:

Marca	:	Intel Core i3
Tipo de sistema	:	Sistema operativo de 64 bits
Sistema Operativo	:	Windows 7
Disco Duro	:	500 Gb
Memoria RAM	:	4.00 Gb

#### 2.4 Cámaras de Vigilancia

Las cámaras de seguridad son cámaras de video de características profesionales que, además de dar una alta calidad de imagen, son muy robustas y fiables, capaz de funcionar durante años. Hay muchos tipos de cámaras, de forma que siempre hay una perfecta para su negocio. Recuerde, las cámaras son los ojos de su negocio o de lo que se quiere proteger (11).

Las cámaras de video vigilancia tienen efecto disuasorio contra los robos y el vandalismo. En el caso de los robos funciona tanto con los clientes externos, como con los propios empleados tal y como lo demuestran los estudios de seguridad en el comercio realizado por la universidad de Florida en 2005, en el que se detalla que el 47% de las pérdidas por robo en los comercios proceden de los propios empleados. La gran ventaja de tener grabaciones disponibles de todo lo que sucede, es que no se debe estar presente físicamente para poder ver las cosas. Cada vez que ocurre algún incidente, se puede revisar las grabaciones para comprobar por sí mismo que ha ocurrido. Los grabadores digitales suelen ser de 4, 8 o 16

cámaras por lo que podemos ver en una sola pantalla hasta 16 cámaras de forma simultánea (12).

#### 2.4.1 Uso y Beneficios

##### 2.4.1.1 Prevención del delito

Los dos años James Bulger siendo llevado por sus asesinos, grabado en el centro comercial CCTV en 1993. Este sistema estrecho ancho de banda de televisión tenía una baja velocidad de fotogramas (13).

Las imágenes de las cámaras de seguridad del centro comercial en el que James fue raptado en un descuido de su madre mostraron al pequeño agarrado de la mano de uno de sus asesinos y dieron la vuelta al mundo tras conocerse la brutalidad del crimen posterior (13).

##### 2.4.1.2 Procesos industriales

Procesos industriales que tienen lugar en condiciones peligrosas para los seres humanos son hoy a menudo supervisados por CCTV. Estos son principalmente los procesos en la industria química, el interior de los reactores o instalaciones para la fabricación de combustible nuclear. Cámaras especiales para algunos de estos propósitos incluyen línea-scan cámaras y cámaras termográficas que permiten a los operadores medir la temperatura de los procesos. El uso de CCTV en tales procesos a veces es requerido por ley (14).

#### 2.4.1.3 Control del tráfico Vehicular

Cámara de control del tráfico y reconocimiento de placas o matrículas vehiculares.

TEC Corporation provee un sistema para la captura e identificación de las placas de matrículas. El sistema combina hardware y software y está enlazado con la base de datos, para gestionar la entrada y salida de usuarios en la zona donde se requiere control de acceso, como aparcamientos públicos o privados, zonas de acceso restringido en organismos públicos, gobierno, cascos antiguos, zonas peatonales, etc... La solución también se puede aplicar al control remoto de autopistas, seguridad en ciudades, municipios, control de vehículos robados y/o denunciados, vehículos patrulla, seguridad vial, entre otros (15).

#### 2.4.1.4 Seguridad en el transporte

Puede instalarse un sistema de CCTV, donde un operador de una máquina no puede observar directamente quienes pueden ser lesionados por una operación inesperada de la máquina. Por ejemplo, en un tren subterráneo, cámaras de CCTV pueden permitir al operador confirmar que la gente es libre de las puertas antes de cerrarlas y a partir el tren (16).

Operadores de paseo en un parque de diversiones pueden utilizar un sistema de CCTV para observar que la gente no está en peligro al comenzar el viaje. Un monitor CCTV cámara y tablero de instrumentos puede hacer revertir un vehículo más seguro, si permite al conductor observar objetos o personas de lo contrario no es visible (16).

#### 2.4.1.5 Control de las ventas y comercialización en negocios

Existe software que se integra con CCTV, para supervisar las acciones de los trabajadores en entornos comerciales. Cada acción se registra como un bloque de información con subtítulos que explican la operación realizada. Esto ayuda a rastrear las acciones de los trabajadores, especialmente cuando están haciendo transacciones financieras críticas, tales como corrección o cancelación de una venta, retirar dinero o alteración de información personal (17).

#### 2.4.1.6 Uso criminal

Los delincuentes pueden utilizar cámaras de vigilancia para supervisar al público. Por ejemplo, una cámara oculta en un ATM puede capturar imágenes de gente, sin su conocimiento. Los dispositivos son lo suficientemente pequeños como para no llamar la atención y se colocan donde puedan controlar el teclado de la máquina. Las imágenes pueden transmitirse inalámbricamente al criminal (18).

#### 2.4.1.7 Uso en los colegios, universidades e institutos

En los Estados Unidos, circuito cerrado de televisión se utiliza para la seguridad de la escuela para monitorear los visitantes, seguimiento de comportamiento inaceptable estudiante y mantener un registro de pruebas en el caso de un crimen. Hay algunas restricciones en la instalación, las cámaras no pueden utilizarse en un área donde hay una “expectativa razonable de privacidad”. Ejemplos de estos son cuartos de baño, gimnasio armario zonas y oficinas privadas (a menos que se da el consentimiento del propietario de la

oficina). Las Cámaras son generalmente aceptables en los pasillos, estacionamientos, oficinas frente a los estudiantes, empleados y padres van y vienen, gimnasios, cafeterías, salas de suministro y las aulas. El uso de cámaras en las aulas se discute a menudo por profesores que no quieren cámaras (16).

## 2.4.2 Clasificación

Según Ramos Augusto (19), las cámaras de videovigilancia pueden clasificarse por:

### 2.4.2.1 Tipo de conectividad

Se encuentran las cámaras con conectividad inalámbrica o cableada. Según las características de la central a implementar se emplean una u otra, en el caso de la central de atención a implementar es necesario el uso de las cámaras con conectividad inalámbrica.

### 2.4.2.2 Tipo de transmisión:

Se encuentran las cámaras analógicas y digitales. En la actualidad ambos tipos de cámaras son empleados dado que una cámara analógica puede disponer de un conversor a señal digital y trabajar con total normalidad con sistema digitales. Es recomendable emplear una cámara digital por la mejor tecnología que dispone y por las características funcionales que presenta.

### 2.4.2.3 Funcionalidad:

Según las características de funcionamiento se encuentran:

- **Cámara de red fija:** dispone de una dirección de visualización determinada una vez montada la cámara.
- **Cámara de red domo fija:** presenta las mismas características de la cámara de red fija, con la principal diferencia que dispone de una carcasa que la protege y no permite conocer la dirección en la cual se ha establecido.
- **Cámara de red PTZ:** ofrece funcionalidad de video con la capacidad de movimiento horizontal/vertical y zoom.
- **Cámara de red domo PTZ:** presenta las mismas características de la cámara de red PTZ, con la principal diferencia dispone de una carcasa que la protege y no permite conocer la dirección en la cual se ha establecido.

### 2.4.3 Tipos de cámaras

Hay diferentes tipos de cámaras y debemos tener en cuenta el contexto de donde queremos instalarlas para realizar la mejor elección. Entre los tipos de cámaras tenemos (20):

#### 2.4.3.1 Cámaras de Interior:

Son las cámaras más sencillas que podemos encontrar son las de interior. No necesitan una carcasa estanca o visión nocturna ya que suele haber iluminación permanente durante las horas que se necesita supervisión.

#### 2.4.3.2 Cámaras con Infrarrojos:

Si la cámara va a estar colocada en un lugar con poca iluminación o se necesita vigilancia 24 horas la mejor opción es colocar cámaras con visión nocturna. Estas cámaras graban durante el día a todo color y cuando hay poca iluminación encienden de forma automática sus infrarrojos para seguir grabando en blanco y negro.

#### 2.4.3.3 Cámaras Anti vandálicas:

Las zonas transitadas por mucho público o locales que son especialmente vulnerables a robos y agresiones son las indicadas para las cámaras antivandálicas. Estas cámaras montan una carcasa resistente a golpes y se mantienen fijas para seguir grabando todo lo que ocurre. Perfectas para parkings, almacenes, discotecas o bares o exteriores de tiendas.

#### 2.4.3.4 Cámaras IP:

Son sistemas completos que se conectan directamente a Internet y muestran la imagen del lugar donde está colocada. Con una cámara IP puede utilizar su móvil para ver su casa desde cualquier parte del mundo, sin necesidad de otros equipos.

#### 2.4.3.5 Cámaras con Movimiento y Zoom:

Son idóneas para instalaciones de CCTV que tienen a una persona monitorizando las cámaras o para grandes superficies que se vigilan siguiendo una ruta de movimiento.

#### 2.4.3.6 Cámaras Ocultas:

Si se necesita vigilar con total discreción algún lugar de su casa o negocio le recomendamos cámaras espías. Estas cámaras se colocan dentro de algún objeto (detectores de humo, sensores de movimiento, espejos, tornillos, enchufes) y pasan 100% desapercibidas a todas las personas que pasen por delante.

#### 2.4.4 Ejemplos de cámaras de seguridad

##### 2.4.4.1 Cámara color exterior visión nocturna 100m

Cámara en color con infrarrojos de 100 metros especialmente diseñada para tareas de vigilancia exterior a gran distancia gracias a su lente de 16mm y a su potente iluminador de infrarrojos, su alta protección al agua (Ip 65) y su doble tecnología que le permite captar imágenes en color cuando hay suficiente luz e imágenes en blanco y negro cuando hay poca o ninguna luz. Su lente de 16 mm acerca la imagen 4 veces más que una cámara normal, lo cual posibilita su instalación en lugares altos y distantes pudiendo tomar imágenes detalladas de cuanto suceda aunque este a gran distancia. Esta cámara funciona a 12V e incluye el alimentador que se conecta a cualquier toma de corriente (21).

Su sistema de iluminación por infrarrojos está compuesto por 12 leds ultrapotentes que le permiten iluminar objetos a 100 metros de distancia, obteniendo unas imágenes claras en blanco y negro incluso en noche cerrada. La cámara incluye una sólida carcasa de aluminio y una visera que la protege de

las salpicaduras de la lluvia y los rayos de sol haciéndola muy adecuada para su uso externo. La visera es deslizante según quiera mayor o menor protección. Además incorpora un robusto soporte del mismo color de la cámara para fijarla en la pared (21).

Esta cámara es tremendamente útil para controlar quien entra y quién sale de sus instalaciones, de la zona de aparcamiento, del perímetro de seguridad, de las naves, de los lugares de almacenaje y en definitiva de todas aquellas áreas en las que se necesite controlar lo que ocurre (21).

Gráfico N° 01: Cámara color exterior visión nocturna 100m



**Fuente:** INTPLUS (22)

Tabla N° 01. Características de Cámara color exterior visión nocturna

<b>Características</b>	
Elemento de imagen:	Sensor CCD Color Sharp de 1/3"
Número de píxels:	500(H) * 582 (V).
Salida de vídeo (BNC):	BNC
Resolución:	420 líneas de TV
Iluminación mínima:	1 Lux y 0 lux con los infrarrojos
Relación señal/ruido:	Más de 48 dB
Corrección gamma:	0,45.
Obturador electrónico:	Velocidad de 1/50 a 1/100.000 seg. Automática
Control autom ganancia:	Si
Lente:	16 mm (17° de apertura).
Función BLC:	Auto detección.
Balance de blanco:	Automático.
Alimentación:	12 V
Consumo:	1500 mA
Temperatura Trabajo:	-10 a 50 °C
Dimensiones:	185mm (longitud) x 105mm (diámetro) x 105mm (alto)
Peso:	2,400 gr
Activación de los infrarrojos:	Automática por umbral de luz
Nivel de protección al agua:	IP 65.
Cubierta resistente al agua:	Sí
Iluminación por infrarrojos:	Antorcha de 12 leds infrarrojos.
Rango de los infrarrojos:	100 m

**Fuente:** INTPLUS (21).

#### 2.4.4.2 Cámara eclipse varifocal infrarrojos 40 m 600 líneas

Cámara de vigilancia de alta resolución con infrarrojos, lente varifocal de 2,8-12 milímetros y sensor 1/3" SHARP de 600 líneas de televisión con función eclipse, capaz de ofrecerle una excelente calidad de imagen tanto de día como de noche. Posee 42 leds infrarrojos y sensibilidad para ver personas y objetos en total oscuridad a una distancia de hasta 40 metros. Esta cámara de vigilancia con visión nocturna está diseñada para controlar viviendas, garajes, aparcamientos en superficie, campos, almacenes, etc; en las que se necesite una vigilancia continuada las 24 horas (23).

Esta cámara está montada en una carcasa de aluminio que la protege del polvo y la lluvia para que pueda utilizarse perfectamente en exteriores (23).

Gráfico N° 02: Cámara eclipse varifocal infrarrojos 40 m 600 líneas



**Fuente:** INTPLUS (24)

Su lente varifocal de 2,8 a 12 mm le permite acercar o alejar la imagen, manualmente, llegando a captar imágenes con una diferencia de ángulo de visión de entre 23° y 81°. Esta opción es realmente útil a la hora de regular en ancho de imagen que queremos visionar y poder centrarnos en grabar una zona especialmente conflictiva o vulnerable (23).

En la práctica nos permite variar la amplitud del espacio que la imagen de la cámara está recogiendo, entre 6 y 26 metros, aproximadamente, (cálculo del espacio observando un objetivo a 30 metros de distancia), obteniendo como resultado imágenes más cercanas, cuando el ancho de escena es menor, y más lejanas cuando el ancho de escena es mayor (23).

Cuando las condiciones de luz sean escasas o nulas, sus 42 Leds de infrarrojos le proporcionarán la visión nocturna que necesita para vigilar su solar, aparcamiento, almacén, finca de campo, etc a una distancia efectiva de hasta 40 metros (23).

El nivel de protección para instalación en exteriores de la carcasa de esta cámara es IP66. Las siglas IP significan Protección Interna (Internal Protection). El primer número (del 1 al 6) se refiere al nivel de protección contra el polvo y la suciedad y el segundo (del 1 al 8) se refiere al nivel de estanqueidad para protegerse del agua y otros elementos líquidos. Esto quiere decir que esta cámara tiene un nivel de protección 6 contra el polvo (protección máxima), y un nivel de protección 6 contra el agua (protección muy alta) (23).

Gráfico N° 03: Nivel de protección IP

## Nivel de protección IP IP

Primer dígito (IP\_X)      Segundo dígito (IP\_Y)      **International Protection**

Nivel	Tamaño del objeto entrante
0	—
1	>50 mm
2	>12.5 mm
3	>2.5 mm
4	>1 mm
5	Protección contra polvo
6	Protección fuerte contra polvo

Nivel	Protección frente a
0	Sin protección.
1	Goteo de agua
2	Goteo de agua
3	Agua nebulizada (spray)
4	Chorros de agua
5	Chorros de agua.
6	Chorros muy potentes de agua.
7	Inmersión completa en agua.
8	Inmersión completa y continua en agua.

**Símbolo 1:** Nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos.  
**Símbolo 2:** Nivel de protección contra el ingreso de agua.



**Fuente:** INTPLUS (25)

Con la función eclipse esta cámara evita el efecto ceguera que provocan las fuentes directas de luz potente, como los faros de los coches ó la claridad que pasa a través de una puerta al abrirse. Esta función provoca un efecto velado sobre las fuentes de luz que estén dirigidas directamente a la cámara ofreciéndole mejores imágenes en todo momento (23).

Gráfico N° 04: Función eclipse

**Evite los focos de luz con la función eclipse**



**Efecto velado de la FUNCIÓN ECLIPSE**

**Fuente:** INTPLUS (26).

La instalación de esta cámara para exterior es sencilla gracias al soporte orientable incorporado. Solo tiene que fijar la cámara en la pared o techo que quiera con 4 tornillos y mover la cámara hasta que esté en el ángulo deseado (23).

Tabla N° 02. Características Técnicas Cámara Eclipse

<b>Características</b>	
Elemento de imagen:	SHARP 1/3".
Resolución:	600 líneas de TV
Número de píxeles:	752(H) * 582 (V).
Iluminación por infrarrojos:	Antorcha de 42 leds incluidos
Rango de los infrarrojos:	Max 40 m
Lente varifocal:	2,8 a 12 mm.
Función eclipse:	Detección focos de luz.
Iluminación mínima:	0,001 Lux (F.2) con los infrarrojos.
Relación señal/ruido:	≥115dB (AGC OFF)
Corrección gamma:	0,45.
Salida de vídeo (BNC):	1 Vpp / 75 Ohms.
Obturador electrónico:	Auto: PAL 1/50-1/100, 000Sec
Temperatura Trabajo:	-10 a 50 °C
Temperatura Almacenaje:	-20 a 60 °C
Activación de los infrarrojos:	Automática por umbral de luz
Nivel de protección al agua:	IP 66.
Balance de blanco:	Automático.
Alimentación:	12 V 1000 mA
Dimensiones:	295 x 105 x95 mm
Peso:	1600 gramos

**Fuente:** INTPLUS (23)

#### 2.4.4.3 Cámara infrarrojos antivandálica varifocal 2,8-12 m 700tvl

Cámara tipo domo para exterior, con carcasa antivandálica, lente varifocal 2.8-12 mm Sony Effio 1/3" y visión nocturna de 30 metros de alcance. Esta cámara de altísima resolución 800 líneas le ofrecerá imágenes claras y nítidas cuando haya iluminación exterior e imágenes en blanco y negro cuando la cámara detecta un nivel bajo de luz (27).

Esta cámara de exterior antivandálica con infrarrojos monta una sólida carcasa blanca tipo domo de un material altamente resistente a prueba de inclemencias meteorológicas, golpes o agresiones, por lo que está especialmente indicada para instalar en lugares con riesgo de sufrir actos vandálicos ya sean exteriores de urbanizaciones, centros deportivos, parques, aparcamientos en superficie, comunidades, institutos, gasolineras, etc (27).

Gráfico N° 05: Cámara infrarrojos anti vandálica varifocal  
2,8-12 m 800tvl



**Fuente:** INTPLUS (28).

Esta cámara domo tiene una lente varifocal Sonny Effio 1/3" y 800 líneas de resolución. Esta característica le permitirá tener siempre la mejor calidad y resolución en las imágenes que capte la cámara, sin importar las condiciones de luz ambiente en las que esté instalada (27).

La cámara monta una carcasa estanca y antivandálica para poder colocar esta cámara en cualquier lugar, aunque se trate de una zona conflictiva o susceptible de sufrir actos vandálicos. Esta cámara es perfecta para parkings en superficie, estaciones de servicio, hoteles, pistas deportivas, etc (27).

Esta cámara de exterior incluye una corona de 36 infrarrojos que le permiten captar imágenes en blanco y negro en oscuridad total en una distancia de 30 metros. No le será necesario mantener las luces de su garaje o de la terraza de su negocio encendidas durante la noche para lograr vigilancia y seguridad (27).

La lente varifocal de 2.8 - 12 mm de esta cámara le ofrece un campo de visión de 81° a 23°, permitiéndole de esta forma centrar la imagen en una zona especialmente conflictiva o variar la amplitud de la zona que se necesite vigilar a través de Internet (27).

La carcasa estanca de esta cámara antivandálica tiene un nivel de protección para exteriores IP 65. Las siglas IP significan protección interna (Internal Protection). El primer número (del 1 al 6) se refiere al nivel de protección contra el polvo y la suciedad y el segundo (del 1 al 8) se refiere al nivel de estanqueidad para protegerse del agua y otros

elementos líquidos. Esto quiere decir que esta cámara tiene un nivel de protección 6 contra el polvo (protección máxima), y un nivel de protección 6 contra el agua (protección muy alta) (27).

Tabla N° 03. Características Técnicas Cámara antivandálica

<b>Características</b>	
Elemento de imagen:	CCD SONY Effio de 1/3"
Resolución:	800 líneas de TV
Número de píxels efectivos:	1020 (H) * 596 (V)
Salida de vídeo (BNC):	1 Vpp / 75 Ω
Iluminación mínima:	0,0001 Lux / 0 Lux con infrarrojos ON
Obturador electrónico:	Velocidad 1/50 seg - 1/100,000 seg
Lente:	2.8-12 mm varifocal
Relación señal ruido :	Más de 48db
Nivel de protección carcasa:	IP 66
Activación de los infrarrojos:	Automática por umbral de luz
Iluminación por infrarrojos:	Antorcha de 36 leds incluidos
Rango de los infrarrojos:	30 metros
Frecuencia horizontal:	PAL: 15.625Khz
Frecuencia Vertical:	PAL: 50Hz
Compensación de Contraluz:	Automático
Alimentación:	12 Vcc
Consumo:	400 Ma
Dimensiones y peso:	120mm (diámetro) x 90mm (altura)   650 gr

**Fuente:** INTPLUS (27).

Su instalación es muy sencilla y puede colocarse de forma fácil y rápida en cualquier techo. Su práctico soporte permite la orientación manual, facilitando así, junto con los ajustes de la lente varifocal, un enfoque preciso y perfecto para que pueda captar exactamente el espacio que quiere vigilar (27).

#### 2.4.4.4 Cámara color espía para Empotrar

Esta cámara color de pequeño tamaño se caracteriza por su forma de minidomo que permite ser empotrada fácilmente y orientarse hacia el lugar deseado. Su lente de 2 tipo pinhole de solo 2 mm de diámetro la hacen virtualmente indetectable, sobre todo si se coloca sobre una superficie oscura. Su cuerpo totalmente metálico y su forma de anclaje la hacen ideal para lugares públicos o donde no interesa que se vean los cables y la cámara (29).

Gráfico N° 06: Cámara Espía para empotrar

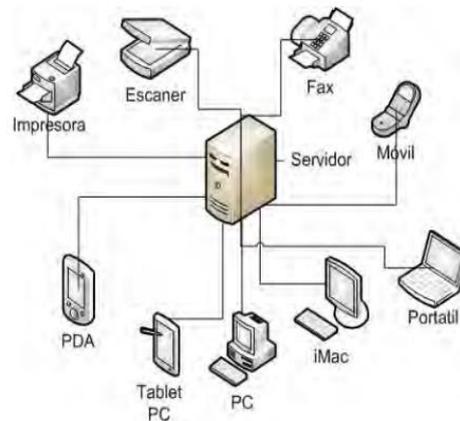


**Fuente:** INTPLUS (30)

## 2.5 Servidores

Un servidor, como la misma palabra indica, es un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que le suministran a estos, todo tipo de información (31).

Gráfico N° 7: Servidor



**Fuente:** Sierra García (32)

### 2.5.1 Tipos de servidores

Entre los principales tipos de servidores tenemos (31):

- Servidor de correo.
- Servidor proxy.
- Servidor web.
- Servidor de base de datos.
- Servidores dedicados.
- Servidores de imágenes.

En esta tabla podemos ver tipos de servidores (31):

Tabla N° 04. Tipos de servidores

<b>DENOMINACIÓN DEL SERVIDOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Servidor de Correo	Es el servidor que almacena, envía, recibe y realiza todas las operaciones relacionadas con el e-mail de sus clientes.
Servidor Proxy	Es el servidor que actúa de intermediario de forma que el servidor que recibe una petición no conoce quién es el cliente que verdaderamente está detrás de esa petición.
Servidor Web	Almacena principalmente documentos HTML (son documentos a modo de archivos con un formato especial para la visualización de páginas web en los navegadores de los clientes), imágenes, videos, texto, presentaciones, y en general todo tipo de información. Además se encarga de enviar estas informaciones a los clientes.
Servidor de Base de Datos	Da servicios de almacenamiento y gestión de bases de datos a sus clientes. Una base de datos es un sistema que nos permite almacenar grandes cantidades de información. Por ejemplo, todos los datos de los clientes de un banco y sus movimientos en las cuentas.
Servidores Dedicados	Como ya expresamos anteriormente, hay servidores compartidos si hay varias personas o empresas usando un mismo servidor, o dedicados que son exclusivos para una sola persona o empresa.
Servidores de imágenes	Recientemente también se han popularizado servidores especializados en imágenes, permitiendo alojar gran cantidad de imágenes sin consumir recursos de nuestro servidor web en almacenamiento o para almacenar fotografías personales, profesionales, etc. Algunos gratuitos pueden ser: <a href="http://www.imgur.com">www.imgur.com</a> , <a href="http://www.photobucket.com">www.photobucket.com</a> , <a href="http://www.flickr.com">www.flickr.com</a> de Yahoo, o <a href="http://picasaweb.google.com">picasaweb.google.com</a> de Google.

**Fuente:** Sierra García (31).

## 2.6 Grabador digital (DVR)

Un grabador digital es un dispositivo capaz de grabar las imágenes de vídeo en un soporte digital, normalmente sobre un disco duro. Además el grabador digital cuenta con otra serie de características profesionales que es lo que lo diferencia de un grabador normal, como son (33):

**Multicanal:** Permiten grabar y visualizar varios canales a la vez. Cada grabador es capaz de visualizar y grabar de forma simultanea hasta 4, 8 o 16 cámaras dependiendo del modelo.

**Sistema de codificación avanzado:** Los grabadores digitales de última generación cuenta con un sistema de codificación de imágenes basado en H264 que proporciona una gran compresión, manteniendo la calidad de vídeo. El resultado es que podemos grabar una mayor cantidad de horas de vídeo con la misma capacidad de disco duro y con gran calidad de imagen.

**Operación multitarea:** el grabador puede hacer varias cosas a la vez. Por ejemplo puede seguir grabando las cámaras de vídeo, mientras reproduce las grabaciones anteriores.

**Conexión de red:** Cuentan con una conexión de red Ethernet y de un software gratuito que le permite controlar el grabador desde un ordenador conectado de forma local. Esto es muy útil por ejemplo para poder visualizar las grabaciones desde un ordenador de la cocina, mientras que el aparato se encuentra instalado físicamente en la sala de máquinas. Además podemos configurar, visualizar las cámaras o hacer copias de seguridad sin que nadie lo sepa, con independencia de lo que se está viendo en el monitor principal.

Salida de monitor Spot: La doble salida del monitor incluye una salida de monitor para el "publico" que incluye solamente la información y las imágenes que nosotros deseamos y otra salida para monitor privado en el que mostramos toda la información de control, las grabaciones, las cámaras ocultas, etc. Esto nos permite tener un monitor con efecto disuasorio, a la vez que conservamos el control total del aparato en el otro monitor.

Las funciones principales de un videograbador podríamos decir que son 2 (34):

Digitalizar (grabar) las imágenes procedentes de las cámaras conectadas.

Comprimir las imágenes vía códec. El más común y que ofrece mejores resultados es H264.

Bien, la diferencia entre los tres tipos de grabadores que aparecen en el título de la entrada no es otra que la tipología de cámaras a conectar (34):

DVR (Digital Video Recorder): El DVR clásico es el que va con las cámaras analógicas. Las cámaras analógicas envían la señal de vídeo al DVR que se encarga de digitalizarlas. Sería el sistema más económico. Hoy en día se pueden encontrar cámaras de calidad espectacular (960H y 1000 líneas de resolución) por precios realmente interesantes. Los DVR han evolucionado hasta poder encontrar modelos realmente sofisticados que permiten conexión a alarmas, gran calidad de streaming en tiempo real, conexión con protocolo RTSP, etc. Habitualmente se utiliza cable RG59 para su instalación, si bien es cierto que se puede utilizar UTP con transeptores de vídeo.

NVR (Network Video Recorder): Videograbador de red por sus siglas en inglés. Aquí es donde entran las cámaras IP. En el sistema IP las imágenes ya llegan procesadas (codificadas) al grabador. Este sistema más caro de implementar puede llegar a ofrecer prestaciones sensacionales en cuanto a calidad (mayores resoluciones y menos ruido) y otras características, aunque por precio (tanto de las cámaras como de los NVR) no es apto para todos los perfiles de clientes. El sistema puede estar basado en PC o en sistemas autónomos. Una de las ventajas obvias es que utilizaríamos cable UTP para la instalación de las cámaras (o incluso WIFI). A nivel de costes, el cable UTP es bastante más económico que el RG59.

NDVR (Network Digital Video Recorder): El NDVR es un videograbador híbrido, que combina ambas tecnologías. Se implementa en entornos donde se aprovechan instalaciones analógicas y se combinan con las bondades de la tecnología IP.

## 2.7 Video.

Es la tecnología de la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos digitales o analógicos de una secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento (35).

Etimológicamente la palabra video proviene del verbo latino video, vides, videre, que se traduce como el verbo „ver“. Se suele aplicar este término a la señal de vídeo y muchas veces se la denomina «el vídeo» o «la vídeo» a modo de abreviatura del nombre completo de la misma (35).

Laura Guangasi (36), menciona que un video es grabación de imágenes y sonido en cinta magnética o en disco de láser (DVD), aunque con la aparición de estos últimos dicho término se identifica generalmente con las

grabaciones anteriores en cinta magnética, del tipo VHS, BETAMAX. Inicialmente la señal de vídeo está formada por un número de líneas agrupadas en varias tablas y estos a la vez divididos en dos campos portan la información de luz y color de la imagen. El número de líneas, de tablas y la forma de portar la información del color depende del estándar de televisión concreto. La amplitud de la señal de vídeo es de 1Vpp (1 voltio de pico a pico) estando la parte de la señal que porta la información de la imagen por encima de 0 V y la de sincronismos por debajo el nivel de 0V. La parte positiva puede llegar hasta 0,7V para el nivel de blanco, correspondiendo a 0 V el negro y los sincronismos son pulsos que llegan hasta -0,3 V

## 2.8 Redes de video vigilancia

### 2.8.1 Funcionamiento

Se crea secuencias de vídeo digitalizado que son transferidas a través de una red inalámbrica o con cable, permitiendo la monitorización y la grabación dentro de un área (37).

Las cámaras de red se conectan directamente a una red IP como un cliente más de la red y se integran en aplicaciones sobre la red. Su función principal es la capturar imágenes, grabar video y almacenarlo en servidores, enviar alertas al correo electrónico, permitir a los usuarios tener cámaras en lugares remotos y visualizar, almacenar y analizar vídeo en directo de otra localización o de múltiples localizaciones sobre la red o Internet. El punto de acceso (AP) es el encargado de integrar la cámara a la red inalámbrica y permitir la comunicación con otros dispositivos como son computadores (37).

## 2.8.2 Aplicaciones

Los sistemas de vídeo vigilancia inalámbrica proporcionan soluciones rentables, flexibles y escalables, con un número ilimitado de aplicaciones. A continuación destacamos algunas de ellas (37):

- Complejos Educativos
- Transportes
- Entornos Públicos
- Comercios
- Industria
- Entidades Financieras
- Promoción Web

## 2.9 CCTV

Circuito cerrado de televisión o CCTV es una tecnología de videovigilancia visual diseñada para supervisar ambientes y actividades (38).

Se le denomina circuito cerrado ya que, al contrario de lo que pasa con la difusión, todos sus componentes están enlazados. Además, a diferencia de la televisión convencional, este es un sistema pensado para un número limitado de espectadores (38).

El circuito puede estar compuesto, simplemente, por una o más cámaras de vigilancia conectadas a uno o más monitores de vídeo o televisores, que reproducen las imágenes capturadas por las cámaras. Aunque, para mejorar el sistema, se suelen conectar directamente o enlazar por red otros componentes como vídeos o computadoras (38).

## 2.10 Sistema de Seguridad

Conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio (39).

Los sistemas de seguridad pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello (39).

### 2.10.1 Importancia

Los sistemas de seguridad no sólo sirven para proteger a los bienes e inmuebles, protegen a las personas, ahorran tiempo y dinero y en los procesos domésticos e industriales su uso está totalmente generalizado (40).

Un sistema de seguridad integral empleado en cualquier compañía u organización, requiere de varios componentes bien definidos tales como (40):

- Equipo de Videovigilancia.
- Equipo de Acceso Unipersonal.
- Equipo de Escaneo de Credenciales ID.
- Equipo de Rayos X.
- Equipo de Detección de Metales.
- Equipo de Acceso Vehicular.
- Lectores Biométricos.
- Credencialización.
- Cableado Estructurado.

### 2.10.2 Tecnologías en sistemas de seguridad

Los nuevos equipos de seguridad brindan protección integral para su empresa. Parte fundamental de la eficacia de un sistema de seguridad recae en la calidad de sus cámaras de vigilancia y la amplitud y funcionamiento de su centro de monitoreo (40).

En un sistema moderno las cámaras que se utilizan pueden estar controladas remotamente desde una sala de control, donde se puede configurar su panorámica, enfoque, inclinación y zoom (40).

Un centro de monitoreo es un centro remoto a donde se reportan todas las alarmas instaladas con el servicio de vigilancia, informando mediante señales enviadas por la conectividad entre ellos, cada uno de los eventos y novedades que se den en su área de vigilancia (40).

### 2.10.3 Equipos de Control de Acceso

Entre los principales tenemos (40):

#### 2.10.3.1 Lectores Biométricos:

Dispositivo capaz de leer las características de una huella.

Existen dos tecnologías de lectura mediante lectores ópticos o capacitivos. Son muy fáciles de identificar ya que los ópticos tienden a estar iluminados y con filtro de cristal. Los capacitivos para la lectura debemos tocar directamente el sensor.

#### 2.10.3.2 Equipo de Acceso Vehicular:

Unidad de reconocimiento de matrículas donde la captura se puede realizar con vehículo parado (Elementos de acceso como barreras, puertas automatizadas, pilonas, etc.) o en movimiento para su registro en BBDD (Base de Datos).

#### 2.10.3.3 Equipo de Escaneo de Credenciales:

Sistema multipropósito para escaneo de tarjetas e identificaciones, diseñado para una máxima velocidad y simplicidad de acceso. Cada Id Card contiene datos personalizados de su portador.

#### 2.10.3.4 Torniquetes:

Un sistema de control de acceso con torniquetes (molinetes) involucra hardware y software. Consiste en implementar un mecanismo electrónico mecánico que identifique si la persona que quiere entrar está autorizada y en base a ello habilitar el torniquete para permitir acceso a alguna dependencia.

#### 2.10.3.5 Barreras:

Este medio mecánico debe ofrecer la seguridad de que será efectivo al impedir una apertura de puerta no autorizada y resistir a los posibles intentos de violación.

Estos sistemas de acceso son un conjunto de dispositivos interactuando entre sí que deben permitir:

- Restringir la apertura de puertas o accesos mediante algún medio mecánico.
- Identificar al usuario de acuerdo con parámetros establecidos para determinar si el acceso es permitido o denegado.
- Registrar y auditar los eventos de acceso por usuario y por puerta.
- Programar la autorización o desautorización del acceso relacionando a cada usuario.

#### 2.10.4 Ventajas de un Sistema de Seguridad

Los Sistemas de Video Vigilancia favorecen la seguridad de la empresa. Hoy en día estos sistemas de seguridad están presentes como parte de la infraestructura de una organización en donde el flujo de personas requiere ser controlado de manera eficiente por equipos de control de acceso automatizados apoyados en lectores biométricos, monitoreados a través de cámaras de vigilancia de última tecnología enlazadas a un circuito cerrado de televisión (41).

Gráfico N° 8: Sistema de Seguridad



**Fuente:** GRUPO SIAYEC (41).

#### 2.10.5 Seguridad Perimetral

Dispositivos que se utilizan para proteger el exterior de su propiedad. Este tipo de sistemas ayudan a detectar alguna situación

delictiva o anómala lo cual da tiempo al personal de seguridad o propietario del inmueble a tomar acciones preventivas antes de que suceda algún evento no grato (41).

- Sensores de calor
- Sensores de movimiento
- Interfon inteligente
- Alarmas en general

## 2.11 Video Vigilancia Inalámbrica

Es una solución frente a factores que afectan como: distancia, falta de infraestructura de red, condiciones climatológicas, precio, etc (42).

Una aplicación de video vigilancia Inalámbrica crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización y visualización de imágenes desde cualquier localización remota a través de Internet (42).

Dada su escalabilidad, entre otras ventajas, la tecnología Inalámbrica está bien establecida no sólo para mejorar o revitalizar aplicaciones de vigilancia y monitorización remota existentes, sino también para un mayor número de aplicaciones. En una solución de video vigilancia inalámbrica, hay menos equipos que mantener que en un sistema analógico y por tanto, menos componentes susceptibles de desgaste. Proporciona características como (42):

- Alto grado de funcionalidad.
- Totalmente escalable
- Despliegue rápido y sencillo
- Flexibilidad
- Rentabilidad de la inversión

Los elementos básicos que conforman el sistema de video-monitoreo IP son: Router, cámara IP, cables de conexión y servidores (42).

### 2.11.1 Equipos y materiales de un Sistema de Vigilancia Inalámbrico

#### 2.11.1.1 Antena

Una antena es un dispositivo diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena es un transductor bidireccional que transforma energía eléctrica en electromagnética y viceversa (42).

Existe una gran variedad de tipos de antenas, dependiendo del uso a que van a ser destinadas. En unos casos deben expandir en lo posible la potencia radiada, ejemplo una emisora de radio comercial, otras veces deben serlo para canalizar la potencia en una dirección y no interferir a otros servicios (antenas entre estaciones de radioenlaces) (42).

##### 2.11.1.1.1 Parámetros de una Antena

Diagrama de radiación.- Es la representación gráfica de cómo está distribuida la energía alrededor de una antena.

Ancho de banda.- Es el rango de frecuencias en el cual se considera que la antena opera aceptablemente.

Directividad.- Forma en que se radia la energía electromagnética.

Ganancia.- La ganancia de una antena es esencialmente una medida de qué tan bien esa antena focaliza la energía de RF radiada en una dirección determinada.

Eficiencia.- Es la relación entre la potencia radiada y la potencia de transmisión.

Impedancia de entrada.- Es la impedancia de la antena en sus terminales. Es la relación entre la tensión y la corriente de entrada.

Anchura de Haz.- Es una medida usada para describir las antenas direccionales. Es el ancho en grados del lóbulo principal de radiación, medido en los puntos de  $\frac{1}{2}$  potencia.

#### 2.11.1.2 Access Point

Un punto de acceso (Access Point) es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un AP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cableada y los dispositivos inalámbricos. Muchos Access Point pueden conectarse entre sí para formar una red aún mayor (42).

Un único AP puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos 30 metros hasta varios cientos de metros. Este o su antena normalmente se colocan en alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada (42).

#### 2.11.1.3 Wireless Router

Un Router inalámbrico es un dispositivo que realiza las funciones de un Router, pero también incluye las funciones de un AP inalámbrico (42).

Es de uso general para permitir el acceso a internet o una red sin la necesidad de una conexión cableada. Puede funcionar en una red LAN con cable, una red LAN inalámbrica sola, o una mezcla red cableada inalámbrica (42).

#### 2.11.1.4 Router

El enrutador en inglés Router, direccionador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de computadores que opera en la capa tres (capa de red) (42).

Un enrutador es un dispositivo para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la mejor ruta que debe tomar el paquete IP (42).

#### 2.11.1.5 Switch

Un conmutador o switch es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa dos (capa de enlace) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red. Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LAN (42).

#### 2.12 Cámaras IP

Las cámaras IP, son vídeo-cámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL, o bien a un concentrador de una Red Local, para poder visualizar en directo las imágenes bien dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet (WAN) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo. A la vez, las cámaras IP permiten el envío de alarmas por medio de Email, la grabación de secuencias de imágenes, o de fotogramas, en formato digital en equipos informáticos situados tanto dentro de una LAN como de la WAN, permitiendo de esta forma verificar posteriormente lo que ha sucedido en el lugar o lugares vigilados (43).

Las cámaras IP actualmente se pueden instalar en cualquier sitio que disponga de conexión a Internet mediante Router ADSL o XDSL (Con dirección IP fija, aunque algunos modelos también permiten IP dinámica), incluso otros modelos permiten que esa conexión no sea permanente y que

cuando sea necesaria se pueda realizar por medio de un Modem convencional a la línea telefónica básica (43).

Las cámaras IP internamente están constituidas por la cámara de Vídeo propiamente dicha (Lentes, sensor de imagen, procesador digital de señal), por un motor de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes) y por un ordenador en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET/ WIFI) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes. En definitiva las cámaras IP son unos equipos totalmente autónomos, lo que permite conectarlo en el caso más sencillo directamente a un Router ADSL, y a la red eléctrica y de esta forma estar enviando imágenes del emplazamiento donde este situada. También es posible conectar las cámaras IP como un equipo más dentro de una Red Local, y debido a que generalmente las redes locales tienen conexión a Internet, saliendo de esta forma las imágenes al exterior de la misma manera que lo hace el resto de la información de la Red (43).

Algunas de las aplicaciones más frecuentes de las cámaras IP son la vigilancia de (43):

- Viviendas, permitiendo visionar la propia vivienda desde la oficina, desde un hotel, cuando estamos de vacaciones.
- Negocios, permitiendo controlar por ejemplo varias sucursales de una cadena de tiendas, gasolineras.
- Instalaciones industriales, almacenes, zonas de aparcamiento, Muelles de descarga, accesos,.... incluso determinados procesos de maquinaria o medidores.
- Hotelería, Restauración, Instalaciones deportivas.

- Lugares Turísticos, cada día es más frecuente que Organismos oficiales, como Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, promocionen sus zonas turísticas, o lugares emblemáticos de las ciudades, instalaciones deportivas, implementado en sus páginas Web las imágenes procedentes de Cámaras IP estratégicamente situadas en esos lugares. Estas son resumidas algunas de las aplicaciones Cámaras IP con más demanda.

Gráfico N° 9: Cámara IP



Fuente: LBS (44)

### 2.12.1 Dispositivos necesarios para utilizar Cámaras IP

Las cámaras IP actualmente se pueden instalar en cualquier sitio que disponga de conexión a Internet mediante Router ADSL o XDSL (Con dirección IP fija, aunque algunos modelos también permiten IP dinámica), incluso otros modelos de Cámaras IP permiten que esa conexión no sea permanente y que cuando sea necesaria se pueda realizar por medio de un Modem convencional a la línea telefónica básica. (45).

### 2.12.2 Interior de las Cámaras IP

Las cámaras IP internamente están constituidas por la “cámara” de Vídeo propiamente dicha (Lentes, sensor de imagen, procesador digital de señal), por un “motor” de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes) y por un ordenador” en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET/ WIFI) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes, ... en definitiva, las cámaras IP son un equipo totalmente autónomo, lo que permite conectarlo en el caso más sencillo directamente a un Router ADSL, y a la red eléctrica y de esta forma estar enviando imágenes del emplazamiento donde este situada. También es posible conectar las cámaras IP como un equipo más dentro de una Red Local, y debido a que generalmente las redes locales tienen conexión a Internet, saliendo de esta forma las imágenes al exterior de la misma manera que lo hace el resto de la información de la Red (45).

### 2.12.3 Aplicaciones de las cámaras IP

Algunas de las aplicaciones más frecuentes de las cámaras IP son (45):

- Viviendas, permitiendo visionar la propia vivienda desde la oficina, desde un hotel, cuando estamos de vacaciones.
- Negocios, permitiendo controlar por ejemplo varias sucursales de una cadena de tiendas, gasolineras.

- Instalaciones industriales, almacenes, zonas de aparcamiento, Muelles de descarga, accesos, incluso determinados procesos de maquinaria o medidores.
- Hostelería, Restauración, Instalaciones deportivas.
- Lugares Turísticos, cada día es más frecuente que Organismos oficiales, como Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, promocionen sus zonas turísticas, o lugares emblemáticos de las ciudades, instalaciones deportivas, implementado en sus páginas Web las imágenes procedentes de cámaras IP estratégicamente situadas en esos lugares.

Estas son resumidas algunas de las aplicaciones de las cámaras IP con más demanda.

#### 2.12.4 Ventajas de las cámaras IP frente a los CCTV tradicionales

Las cámaras IP poseen muchas ventajas frente a los sistemas tradicionales de vigilancia mediante Circuito Cerrado de TV (CCTV), las fundamentales son (45):

- Acceso Remoto: La observación y grabación de los eventos no tiene por qué realizarse “in situ” como requieren los sistemas CCTV.
- Costo reducido: La instalación es mucho más flexible ya que se basa en la infraestructura de la Red Local existente o nueva, o también en la conexión directa a un Router, bien por cable o de forma inalámbrica (Wireless LAN). Se elimina el costo de los sistemas de grabación digital de los CCTV, ya que las grabaciones de las Cámaras IP se realizan en el disco duro de un PC de la propia red local o en un PC remoto.
- Flexibilidad frente a la ampliación del sistema: Los sistemas tradicionales CCTV generalmente requieren duplicar los

sistemas de monitorización cuando se amplía el sistema, los sistemas de Cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

#### 2.12.5 Transformación de un sistema CCTV a un sistema de cámaras IP

Es posible convertir un Sistema de Vigilancia CCTV en cámaras IP, mediante los Servidores de Vídeo IP (45).

Un Servidor de Vídeo es una de las partes integradas en el interior de una cámara IP. El Servidor de Vídeo internamente está constituido por uno o varios “convertidores” Analógico-Digitales (Chip que pasa la señal de vídeo analógica de las cámaras a formato digital), “motor” de compresión de imagen Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes), y por un “ordenador” en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes, en definitiva es un equipo totalmente autónomo, lo que permite conectarlo, en el caso más sencillo directamente a un Router ADSL, y a la red eléctrica y de esta forma poder enviar imágenes del sistema tradicional de CCTV (45).

#### 2.12.6 Controles de movimiento de las cámaras IP.

Es posible controlar las Cámaras IP como en los Sistemas de Vigilancia CCTV tradicionales (45).

Dentro de la gama de Cámaras IP existe una gran variedad en función de la aplicación que le vaya a dar, en general existen

cámaras Fijas y Cámaras con movimiento. Las Cámaras “Pan-Tilt” (P/T) así llamadas por disponer de posibilidad de movimiento Horizontal y Vertical, permiten crear un sistema de vigilancia con gran cobertura y gran flexibilidad, ya que en muchas ocasiones pueden sustituir a varias cámaras fijas (45).

La visualización de las Cámaras IP con movimiento y el manejo de las mismas se pueden realizar a distancia mediante el Internet Explorer, simplemente tecleando la dirección IP privada o pública de las Cámaras IP en función de que se visualicen desde la LAN o la WAN. Inmediatamente será solicitado introducir el Nombre de Usuario y Contraseña, y esto dará paso a la visualización de las imágenes. En la pantalla de visualización estarán presentes las herramientas de software que permiten girar la cámara, llevarla a la posición preestablecida, etc (45).

#### 2.12.7 Conexión de sensores externos de alarma a las Cámaras IP

Es posible conectar sensores de alarma externos a las Cámaras IP, todas las Cámaras y Servidores de Vídeo disponen de entradas para conectar opcionalmente Sensores Externos complementarios a los sistemas que incluyen de fábrica, por ejemplo detectores PIR convencionales para poder cubrir la detección de movimiento que pudiera provenir de ángulos no cubiertos por la cámara (45).

En general las Cámaras IP así como los servidores de Vídeo disponen un complejo sistema de detección de movimiento mediante el análisis instantáneo y continuado de las variaciones que se producen en los fotogramas de vídeo que registra el sensor óptico (45).

Este sistema permite graduar el nivel de detección de movimiento en la escena, y por ejemplo poder discriminar si en la escena ha entrado un “coche” o un “peatón”, incluso en algunos modelos es posible generar distintas áreas dentro de la escena, y cada una con distinta sensibilidad al movimiento (45).

#### 2.12.8 Dispositivos accionados de forma remota desde las Cámaras IP

Es posible la conexión de un relé que maneje por ejemplo el encendido de luces, o por ejemplo la apertura de una puerta. Las Cámaras IP y Servidores de Vídeo disponen de una salida Abierto-Cerrado, que se controla desde el software de visualización (45).

#### 2.12.9 Ubicación de las Cámaras IP

Las Cámaras IP, y en general todas las cámaras de TV. Están diseñadas para su uso en interiores, en condiciones normales de polvo y humedad y temperatura. (45)

Para la utilización de las Cámaras IP o de las cámaras de TV en exteriores o en interiores donde las condiciones de trabajo sean extremas, es necesario utilizar Carcasas de Protección adecuadas a la utilización que se le vaya a dar. Existe gran variedad de carcasas, Estancas, con Ventilación, con Calefacción, Metálicas, de Plástico, etc (45).

#### 2.12.10 Protección de acceso a las Cámaras IP.

Las Cámaras IP y los Servidores de Video disponen en su software interno de apartados de seguridad que permiten en general establecer diferentes niveles de seguridad en el acceso a las mismas. Los Niveles son (45):

**Administrador:** Acceso mediante Nombre de usuario y Contraseña a la configuración total de la cámara.

**Usuario:** Acceso mediante Nombre de usuario y Contraseña a la visualización de las imágenes y manejo del relé de salida.

**Demo:** Acceso libre a la visualización sin necesidad de identificación.

#### 2.12.11 Usuarios que se pueden conectar simultáneamente a las Cámaras IP

El número de observadores simultáneos que admiten las Cámaras IP y los servidores de Vídeo en general es de alrededor de 10 a 20. También es posible enviar “snapshots” de forma automática y con periodo de refresco de pocos segundos, a una página Web determinada para que el público en general pueda acceder a esas imágenes (45).

#### 2.12.12 Transmisión de audio desde Cámaras IP

En general la mayoría de las Cámaras IP disponen de micrófonos de alta sensibilidad incorporados en la propia cámara, con objeto de poder transmitir audio mediante el protocolo de conexión UDP (45).

#### 2.12.13 Sistema de compresión de vídeo para Cámaras IP

El sistema de Compresión de imagen que utilizan las Cámaras IP tiene como objetivo hacer que la información obtenida del sensor de imagen, que es muy voluminosa, y que si no se tratara

adecuadamente haría imposible su envío por los cables de la red Local o de las líneas telefónicas, ocupe lo menos posible, sin que por ello las imágenes enviadas sufran deterioro en la calidad o en la visualización (45).

En definitiva los sistemas de compresión de imagen tienen como objetivo ajustar la información que se produce a los anchos de banda de los sistemas de transmisión de la información como por ejemplo el ADSL. Los estándares de compresión actuales son el MJPEG y MPG4, este último es el más reciente y potente (45).

#### 2.12.14 Software para el acceso a las Cámaras IP

Para la visualización de las Cámaras IP lo único que se necesita es que en el sistema operativo del PC se encuentre instalado el Microsoft Internet Explorer, mediante el mismo tendremos acceso a la dirección propia de la Cámara de Red, que nos mostrará las imágenes de lo que en ese momento está sucediendo. Esto resulta extremadamente útil, ya que permitirá poder visualizar la cámara desde cualquier ordenador, en cualquier parte del mundo, sin necesidad de haber instalado un software específico (45).

No obstante, con las Cámaras IP se adjunta un software de visualización de hasta 4 cámaras, permitiendo la visualización simultánea de las mismas, el control, la administración, y por supuesto la reproducción de los videos que se hayan grabado mediante grabación programada, o como consecuencia de alarmas (45).

#### 2.12.15 Configuración de las Cámaras IP de forma remota

Las Cámaras IP y los Servidores de Vídeo solamente necesitan conectarse directamente a un PC mediante un cable de red “cruzado” cuando se instalan por primera vez.

Una vez instalada, cualquier modificación de la configuración, de los ajustes de calidad de imagen, de las contraseñas de acceso, se realizará de forma remota desde cualquier punto del mundo, bastará con conectarse a la cámara en modo “Administrador” (45).

#### 2.12.16 Audio y video de cámaras IP

En general la mayoría de las Cámaras IP disponen de micrófonos de alta sensibilidad incorporados en la propia cámara, con objeto de poder transmitir audio mediante el protocolo de conexión UDP. El sistema de Compresión de Imagen que utilizan las Cámaras IP tiene como objetivo hacer que la información obtenida del sensor de imagen, que es muy voluminosa, y que si no se tratara adecuadamente haría imposible su envío por los cables de la red Local o de las líneas telefónicas, ocupe lo menos posible, sin que por ello las imágenes enviadas sufran deterioro en la calidad o en la visualización. En definitiva los sistemas de compresión de imagen tienen como objetivo ajustar la información que se produce a los anchos de banda de los sistemas de transmisión de la información como por ejemplo el ADSL. Los estándares de compresión actuales son el MJPEG y MPG4, este último es el más reciente y potente (45).

### 2.12.17 Visualización

Las cámaras IP son dispositivos autónomos que cuentan con un servidor web de video incorporado, lo que les permite transmitir su imagen a través de redes IP como redes LAN, WAN e INTERNET (45).

Las imágenes se pueden visualizar utilizando un navegador Web estándar y pueden almacenarse en cualquier disco duro. Tanto si necesita una solución de vigilancia IP para garantizar la seguridad de personas y lugares, como para supervisar propiedades e instalaciones de modo remoto o retransmitir eventos en la Web con imágenes y sonidos reales, las cámaras de red satisfacen las necesidades del usuario. Actualmente existen empresas o entidades que se dedican al diseño e implementación de Circuitos Cerrados de televisión, también existen ya empresas consolidadas que se dedican al montaje de Sistemas de Vigilancia utilizando cámaras IP, pero en donde la adquisición de un sistema de estos no está dirigido a cualquier cliente por el costo que implica su compra y utilización (45).

### 2.13 Circuito cerrado de televisión (CCTV)

Es el uso de cámaras de video para transmitir una señal a un lugar específico, en un conjunto limitado de monitores. Se diferencia de la televisión abierta en la que no se transmite abiertamente la señal, aunque puede emplear punto a punto (P2P), punto a multipunto, o malla de enlaces inalámbricos. Aunque casi todas las cámaras de video se ajustan a esta definición, el término se aplica más frecuentemente a los utilizados para la vigilancia en las áreas que necesitan monitoreo tales como bancos, casinos, aeropuertos, instalaciones militares, y tiendas de conveniencia. Videotelefonía rara vez se llama "CCTV", pero el uso del vídeo en la

educación a distancia, donde es una herramienta importante, a menudo se llama así (46).

En las plantas industriales, equipos de circuito cerrado de televisión pueden ser utilizados para observar partes de un proceso de una sala de control central, por ejemplo, cuando el medio ambiente no es adecuado para los seres humanos los Sistemas CCTV pueden funcionar de forma continua o sólo cuando sea necesario para controlar un evento en particular. Una forma más avanzada de circuito cerrado de televisión, utilizando grabadoras de vídeo digital (DVR), ofrece grabación para, posiblemente, muchos años, con una variedad de opciones de calidad y rendimiento y funciones adicionales (como la detección de movimiento y alertas de correo electrónico). Más recientemente, descentralizada cámaras IP, algunas equipadas con sensores megapíxel, soporta la grabación directa a almacenamiento conectado a red, o dispositivos flash interna para una operación completamente independiente. Vigilancia del público mediante circuito cerrado de televisión es particularmente común en muchas áreas alrededor del mundo. En los últimos años, el uso del cuerpo desgastado de video cámaras se ha introducido como una nueva forma de vigilancia (47).

Gráfico N° 10: Sistema de videovigilancia IP



**Fuente:** JC Magazine (48)

## 2.14 Conectores

### 2.14.1 Conector RJ45 para crimpar.

El conector RJ45 (RJ significa Registered Jack) es uno de los conectores principales utilizados con tarjetas de red Ethernet, que transmite información a través de cables de par trenzado. Por este motivo, a veces se le denomina puerto Ethernet: Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado. usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e y 6) (49).

#### 2.14.1.1 Características

- Compatible con cable UTP
- 20 mm (Fo)
- 10 mm (An)
- 5 g

Gráfico N° 11: Conector RJ45



**Fuente:** TODOELECTRONICA (50)

## 2.14.2 Conector para empalme de cables RJ45

Conector para empalme de cables RJ45. Permite extender la longitud de dos cables UTP categoría 5, con sólo conectarlos, de una forma rápida y sencilla (51).

Designado para proporcionar conexión hembra-hembra (51).

### 2.14.2.1 Características

- Tipo de conexión RJ45
- Dimensiones / Peso 50 (Fo) x 25 (Al) x 25 (An) mm / 17 g

Gráfico N° 12: Conector RJ45 para empalme



**Fuente:** TODOELECTRONICA (52).

### 2.14.3 Conector RCA macho a RCA macho

#### 2.14.3.1 Características

Tipo de conexión RCA macho a RCA macho

Dimensiones 34 (Fo) x 9 (An) mm / 5 g

Gráfico N° 13: Conector RCA macho a RCA macho



**Fuente:** TODOELECTRONICA (53).

### 2.14.4 Conector RCA hembra a RCA hembra

Gráfico N° 14: Conector RCA hembra a RCA hembra



**Fuente:** TODOELECTRONICA (54).

#### 2.14.4.1 Características

Tipo de conexión RCA hembra a RCA hembra

Dimensiones 31 (Fo) x 11 (An) mm / 3 g

### 2.15 Sistema de Cableado Estructurado

#### 2.15.1 Definición

Se conoce como cableado estructurado al sistema de cables, conectores, canalizaciones y dispositivos que permiten establecer una infraestructura de telecomunicaciones en un área de trabajo. La instalación y las características del sistema deben cumplir con ciertos estándares para formar parte de la condición de cableado estructurado (55).

El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, vídeo, audio, tráfico de Internet, seguridad, control y monitoreo esté disponible desde y hacia cualquier roseta de conexión del edificio. Esto es posible distribuyendo cada servicio a través del edificio por medio de un cableado estructurado estándar con cables de cobre o fibra óptica. Esta infraestructura es diseñada, o estructurada para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red. Ninguna inversión en tecnología dura más que el sistema de cableado, que es la base sobre la cual las demás tecnologías operarán. Diseñados para facilitar los frecuentes cambios y ampliaciones, los sistemas de cableado estructurado son los cimientos sobre los que se construyen las modernas redes de información. A pesar de los constantes cambios que su negocio debe afrontar día a día, el sistema de cableado estructurados puede aliviar las interrupciones en el trabajo y las caídas de la red debidas

a la reestructuración de las oficinas. Ningún otro componente de la red tiene un ciclo de vida tan largo, por ello merece una atención tan especial (56).

El sistema de cableado estructurado es la plataforma universal sobre la que construir la estrategia general de sistemas de información. Del mismo modo que el intercambio de información es vital para su empresa, el sistema de cableado es la vida de su red (56).

Con una infraestructura de cableado flexible, el sistema de cableado estructurado soporta multitud de aplicaciones de voz, datos y vídeo independientemente del fabricante de las mismas. No importa cuánto llegará a crecer su red a lo largo de su ciclo de vida, un cableado fiable y flexible se adaptará a las crecientes necesidades futuras. Mediante una topología en estrella, con nodos centrales a los que se conectan todas las estaciones, se facilita la interconexión y administración del sistema (57).

Gráfico N° 15: Cableado estructurado



**Fuente:** Mansercom (58).

### **III. HIPÓTESIS**

El estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014, brindará una alternativa de mejora en el nivel de seguridad de la institución.

### **III. METODOLOGÍA**

#### 3.1. Tipo de Investigación

La investigación es cuantitativa porque se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos que se obtienen de la construcción de instrumentos de medición para la prueba de la hipótesis.

#### 3.2. Nivel de la investigación

El estudio es descriptivo porque el objetivo es examinar y describir el proyecto diseño y estudio de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen de la ciudad de Talara, 2014.

La Investigación descriptiva se efectúa cuando una realidad se desea detallar, en todos sus componentes principales (59).

#### 3.3. Diseño de la investigación

La investigación es no experimental porque se realiza sin manipular deliberadamente variables; es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionadamente las variables independientes. Ósea, se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre la variación simultánea de las variables independiente y dependiente.

La investigación no experimental es también conocida como investigación Ex Post Facto, término que proviene del latín y significa después de ocurridos los hechos. La investigación Ex Post Facto es un tipo de investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables. En la investigación Ex Post Facto los

cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador tiene que limitarse a la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos (60).

Es de corte transversal porque se realiza en un determinado lapso de tiempo, siendo único e irrepetible. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado; es como tomar una fotografía de algo que sucede (61).

### 3.4. Población y muestra.

El marco poblacional de la investigación objeto de estudio son aquellas que abarca las instancias como lo son; el director(a), coordinador de extensión, coordinadores de área, jefes de departamento, personal administrativo, alumnado, lo que agrupa a 200 personas que utilizarían el sistema directa e indirectamente, de las cuales se tomó como muestra para este trabajo de investigación 100 personas. Al respecto Bravo (62) dijo: “El universo está conformado por toda la población o conjunto de unidades que se quiere estudiar y que podrían ser observadas individualmente en el estudio.”

Tabla N° 05. Resumen de la Población

<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Muestra</b>
Dirección	2	2
Administrativos	5	5
Auxiliares informática	5	5
Alumnos	188	88
Total	200	100

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Plan de análisis

#### 3.5.1. Operacionalización de variables

**Variable 1:** Estudio del sistema de cámaras de seguridad.

**Definición Conceptual:** Describe el proceso de investigación realizado durante el desarrollo del proyecto.

**Variable 2:** Diseño del sistema de cámaras de seguridad.

**Definición Conceptual:** Especifica los pasos a seguir para poder implementar el proyecto.

Tabla N° 06. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento
Estudio de un sistema de Cámaras de Seguridad	Describe el proceso de investigación realizado durante el desarrollo del proyecto.	Conocer los procesos y tecnologías necesarias para la implementación de un sistema de cámaras de seguridad	Nivel de Conocimiento. Nivel de Factibilidad. Nivel de Seguridad.	Encuesta
Diseño de un sistema de Cámaras de Seguridad	Especifica los pasos a seguir para poder implementar el proyecto.	Formular una propuesta para el diseño de un sistema de cámaras de seguridad	Nivel de Conocimiento. Nivel de Factibilidad. Nivel de Seguridad.	Encuesta

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.5.2. Técnicas e instrumentos

Observación directa: Con esta técnica se pudo tener una percepción más clara del problema planteado, pudiendo observar la situación

desde el enfoque del alumnado como de los integrantes de dirección. Se obtuvo un mejor entendimiento acerca de los problemas actuales y de la acción que se debe tomar para solucionar estos.

Entrevista no Estructurada: La aplicación de la entrevista permitió indagar de manera más profunda sobre los detalles de la situación planteada, para efectos de tener una idea más clara y concisa.

Encuestas: Esta técnica fue aplicada de manera escrita, y con ella se recolectó información valiosa.

### 3.5.3. Procedimiento de recolección de datos

Entrevista informativa con la Directora del instituto superior Nuestra Señora del Carmen, en la ciudad de Talara, Departamento de Piura aplicando el cuestionario respectivo.

### 3.5.4. Plan de análisis de datos

Para el análisis y entendimiento de los datos, transcribir todos los resultados a planilla de Excel y de esta manera observar y hacer cuadros que permitan el entendimiento del entorno.

En la presente investigación se aplicó el análisis cuantitativo y cualitativo de la información obtenida como resultado de la observación directa, la entrevista y la encuesta que se realizó en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.

Se utilizó Microsoft Word 2013 para la exposición de la información de la presente investigación.

### 3.6. Matriz de consistencia

Tabla N° 07. Matriz de consistencia.

<b>TÍTULO</b>	<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
Estudio y Diseño de un Sistema de Cámaras de Seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014.	¿El estudio y diseño de un Sistema de Cámaras de Seguridad brinda una alternativa de mejora para monitorear la seguridad en la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen?	<p>Realizar el estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014; con la finalidad de brindar una alternativa de mejora para monitorear la seguridad en la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.</p> <p>Definir y conocer las tecnologías a utilizar para la instalación de las cámaras de seguridad.</p> <p>Realizar un análisis de factibilidad que permita el estudio y diseño del sistema de cámaras de seguridad.</p> <p>Evaluar la infraestructura e identificar los puntos estratégicos del instituto.</p> <p>Analizar las características técnicas, formato y requerimientos de las cámaras de seguridad.</p>	El estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014; brindará una alternativa de mejora en el nivel de seguridad de la institución.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Principios éticos

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada estudio y diseño de un sistema de cámaras de seguridad para la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen – Talara, 2014 se ha considerado en forma estricta el cumplimiento de los principios éticos que permitan asegurar la

originalidad de la Investigación; de igual forma, se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para estructurar el marco teórico.

Por otro lado, considerando que gran parte de los datos utilizados son de carácter público, y pueden ser conocidos y empleados por diversos analistas sin mayores restricciones, se ha incluido su contenido sin modificaciones, salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación.

Cabe destacar que se conserva intacto el contenido de las respuestas, manifestaciones y opiniones recibidas de los funcionarios y alumnos que han colaborado contestando las encuestas a efectos de establecer la relación causa-efecto de la o de las variables de investigación. Finalmente, se ha creído conveniente mantener en reserva la identidad de los mismos con la finalidad de lograr objetividad en los resultados.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS

#### Nivel de Conocimiento:

Tabla N° 08. ¿Ha escuchado hablar sobre Cámaras de Seguridad?

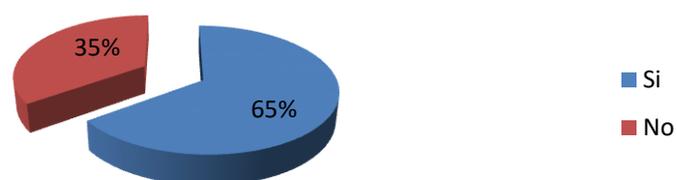
CRITERIO	n	%
SI	65	65
NO	35	35
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez J, 2014.

La tabla N° 08 nos muestra que el 65% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si han escuchado hablar sobre cámaras de seguridad, mientras que el 35% no han escuchado.

Gráfico N° 16: Cámaras de seguridad



Fuente: Tabla N° 08

Tabla N° 09. ¿Sabía que las cámaras pueden visualizar imágenes en la oscuridad?

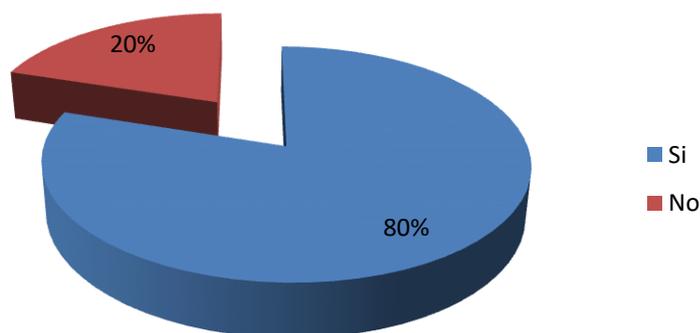
CRITERIO	n	%
SI	80	80
NO	20	20
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 09 nos muestra que el 80% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si tienen conocimiento de que las cámaras de seguridad pueden visualizar imágenes en la oscuridad, mientras que el 20 % restante no tienen conocimiento.

Gráfico N° 17: visualización de imágenes en la oscuridad a través de cámaras



Fuente: Tabla N° 09

Tabla N° 10. ¿Sabía que puede ver imágenes de una cámara en su Smartphone?

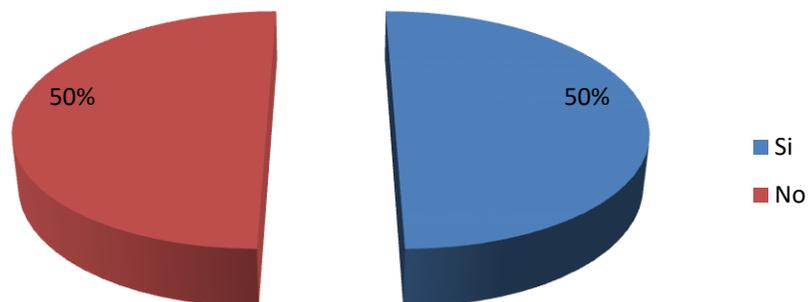
CRITERIO	n	%
SI	50	50
NO	50	50
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 10 nos muestra que el 50% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si tienen conocimiento de que pueden visualizar imágenes de una cámara de seguridad a través de su Smartphone, mientras que el 50% restante no lo sabe.

Gráfico N° 18: Imágenes de una cámara de seguridad a través de Smartphone



Fuente: Tabla N° 10

Tabla N° 11. ¿Tiene idea de lo que es un Grabador digital?

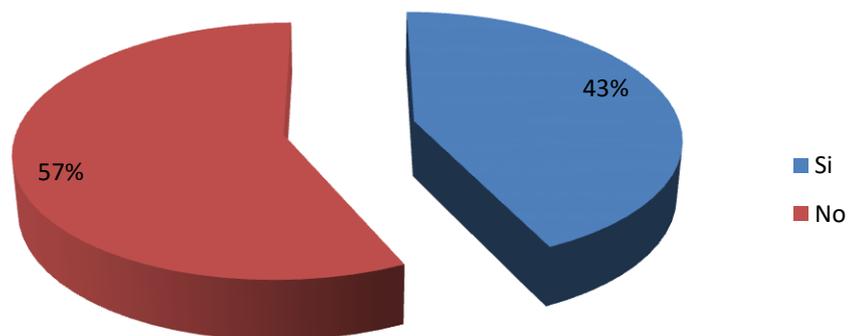
CRITERIO	n	%
SI	43	43
NO	57	57
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 11 nos muestra que el 57% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen no tiene idea de lo que es un grabador digital, mientras que el 43% si tiene conocimiento.

Gráfico N° 19: Grabador Digital



Fuente: Tabla N° 11

Tabla N° 12. ¿Sabe lo que es una cámara IP y qué significan esas siglas?

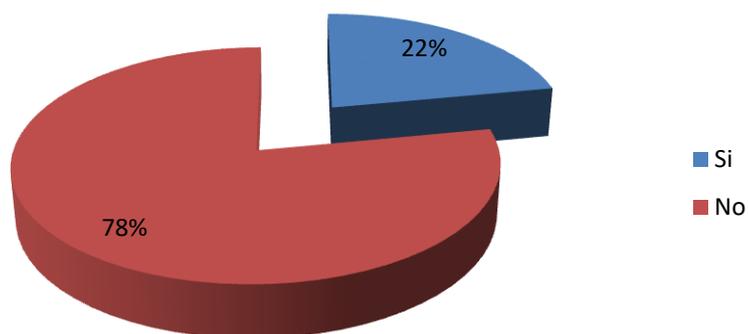
CRITERIO	n	%
SI	22	22
NO	78	78
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 12 nos muestra que el 78% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen no saben lo que es una cámara IP, mientras que el 22% si lo sabe.

Gráfico N° 20: Cámara IP



Fuente: Tabla N° 12

Tabla N° 13. ¿Sabía que las cámaras pueden realizar movimientos circulares?

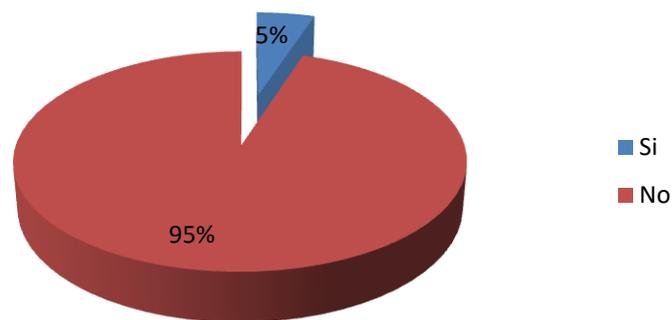
CRITERIO	n	%
SI	5	5
NO	95	95
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 13 nos muestra que el 95% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen no saben que las cámaras pueden realizar movimientos circulares en su eje, mientras que el 5% si lo sabe.

Gráfico N° 21: Movimientos circulares de una cámara de seguridad



Fuente: Tabla N° 13

### Nivel de Factibilidad:

Tabla N° 14. ¿Piensa que los sistemas de video vigilancia son importantes?

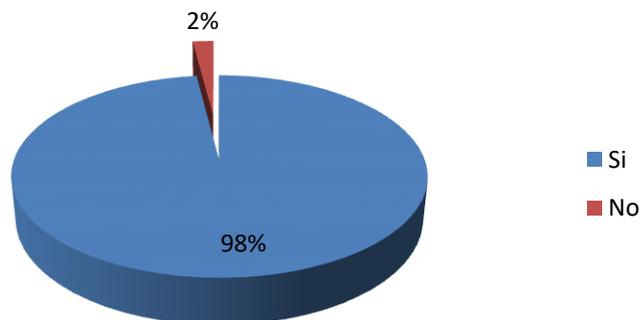
CRITERIO	n	%
SI	98	98
NO	2	2
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 14 nos muestra que el 98% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si piensan que los sistemas de video vigilancia ocupan un rol preponderante en nuestra sociedad actual, mientras que el 2% no han escuchado.

Gráfico N° 22: Sistemas de Video-Vigilancia



Fuente: Tabla N° 14

Tabla N° 15. ¿Piensa que las cámaras pueden solucionar conflictos?

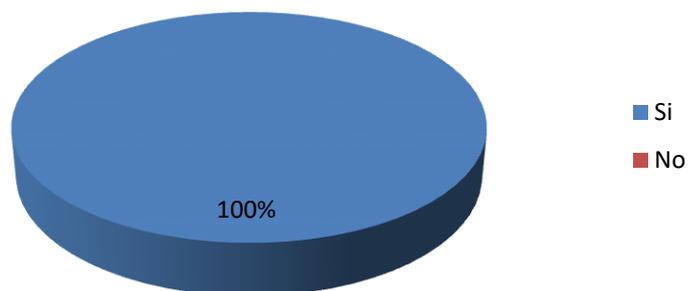
CRITERIO	n	%
SI	100	100
NO	0	0
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 15 nos muestra que el 100% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen piensa que las cámaras de seguridad pueden solucionar conflictos y discrepancias, mientras que ninguno piensa lo contrario.

Gráfico N° 23: Soluciones de las Cámaras de Seguridad



Fuente: Tabla N° 15

Tabla N° 16. ¿Contribuiría con la implementación de un sistema de vigilancia?

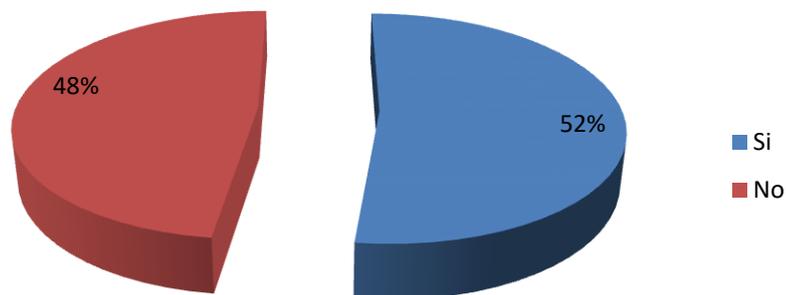
CRITERIO	n	%
SI	52	52
NO	48	48
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 16 nos muestra que el 52% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si contribuiría económicamente para la implementación de un sistema de Video vigilancia, mientras que el 48% no contribuiría.

Gráfico N° 24: Contribución para implementar un Sistema de Video-Vigilancia



Fuente: Tabla N° 16

Tabla N° 17. ¿Piensa usted que un sistema de video vigilancia mejoraría la imagen del instituto en cuanto a su nivel tecnológico?

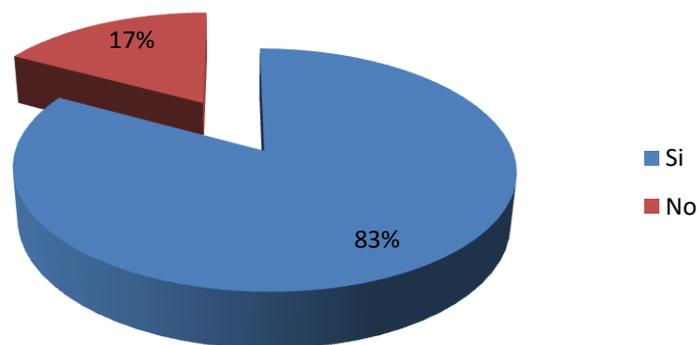
CRITERIO	n	%
SI	83	83
NO	17	17
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 17 nos muestra que el 83% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen piensa que un sistema de video vigilancia mejoraría la imagen del instituto en cuanto a su nivel tecnológico, mientras que el 17% restante piensa lo contrario.

Gráfico N° 25: Imagen del nivel tecnológico.



Fuente: Tabla N° 17

### Nivel de Seguridad:

Tabla N° 18. ¿Le causaría una sensación de tranquilidad y seguridad la implementación de cámaras de video vigilancia?

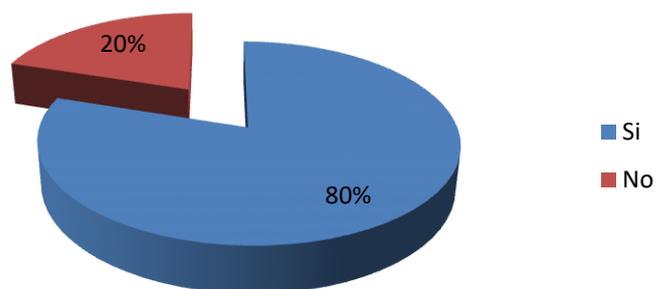
CRITERIO	n	%
SI	80	80
NO	20	20
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 18 nos muestra que el 80% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen le causaría una sensación de tranquilidad y seguridad la implementación de cámaras de video vigilancia, mientras que el 20% no le causaría.

Gráfico N° 26: Sensaciones de Implementar un Sistema de Video-Vigilancia



Fuente: Tabla N° 18

Tabla N° 19. ¿Se ha implementado en la institución un sistema de cámaras?

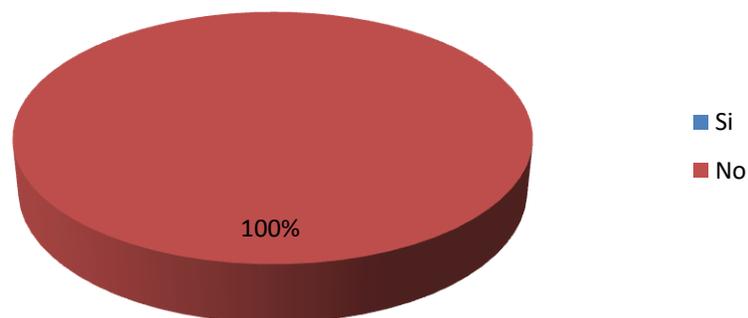
CRITERIO	n	%
SI	0	0
NO	100	100
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 19 nos muestra que el 100% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen asegura que no se ha implementado en la institución un sistema de video vigilancia., mientras que ninguna persona asegura lo contrario.

Gráfico N° 27: Implementación de un Sistema de Video-Vigilancia



Fuente: Tabla N° 19

Tabla N° 20. ¿Aceptaría la implementación de un sistema de video vigilancia?

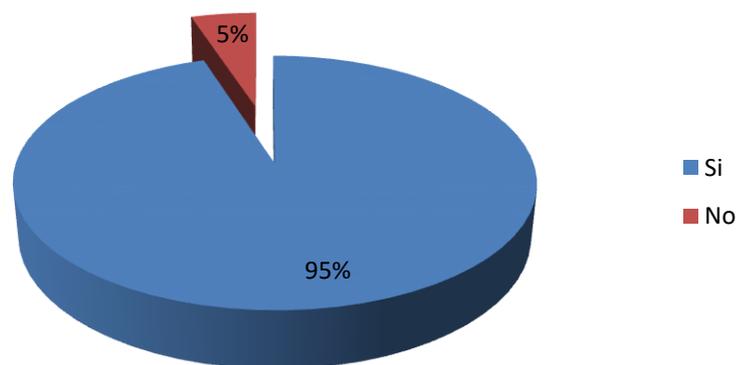
CRITERIO	n	%
SI	95	95
NO	5	5
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 20 nos muestra que el 95% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen si estaría de acuerdo con la implementación de un sistema completo de video vigilancia, mientras que el 5% restante no está de acuerdo.

Gráfico N° 28: Acogida del Sistema de Video-Vigilancia.



Fuente: Tabla N° 20

Tabla N° 21. ¿Alguna vez se ha suscitado un robo dentro de la institución?

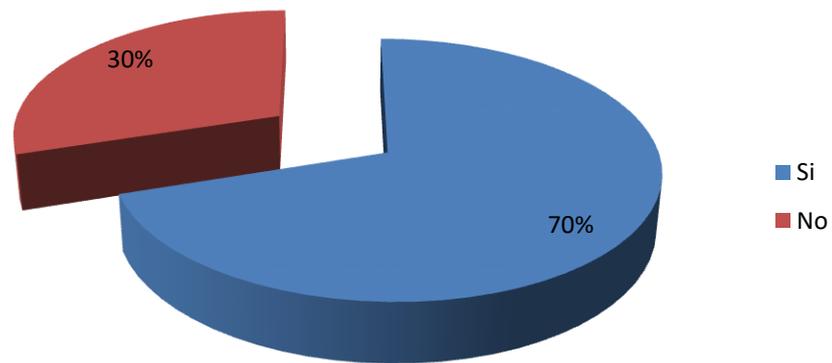
CRITERIO	n	%
SI	70	70
NO	30	30
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 21 nos muestra que el 70% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen asegura que se ha suscitado un robo en la institución, mientras que el 30% no lo asegura.

Gráfico N° 29: Robos en la Institución Educativa.



Fuente: Tabla N° 21

Tabla N° 22. ¿Hubo solución en alguna contienda suscitada dentro del instituto?

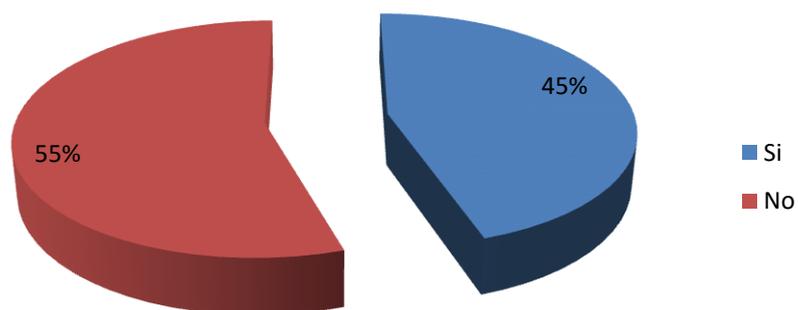
CRITERIO	n	%
SI	45	45
NO	55	55
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 22 nos muestra que el 55% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen asegura que no se ha llegado a una solución en contiendas suscitadas dentro del instituto, mientras que el 45% piensa lo contrario.

Gráfico N° 30: Contiendas y soluciones suscitadas dentro del instituto



Fuente: Tabla N° 22

Tabla N° 23. ¿Piensa que los intentos de robos y asaltos disminuirían con la implementación de sistemas de video vigilancia?

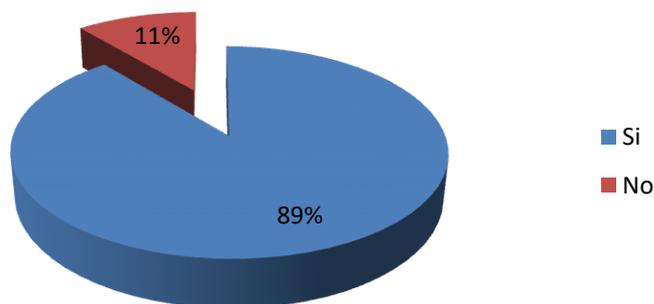
CRITERIO	n	%
SI	89	89
NO	11	11
TOTAL	100	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

La tabla N° 23 nos muestra que el 89% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen piensa que los intentos de robos y asaltos disminuirían con la implementación de sistemas de video vigilancia, mientras que el 11% restante piensa lo contrario.

Gráfico N° 31: Disminución de robos y asaltos a través de Video-Vigilancia



Fuente: Tabla N° 23

## 4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla N° 24. Nivel de Conocimiento

CRITERIO	n	%
SI	265	44.17
NO	335	55.83
TOTAL	600	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez J, 2014.

El nivel de conocimiento nos muestra que el 44.17% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen tuvo conocimiento de las tecnologías tratadas en el presente proyecto, mientras que el 55.83% no lo tuvo. Esto resultados demostraron que los estudiantes y autoridades administrativas del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, en su mayoría no eran conscientes de lo que son las cámaras de seguridad y los sistemas de video vigilancia.

Tabla N° 25. Nivel de Factibilidad

CRITERIO	n	%
SI	333	83.25
NO	67	16.75
TOTAL	400	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

El nivel de factibilidad nos muestra que el 83.25% de las personas encuestadas en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen aprueban la implementación de un sistema de video vigilancia, mientras que el 16.75% no lo aprueba. Estos resultados permitieron afirmar que la implementación del proyecto en cuanto a su plataforma de red, hardware y sistemas operativos es factible.

Tabla N° 26. Nivel de Seguridad

CRITERIO	n	%
SI	379	63.17
NO	221	36.83
TOTAL	600	100

Fuente: Cuestionario aplicado al alumnado, personal administrativo y docente de la I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, Noviembre de 2014.

Aplicado por: Melendez, J, 2014.

El nivel de seguridad nos muestra que hay un 63.17% de información que refleja que las personas se sentirían más seguras si se implementa un sistema de cámaras de video vigilancia, mientras que hay un 36.83% de información que refleja que no se sentirían más seguros con la implementación de un sistema de cámaras de video vigilancia. Estos resultados reflejan la necesidad de utilizar cámaras de seguridad en búsqueda de reducir la inseguridad dentro y fuera de la institución educativa.

## 4.3 PROPUESTAS DE MEJORA

### 4.3.1 Aspectos técnicos de redes

La estructura para el sistema de Video-Vigilancia puede apoyarse básicamente en dos metodologías. En primer lugar se puede optar por el clásico circuito cerrado de televisión, CCTV analógico, en el cual todos los elementos, cámaras, grabadores, monitores, etc. serán analógicos. Este tipo de instalación está muy extendido ya que se lleva utilizando desde hace bastante tiempo. Es por eso que existe una gran variedad de fabricantes, soluciones e instaladores.

En segundo lugar se puede optar por un sistema de vídeo vigilancia basado en tecnología digital y redes IP. Es un tipo de estructura que se está implantando con fuerza en el mercado actualmente gracias a sus características de compatibilidad, escalabilidad y economía.

#### 4.3.1.1 Instalación analógica o tradicional

Si se opta por la instalación analógica debemos entender que tradicionalmente los CCTV analógicos se valían de cámaras con salidas de vídeo compuesto conectadas a un cableado propio para este tipo de instalación y visualizadas en uno o varios monitores colocados de forma estática y cuya única función es representar las imágenes de las videocámaras conectadas. Estas instalaciones incluyen cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas y externas, de iluminación y captación infrarroja, en color y en blanco y negro, con audio y sin él, etc.

Para la mejor gestión o manejo de las cámaras de un CCTV analógico hacia los monitores se debe utilizar las

Matrices de Vídeo o Multiplexores, que son sistemas capaces de direccionar a través de microprocesadores las entradas (cámaras) hacia las salidas (monitores). Con las Matrices de Vídeo se pueden programar las secuencias de cámaras en un monitor.

Las cámaras pueden ser mostradas en otro monitor en caso de alarma, se puede programar la secuencia de movimiento para las mismas y muchas otras funciones. También se permite digitalizar las imágenes y comprimir las para así poder mostrar en un solo monitor toda la información requerida. Estos sistemas se implementan en sistemas de CCTV analógicos mediante los llamados “Multiplexores DIGIQUAD”.

En algunos casos estos multiplexores tienen entradas/salidas de alarmas permitiendo la generación y el tratamiento de eventos de una forma limitada. Por ejemplo ante una alarma, como la generada por un sensor de humo o gas, mostrar siempre una determinada cámara en los monitores y emitir una señal acústica o generar a partir del movimiento detectado en una determinada región, señal transmitida por la cámara correspondiente, una señal de alarma por ejemplo luminosa.

El sistema de vídeo-vigilancia tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigila con el objeto de obtener evidencia de todos los eventos importantes además de minimizar la vigilancia humana de los monitores. Las imágenes son almacenadas en VCR (Vídeo Cassette Recorder).

Nota: Aunque en ocasiones el soporte ya no son vídeo cassettes, sino discos duros o algún otro soporte digital como DVD, la nomenclatura se sigue conservando.

Los equipamientos también incluyen: mecanismos de control de posición de cámara, controladores de señal, grabadores de señal, particionadores de imagen, interfonos para comunicarnos con la zona vigilada, etc.

Cada uno de estos servicios va asociado a un cableado específico, por ejemplo el del audio, o un elemento hardware, como un particionador de imagen o la impresión de imágenes seleccionadas.

#### 4.3.1.2 Instalación digital basada en tecnología IP

Si se opta por una instalación digital debemos tener en cuenta que el cableado ya no tiene que ser específico para la instalación de CCTV; no se requieren monitores dedicados para este servicio, y todas las operaciones de control se realizan por software, no por hardware, evitando así el uso de Matrices de Vídeo y DIGIQUADS.

Esta instalación permitirá la conexión de cámaras de vídeo directamente en las redes informáticas por las que se comunican los ordenadores (basadas en el protocolo TCP/IP). El audio y el vídeo serán transmitidos desde cualquier cámara de red o servidor de vídeo y se puede visualizar desde cualquier ordenador conectado a esa red de área local (Local Area Network, LAN), a través de una Intranet privada o a través de Internet.

El vídeo en red se configura para proporcionar el acceso a las imágenes a la comunidad de Internet a través de un web site o, de forma alternativa para proporcionar acceso restringido a las imágenes a un número limitado de personas autorizadas.

Las imágenes pueden ser vistas desde Internet mediante tres métodos básicos:

- Utilizando nuestro centro de control como servidor ftp o incluso servidor web con apache por ejemplo.
- Enviando las imágenes desde nuestro centro de control a una página web alojada en cualquier otro servidor mediante streaming o ftp.
- Si las cámaras son suficientemente independientes y potentes accediendo a ellas directamente a través de la intranet del instituto; con este tipo de tecnología no se condicionan tanto todos los elementos de nuestro servicio, es decir, cada elemento puede tener varias funcionalidades y se pueden reutilizar para otro tipo de instalación o servicio diferentes de un sistema de CCTV. Este tipo de sistemas están actualmente creciendo en número rápidamente por su gran funcionalidad, versatilidad, escalabilidad y facilidad para integrarse con las tecnologías existentes.

Se pueden incluir cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas y externas, de iluminación y captación infrarroja, en color y en blanco y negro, con audio y sin él, etc. Una de las ventajas en un sistema “digital” es que muchas de estas opciones son tratables y configurables en tiempo real por el propio usuario del servicio.

Entre las distintas cámaras y la imagen a presentar al usuario se propone una gran variedad de posibilidades. Se necesitaran mecanismos de control de posición de cámara, controladores de señal, grabadores de señal, particionadores de imagen, interfonos para comunicarnos con la zona vigilada, etc. Todos estos procesos se controlan mediante software.

No son necesarios el cableado específico para los posicionadores de las cámaras o para el audio, ni hardware específico para cada función; todo está integrado en la tecnología IP.

Las imágenes serán almacenadas en DVR (Digital Vídeo Recorder), discos duros o algún otro soporte digital como DVD.

El sistema de vigilancia IP muestra un método de operación totalmente distinto al de un CCTV analógico, aumentando en gran medida las posibilidades y simplificando las instalaciones y el equipo necesario.

#### 4.3.1.3 Instalación compartida analógica-digital

Esta instalación se realiza a través de un cableado y unas cámaras ya instaladas. En este caso es necesario sustituir los Multiplexores por Servidores de Vídeo.

Estos Servidores convertirán las señales analógicas en digitales y permitirán identificar las cámaras analógicas dentro de una red IP asignándoles direcciones ficticias actuando como elemento gestor de las imágenes recibidas

por las cámaras analógicas. De esta forma se haría posible tratar estas cámaras casi como si de cámaras IP se tratase, aunque con ciertas limitaciones, y hacer la gestión transparente al usuario.

Una segunda posibilidad es conservar la instalación analógica íntegramente y realizar una instalación digital para las nuevas zonas.

Ambas secciones se comunicarán mediante un DVR que sustituirá al VCR de la instalación analógica y que será soporte de almacenamiento común para ambas secciones. Esto permitirá acceder a las imágenes captadas por ambas secciones desde el centro de control de la otra sección.

Cada zona tendrá su propio centro de control y la única limitación será que las funcionalidades adicionales de las cámaras, como por ejemplo el control de movimiento de la cámara, quedarán restringidas al centro de control de esa sección.

#### 4.3.1.4 Instalación Híbrida

En esta instalación todos los elementos serán analógicos excepto el centro de control, que será un PC. Esto es debido a muchos factores:

- El deseo de reutilizar material y/o instalaciones ya existentes, como cámaras analógicas o cableado de vídeo compuesto.
- La búsqueda de la simplicidad en la instalación: cámaras analógicas que simplemente transmiten su

señal por su línea dedicada, un PC como centro de control, etc.

- Un mantenimiento simple pues ya no existe una red que pueda sobrecargarse de tráfico y no es necesario personal altamente cualificado para el mantenimiento de los elementos.
- Un bajo presupuesto y una zona no muy amplia que hace innecesaria una instalación mayor.

En esta instalación los servicios ofrecidos son una mezcla entre los de una instalación analógica y una digital, por ejemplo:

- Se podrá acceder a las imágenes vía web pues el centro de control (un PC) puede ofrecer esta funcionalidad, sin embargo no es posible acceder a configuraciones de una cámara independiente y es necesario cableado adicional para funciones como el audio o el movimiento de la cámara.
- Es posible la grabación y tratamiento de la imagen en almacenamiento digital e incluso es posible definir áreas sensibles en una cámara, para por ejemplo desencadenar una alarma, pero el añadir cámaras IP complica el mantenimiento debido a la heterogeneidad.
- Es posible ampliar la instalación pero siempre sujetos al montaje de nuevo cableado y a la capacidad del PC en cuanto a capacidad computacional y física (número de conectores libres).

Esta instalación se realiza instalando unas tarjetas PCI llamadas comúnmente DVR que hacen las veces de capturadoras de vídeo. Estas tarjetas tienen una serie de puertos BNC a los que se conectan las cámaras analógicas. Las funcionalidades ofrecidas por esta instalación está sujeta totalmente al software proporcionado para la tarjeta DVR: diferentes formatos y calidades de grabación, definición de áreas sensibles dentro del área capturada por una cámara, accesibilidad vía web, etc.

Después de describir las diferentes soluciones tecnológicas posibles se verá un resumen de sus ventajas e inconvenientes y a tomar una decisión sobre la solución a adoptar para una posible instalación futura.

Finalmente la solución adoptada pasará por una instalación digital basada íntegramente en tecnología IP debido a todas las posibilidades que ofrece en cuanto a servicios, escalabilidad y flexibilidad. A modo de corolario las ventajas que permiten la inclinación por esta solución son:

#### Accesibilidad remota

Es posible acceder a imágenes en directo en cualquier momento desde cualquier ordenador. Las imágenes pueden almacenarse en localizaciones remotas por razones de seguridad o conveniencia y se puede usar Internet como medio de transporte de la información.

## Flexibilidad

Se pueden colocar cámaras prácticamente en cualquier lugar. No existen limitaciones. Es posible conectar las cámaras a una red de área local, a un módem xDSL, a un módem inalámbrico, a un adaptador telefónico o a un teléfono móvil. Allá donde se pueda recibir una llamada de teléfono o un mensaje SMS se podrán recibir las imágenes de vídeo en red.

## Economía

La tecnología de vídeo en red es muy económica dado que no precisa un ordenador personal para que las cámaras funcionen. Para visualizar las imágenes se pueden usar ordenadores que ya se posean pues los monitores dedicados no son necesarios. Se puede además emplear el cableado informático para la transmisión de la información; no precisa cableado coaxial dedicado.

## Almacenamiento en discos duros

Para el almacenamiento de las imágenes un disco duro de un ordenador tiene las ventajas de ser más duradero que un vídeo o cintas magnéticas, puede configurarse para minimizar la redundancia y es sencillo hacer backup de su contenido.

## Escalabilidad

Un sistema de vídeo en red puede ampliarse para aumentar su capacidad. La escalabilidad de esta tecnología lo convierte en una opción práctica para cientos de cámaras y

del mismo modo sirve para pequeñas empresas que sólo cuentan con unas pocas cámaras. Además simplifica las migraciones paso a paso de los sistemas analógicos existentes hacia soluciones 100% digitales.

Preparada para el futuro

Dado que las cámaras de red usan la más moderna tecnología digital las inversiones realizadas hoy reportarán beneficios a largo plazo.

#### 4.3.2 Herramientas Tecnológicas

##### 4.3.2.1 Uso del software IP Design Tool para el diseño de la cámara IP

A través del software en mención, se logró obtener los valores del lente focal. Para ello se ingresó los datos de altura de instalación de la cámara, el tamaño del objeto a monitorear (campo de visión).

Al manipular la inclinación de la vista para tener una mejor visión del objeto, se logró obtener los datos del tamaño del lente, la distancia focal (mm), ángulo de visión (horizontal y vertical), así como también se obtuvo los valores de bit rate y ancho de banda.

Según el software IP Video Design Tool, se obtuvo los datos mostrados a continuación:

Tabla N° 27. Datos para instalación de cámaras

ESTACIÓN	Lente	Distancia Focal	Resolución	Ángulo de Visión		Inclinación	Distancia objeto	Alto x Ancho
				H	V			
C1	1/4"	3mm	800 x 600	61.9	48.4	54.5	3	2.1 x 1.5
C2	1/4"	3.5mm	800 x 600	54.4	42.2	60.9	3	1.8 x 1.5
C3	1/4"	3.5mm	800 x 600	63.2	49.5	51.3	3	2.2 x 1.5
C4	1/4"	3.5mm	800 x 600	54	41.8	71.3	1.2	1.8 x 1.8
C5	1/4"	3.5mm	800 x 600	61.9	48.4	70.4	1.2	2.0 x 1.9
C6	1/4"	3.4mm	800 x 600	55.8	43.3	65.4	1.2	2.1 x 1.6
C7	1/4"	3.5mm	800 x 600	54.4	42.2	60.6	2	1.6 x 2.5
C8	1/4"	3mm	800 x 600	61.9	48.4	70.3	2	2 x 6.3
C9	1/4"	3.5mm	800 x 600	63.1	49.7	60.4	1.2	2.1 x 1.6
C10	1/4"	3.5mm	800 x 600	54.4	42.2	60.6	2	1.6 x 2.5
C11	1/4"	3mm	800 x 600	61.3	45.4	70.3	2	2 x 6.3
C12	1/4"	3.4mm	800 x 600	55.7	43.3	64.4	1.2	2.1 x 1.6
C13	1/4"	3.5mm	800 x 600	55.4	45.2	59.6	3	1.6 x 2.5

Fuente: Software IP Video Design Tool

Las cámaras de las 13 estaciones cuentan con un ancho de banda igual a 0.74 Mbps, lo cual hace un total de 9.62 Mbps. Para dicho resultado se ha tomado en cuenta que todas contarán con un tamaño de cuadro (Frame size) de 3 Kbits, 30 fps y el modo de compresión de H.264.

Para el cálculo del ancho de banda que se emplea en el programa se ha tomado en cuenta la siguiente ecuación:

$$BW \text{ (Mbps)} = \frac{\text{Frame Size (Kb)} \times 1024 \times 8 \times \text{fps}}{1000000}$$

Para el cálculo del ancho de banda de las cámaras correspondientes a las trece estaciones, se realizó la siguiente operación:

$$BW \text{ (Mbps)} = \frac{3 \times 1024 \times 8 \times 30}{100000} = 0.74 \text{ Mbps (c/cámara)}$$

Luego, multiplicando el ancho de banda hallado por las trece cámaras a emplear, se obtiene el total de 9.62 Mbps mencionado anteriormente.

#### 4.3.2.2 Elección de la cámara IP

Con los datos obtenidos de la herramienta IP Video System Design Tool, se ha buscado en el mercado local diferentes marcas y modelos de dispositivos con mayor similitud a las características requeridas, para las cámaras que se emplearán para observar las diferentes áreas de trabajo y estudio del instituto.

Tabla N° 28. Características Cámaras IP

Marca	Sensor	Dist. Focal	Resol.	Formato Compresión	Ángulo Visión		FPS	Streaming	Costo
Vivotek IP7133	CMOS 1/4"	4.09mm	800 x 600	MPEG-4, MJPEG	49.6	38.2	30	SI	\$200
D-LINK DCS-2130	CMOS 1/4"	3.5mm	800 x 600	MPEG-4, H.264	57.8	37.8	30	SI	\$190
Trendnet TV-IP110WN	CMOS 1/4"	4.6mm	640 x 480	MJPEG	-	-	30	NO	\$100

Fuente: Elaboración propia.

Considerando las especificaciones que cuentan las cámaras descritas, se puede analizar y comparar las mismas según los requerimientos del sistema.

Tabla N° 29. Requisitos Cámaras IP

CARACTERÍSTICAS	VIVOTEK IP7133	D-LINK DCS-2130	TRENDNET TVIP110WN
Presenta Streaming	SI	SI	NO
Tipo de sensor	CMOS 1/4"	CMOS 1/4"	CMOS 1/4"
Distancia focal cercana al teórico	Alejada de 3.5mm	Posee 3.5mm	Alejada de 3.5mm
Formato de Compresión empleado	MPEG-4, MJPEG	MPEG-4, H.264	MJPEG

Fuente: Elaboración propia.

Entre las tres cámaras descritas, se descarta en primera instancia a la marca Trendnet, debido a que no posee protocolo de Streaming, el cual es imprescindible para su transmisión vía Internet.

Entonces, queda por analizar las marcas Vivotek y D-Link. Ambas cuentan con el sensor CMOS y el tamaño de lente de 1/4", poseen formatos de compresión similares. Pero, la diferencia, aparte del costo, se encuentra en la distancia focal. La cámara DCS-2130 es la más idónea con 3.5mm la cual se asemeja a la distancia focal teórica provista por la herramienta IP Video Design Tool, ya que mientras mayor sea la distancia focal, menor será el campo de visión y por ende no cumplirá con objetivo de visualizar la estación seleccionada.

Tabla N° 30. Costo y requisitos Cámaras IP

Marca	Sensor	Dist. Focal	Resol	Formato Compresión	Streaming	Costo
Trendnet TV-IP252P	CMOS 1/4"	4mm	640 x 480	MPEG-4, MJPEG	NO	\$223.98
D-LINK DCS- 6111	CMOS 1/4"	3.3 - 12 mm	640 x 480	MPEG-4, MJPEG	Si	\$489.68
Vivotek FD8134	CMOS 1/4"	3.6mm	1280 x 800	MPEG-4, MJPEG, H.264	Si	\$325.68

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando las especificaciones que cuentan las cámaras descritas, se puede analizar y comparar las mismas según los requerimientos del sistema.

Tabla N° 31. Aceptación Cámaras IP

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VIVOTEK IP7133</b>	<b>D- LINK DCS- 2130</b>	<b>TRENDNET TVIP110WN</b>
Presenta Streaming	SI	SI	NO
Tipo de sensor	CMOS 1/4"	CMOS 1/4"	CMOS 1/4"
Distancia focal cercana al teórico	Alejada de 3.5mm	Posee 3.5mm	Alejada de 3.5mm
Formato de Compresión empleado	MPEG-4, MJPEG	MPEG- 4, H.264	MJPEG

Fuente: Elaboración Propia

La cámara D-LINK DCS-6111 es la cual ofrece el tipo de lente necesario y cuenta con el protocolo Streaming solicitado.

Entonces, para la presente tesis se han elegido las cámaras D-LINK DCS-2130 y DCS-6111, cuyos costos son asequibles. Es necesario mencionar que existen otras marcas en el mercado como AXIS, PELCO y SONY, pero al destinar sus equipos al área industrial y/o comercial, los costos de ambas marcas son tan elevados que no se plantean como opción, ya que las cámaras en mención serán empleadas con motivos educativos y de seguridad.

Cabe destacar, que en el presente proyecto sólo se elaborará un prototipo con trece cámaras para verificar su funcionalidad. Todas ellas pertenecerán al grupo de cámaras que visualicen las estaciones o áreas de trabajo.

#### 4.3.2.3 Requisitos del ordenador

Las cámaras IP no necesitan un ordenador para funcionar. Contienen un hardware y software que hace de servidor web autónomo. Únicamente necesitará un ordenador para su configuración inicial o si desea grabar las imágenes en el disco duro del ordenador. Posteriormente podrá ver las imágenes desde cualquier ordenador o móvil a través de Internet.

#### 4.3.2.4 Requerimientos de configuración del sistema

- CPU: 2.06 Ghz o más.
- Memoria: 256 Mb o más
- Tarjeta de red: 10M o más.
- Tarjeta gráfica: 64 Mb o más.
- Sistemas Operativos: Windows 2000, XP, Vista o 7.
- Para realizar la instalación desde un Mac, necesitará conocer la IP asignada a la cámara (desde el router o desde un PC en el que se pueda instalar el programa IP Cam Setup).

#### 4.3.2.5 Instalación del Hardware

Se debe realizar los siguientes pasos para configurar el hardware de la cámara. Se debe seguir cada paso cuidadosamente para asegurar que la cámara opera adecuadamente.

- Conectar mediante el cable de red la cámara y el router Cable/ADSL.

- Conectar el adaptador de corriente a un enchufe y luego a la cámara en la clavija correspondiente.

**PRECAUCIÓN:** Asegúrese de usar el adaptador de corriente adecuado. Usar un adaptador no adecuado puede averiar la cámara.

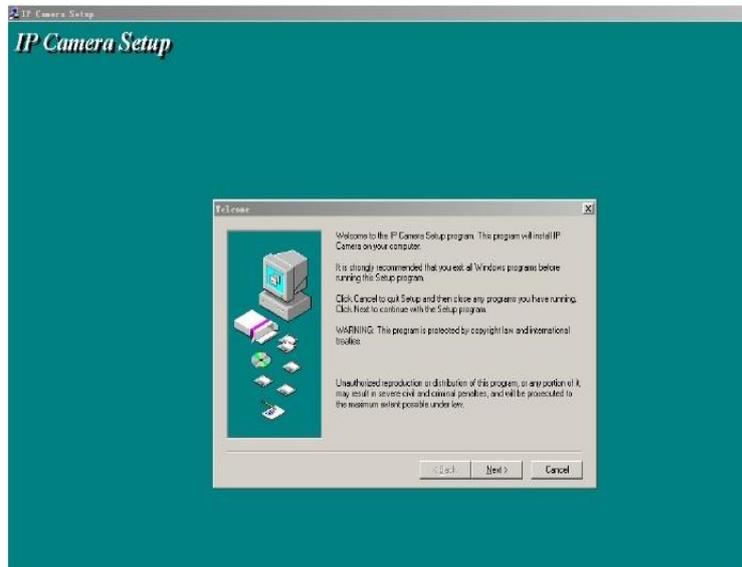
- La cámara tarda unos 30 segundos en iniciarse y luego mostrará una dirección IP asignada en el programa IP Camera Tool.
- Cuando la cámara se ha conectado correctamente el LED pasará de parpadear lentamente a parpadear más rápido.

#### 4.3.2.6 Instalación del Software

La instalación del software es la clave para configurar exitosamente las cámaras. Esencialmente este software sirve para ver la IP asignada inicialmente de forma automática a la cámara y poder acceder así a su menú. Una vez configurada, no se necesitará dicho software.

Debemos ejecutar el programa IPCamSetup.exe e instalarlo como se indica a continuación:

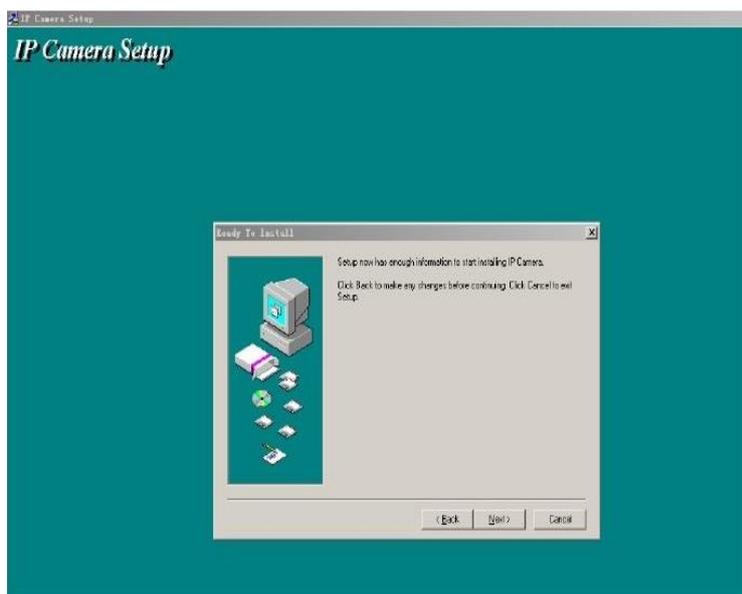
Gráfico N° 32: Instalación de Software IPCamSetup.exe  
Paso 1



Fuente: Software IPCamSetup.exe

Hacemos clic en Next para completar la instalación del software.

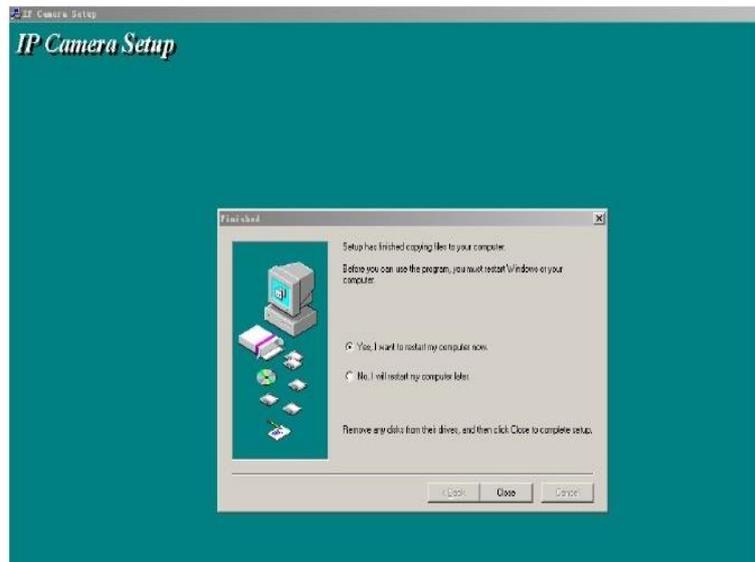
Gráfico N° 33: Instalación de Software IPCamSetup.exe  
Paso 2



Fuente: Software IPCamSetup.exe

## Gráfico N° 34: Instalación de Software IPCamSetup.exe

### Paso 3



Fuente: Software IPCamSetup.exe

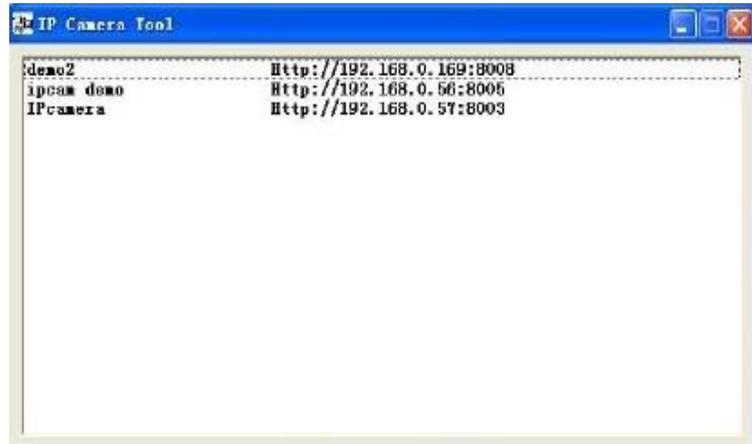
El ordenador reiniciará tras la finalización de la instalación y el icono  aparecerá en el Escritorio automáticamente.

#### 4.3.2.7 Funcionamiento del Software

##### a. IP Camera Tool

Cuando el dispositivo se ha instalado correctamente, hacemos doble clic en el icono  “IP Camera Tool” del Escritorio y aparecerá un cuadro de diálogo como se muestra en el gráfico N° 38.

Gráfico N° 35: Cuadro de diálogo IP Camera Tool



Fuente: Software IPCamSetup.exe

Nota: El software busca servidores IP en la red local (LAN). Hay 3 casos:

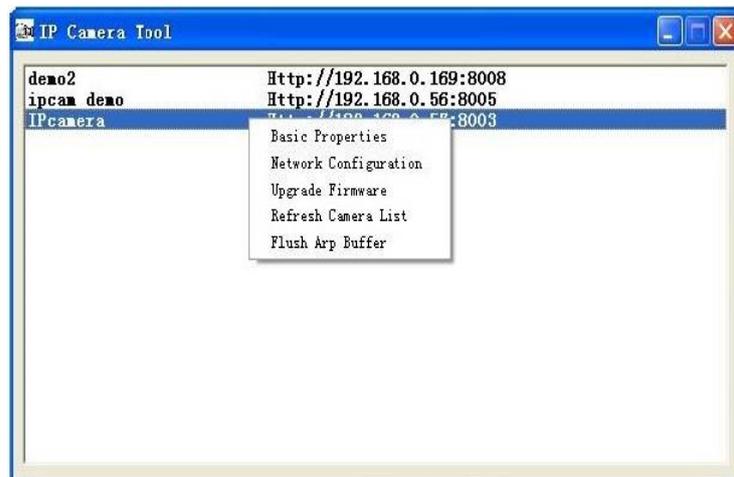
- No se encuentra una cámara IP en la red LAN. Tras 1 minuto de búsqueda, se indica “Not found IP Server” y el programa se cierra automáticamente.
- Se han instalado cámaras IP en la red LAN. Se listarán todas las cámaras IP.
- Las cámaras IP instaladas no comparten la misma máscara de subred que el PC desde el que se ejecuta el software: se muestra el mensaje “Subnet doesn’t match,dbclick to change!”. Hacemos clic con el botón secundario del ratón y en el cuadro de diálogo Network Configuration configure una IP de la cámara con la misma máscara de subred que la red LAN.

Las 5 opciones del menú secundario:

Haga clic con el botón secundario del ratón en la cámara IP que quiera configurar. Hay 5 opciones:

- Basic Properties (Propiedades básicas).
- Network Configuration (Configuración de red).
- Upgrade Firmware (Actualizar firmware).
- Refresh Camera List (Refrescar lista de cámaras).
- Flush Arp Buffer (Limpiar cola del Protocolo de Resolución de Direcciones) como se muestra en el gráfico N° 39.

Gráfico N° 36: Configuración de cámara IP

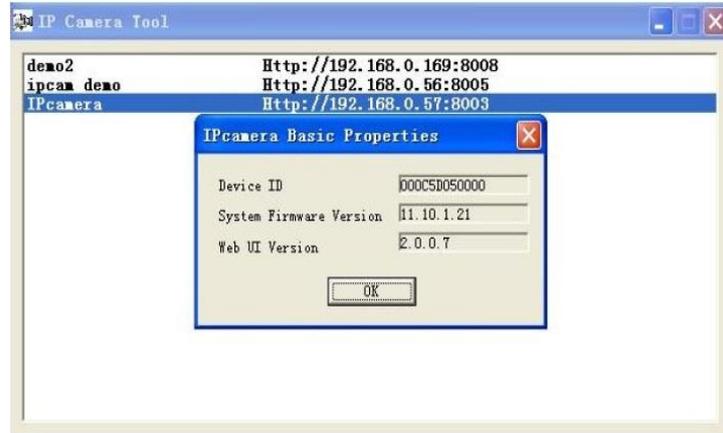


Fuente: Software IPCamSetup.exe

Basic Properties (Propiedades básicas)

Muestra información del dispositivo: Device ID (ID del dispositivo), System Firmware Version (Versión del Firmware), Web UI Version (Versión del Interface de Usuario Web).

Gráfico N° 37: IP Camera Basic Properties

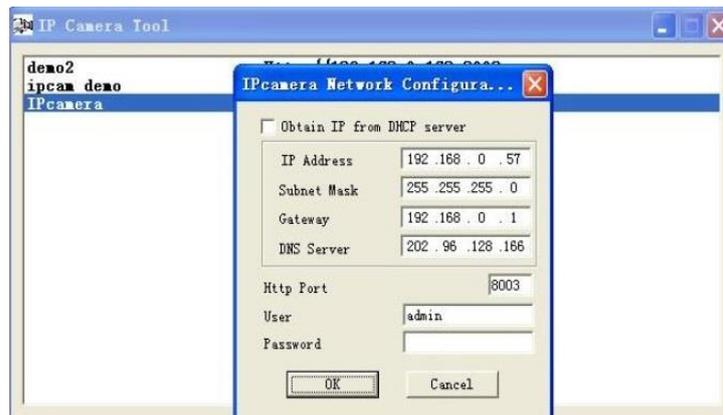


Fuente: Software IPCamSetup.exe

#### Network Configuration (Configuración de red)

En esta página usted puede configurar los parámetros de la red como se ve en el gráfico N° 41:

Gráfico N° 38: IP Camera Network Configuration



Fuente: Software IPCamSetup.exe

Obtain IP from DHCP server (Obtener IP desde el servidor DHCP): si se activa, el dispositivo obtendrá la IP del servidor DHCP (el router tendrá que tener esta

opción que, normalmente, viene por defecto activada). Pero normalmente le interesará desactivarla para poder así asignar una IP local fija a la cámara (para el posterior redireccionamiento de puertos a esa IP fija).

Las opciones correspondientes a la red deberán estar en consonancia con los datos configurados en su router (puede consultar la configuración de otro equipo de su red y, simplemente usar una IP nueva y copiar el resto de datos).

IP address (Dirección IP): Introduzca la dirección IP que desea asignar a la cámara. Ejemplo: 192.168.0.101

Mask (Máscara de subred): Normalmente es 255.255.255.0

Gateway (Puerta de enlace): Asegúrese que tenga la misma subred que el PC. Ejemplo: 192.168.0.1

DNS server (servidor DNS): dirección IP del DNS indicado por su proveedor. Ejemplo: 192.168.0.1.

Port (Puerto): Puerto de red asignado a la cámara. Ejemplo: 101

User & Password (Usuario y contraseña): La opción predeterminada es User: admin y Password: (vacío)

NOTA: Si se muestra el mensaje “Subnet doesn’t match” (La máscara de subred no se corresponde), haga

doble clic para cambiarla e introduzca una del rango indicado en el router (normalmente 255.255.255.0).

#### Upgrade Firmware (Actualización del firmware)

Para actualizar el firmware deberá estar conectado con el cable de red (no vía WiFi). Introduzca el User y Password para actualizar el firmware y el Web UI. Primero actualice el Firmware del Sistema (archivo Ir\_cmos\_X\_X\_X\_X.BIN) y luego, tras el reinicio, actualice el Web UI (archivo X.X.X.X.bin)

Gráfico N° 39: IP Camera Upgrade Firmware



Fuente: Software IPCamSetup.exe

#### Refresh Camera List (Refrescar lista de cámaras)

Refresca la lista de cámaras manualmente.

#### Flush Arp Buffer (Limpiar cola del ARP: Protocolo de Resolución de Direcciones)

Hay un problema que puede encontrar y es que puede aparecer la cámara IP en la lista pero no puede abrir la

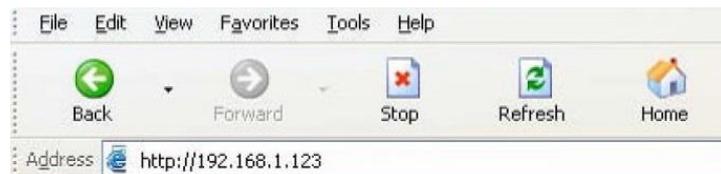
página web de la cámara al hacer doble clic. Esto ocurre cuando el cable de red y el adaptador WiFi de la cámara han obtenido una dirección IP. En este caso puede intentar usar esta opción.

b. Conectarse a la cámara

Puede acceder a la cámara de 3 formas:

1. IP Camera Tool: Debemos hacer doble clic en la dirección IP de la cámara listada. Se abrirá el navegador de Internet y se mostrará la página de Login (Autenticación).
2. Navegador de Internet (Internet Explorer, Firefox): accede directamente tecleando en la barra de direcciones la dirección IP de la cámara. Por ejemplo:

Gráfico N° 40: IP Camera Tool Navegador de internet

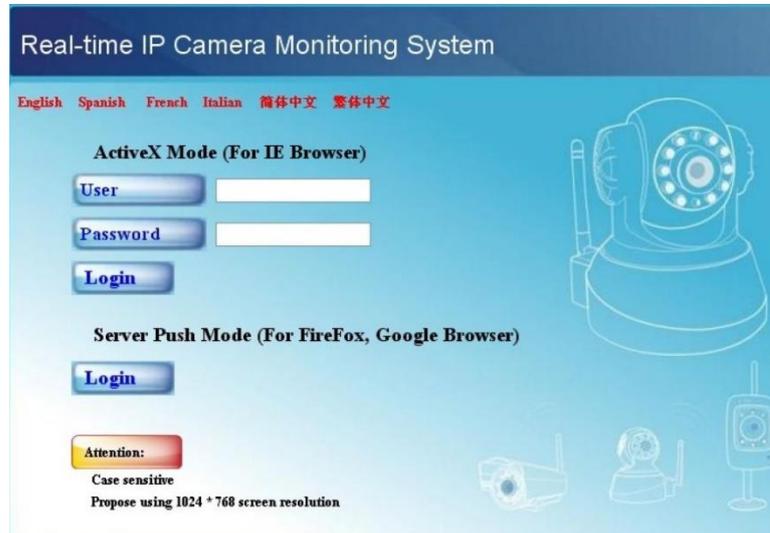


Fuente: Navegador Internet explorer

3. Software de terceros: hay en el mercado múltiples aplicaciones compatibles con estas cámaras.

Página de Registro:

Gráfico N° 41: IP Camera Monitoring System



Fuente: Software IPCamSetup.exe

Seleccione en primer lugar el idioma Spanish.

Si usa Internet Explorer: introduzca el Usuario (por defecto es “admin”); introduzca la Contraseña (por defecto no tiene, déjela vacía). Haga clic en el botón Registro que se encuentra inmediatamente debajo para entrar en la página de Monitor.

Posteriormente podrá configurar su propio usuario y contraseña.

Si usa Firefox, Google Chrome o Safari: haga clic en el botón Registro que está debajo de Server Push Mode e introduzca el usuario y contraseña al igual que en el caso anterior.

Para Visitante

Gráfico N° 42: Monitoring System For Visitor



Fuente: Software IPCamSetup.exe

El área superior Estado del Periférico indica el estado de la cámara o cámaras configuradas. Si está verde  la conexión es correcta, si está amarilla significa que hay algún problema de conexión y si está intermitente rojo-verde significa que se ha activado la alarma de detección de movimiento.

OSD (Exhibición en pantalla): muestra la fecha y hora en el vídeo. Puede desactivar la function OSD o seleccionar otro color.

Add timestamp on record (Añadir fecha/hora al grabar): Si se activa, se añadirá la información de fecha/hora en la esquina inferior-derecha del vídeo grabado.

Audio buffer (Memoria intermediaria del audio):  
Configure la cantidad de segundos a usar como memoria intermedia del audio

Interruptor de audio: haga clic en  para activar el sonido. El icono cambiará a ; haga clic de nuevo para desactivar el audio.

Grabar: haga clic en  para activar la grabación. El icono cambiará a ; haga clic de Nuevo para parar la grabación (el sonido también se graba si el interruptor de sonido está activado)

Instantánea: haga clic en  para tomar una imagen instantánea.

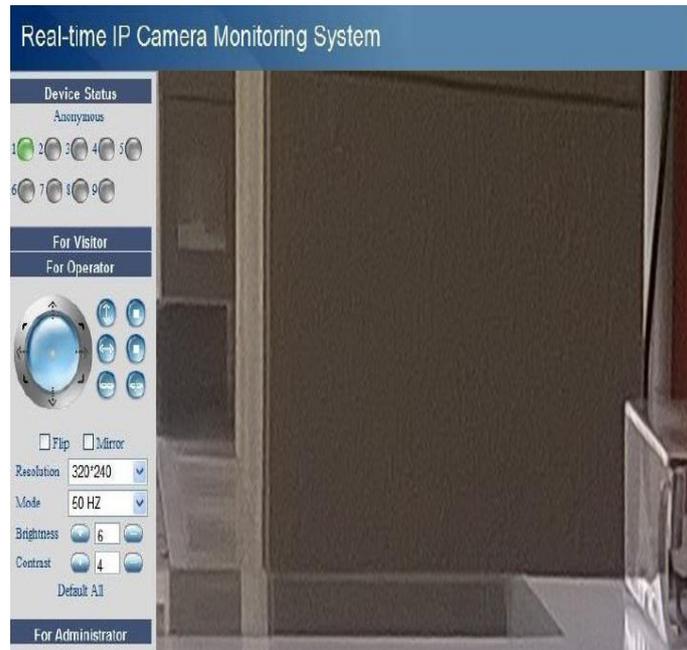
Nota: el nombre del fichero de vídeo tiene el formato:  
Alias\_ Current time.Avi.

Ejemplo: IPCAM\_20141211134442.Avi; esto significa que esta grabación corresponde a la cámara con alias IPCAM y cuya grabación termino el 11 de diciembre de 2014 a las 13:44:42

Para Operador

Cuando inicie sesión como Operador o Administrador, puede entrar en Para Operador.

Gráfico N° 43: Monitoring System for Operator



Fuente: Software IPCamSetup.exe

-  Patrullaje vertical
-  Patrullaje horizontal
-  Detener patrullaje

Voltear: muestra la imagen invertida.

Espejo: muestra la imagen especular.

Resolución: VGA ( 640 X 480 ) / QVGA (320 X 240)

Modo: 50Hz / 60Hz / Al aire libre

Brillo/Contraste: haga click en   para ajustar el brillo y contraste.

Haga doble clic con el botón secundario del ratón en la imagen y podrá ver una flecha verde en los lados y esquinas de la imagen; haga clic con el botón principal del ratón en las flechas para mover la cámara. Para

cancelar esta función haga doble clic con el botón secundario del ratón otra vez.

#### Para Administrador

Cuando inicia sesión como administrador, se activa la opción Para administrador.

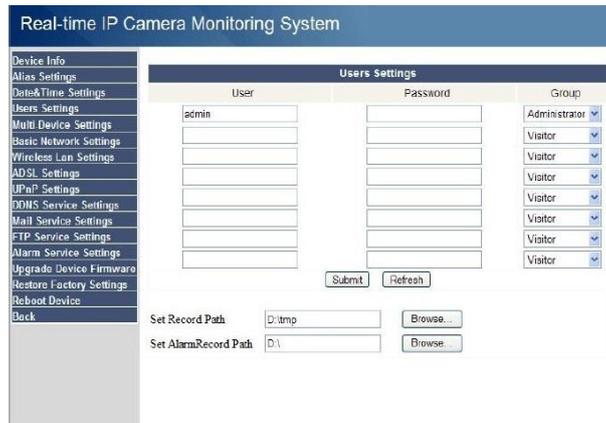
Información del dispositivo: muestra información sobre el ID de dispositivo (MAC única), Versión del firmware, Versión del dispositivo de interfaz de usuario, Alias, Alarm status, Condición DDNS y Estado UPnP.

Configuración Alias: puede introducir el nombre que desee para identificar la cámara.

Fecha y Hora: página de configuración de fecha, hora, zona horaria y forma de actualización.

Configuración de usuarios: dispone de hasta 8 cuentas de usuario en los que puede especificar el nombre de usuario, contraseña y grupo al que pertenece (nivel de acceso: Administrador, Operador o Usuario).

Gráfico N° 44: Monitoring System for Administrator



Fuente: Software IPCamSetup.exe

Visitante: sólo se pueden ver las imágenes, activar el audio y grabar las imágenes.

Operador: se puede controlar la dirección de la cámara y configurar algunos parámetros.

Administrador: se pueden realizar configuraciones avanzadas de la cámara.

Establecimiento de la ruta de grabación: haga clic en Browse para seleccionar la carpeta de grabación.

Establecimiento de la ruta de alarma: haga clic en Browse para seleccionar la carpeta de grabación de alarmas.

La ruta por defecto de dichas carpetas es C:\Documents and Settings\All Users\Documents.

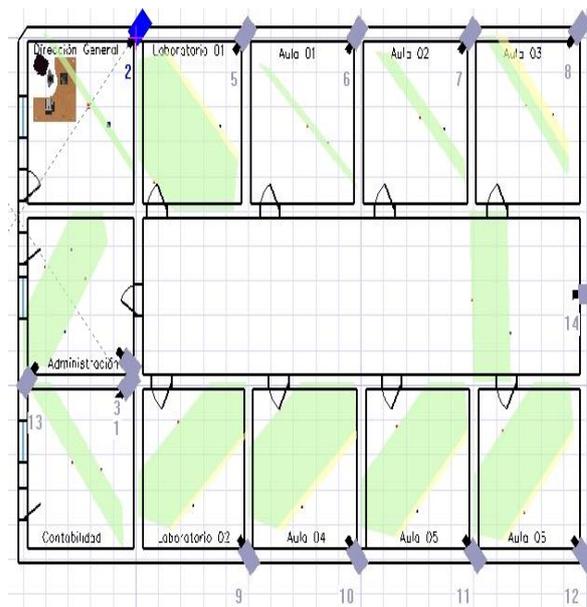
Nota: en Windows Vista / 7 hay que tener en cuenta 2 cosas:

- El nivel de seguridad es mayor que Windows XP/2000. Para establecer las rutas de las carpetas debemos añadir la dirección IP de la cámara a la lista de Sitios de confianza de Internet Explorer: Herramientas, Opciones de Internet Seguridad, Sitios de confianza, Sitios, Desactivamos Requerir comprobación https: y agregamos la dirección IP de la cámara.
- No se puede establecer carpetas de sistema como ruta de grabación (por ejemplo la carpeta raíz).

#### 4.3.3 Modelo de Cámaras

A través del software IP Design Tool se diagramó la ubicación de las cámaras de seguridad y los datos necesarios para su instalación.

Gráfico N° 45: Diagrama de Posición de Cámaras IP



Fuente: Software IP Design Tool

Tabla N° 32. Materiales

EQUIPO	N°.
Cámara IP DCS-2130 D-LINK	14
Poe Inyector Adapter DWL-P200 D-LINK	14
16-Port Gigabit Poe Switch DGS-1008P D-LINK	1
Rollo UTP SATRA x 305mt.	1
Caja RJ-45 AMP x 100unid.	1
Canaleta 39x18 (8cables) x 15unid. c/adhesivo 2mt.	1
IP Video Design Tool	1
Unreal Media Server	1
XAMPP	1

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.4 Costos

A raíz de que el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen está equipado con una red de ordenadores a través de sus laboratorios de cómputo es que se hace factible añadir cámaras a la red y por ende la realización e implementación de nuestro proyecto de investigación es propicia.

Se realizó una cotización que arrojó los resultados en costos detallando el costo unitario y el costo total que tendrá el presente proyecto para su implementación en el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.

A continuación se detallan los resultados en la tabla 30:

Tabla N° 33. Costos

<b>EQUIPO</b>	<b>PRECIO UNIDAD (S/)</b>	<b>PRECIO TOTAL (S/)</b>
14 Cámara IP DCS-2130 D-LINK	188.80	2643.20
14 Poe Inyector Adapter DWL-P200 D-LINK	65.14	911.96
16-Port Gigabit Poe Switch DGS-1008P D-LINK	190.00	190.00
Rollo UTP SATRA x 305mt.	117.65	117.65
Caja RJ-45 AMP x 100unid.	40.00	40.00
Canaleta 39x18 (8cables) x 15unid. c/adhesivo 2mt.	37.00	37.00
IP Video Design Tool	00.00	00.00
Unreal Media Server	00.00	00.00
XAMPP	00.00	00.00
<b>TOTAL</b>		<b>3939.81</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por tal motivo se propone lo siguiente:

La implantación del sistema de videovigilancia a través de una instalación digital (IP) como una política de seguridad del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen, el cual, con apoyo integro de la PNP permitirá una mayor eficiencia en la captura de los malos elementos y de la solución de conflictos y discrepancias dentro de la institución dando una mayor sensación de seguridad al alumnado y a la comunidad.

El modelo planteado para el sistema de video-monitoreo IP se basa en la implementación de 14 unidades de cámaras IP para visualizar las estaciones o áreas de trabajo del instituto.

## V. CONCLUSIONES

1. Este estudio dio como resultado en base al criterio de conocimiento que el 44.17% de las personas encuestadas tuvo conocimiento de las tecnologías tratadas en el presente proyecto, mientras que el 55.83% no lo tuvo. Así también el criterio de factibilidad reflejó que un 83.25% de personas piensa que es viable la implantación de un sistema de cámaras de seguridad, mientras que un 16.75% piensa que no es viable. Por último según el criterio de seguridad un 63.17% de personas muestran una sensación de inseguridad al no contar dentro del instituto con un sistema de cámaras de seguridad y un 36.83% de personas que se sienten seguros sin él.
2. Se realizó un estudio profundo de cada una de las posibles tecnologías a utilizar, analizando características y requerimientos de las mismas; para poder escoger las herramientas adecuadas para la implantación del sistema de cámaras de seguridad asegurando el conocimiento de las tecnologías a utilizar para su instalación.
3. Según los resultados que se obtuvieron se puede evidenciar una sensación de inseguridad al no contar dentro del instituto con un sistema de cámaras de seguridad. Por tal motivo la presente investigación buscó brindar una alternativa de mejora que aumente la sensación de seguridad dentro y fuera del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen.
4. Se concluyó también que es viable la implantación de un sistema de cámaras de seguridad teniendo en cuenta la plataforma de red, hardware y sistemas operativos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** Se Sugiere que el I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen considere dentro su política de seguridad, la implantación de un sistema de cámaras de seguridad, así como el uso de metodologías y herramientas similares a las descritas en la presente investigación, a fin de fortalecer la seguridad dentro y fuera del Instituto.
- 2.** Es conveniente que se considere la posibilidad de asignar un presupuesto para la capacitación de las personas que utilizaran el sistema de cámaras de seguridad a través de un programa de entrenamiento.
- 3.** Es recomendable que los resultados de la presente investigación sean conocidos por las autoridades del I.E.S.T.P. Nuestra Señora del Carmen con el fin de que puedan evaluar y determinar posibilidades de enriquecer la propuesta de mejora.
- 4.** Es pertinente u oportuno considerar una revisión periódica de la evolución y logros del sistema, para mantener la productividad y eficiencia de este.
- 5.** Es aconsejable mantener una adecuada coordinación con la policía y las instituciones de control de tal forma que se pueda obtener una respuesta rápida ante cualquier eventual requerimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parra Skirde SE. Implantación de Video Vigilancia para un Millar de Cámaras IP. [Online].; 2011 [cited 2014 06 05. Available from: <http://tesis.uchile.cl/handle/2250/102735>.
2. Rivas Cruz JA, Velazquez Villa CA. Implementación de sistema de seguridad con video-vigilancia y software libre. Tesis de grado. México, D.F.: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica; 2011 Nov 28.
3. Terán Moreno MA. Diseño y Construcción de un prototipo de monitoreo y seguridad basado en cámaras IP para una institución educativa media de Quito. Tesis de grado. Quito.; 2009.
4. Laura Namuche GV. Diseño de un sistema de video-monitoreo IP para la sala de manufactura del Centro de Tecnologías Avanzadas de Manufactura (CETAM). [Online].; 2013 [cited 2014 06 12. Available from: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5078>.
5. Arbaiza Garcia JJ. La implementación de tecnología inalámbrica al sistema de seguridad para la reducción de robos en urb. Alameda del pinar TrapicheComas en el 2013. Tesis de Grado. Lima: urb. Alameda del pinar; 2013 Dec 15.
6. Capuñay Collantes LR, Soto Polo CE. Implementación de un Sistema de Videocámaras utilizando Cloud Computing a nivel educativo en el distrito de Comas. Tesis de Grado. Lima.; 2012.
7. Cerezo Domínguez AI, Díez Ripollés JL. Videocámaras y prevención de la delincuencia en lugares públicos : análisis jurídico y criminológico Piura: Tirant Lo Blanch; 2011.
8. Ramos Augusto. Estudio del arte de las tecnologías de información aplicadas a la seguridad ciudadana en Piura. Tesis de Grado. Piura.; 2010.
9. Congreso de la Republica P. Ley de institutos y escuelas de educación superior. [Online].; 2009 [cited 2014. Available from: [http://www.minedu.gob.pe/files/241\\_201109141251.pdf](http://www.minedu.gob.pe/files/241_201109141251.pdf).

10. DePeru.com. Institutos de Educación Superior. [Online].; 2015 [cited 2015]. Available from:  
<http://www.deperu.com/educacion/instituto-educacion-superior/iest-nuestra-senora-del-carmen-1179191-talara-8460>.
11. Atacama Protegido. CÁMARAS. [Online].; 2014 [cited 2014]. Available from:  
<http://www.atacamaprotegido.cl/index.php/our-services/menu-link-1>.
12. SuperInventos.com. Sistemas de Videovigilancia. [Online].; 2014 [cited 2014 06 22]. Available from:  
[http://www.superinventos.com/Sistemas\\_Videovigilancia.htm](http://www.superinventos.com/Sistemas_Videovigilancia.htm).
13. RPP Noticias R. Vuelve a la cárcel uno de los niños asesinos del 'caso Bulger'. [Online].; 2010 [cited 2014]. Available from: [http://www.rpp.com.pe/2010-03-03-vuelve-a-la-carcel-uno-de-los-ninos-asesinos-del-caso-bulger-noticia\\_246795.html](http://www.rpp.com.pe/2010-03-03-vuelve-a-la-carcel-uno-de-los-ninos-asesinos-del-caso-bulger-noticia_246795.html).
14. Tinyurl.com. ALARMAS Y ELECTRONICA DE SEGURIDAD. [Online].; 2011 [cited 2014]. Available from:  
<http://alarmasyelectronica.blogspot.pe/2011/05/la-vigilancia-es-un-deber.html>.
15. Corporation T. Reconocimiento de Placas vehiculares. [Online].; 2015 [cited 2015]. Available from:  
<http://www.tec-corp.com.pe/seguridad-ciudadana/reconocimiento-de-imagenes/reconocimiento-de-placas-vehiculares>.
16. Corlat. SISTEMAS DE SEGURIDAD. [Online].; 2011 [cited 2014]. Available from:  
<https://camarasseguridadvideovigilancia.wordpress.com/tag/camaras-vehiculares/>.
17. Corlat. Cámaras Blindadas. [Online].; 2014 [cited 2014]. Available from:  
<https://camarasseguridadvideovigilancia.wordpress.com/tag/camaras-blindadas/>.
18. Corlat. Sistemas de Seguridad. [Online].; 2014 [cited 2014]. Available from:  
<https://camarasseguridadvideovigilancia.wordpress.com/>.
19. Ramos Augusto J. Las Cámaras de video-vigilancia. Tesis de grado. Piura.; 2010.

20. VideoVigilancia.com. Tipos de cámaras. [Online].; 2014 [cited 2014. Available from: <http://www.videovigilancia.com/tiposcamaras.htm>.
21. INTPLUS. CAMARA COLOR EXTERIOR VISION NOCTURNA 100M. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/S130277.htm>.
22. INTPLUS. CAMARA COLOR EXTERIOR VISION NOCTURNA 100M. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/images/S130277Z.jpg>.
23. INTPLUS. CAMARA ECLIPSE VARIFOCAL INFRARROJOS 40 M 600 LINEAS. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/S130278.htm>.
24. INTPLUS. CAMARA ECLIPSE VARIFOCAL INFRARROJOS 40 M 600 LINEAS. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/Images/S130278Z.jpg>.
25. INTPLUS. CAMARA ECLIPSE VARIFOCAL INFRARROJOS 40 M 600 LINEAS. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/Images/IP66big.jpg>.
26. INTPLUS. CAMARA ECLIPSE VARIFOCAL INFRARROJOS 40 M 600 LINEAS. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: [http://www.superinventos.com/Images/s130278\\_eclipse.jpg](http://www.superinventos.com/Images/s130278_eclipse.jpg).
27. INTPLUS. CAMARA INFRARROJOS ANTIVANDALICA VARIFOCAL 2,8-12 M 800TVL. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/S130268.htm>.
28. INTPLUS. CAMARA INFRARROJOS ANTIVANDALICA VARIFOCAL 2,8-12 M 800TVL. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from: <http://www.superinventos.com/images/S130268Z.jpg>.
29. VideoVigilancia.com. CAMARA COLOR ESPIA PARA EMPOTRAR. [Online].; 2014 [cited 2014 06 22. Available from: <http://www.superinventos.com/S130302.htm>.

30. INTPLUS. CAMARA COLOR ESPIA PARA EMPOTRAR. [Online].; 2015 [cited 2015 07 31. Available from:  
<http://www.superinventos.com/Images/S130302Z.jpg>.
31. Sierra García M. ¿QUÉ ES UN SERVIDOR? [Online].; 2015 [cited 2015 08 02. Available from:  
[http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179).
32. Sierra García M. Servidor. [Online].; 2015 [cited 2015 08 02. Available from:  
[http://i877.photobucket.com/albums/ab336/cesarkrall/Divulgacion/CU00408A\\_2.png](http://i877.photobucket.com/albums/ab336/cesarkrall/Divulgacion/CU00408A_2.png).
33. SuperInventos.com. Sistemas de Videovigilancia. [Online].; 2015 [cited 2015 08 02. Available from:  
[http://www.superinventos.com/Sistemas\\_Videovigilancia.htm](http://www.superinventos.com/Sistemas_Videovigilancia.htm).
34. GSSecurity. DVR, NVR o NDVR? [Online].; 2014 [cited 2014. Available from:  
<http://gsseguridad.com/blog/dvr-nvr-o-ndvr/>.
35. Icesi U. Video. [Online].; 2013 [cited 2014. Available from:  
[http://www.icesi.edu.co/servicios\\_apoyo/video.php](http://www.icesi.edu.co/servicios_apoyo/video.php).
36. Laura Guangasi EP. RED. Tesis de Grado. ambato: Supermercado Express; 2011.
37. Córdova Pardo M, Cruz Yaulema J, Fuentala Narváez F, Arreaga N. Análisis y Diseño de un Proyecto de Video Vigilancia Inalámbrica el los Laboratorios del Bloque "A" y Parqueadero Norte del Campus Peñas. Revista Tecnológica ESPOL. 2007 Apr.
38. Grupo Siayec e. Cámaras de seguridad y control de acceso. [Online].; 2014 [cited 2014. Available from:  
<http://www.grupo-siayec.com.mx/consulta-servicios-de-seguridad.html>.

39. Molina JC, Torres R. Diseño e Implementación de un Sistema Electrónico de Seguridad para la facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica Nacional. Tesis. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica; 2008.
40. SIAYEC G. Cámaras de Seguridad y Control de Acceso. [Online].; 2015. Available from:  
<http://www.grupo-siayec.com.mx/consulta-servicios-de-seguridad.html>.
41. SIAYEC G. Video Vigilancia y Sistemas de Seguridad. [Online].; 2015 [cited 2015 08 02. Available from: <http://www.grupo-siayec.com.mx/cctv-sistemas-de-seguridad.html>.
42. Moreno Sanjines FJ. Implementación de un Sistema de Vigilancia Inalámbrico Remoto para Monitoreo de la Subdirección de la ESFOT a través de un simulador de red privada virtual. Tesis. Quito: ESFOT , Subdirección; 2013.
43. GENKI ELECTRONICS SAC. Cámaras IP. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from: <http://genkielectronics.com/productos/camaras-de-seguridad-y-vigilancia-ip.html>.
44. LBS. Cámaras IP. [Online].; 2015 [cited 2015 08 02. Available from:  
[http://www.lsb.es/imagenes/camaras\\_ip/camara\\_ip-conexion-small.jpg](http://www.lsb.es/imagenes/camaras_ip/camara_ip-conexion-small.jpg).
45. LSB. Cámaras IP - Introducción y Aplicaciones. [Online].; 2013 [cited 2014 Enero. Available from: [http://www.lsb.es/camaras\\_ip.htm](http://www.lsb.es/camaras_ip.htm).
46. SPOTNEX. Cámaras de Seguridad, otro circuito cerrado de televisión para la vigilancia. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from:  
<http://www.spotnex.com/spanish/cctv.html>.
47. Blog. Televisión de circuito cerrado - Cámaras de Seguridad Sistemas. Mapas online Blog. .
48. Magazine J. Sistema de Videovigilancia IP. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from:  
<http://www.jcmagazine.com/wp-content/uploads/2012/06/camaras-ip-de-videovigilancia.jpg>.

49. Pesmec. [Online].; 2008 [cited 2014. Available from:  
[http://pesmec5aeq1.weebly.com/uploads/1/3/8/1/13811905/glosario\\_.pdf](http://pesmec5aeq1.weebly.com/uploads/1/3/8/1/13811905/glosario_.pdf).
50. Conector RJ45. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from:  
<https://www.todoelectronica.com/images/CON300.jpg>.
51. TODOELECTRONICA. Conector para empalme de cables RJ45. [Online].; 2015 [cited 2014. Available from: <http://www.todoelectronica.com/conector-para-empalme-de-cables-rj45-p-16473.html>.
52. Conector RJ45 para empalme. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from:  
<https://www.todoelectronica.com/images/CON330.jpg>.
53. Conector RCA macho a RCA macho. [Online]. Available from:  
<https://www.todoelectronica.com/images/conector-rca-macho-rca-macho-CON245.jpg>.
54. Conector RCA hembra a RCA hembra. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from: <http://www.todoelectronica.com/images/conector-rca-hembra-rca-hembra-CON240.jpg>.
55. SOLUTEC. Cableado Estructurado. [Online].; 2013 [cited 2014. Available from: <http://www.solutec.pe/infraestructura-ti/cableado-estructurado>.
56. Nexxt Solutions w. Definición de un Sistema de Cableado Estructurado. [Online].; 2013 [cited 2014. Available from:  
<http://www.nexxtsolutions.com/pe/blog/2013/01/definicion-de-un-sistema-de-cableado-estructurado>.
57. Rom-Mayer. Importancia del cableado estructurado. [Online].; 2014 [cited 2014. Available from: <http://www.rom-mayer.cl/importancia-cableado-estructurado/>.
58. Mansercom. Cableado Estructurado. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from: <http://mansercom.com.co/images/cableado-estructurado-02.jpg>.
59. Hernández M. Metodología de investigación. [Online].; 2012 [cited 2014 Diciembre 12. Available from:  
<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.pe/2012/12/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>.

60. Ávila Baray HL. Introducción a la Metodología de la Investigación Martínez Coll JC, editor. Mexico; 2006.
61. Mortis Lozoya SV. Diseños de Investigación. [Online].; 2002 [cited 2014 06 22]. Available from:  
<http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa14/disenoinvestigacion/p11.htm>.
62. Bravo S. Técnica de Investigación Social. [Online]. Madrid: Editorial Parainfo; 1998 [cited 2014 06 22 [Pag.179]. Available from:  
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/04/poblacion-y-muestra-ejemplo.html>.
63. Ministerio de Educación P. Ley de institutos y escuelas de educación superior. [Online].; 2009 [cited 2014. Available from:  
[http://www.minedu.gob.pe/files/241\\_201109141251.pdf](http://www.minedu.gob.pe/files/241_201109141251.pdf).

## ANEXOS

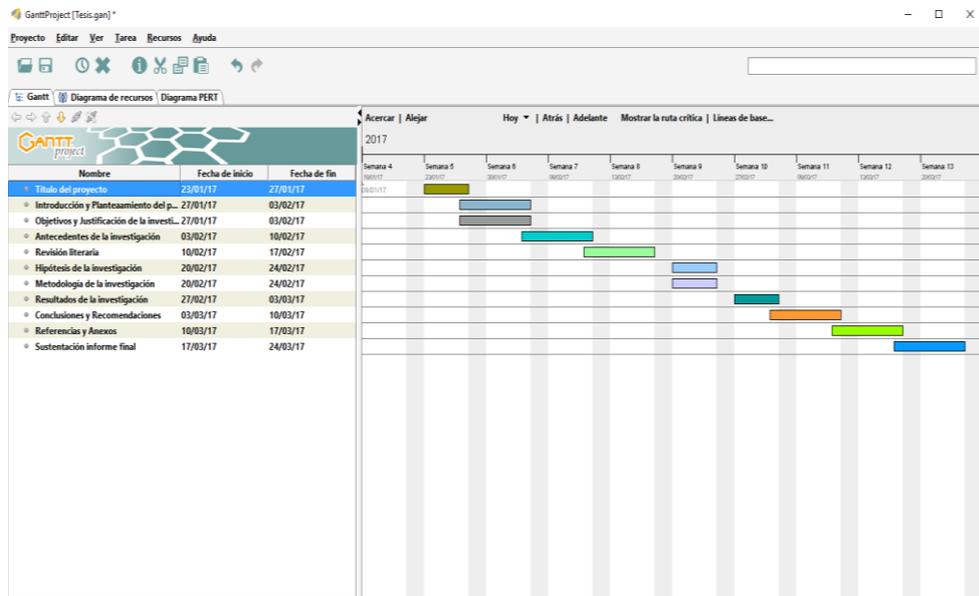
### a) ANEXO 1 – CUESTIONARIO

El presente cuestionario forma parte de un trabajo de investigación para la mejora continua de las organizaciones por lo que solicitamos su participación de manera objetiva.

Por favor lea cuidadosamente las preguntas y responda con una (X) en base a la escala establecida para cada una de ellas. Gracias por su respuesta.

<b>Nivel de Conocimiento</b>		
¿Ha escuchado hablar sobre Cámaras de Seguridad?	Si	No
¿Sabía que las cámaras pueden visualizar imágenes en la oscuridad?	Si	No
¿Sabía que puede ver imágenes de una cámara en su Smartphone?	Si	No
¿Tiene idea de lo que es un Grabador digital?	Si	No
¿Sabe lo que es una cámara IP y que significan esas siglas?	Si	No
¿Sabía que las cámaras pueden realizar movimientos circulares?	Si	No
<b>Nivel de Factibilidad</b>		
¿Piensa que los sistemas de video vigilancia son importantes?	Si	No
¿Piensa que las cámaras pueden solucionar conflictos?	Si	No
¿Contribuiría con la implementación de un sistema de vigilancia?	Si	No
¿Piensa usted que un sistema de video vigilancia mejoraría la imagen del instituto en cuanto a su nivel tecnológico?	Si	No
<b>Nivel de Seguridad</b>		
¿Le causaría una sensación de tranquilidad y seguridad la implementación de cámaras de video vigilancia?	Si	No
¿Se ha implementado en la institución un sistema de cámaras?	Si	No
¿Aceptaría la implementación de un sistema de video vigilancia?	Si	No
¿Alguna vez se ha suscitado un robo dentro de la institución?	Si	No
¿Hubo solución en alguna contienda suscitada dentro del instituto?	Si	No
¿Piensa que los intentos de robos y asaltos disminuirían con la implementación de sistemas de video vigilancia?	Si	No

b) ANEXO 2 – CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



c) ANEXO 3 – PRESUPUESTO DE COSTOS

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (S/)	Precio Total (S/)
10	Lapiceros	0.50	5.00
100	Copias	0.10	10.00
-	Movilidad	150.00	150.00
-	Refrigerios	120.00	120.00
1	Informe Anillado	23.00	23.00
3	Informe empastado	17.00	51.00
-	Internet	40.00	40.00
-	Corriente eléctrica.	20.00	20.00
1	Memoria USB	25.00	25.00
-	Microsoft Office	-	-
Total			444.00