

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(78)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LUIS FERNANDO THERAN VARGAS		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES		
DIRECTOR	EDWIN BARRIENTOS AVENDAÑO		
TÍTULO DE LA TESIS	PROPUESTA DE UNA RED DE VIGILANCIA PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO VIVES DE ANDREIS EN EL MUNICIPIO DE ORIHUECA, MAGDALENA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL DESARROLLO DE LA PRESENTE PROPUESTA DE UNA RED DE VIGILANCIA PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO VIVES DE ANDREIS EN EL MUNICIPIO DE ORIHUECA, MAGDALENA, TUVO COMO PUNTO DE PARTIDA, EL DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS, LOS CUALES CONSISTIERON EN: ANALIZAR EL ESTADO ACTUAL DE LA RED DE DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA; CONSTRUIR EL PLANO DE RED DONDE SE UBICARÁN ESTRATÉGICAMENTE LAS CÁMARAS DE VIGILANCIA; Y, FINALMENTE, DEFINIR LOS DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE DE LA RED DE VIDEO VIGILANCIA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**PROPUESTA DE UNA RED DE VIGILANCIA PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
RODRIGO VIVES DE ANDREIS EN EL MUNICIPIO DE ORIHUECA, MAGDALENA**

AUTOR

LUIS FERNANDO THERAN VARGAS

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Técnico en
Telecomunicaciones**

DIRECTOR

EDWIN BARRIENTOS AVENDAÑO

Ingeniero

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

Ocaña, Colombia

Febrero, 2018

Índice

Capítulo 1. Propuesta de una red de vigilancia para la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis en el municipio de Orihueca, Magdalena.....11

1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del problema	12
1.3 Objetivos	12
1.4 Justificación.....	12
1.5 Delimitaciones.....	13
1.5.1 Conceptual.....	13
1.5.2 Operativa	14
1.5.3 Temporal.....	14
1.5.4 Geográfica	14

Capítulo 2. Marco referencial15

2.1 Marco histórico	15
2.2 Marco teórico	17
2.3 Marco conceptual	22
2.3.1 Cámara IP	22
2.3.2 Sensor de imagen.....	26
2.3.3 Procesador de imagen.....	26
2.3.4 CPU.	27
2.3.5 Etapa de compresión.....	27
2.3.6 Tarjeta Ethernet	28
2.3.7 Sensibilidad.	28
2.3.8 Resolución.	28
2.3.9 Conmutación.....	28
2.3.10 Compensación de contraluz (BLC)	29
2.3.11 Ajuste de blancos.....	29
2.3.12 Control automático de ganancia	29
2.3.13 Shutter.....	30
2.3.14 Clasificación de las cámaras IP	30

2.3.15 Transmisión.....	31
2.3.16 Conexiones inalámbricas.....	32
2.3.17 Funciones de Seguridad en la red.....	33
2.3.18 Grabación.....	34
2.3.19 Gestión y control del video.....	36
2.4 Marco Legal	38
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	44
3.1 Tipo de investigación	44
3.2. Población.....	44
3.3 Muestra.....	45
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	46
3.5 Procesamiento y análisis de la información	46
3.5.1 Análisis de la encuesta realizada	47
Capítulo 4. Presentación de resultados.....	57
4.1. Estado actual de la red de datos de la institución educativa.....	57
4.2 Construir el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia ..	58
4.3 Definir los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia	61
Conclusiones.....	66
Recomendaciones	67
Referencias	68
Apéndices	72

Lista de figuras

Figura 1. Esquema básico de una cámara IP.....	23
Figura 2. Distancia focal de una lente.....	24
Figura 3. Localización en el espectro radioeléctrico de la parte visible por el hombre (luz)	25
Figura 4. Ejemplo de conexionado de los puntos WIFI.....	33
Figura 5. Cuenta el colegio con un sistema de vigilancia por medio de cámaras.....	47
Figura 6. Sistema de vigilancia o seguridad, utilizada por la institución en el horario escolar	48
Figura 7. Aspectos que más le perjudican al colegio en cuanto a la falta de vigilancia	49
Figura 8. Medidas de seguridad que deben ser tomadas para mejorar la seguridad de la institución	50
Figura 9. Opinión sobre la necesidad de mantener la vigilancia en la institución	51
Figura 10. Aceptación sobre la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la Institución	52
Figura 11. Necesidad de un sistema de seguridad actualizado en la institución.....	53
Figura 12. Sectores vulnerables a la Inseguridad.....	54
Figura 13. Conocimiento sobre el término de Cámaras IP	55
Figura 14. Tipo de sistema de seguridad a recomendar en la Institución	56
Figura 15. Plano de la institución educativa	59
Figura 16. Ubicación de cámaras.....	61

Lista de Tablas

Tabla 1. Cuenta el colegio con un sistema de vigilancia por medio de cámaras	47
Tabla 2. Sistema de vigilancia o seguridad, utilizada por la institución en el horario escolar	48
Tabla 3. Aspectos que más le perjudican al colegio en cuanto a la falta de vigilancia	49
Tabla 4. Medidas de seguridad que deben ser tomadas para mejorar la seguridad de la institución	50
Tabla 5. Opinión sobre la necesidad de mantener la vigilancia en la institución	51
Tabla 6. Aceptación sobre la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la Institución	52
Tabla 7. Necesidad de un sistema de seguridad actualizado en la institución	53
Tabla 8. Sectores vulnerables a la Inseguridad	54
Tabla 9. Conocimiento sobre el término de Cámaras IP	55
Tabla 10. Tipo de sistema de seguridad a recomendar en la Institución	56

Resumen

El desarrollo de la presente propuesta de una red de vigilancia para la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis en el municipio de Orihueca, Magdalena, tuvo como punto de partida, el desarrollo de los objetivos planteados, los cuales consistieron en: Analizar el estado actual de la red de datos de la institución educativa; construir el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia; y, finalmente, definir los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia.

El tipo de investigación fue descriptiva, la población objeto de estudio fueron los estudiantes y profesores de la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis.

En la realización del proyecto se pudo conocer la buena aceptación de la propuesta, dada la necesidad que expresa la comunidad de la institución educativa, en cuanto a su seguridad se refiere.

Introducción

El proyecto de grado titulado propuesta de una red de vigilancia para la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis en el municipio de Orihueca, Magdalena, tiene como factor de importancia la seguridad del establecimiento.

Con el presente proyecto se desea buscar solución a uno de los principales problemas que afronta la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis, como lo es la fuga de sus estudiantes y el ingreso de personas ajenas a la institución por medio de los muros que la rodean, además, se tiene la no entrada de los alumnos los cuales se quedan alrededor de los patios, siendo un problema para la institución, debido a la responsabilidad que se tiene por estos jóvenes.

Para llevar a cabo la realización del proyecto se formularon los siguientes objetivos con su respectiva metodología: Analizar el estado actual de la red de datos de la institución educativa; construir el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia; y, finalmente, definir los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia.

Los resultados fueron positivos, toda vez que, al conocer la necesidad de la propuesta, se tuvo una excelente acogida por parte de quienes hacen parte de la institución educativa, quienes ven en el mismo una salida a la problemática presentada.

Capítulo 1. Propuesta de una red de vigilancia para la Institución Educativa

Rodrigo Vives de Andreis en el municipio de Orihueca, Magdalena

1.1 Planteamiento del problema

La Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, se encuentra ubicada la calle 11 No. 2-28 del municipio de Orihueca, Magdalena. Fue fundada en el año 1980 y cuenta con un número de 358 estudiantes, distribuidos en la básica Primaria y Secundaria.

Actualmente, la institución no cuenta con cámaras que ayuden a la vigilancia del plantel y de quienes hacen parte de él, o un sistema de vigilancia para el control de los estudiantes. Los directivos y docentes tienen que conformarse en estar atrás de la vigilancia de los estudiantes, lo que da lugar a robos, peleas, indisciplina, etc.

Uno de los principales problemas que afronta la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis, es la fuga de sus estudiantes y el ingreso de personas ajenas a la institución por medio de los muros que la rodean, de igual forma, existen alumnos que no entran a clases y se quedan rondando los patios, lo que acarrea problemas a la institución, toda vez que la responsabilidad de estos jóvenes recae sobre la misma por su vinculación a ella, lo cual puede llegar a presentar problemas superiores.

Esta situación se da por la falta de cámaras de vigilancia para poder controlar la seguridad de los estudiantes. En vista de estas circunstancias, es innegable la necesidad de un sistema de vigilancia, con el compromiso de ofrecer mejor seguridad a la unidad educativa en cuanto se refiere a la guardia, en este caso, por medio de cámaras.

1.2 Formulación del problema

¿Qué beneficio tendrá para la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, la propuesta de una red de vigilancia?

1.3 Objetivos

1.3.1 General. Diseñar una red de video vigilancia para la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

1.3.2 Específicos.

Analizar el estado actual de la red de datos de la institución educativa

Construir el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia.

Definir los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia

1.4 Justificación

Este proyecto de investigación surge como una propuesta identificando las necesidades por las que atraviesa la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena, en cuanto a la vigilancia del plantel se refiere. Con este trabajo se busca dar solución al problema de seguridad e integridad de cada uno de los estudiantes de la Institución Educativa en mención, proponiendo para ello cámaras de Vigilancia.

Para ello se investigó a fondo la problemática que existe en la institución y se plantearon algunos objetivos para contrarrestar los problemas que acarrea la falta de un método ideal de vigilancia, también se establece las diferentes características, modelos y sistemas que pueden

implementarse, y los lugares estratégicos en caso de que se quiera ejecutar este estudio realizado. Para ello se investigará en diferentes fuentes bibliográficas, los aspectos generales y técnicos del estudio, así como los recursos utilizados en el proceso a futuro, de diseño e implementación del sistema.

Es así como este proyecto plantea en primera instancia el beneficio que presta el servicio de vigilancia por medio de una red, para la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca, Magdalena, que permita a toda la comunidad educativa, contar con un medio de centinela, que garantice la seguridad de sus estudiantes.

Igualmente, para el autor, es una oportunidad básica para aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación como Técnico en Telecomunicaciones y vivir la experiencia de realizar un trabajo de campo. Igualmente, se contará con personal asesor para la formulación, ejecución y operatividad del proyecto.

La Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña se verá beneficiada con la propuesta debido a que, a través de un estudiante de la carrera de Telecomunicaciones, estará aportando al crecimiento y desarrollo del municipio de Orihueca, Magdalena, al crear una idea de innovación en la región.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Conceptual. En la realización de este estudio se tendrán en cuenta el siguiente tema principal: Red, vigilancia, cámaras de seguridad.

1.5.2 Operativa. El cumplimiento de los objetivos del siguiente estudio puede ser afectado por distintos factores. De surgir en el desarrollo del mismo, algún inconveniente que amerite modificaciones significativas, éstas serán consultadas con el director del mismo y comunicadas al Comité Curricular.

1.5.3 Temporal. La realización del proyecto tendrá duración de ocho (8) semanas, como se muestra en el cronograma de actividades.

1.5.4 Geográfica. La realización del trabajo de grado será llevada a cabo en la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

En la historia hay muchos momentos claves en la evolución de la humanidad, momentos que nosotros recordamos porque han significado avances o retrocesos que se han causado por eventos sucedidos a lo largo de la historia, las guerras, los inventos, los acuerdos entre países, los eventos naturales etc; todos son recordados porque han sido relevantes en la historia de la humanidad, ahora bien les vamos a hablar de un evento que para muchos no es tan relevante pero a modo de reflexión y para nosotros si es importante, el momento del que queremos hablar son los inicios de la nueva era en la seguridad de los espacios públicos y privados, los inicios de los sistemas de vigilancia electrónica. (Cat Colombia Solutions, 2015, pág. 1)

En el año 1942 la empresa Siemens AG ha desarrollado un circuito cerrado de televisión para el ejército alemán, la idea de crear este sistema de vigilancia era para hacer el seguimiento del lanzamiento de misiles V2, así también pero en América, el ejército de los Estados Unidos desarrollo un sistema similar para poder seguir las pruebas nucleares desde una distancia segura, lo que alejaba del peligro de la radiación a los que ejecutan dichas pruebas este tipo de sistemas fueron utilizados solo por los gobiernos y sus ejércitos pasaron muchos años para que estos sistemas se comercializaran en beneficio de los ciudadanos del común y empresas privadas.

Ya en el año 1949 se comercializo el primer sistema de CCTV a través de la empresa Vericon, en ese momento y al no estar la nueva tecnología bien desarrollada, por ejemplo, al no disponer de un sistema de grabación de imagen, el monitoreo se hacía de manera continuada y no fue sino hasta el año 1951 que se desarrolló la nueva tecnología que permitía grabar y almacenar las imágenes en una cinta de video que fue bautizada con el nombre de VTR.

Ya en los años posteriores los sistemas al ser comercializados empezaron a ser utilizados por entidades públicas y militares, ya las empresas privadas empezaron a darle el uso que las volvió primordiales y es el monitoreo constante de los espacios para generar seguridad dentro de sus instalaciones, lo que si es cierto en este entonces es que las tasas de criminalidad e inseguridad no bajaron, pero ya posteriormente al momento de la investigación para dar con el paradero de los delincuentes fueron de gran ayuda pues en estos sistemas quedaría grabada la fisionomía de los criminales y buscarlos fue una tarea más fácil, uno de los primeros gobiernos que hizo uso de este tipo de sistemas para monitorear el tráfico y algunas manifestaciones fue el gobierno británico ya que en la isla por esta época habría muchos desordenes sociales e inseguridad, ya viendo la efectividad de los sistemas de vigilancia se dieron a la tarea de usarlos con otros fines de monitoreo y a instalar más cámaras en más áreas de control.

Los primeros sistemas de vigilancia electrónica funcionaban de manera análoga por medio de un cable coaxial (cobre) y emitían una señal sinusoidal entre + 0,5 y -0,5 voltios, estas cámaras enviaban una señal al monitor de control a través de este cable que por lo general creaba mucha interferencia lo que provocaba que las imágenes llegaran distorsionadas y de mala calidad, la calidad de la imagen se media (LTV) líneas de televisión y en efecto los grabadoras no eran digitales en vez de eso las grabadoras lo hacían por medio de cintas de video VHS O VTR ya con estas la calidad de la imagen era un poco mejor pero de todos modos no era del todo nítida.

Ya en el año 1.996 se desarrolló la primera cámara IP la neyete 200 desarrollada por una empresa llamada Axis lo que se convertiría en el punto de partida para los sistemas de seguridad electrónica de hoy en día ya que el avance de estos sistemas ha crecido a pasos agigantados la

introducción de la era informática y digital apresuro a la mutación de lo analógico a lo digital de una forma más rápida aunque hasta el día de hoy un 30% de los sistemas en el mundo todavía zona analógicos los demás se comparten el lugar con los otros sistemas más avanzados.

Las mejoras aportadas por la informática en estos sistemas han sido increíbles, desde la grabación digital de gran calidad, control de las cámaras a través de la red, el VMD (Video Motion Detection), agilidad a la hora de buscar eventos en las grabaciones, sistemas que interactúan con el entorno o activación de redés, etc, en muchos países se han implementado estos sistemas en lugares donde la inseguridad le ganaba la batalla a las autoridades y de por si la inseguridad no es que haya bajado o muerto del todo pero la ayuda de las grabaciones ha ayudado a detectar los rostros de los delincuentes lo que acelera la captura de estos en síntesis la evolución de estos sistemas ha sido muy rápida y cada día que pasa se convertirán en el mejor aliado para el monitoreo de los espacios públicos y privados alrededor del mundo. (Cat Colombia Solutions, 2015, pág. 2)

2.2 Marco teórico

2.2.1 Tecnologías de la información. Desde hace aproximadamente veinte años, de diversas maneras, numerosos autores anuncian el advenimiento de la sociedad de la información: un conjunto de transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad. Tal vez uno de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones sea la introducción generalizada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los ámbitos de nuestras vidas. Están cambiando nuestra manera de hacer las cosas: de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos y de aprender. De modo sutil también están cambiando nuestra forma de pensar.

La relación del ser humano con la tecnología es compleja. Por un lado, la utilizamos para ampliar nuestros sentidos y capacidades. Teniendo en cuenta que el ser humano transforma su entorno, adaptándolo a sus necesidades, las reales y las socialmente inducidas, pero termina transformándolo a él mismo y a la sociedad. (La Pampa, 2014)

Los medios de comunicación y las tecnologías de la información han desempeñado un papel relevante en la historia humana.

Comprender y valorar el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación están teniendo ya en nuestras vidas, en el marco de la sociedad actual y, sobre todo, en la del futuro, requiere no sólo acercarnos, sino también retroceder algunos pasos para poder comprender y juzgar un fenómeno a la luz de lo que ha sucedido anteriormente.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Se define a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (González, 1996)

Entre las características más distintivas de las nuevas tecnologías se pueden destacar: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Los ordenadores, aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su

funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores no sólo sirven para procesar información almacenada en soportes físicos en cualquier formato digital, sino también como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos. Y el ejemplo por excelencia de las redes informáticas es la Internet.

Una red de redes que interconecta millones de personas, instituciones, empresas, centros educativos, de investigación, etc. de todo el mundo. Se ha afirmado que la Internet es una maqueta a escala de la futura infraestructura de comunicaciones que integrará todos los sistemas separados de los que hoy disponemos (TV, radio, teléfono, etc.), ampliando sus posibilidades, los nuevos sistemas que hoy ya se utilizan experimentalmente en la Internet (videoconferencia, video a la carta, etc.) y otros que apenas imaginamos.

La digitalización supone un cambio radical en el tratamiento de la información. Permite su almacenamiento en grandes cantidades en objetos de tamaño reducido o, lo que es más revolucionario, liberarla de los propios objetos y de sus características materiales y hacerla residir en espacios no topológicos (el 'ciberespacio' o la 'ionosfera') como las redes informáticas, accesibles desde cualquier lugar del mundo en tiempo real.

También podemos reproducirla sin merma de calidad de modo indefinido, enviarla instantáneamente a cualquier lugar de la Tierra y manipularla en modos que nuestros antepasados ni siquiera soñaron. La digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres en relación al conocimiento y la comunicación y, a la postre, nuestras formas de pensar.

Algunas repercusiones de las nuevas tecnologías. Las consecuencias de todos estos avances las estamos viviendo día a día. Los medios electrónicos e impresos han producido una auténtica explosión en la cantidad de información que nos llega a las personas.

Un efecto asociado a esta explosión, fácilmente constatable, es el aumento del ruido en la comunicación. Hoy tenemos mucha información (o pseudoinformación), pero, ¿estamos mejor informados? El problema ya no es conseguir información, sino seleccionar la relevante entre la inmensa cantidad que nos bombardea y evitar la saturación y la consiguiente sobrecarga cognitiva.

Las redes informáticas como la Internet, el campo de pruebas de los nuevos medios, permite que sus usuarios participen de nuevas formas de interacción social. La estandarización de los mensajes ya no es una imposición de la estructura del medio. Incluso estamos asistiendo a una evolución de los medios tradicionales de masas ligada a las posibilidades de la digitalización y la ampliación del ancho de banda: televisión a la carta, video bajo demanda, "pay-per-view", periódicos personalizados ("Daily Me"), etc. La masa amorfa e indivisa de consumidores se desgaja en grupos que forman audiencias especializadas y que buscan activamente la información que les interesa.

Pero los nuevos medios van más allá. En la sociedad de la información, el espacio y el tiempo ya no son condicionantes de la interacción social, del mismo modo que las fronteras y los límites nacionales no representan barreras para la circulación del capital, de la información, de los mercados, incluso el de trabajo, o las relaciones interpersonales. Un ejemplo de estas nuevas formas de interacción son las comunidades virtuales: grupos de personas que comparten un interés y que utilizan las redes informáticas como canal de comunicación barato y cómodo entre

individuos espacialmente dispersos y temporalmente no sincronizados. Este rasgo, la interactividad, junto con la deslocalización, define más que cualquier otro las nuevas tecnologías de la información y posee implicaciones cruciales en todos los ámbitos de nuestra experiencia.

El importante aporte de la información se ha visto acrecentado por la posibilidad que ha traído consigo la informática, surgida de la convergencia tecnológica de la computación, la microelectrónica y las telecomunicaciones, para producir información en grandes volúmenes, y para consultarla y transmitirla a través de enormes distancias. (González H. , 2000)

La informática ha producido un importante cambio en la economía. Asimismo, la informática ha impulsado nuevos mecanismos de producción. Además, ha modificado múltiples actividades en las esferas políticas y sociales, así como el uso del tiempo y la forma de vida. Estamos viviendo un cambio hacia lo que ya se conoce como la Sociedad de la Información, de la cual la informática es la infraestructura fundamental.

En el mundo de hoy la informática tiene un carácter estratégico. Sus aplicaciones ya han afectado prácticamente todas las actividades humanas, modificando las estructuras de producción y comercialización, la organización de instituciones, la generación de nuevas tecnologías y la difusión de conocimientos, así como la prestación de servicios.

Las consecuencias de esta revolución tecnológica serán múltiples y algunas ya son claramente perceptibles. En el ámbito económico, en particular, los avances tecnológicos han permitido reducir, en formas antes inimaginables, el tiempo requerido para producir bienes de toda índole. Así con el apoyo de la informática se han alcanzado niveles muy superiores de productividad y competitividad.

Los servicios que exigen un manejo masivo de información, como los del sector financiero, los seguros y el comercio, pueden prestarse en forma casi instantánea, aumentando su eficiencia, al poder enlazarse oficinas, clientes y proveedores en cualquier parte del mundo a través de redes de computadoras, también, la informática ha hecho posible un mercado mundial capaz de reaccionar prácticamente al instante a los eventos que se suscitan en cualquier parte de nuestro planeta y que permite amplias transacciones de productos y servicios.

La informática está modificando también a las organizaciones: Se eficientizan las estructuras, se redefinen las responsabilidades de los directivos y de los trabajadores. Aparecen nuevos enfoques administrativos que buscan mejorar la productividad y la competitividad, como es la administración mediante la calidad total y la reingeniería, que para su exitosa aplicación se apoyan de manera fundamental en la tecnología informática.

Los avances tecnológicos que se perfilan harán posible la transformación de los servicios para acercarlos a las necesidades particulares de las personas. Para el estudiante y el maestro estará disponible la información contenido en acervos anteriores fuera de su alcance, permitiéndoles privilegiar su uso y aprovechamiento por encima de su capacidad de memorización; y el médico podrá consultar información sobre la historia clínica de un paciente, bibliografía sobre padecimientos y nuevos tratamientos, y aún comunicar e intercambiar información y opiniones con otros especialistas.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Cámara IP. Una cámara IP, cámara de red o cámara de video de Internet, es un dispositivo encargado de captar y transmitir una señal de video/audio digital a través de una red

IP estándar a otros dispositivos de red, como pueden ser un PC, un NVR o un Smartphone. Mediante una dirección IP dedicada, un servidor web y protocolos de streaming de video, los usuarios autorizados pueden visualizar, almacenar y gestionar video de forma local o remota y en tiempo real. Cada usuario autorizado es capaz de controlar y gestionar varias cámaras al mismo tiempo desde cualquier lugar donde haya conexión de red. (Martí, 2013)

En la figura 1 se puede observar cual es el esquema básico de una cámara IP. Estas partes son: lente, sensor de imagen, procesador de imagen (DSP), CPU, etapa de compresión y tarjeta Ethernet que ofrece conectividad de red para la transmisión de los datos. La mayoría de las cámaras IP actuales incluyen una memoria interna, normalmente una tarjeta SD, que permite almacenar los videos.

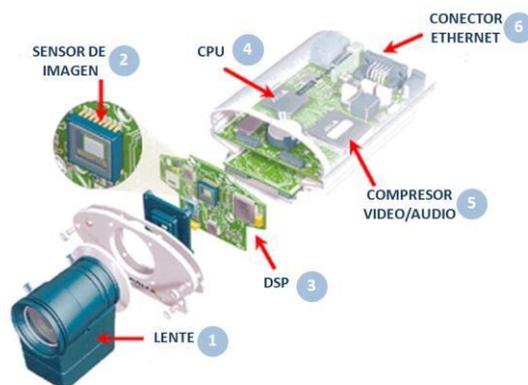


Figura 1. Esquema básico de una cámara IP.

Fuente: (Martí, 2013)

Lente: Las lentes son los “ojos” de un sistema de CCTV (circuito cerrado de television). Sus funciones son: en primer lugar, se determina la escena que se muestra en el monitor (esta es una función de la distancia o longitud focal); en segundo lugar, se controla la cantidad de luz que llega al sensor (iris). Según la distancia focal, las lentes se clasifican en: lentes **fijas** o lentes **vari focales**. Las lentes fijas son el tipo más simple de lente, y por lo tanto el menos caro. Para

encontrar el valor fijo de la lente se requiere un cálculo preciso para seleccionar la lente más adecuada para una escena determinada. Este cálculo se basa en conocer el tamaño deseado del área de visualización y la distancia a la cámara. Distancias focales pequeñas permiten visualizar mayor campo de visión, aunque con menor detalle. Distancias focales grandes, permiten visualizar un menor campo de visión, pero más detalle. Las lentes de distancia focal variable (vari focal), aunque un poco más caras, son las más usadas porque se puede conseguir un ajuste más preciso de la escena. Este tipo de lentes hace que el sistema de CCTV sea más flexible, porque una misma lente puede ser usada en todas las cámaras de la instalación y ajustarlas de forma precisa para cada escena. (Martí, 2013)

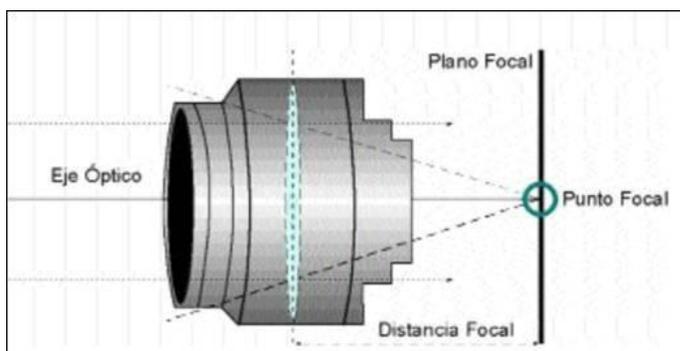


Figura 2. Distancia focal de una lente.

Fuente: (Martí, 2013)

La distancia focal (figura 2) es la distancia entre el centro de la lente y el sensor de imagen. Los rayos de objetos infinitamente distantes se condensan internamente en la lente en un punto común en el eje óptico. El punto en el que se coloca el sensor de imagen de la cámara se llama punto focal. La distancia focal se mide en milímetros. Las ópticas con distancia focal pequeñas tienen un ángulo de apertura grande, lo que permite observar zonas extensas. Las ópticas con distancia focal grande tienen un ángulo de apertura pequeño, lo que equivale a teleobjetivos

donde el ángulo de visión es estrecho. Los objetivos con distancia focal pequeña se llaman angulares, en referencia al ángulo de apertura. Los objetivos con distancia focal grande se denominan teleobjetivos. Un objetivo de 50mm equivaldría al ángulo de visión humano. Para determinar la distancia focal que vamos a necesitar, es preciso conocer los parámetros del objeto o escenario a enfocar (altura, anchura y distancia).

Otra característica de las lentes es la **corrección IR**. El ojo humano es capaz de ver únicamente la parte de "luz visible" del espectro. Más allá de la luz visible está la porción del espectro de infrarrojos (IR).

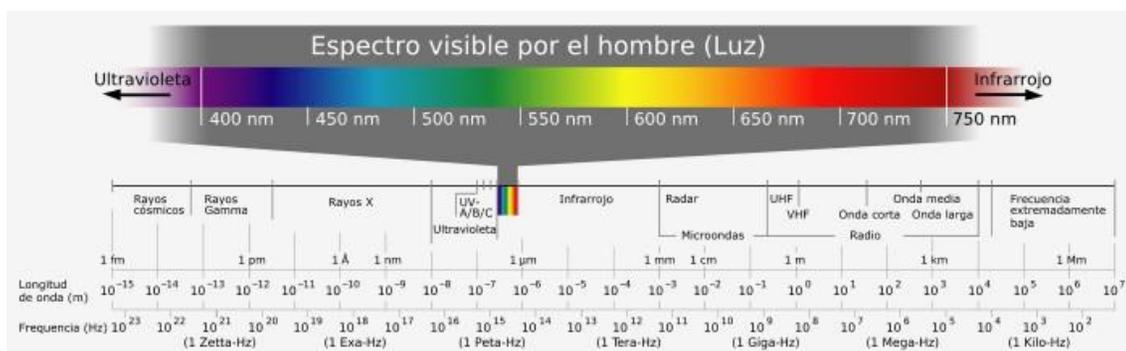


Figura 3. Localización en el espectro radioeléctrico de la parte visible por el hombre (luz)

Fuente: (Martí, 2013)

La luz IR afecta negativamente a la exactitud de la reproducción del color: por esta razón, todas las cámaras en color llevan incluido un filtro de corrección IR para minimizar o eliminar la luz IR que llega al sensor de imagen. Por lo tanto las cámaras a color no necesitan las lentes con corrección IR.

El último tipo de lente y el más complejo son las lentes zoom motorizadas. Este tipo de objetivos ofrecen la mayor funcionalidad. Se puede ajustar el valor de la distancia focal de forma remota. Esto significa que una sola lente se puede utilizar para ver una amplia zona, hasta que se detecta un intruso, y en ese mismo momento, hacer un zoom para capturar detalles faciales.

Para el montaje de las lentes se utilizan dos tipos de formatos, montura "CS" o "C". La diferencia entre los dos tipos es la distancia desde la parte posterior de la brida de montaje a la cara del sensor. Esto se conoce como la "longitud focal posterior." Con lentes CS, esta distancia es más corta, lo que resulta una lente más compacta. La mayoría de las cámaras de hoy en día utilizan una montura de lente CS.

2.3.2 Sensor de imagen. Existen dos tipos de tecnologías utilizadas para la fabricación de sensores para las cámaras digitales. Se trata de los CCD (Charge Coupled Device) o CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Ambos tipos de sensores están formados en su esencia por semiconductores de metal-óxido (MOS) y están distribuidos en forma de matriz. Su función es la de acumular una carga eléctrica en cada una de las celdas de esta matriz. Estas celdas son los llamados píxeles. La carga eléctrica almacenada en cada píxel, dependerá en todo momento de la cantidad de luz que incida sobre el mismo. Cuanta más luz incida sobre el píxel, mayor será la carga que este adquiera. La principal diferencia entre el sensor CCD y el CMOS es que el segundo lleva implícito el amplificador en cada una de las células, mientras que en el CCD el amplificador es externo y común a todas las células fotoeléctricas. El tamaño de un sensor se mide en diagonal y puede ser de 1/4", 1/3", 1/2" o 2/3

2.3.3 Procesador de imagen. Recibe la imagen digitalizada por parte del sensor y después la procesa para enviarla a la etapa de compresión. La calidad de una imagen proporcionada por

el sensor se puede mejorar gracias al procesador de imagen, que puede ajustar o aplicar diferentes técnicas y parámetros para conseguir esta mejora. Ejemplos: control del tiempo de exposición, iris y ganancia; compensación de luz de fondo y rango dinámico; algoritmos de mosaico; reducción de ruido; procesamiento del color y mejora de la imagen.

2.3.4 CPU. La CPU de una cámara IP es un chip basado en Linux que controla y administra todas las funciones de la cámara. Gestiona todos los procesos internos de la cámara, como la compresión, envío de las imágenes o gestión de alarmas y avisos. (Martí, 2013)

2.3.5 Etapa de compresión. La compresión resulta imprescindible para la transmisión de imágenes y video a través de una red IP. La cantidad masiva de datos que supone la transmisión de video sin comprimir a través de una red haría que esta se saturara, por ello desde la aparición de las redes de datos han ido apareciendo algoritmos que procesan la señal para quitarle redundancia en unos casos, y para aplicar filtros que, a costa de perder un mínimo de calidad de imagen, justifican esta pérdida en base a la tasa de compresión conseguida. Los métodos de compresión más usados en las cámaras IP son: MJPEG, MPEG-4 y H.264. MPEG es un estándar en el que cada fotograma es comprimido como una imagen JPEG. MPEG-4 es un conjunto de 27 estándares y protocolos usados para codificación y transmisión de flujos de video/audio en entornos de bajo ancho de banda (hasta 1,5 Mbit/s). Es el primer gran estándar en la transmisión de videos por redes IP, y es usado también en dispositivos móviles y en televisión. H.264 también conocido como MPEG-4 Parte 10, se trata del estándar de nueva generación para la compresión de vídeo digital. H.264 ofrece una mayor resolución de vídeo que MJPEG o MPEG-4 a la misma velocidad de bits y el mismo ancho de banda, o bien la misma calidad de vídeo con una velocidad de bits inferior.

2.3.6 Tarjeta Ethernet. El chip Ethernet de la cámara IP es el encargado de ofrecer conectividad de red para poder transmitir las imágenes captadas a través de la red IP.

Para compensar la falta de iluminación para la captación, muchas cámaras llevan incorporados leds, iluminación infrarroja e incluso focos térmicos. En el caso de que la cámara no lleve incorporada iluminación se puede utilizar focos de iluminación adicional. Por lo general son de iluminación infrarroja, y dependiendo del modelo, pueden iluminar la escena desde 10m hasta 350m, y con un ángulo de apertura entre 3° y 120°. (Martí, 2013)

Después de explicar el funcionamiento de cada una de las partes de una cámara IP, a continuación, expondremos otros conceptos a tener en cuenta en la elección de una cámara:

2.3.7 Sensibilidad. La sensibilidad se mide en LUX, e indica la intensidad de luz necesaria para funcionar en condiciones escasas de iluminación. A mayor sensibilidad, el valor de lux será menor.

2.3.8 Resolución. En las cámaras IP, la resolución se mide en píxeles. La resolución de una cámara IP se mide por sus píxeles horizontales y verticales. A mayor número de píxeles, mayor resolución.

2.3.9 Conmutación. Prácticamente todas las cámaras IP ya son de color, aunque las cámaras B/N disponen de más sensibilidad y resolución que las de color. Por este motivo, las cámaras día/noche disponen de sistemas que las hacen funcionar en color durante el día, y conmutan a funcionamiento B/N durante la noche o con poca iluminación, con el fin de conseguir mayor sensibilidad y resolución. Simultáneamente, activan iluminación adicional mediante leds infrarrojos. Hay tres tipos de conmutación: a) conmutación electrónica: la cámara

elimina la señal de crominancia de la imagen obtenida; b) conmutación mecánica: la cámara intercala un filtro IR entre la óptica y el sensor (el filtro elimina la luz IR durante el día, y se retira para dejarla pasar durante la noche, haciendo la cámara más sensible a la luz infrarroja, proveniente de los leds de iluminación); c) doble CCD: es como tener dos cámaras en una, con un CCD optimizado para visión en color y otro optimizado para visión en blanco y negro.

2.3.10 Compensación de contraluz (BLC). Las cámaras tienden a ajustarse según el valor medio de toda la luz que incide sobre ellas. Si la escena no presenta fuertes contrastes, la imagen será correcta, pero en caso contrario, las partes con poca luz se verán excesivamente oscuras, y las partes de mucha luz, excesivamente claras. La función compensación de contraluz evita este efecto. (Martí, 2013)

2.3.11 Ajuste de blancos. La tonalidad de los colores depende de varios factores, principalmente del tipo de luz ambiente. Las cámaras, pues, necesitan tener una referencia de cuál es el color “blanco” para ofrecer una tonalidad correcta para el resto de colores. Por ello necesitan un ajuste que se denomina “ajuste de blancos”. Hay 2 sistemas de ajuste de blancos: AWC (ó AWB) automático que se ajusta solo en el momento de la instalación, y ATW seguimiento automático que se hace en cada momento.

2.3.12 Control automático de ganancia. Circuito electrónico encargado de mantener la señal de vídeo a un nivel constante. Es especialmente útil en cámaras que trabajan con un bajo nivel de luz.

2.3.13 Shutter. Circuito electrónico presente en muchos sensores CCD de las cámaras que permite trabajar con tiempos de exposición mayores, aumentando de este modo la sensibilidad de la cámara.

Otras características. Según el modelo de la cámara pueden incluir otras características tales como: entrada de audio, mascarar de privacidad (que permiten “tapar” una determinada zona de la escena, sujeta a privacidad), insertador de texto, contraluz programable por áreas, ajustes en la escala de colores. (Martí, 2013)

2.3.14 Clasificación de las cámaras IP. Las cámaras IP pueden clasificarse según sean de instalación interior o exterior, en: cámaras box o fijas, cámaras domo fijas, cámaras PTZ (Pan, Tilt, Zoom) y cámaras domo PTZ.

Cámaras box: en este tipo de cámaras se suministra de forma separada el cuerpo de la cámara y la óptica (que puede ser fija o vari focal). Están relegadas prácticamente a sistemas profesionales en los que se requiera una óptica muy específica o para aplicaciones en las que resulte útil que la cámara esté bien visible.

Cámara de red PTZ: las cámaras de red PTZ (Pan-Tilt-Zoom) son cámaras que pueden moverse horizontalmente o verticalmente y disponen de un zoom ajustable dentro de un área, de forma tanto manual como automática. También se les llama cámara domo móvil.

Cámara *bullet*: Incorporan el cuerpo de la cámara + óptica + cabina, ya que generalmente son para uso en exteriores (IP 65 ó 66). La cabina puede llevar incluso extras tales como calefacción o ventilación.

Cámara minidomo: Amplia gama de cámaras compactas para instalaciones en interior o en zonas protegidas. Pueden ser anti vandálicas (IP 65-66).

2.3.15 Transmisión. Para la transmisión de información entre los dispositivos de un sistema de CCTV cada uno de los dispositivos ha de estar conectado a una red de área local (LAN). Una LAN es un grupo de dispositivos conectados a un área localizada para comunicarse y compartir recursos (Tecno-Seguro, 2013). Los datos se envían en forma de tramas, para cuya transmisión se pueden utilizar diversas tecnologías. Las tecnologías que se pueden utilizar en una LAN son Ethernet, Token Ring y FDDI, la más utilizada es la Ethernet que está especificada en la norma IEEE 802.3.

El medio de transmisión físico para una LAN por cables implica cables de par trenzado o fibra óptica. Un cable de par trenzado consiste en ocho cables que forman cuatro pares de cables de cobre trenzados, y se utiliza con conectores RJ-45, denominado cable UTP o FTP (en el caso en el que lleve apantallamiento).

La longitud máxima de un cable de par trenzado es de 100m, mientras que para la fibra, el máximo varía entre 10 y 70km, dependiendo del tipo. Dependiendo de si el cable es UTP o fibra óptica las velocidades de transmisión de los datos oscilan entre 100Mbit/s y 10.000Mbit/s.

Una red Ethernet está compuesta por tarjetas de red, repetidores, concentradores, bridges, switches, nodos de red y el medio de interconexión (cableado). Los nodos de red pueden clasificarse en dos grandes grupos: equipo terminal de datos (DTE) y equipo de comunicación de datos (DCE). Los DTE son dispositivos de red que generan el destino de los datos: los PC, routers, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión... En el

caso de las instalaciones CCTV IP también lo son las cámaras IP y el NVR. Los DCE son los dispositivos de red intermediarios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser: conmutadores (switch), concentradores (HUB), repetidores o interfaces de comunicación.

Por ejemplo: un módem o una tarjeta de interfaz. (Barragán, 2012)

2.3.16 Conexiones inalámbricas. Para realizar las conexiones entre dispositivos inalámbricos en una red LAN existen una serie de dispositivos que cumplen esa función y trabajan bajo un estándar común, el IEEE 802.11 (comúnmente conocido como WIFI o WLAN). Las extensiones más relevantes del estándar son 802.11b, 802.11g, 802.11a y 802.11n. Las cámaras IP suelen utilizar los estándares 802.11g/b/n. Las extensiones b y g utilizan la banda de 2,4-2,5GHz. Los dispositivos inalámbricos de conectividad con otros dispositivos inalámbricos más utilizados son: el Punto de Acceso (APs) y el Punto de Extensión (EPs). Los APs generalmente tienen como función principal permitir la conectividad de red, delegando la tarea de enrutamiento y direccionamiento a servidores, routers y switches. Los EPs extienden el alcance de la red inalámbrica retransmitiendo las señales de un equipo o Punto de Acceso a otro Punto de Extensión. Los metros que cubren dichos aparatos van en función de los obstáculos (edificios, paredes, puertas) a sortear, pero lo normal son 100 metros en interior y 300 metros en exterior. En la Figura 3 podemos observar el esquema básico de conexionado de los APs y EPs de una red WIFI.



Figura 4. Ejemplo de conexionado de los puntos WIFI.

Fuente: (Martí, 2013)

2.3.17 Funciones de Seguridad en la red. Debido a su finalidad como sistema de seguridad, cualquier sistema de videovigilancia IP necesita que las imágenes que transmite no sean interceptadas por terceros. A diferencia de las cámaras analógicas de CCTV que sólo envían una transmisión de video única que puede ser interceptada, una cámara IP puede cifrar el vídeo que se envía a la red para asegurarse de que no pueda visualizarse ni interferirse. Existen varios niveles de seguridad, el primer nivel es la autenticación y la autorización. El usuario o dispositivo se identifica en la red y en el extremo remoto con un nombre de usuario y una contraseña, que se verifican antes de permitir que el dispositivo entre en el sistema. Se puede conseguir seguridad adicional cifrando los datos para evitar que otros usuarios los utilicen o los lean. Los métodos más habituales son HTTPS, VPN Y WEP o WPA en redes inalámbricas.

También se pueden utilizar técnicas tales como los sellos de fecha y hora y el marcado de agua. Las marcas de agua contienen información de hora, ubicación y usuario, así como información de que alarmas están conectadas en una secuencia de video específica. Estas marcas

son completamente invisibles para los visualizadores, ya que se dispersa la información de forma aleatoria por todo el archivo, de forma que no pueden ser manipuladas ni identificadas por usuarios no autorizados. (Intel Segur, 2014)

2.3.18 Grabación. Las unidades de almacenamiento de un sistema de CCTV IP son componentes muy importantes de una instalación, ya que se utilizan para monitorizar, grabar, administrar y archivar secuencias de video. En un sistema de videovigilancia IP estas unidades de almacenamiento pueden ser de tres tipos:

Almacenamiento en el mismo dispositivo. Normalmente todas las cámaras IP tienen una memoria interna (tarjeta SD o memorias USB) que permiten la grabación de horas y días de video. Son interesantes en ejemplos de instalaciones en las que la transmisión de video sólo es posible en una franja horaria concreta, o aquellas en las que el almacenamiento es crítico, y no puede interrumpirse porque no pueda enviarse a través de la red.

Almacenamiento en el mismo PC en el que se instale el software de control. Útil en instalaciones pequeñas. El disco duro que almacena la información está localizado en el mismo PC. La cantidad de memoria disponible viene determinada por el número de discos duros y el propio PC.

Almacenamiento en NVR (Network Video Recorder). Es el indicado para instalaciones profesionales. El soporte de grabación es, generalmente, un disco duro o HD (igual que el de los ordenadores, aunque de mayor resistencia). Se puede conectar al NVR un monitor TFT-LCD para visualizar las grabaciones, y un teclado especial para controlar el movimiento y/o zooms desde el propio grabador. El NVR puede conectarse en cualquier parte de la LAN, lo que

permite que comparta espacios con otros equipos de red equipados con climatización y sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Para la conexión a internet requiere una IP fija, o una configuración adecuada por parte de personal informático en el caso de que la IP sea dinámica. Para instalaciones en las que se requiera almacenar una cantidad de información relativamente grande es posible la conexión de varios NVR a la red. (Páez, 2015)

Funciones del grabador. Las principales funciones del grabador son: grabación y almacenamiento de las imágenes captadas por las cámaras; control de la motorización y/o zoom de las cámaras; salida para obtener copias seleccionadas de las grabaciones almacenadas (USB, etc.), o grabador de CD; conexión a internet para la visualización, control remoto de todas las funciones y programación de parámetros. (CRS, 2014)

La forma en que se graban las imágenes es configurable por el usuario, e independiente de cada cámara:

Grabación continua. El grabador está grabando durante todo el tiempo.

Grabación programada. Sólo se graba en ciertos periodos (hora/día/semana) programados.

Grabación por eventos. El grabador únicamente graba en los momentos de detección de movimiento o de disparo de alarma.

Grabación por eventos y por tiempo. La grabación se realiza cuando se produce algún evento, pero únicamente dentro de unos horarios establecidos.

Cálculo de la capacidad de almacenamiento del grabador

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento del disco duro debemos tener en cuenta los siguientes factores:

Número de canales (cámaras) de la instalación

Resolución de las cámaras (píxeles)

Número de frames por segundo (fps)

Método de compresión - factor de compresión

Tiempo total de grabación (días)

Porcentaje de Alarma (%). Este dato se refiere al total del tiempo que va a estar grabando si se tiene en cuenta solo los momentos de activación de alguna alarma. En el caso de grabación continuada este porcentaje sería del 100%.

Al igual que en el cálculo del ancho de banda existen softwares específicos para calcular la capacidad de almacenamiento total del disco duro. Este dato es importante para saber cuántos discos duros son necesarios. La capacidad de almacenamiento de un disco duro SATA llega a los 3TB actualmente.

2.3.19 Gestión y control del video. En toda instalación de videovigilancia IP es necesario un software específico que realice las funciones de gestión, monitorización, gestión de eventos y configuración de dispositivos. Este software normalmente va incorporado en la compra de un NVR y se instala en cualquier PC o Smartphone de los usuarios autorizados. Cuando no es así, el software va: a) embebido en los mismos elementos de la red (cámaras), para acceder a él basta

con teclear la dirección IP del dispositivo en un navegador y se accede al menú que administra toda la configuración de los elementos (este sistema sólo es viable si hay pocas cámaras); b) instalado en el PC que va a controlar, gestionar y grabar las imágenes. Un sistema de gestión de video puede incluir muchas funcionalidades diferentes, que pueden ser:

Grabación de video. Reproducción de video en directo, admite la posibilidad de ver la imagen de varias cámaras al mismo tiempo.

Reproducción y grabación del audio

Gestión de eventos, como detección de movimiento y alarmas

Configuración de las cámaras, tanto de los parámetros básicos como resolución, compresión, frecuencia de imagen... cómo parámetros PTZ.

Funciones de búsqueda y reproducción de videos grabados

Control de acceso de usuarios

Aplicaciones de video inteligente como la realización de rondas virtuales

Mapeo de las cámaras, se crea un mapa gráfico de la instalación vigilada, donde podamos visualizar iconos que representan los diferentes elementos del sistema.

Envío de alertas por email, en el momento de detección de movimiento o activación de alarmas.

Visualización en Smartphone, PDA, o similar. (Martí, 2013)

2.4 Marco Legal

Ley 72 de 1989. Por la cual se definen nuevos conceptos y principios sobre la organización de las telecomunicaciones en Colombia y sobre el régimen de concesión de los servicios y se confieren unas facultades extraordinarias al Presidente de la República. (Congreso de la República, 1989)

Artículo 1.- El Gobierno Nacional, por medio del Ministerio de Comunicaciones, adoptará la política general del sector de comunicaciones y ejercerá las funciones de planeación, regulación y control de todos los servicios de dicho sector, que comprende, entre otros:

Los servicios de telecomunicaciones.

Los servicios informáticos y de telemática.

Los servicios especializados de telecomunicaciones o servicios de valor agregado.

Los servicios postales.

Artículo 2.- Se entiende por telecomunicaciones, toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos y sonidos, datos o información de cualquier naturaleza, por hilo, radio, medios visuales u otros sistemas electromagnéticos.

Artículo 3.- Las telecomunicaciones tendrán por objeto el desarrollo económico, social y político del país, con la finalidad de elevar el nivel y la calidad de vida de sus habitantes.

Artículo 4.- Los canales radioeléctricos y demás medios de transmisión que Colombia utiliza o pueda utilizar en el ramo de las telecomunicaciones son propiedad exclusiva del Estado.

Artículo 5.- Las telecomunicaciones son un servicio público que el Estado prestará directamente o a través de concesiones que podrá otorgar en forma exclusiva, a personas naturales o jurídicas colombianas, reservándose, en todo caso, la facultad de control y vigilancia.

Artículo 6.- El Ministerio de Comunicaciones coordinará los diferentes servicios que presten las entidades que participan en el sector de las comunicaciones, según su respectivo ámbito de competencia u objeto social, con miras a garantizar el desarrollo armónico del mismo.

Artículo 7.- Las concesiones podrán otorgarse por medio de contratos o en virtud de licencias, según lo disponga el gobierno, y darán lugar al pago de derechos, tasas o tarifas que fije el Ministerio de Comunicaciones, a excepción de las que corresponda fijar a Inravisión y a las Organizaciones Regionales de Televisión.

Artículo 8.- El establecimiento, explotación y uso en el país, de redes, sistemas y servicios de telecomunicaciones nacionales e internacionales, así como su ampliación, modificación y renovación, requieren la autorización previa del Ministerio de Comunicaciones, y atenderán las normas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y sus organismos normalizadores CCIR y CCITT.

Artículo 9.- El Ministerio de Comunicaciones impondrá a los concesionarios de los servicios de telecomunicaciones las sanciones legales y contractuales por incumplimiento de sus obligaciones, salvo cuando esta facultad sancionatoria esté asignada por ley o reglamento a otra entidad pública.

Artículo 10.- Cualquier servicio de telecomunicaciones que opere sin previa autorización del Gobierno es considerado clandestino y el Ministerio de Comunicaciones y las autoridades

militares y de policía procederá a suspenderlo y a decomisar los equipos, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones de orden administrativo o penal a que hubiere lugar conforme a las normas legales y reglamentarias vigentes.

Los equipos decomisados serán depositados en el Ministerio de Comunicaciones, el cual les dará la aplicación y destino que fijen las normas pertinentes.

Artículo 11.- El Ministerio de Comunicaciones establecerá políticas de normalización, y de adquisición de equipos y soportes lógicos de telecomunicaciones acordes con los avances tecnológicos, para garantizar la interconexión de las redes y el interfuncionamiento de los servicios de telecomunicaciones.

Artículo 12.- El Ministerio de Comunicaciones fijará las políticas tendientes a promover y desarrollar la investigación, la tecnología y la industria nacional del sector, en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Económico. Con este fin, promoverá la desagregación tecnológica de los proyectos, la estandarización de las normas técnicas y la homologación de los equipos.

Artículo 13.- El Ministerio de Comunicaciones, de acuerdo con el Ministerio de Relaciones Exteriores, coordinará las relaciones del país con organismos internacionales de telecomunicaciones y postales, de conformidad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia.

Artículo 14.- De conformidad con el numeral 12 del artículo 76 de la Constitución Nacional, revístese al Presidente de la República de facultades extraordinarias por el término de ocho (8) meses contados a partir de la vigencia de la presente ley, para que dentro del marco general de esta ley:

Fije las funciones que, en atención a los adelantos tecnológicos en el sector de las telecomunicaciones, deba ejercer el Ministerio de Comunicaciones.

Establezca la estructura administrativa del Ministerio de Comunicaciones, con el objeto de que se cumplan las funciones, asignadas a éste, como entidad encargada de la planeación, regulación y control de todos los servicios del sector de comunicaciones.

Cree, suprima, fusione, reclasifique y denomine los cargos que la nueva estructura administrativa del Ministerio demande, asigne sus funciones y fije la escala de remuneración de los funcionarios del Ministerio de Comunicaciones, respetando los derechos adquiridos por los trabajadores.

Fusiones o suprima las entidades adscritas o vinculadas al Ministerio de Comunicaciones, reasigne sus funciones y recursos, y cree entidades que tengan a su cargo la prestación de determinados servicios de telecomunicaciones o la gestión de recursos financieros para el desarrollo y fomento de estos servicios, y fije sus respectivas estructuras, plantas de personal y escalas de remuneración, respetando los derechos adquiridos por los trabajadores.

Reforme las normas y estatutos que regulan las actividades y servicios de que trata el artículo 1 de la presente ley.

Dictar las disposiciones necesarias para la conveniente y efectiva descentralización y desconcentración de sus servicios y funciones.

Artículo 15.- Autorízase al Gobierno Nacional para abrir los créditos y efectuar los Traslados presupuestales indispensables para el cumplimiento de la presente ley.

Artículo 16.- Para el ejercicio de las facultades de que trata la presente ley se Integrará una comisión asesora conformada por el Ministro de Comunicaciones, el Ministro de Trabajo y Seguridad Social, el Jefe del Departamento Administrativo del Servicio Civil, dos (2) senadores y dos (2) representantes de las comisiones Sextas del Senado y Cámara, designados por las mesas directivas de tales comisiones, y dos (2) expertos en telecomunicaciones designados por el Presidente de la República. Estas funciones no serán delegables.

Artículo 17.- Esta ley rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las Normas que le sean contrarias.

Ley 80 de 1993. Artículo 33 de la concesión de los servicios y de las actividades de Telecomunicaciones. Se entiende por actividad de telecomunicaciones el establecimiento de una red de telecomunicaciones, para uso particular y exclusivo, a fin de satisfacer necesidades privadas de telecomunicaciones, y sin conexión a las redes conmutadas del Estado o a otras redes privadas de telecomunicaciones. Para todos los efectos legales las actividades de telecomunicaciones se asimilan a servicios privados. (SaludCapital, 1993)

Se entiende por servicios de telecomunicaciones aquellos que son prestados por personas jurídicas, públicas o privadas, debidamente constituidas en Colombia, con o sin ánimo de lucro, con el fin de satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones a terceros, dentro del territorio nacional o en conexión con el exterior.

Para efectos de la presente ley, la clasificación de servicios públicos y de las actividades de telecomunicaciones ser la establecida en el Decreto ley 1900 de 1990 o en las demás normas que lo aclaren, modifiquen o deroguen.

Los servicios y las actividades de telecomunicación serán prestados mediante concesión otorgada por contratación directa o a través de licencias por las entidades competentes, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto ley 1900 de 1990 o en las normas que lo sustituyan, modifiquen o adicionen.

Las calidades de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, y los requisitos y condiciones, jurídicos y técnicos, que deben cumplir los concesionarios de los servicios y actividades de telecomunicaciones, serán los previstos en las normas y estatutos de telecomunicaciones vigentes.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de investigación

En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. (UNAD, 2009)

Teniendo en cuenta lo anterior, para el presente estudio se utilizó la investigación descriptiva, con el fin de obtener resultados definitivos y claros que ayuden a proponer una red de vigilancia para la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis en el municipio de Orihueca, Magdalena.

3.2. Población

La población objeto del proyecto la constituye el personal docente y estudiantil de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca, Magdalena, conformada por 32 profesores y 685 estudiantes.

3.3 Muestra

Siendo el personal docente una población mínima, se tuvo en cuenta la totalidad de la misma. En cuanto a los estudiantes, se considera la aplicación de la fórmula estadística, la cual permitirá un mayor análisis.

$$n = \frac{N (Zc)^2 * p * q}{(N - 1) * (E)^2 + (Zc) * p * q}$$

Donde:

n = muestra

N = población dada en el estudio = 685 estudiantes

Zc = Indicador de confianza = 95% = 1.96

p = Proporción de aceptación = 50% = 0.5

q = Proporción de rechazo = 50% = 0.5

E = Error poblacional dispuesto a asumir = 6% = 0.06

$$n = \frac{(685) (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(685 - 1) * (0.06)^2 + (1.96) * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{(685) (3.8416) * (0.25)}{(684) * (0.0036) + (3.8416) * (0.25)}$$

$$n = \frac{2.631,496 * (0.25)}{2,4624 + 0.9604}$$

$$n = \frac{657,874}{3,4228}$$

n = 192

Por lo cual se aplicaron en total 192 encuestas.

Prueba de viabilidad de la muestra:

$$E_m = 25$$

$$S = \sqrt{\frac{p \times q}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(0.5) \times (0.5)}{192}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0.25}{192}}$$

$$S = \sqrt{0.0013020833}$$

$$E_m = 2 (0.0360832)$$

$$E_m = 0.06$$

$$\text{Error muestral} < \text{error probabilístico} = 0.06 = 0.06$$

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica utilizada fue la encuesta, la cual se selecciona por ser la más adecuada para obtener información válida y confiable de muestras numerosas.

3.5 Procesamiento y análisis de la información

Para la organización y tabulación de la información obtenida por la aplicación de la encuesta se analizó cuantitativamente mediante tablas y gráficas estadísticas que representadas adecuadamente dieron mayor claridad y elevan el nivel de confianza a los interesados y

encargados de la revisión y puesta en marcha del proyecto. Se realiza interpretación cualitativa, porque la información se clasifica y procesa mediante un análisis de cada una de las respuestas.

3.5.1 Análisis de la encuesta realizada.

Tabla 1. Cuenta el colegio con un sistema de vigilancia por medio de cámaras

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0
No	192	100
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

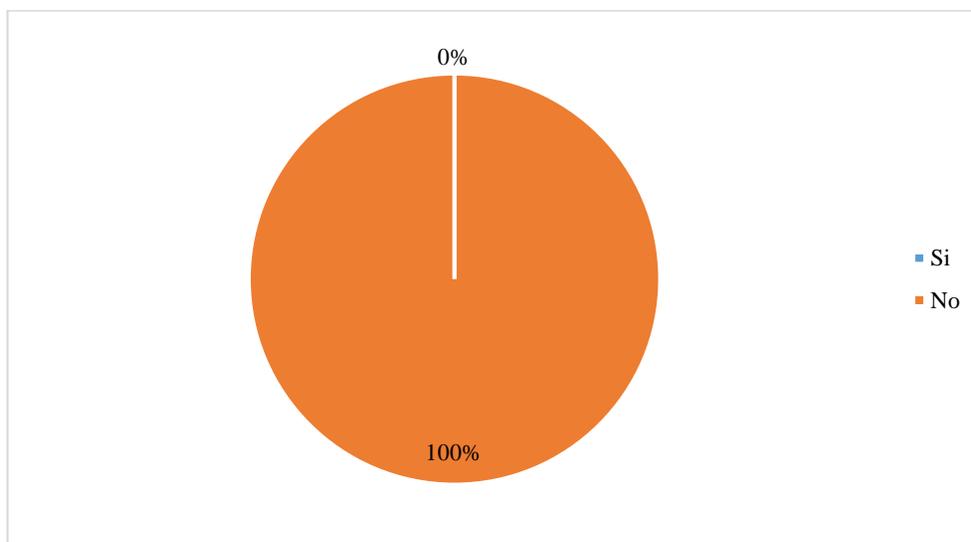


Figura 5. Cuenta el colegio con un sistema de vigilancia por medio de cámaras

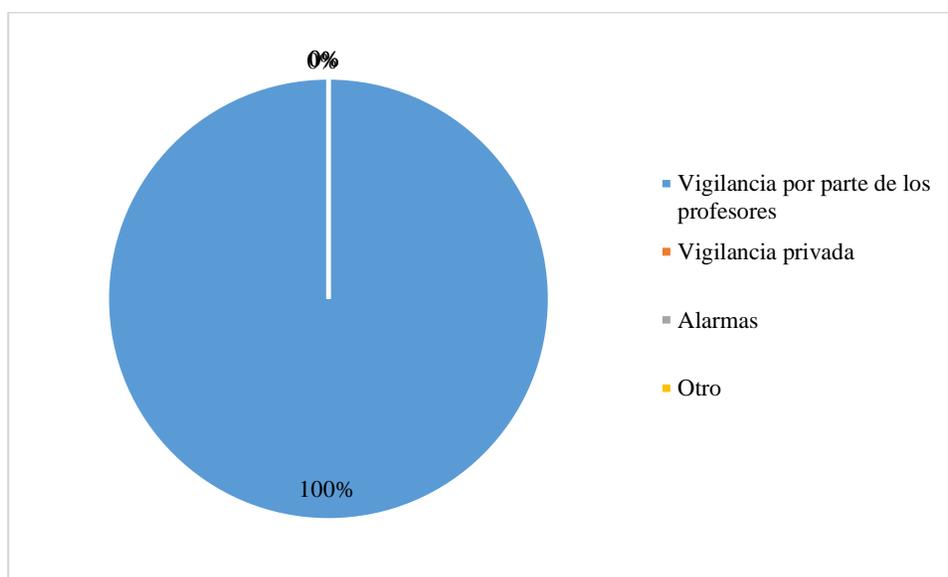
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Según los encuestados, la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, no cuenta con un sistema de vigilancia por medio de cámaras que sirva como centinela del colegio.

Tabla 2. Sistema de vigilancia o seguridad, utilizada por la institución en el horario escolar

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Vigilancia por parte de los profesores	192	100
Vigilancia privada	0	0
Alarmas	0	0
Otro	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 6.** Sistema de vigilancia o seguridad, utilizada por la institución en el horario escolar

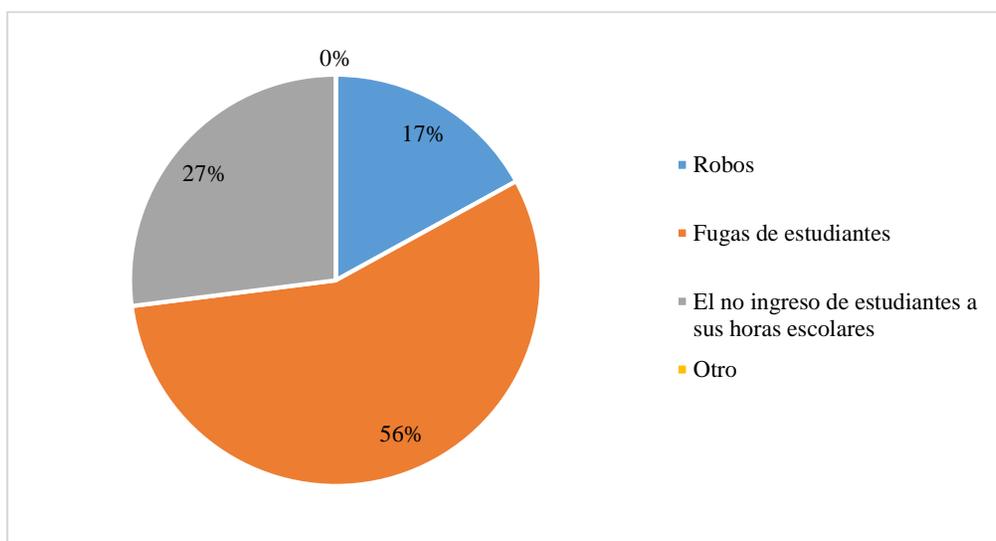
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

En la actualidad el único sistema de vigilancia con el que cuenta la institución, es la realizada por parte de los profesores, quienes, por medio de turnos diarios, hacen las veces de guardianes en diferentes horarios del día.

Tabla 3. Aspectos que más le perjudican al colegio en cuanto a la falta de vigilancia

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Robos	32	17
Fugas de estudiantes	108	56
El no ingreso de estudiantes a sus horas escolares	52	27
Otro	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 7.** Aspectos que más le perjudican al colegio en cuanto a la falta de vigilancia

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

En cuanto a los aspectos que más le perjudican al colegio por la falta de vigilancia, se tiene en un 56%, las fugas presentadas por los estudiantes por la parte trasera de la institución, ya que por lo pequeñas sus paredes, facilita la acción de los mismos. Otro aspecto (27%), es el no ingreso de los estudiantes, quienes se quedan alrededor de la misma. Igualmente, opinan los encuestados en un 17%, los robos se registran por la falta de vigilancia en el colegio.

Tabla 4. Medidas de seguridad que deben ser tomadas para mejorar la seguridad de la institución

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Mantener las puertas cerradas	0	0
Contratar seguridad privada para el colegio	23	12
Instalar cámaras de seguridad en puntos estratégicos	152	79
Todas las anteriores	17	9
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

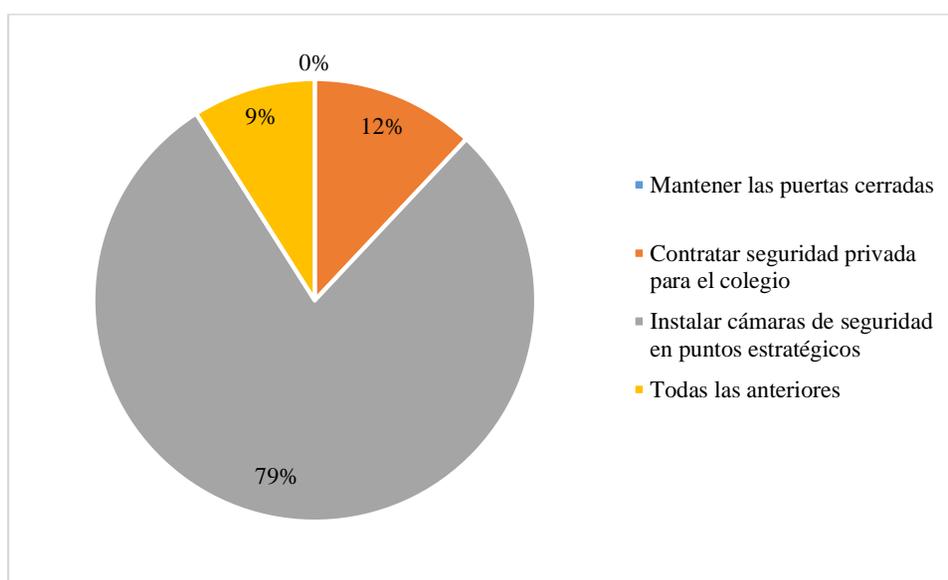


Figura 8. Medidas de seguridad que deben ser tomadas para mejorar la seguridad de la institución

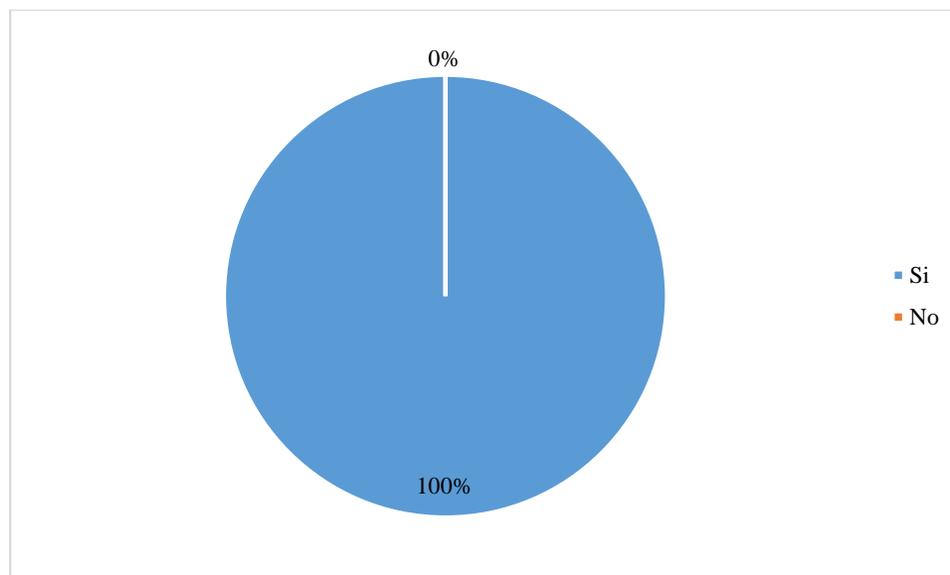
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Según opinión de los encuestados, en un 79%, éstos comentan que la instalación de cámaras de seguridad en puntos estratégicos del colegio, sería una de las medidas de contrarrestar los aspectos vistos y que perjudican al colegio.

Tabla 5. *Opinión sobre la necesidad de mantener la vigilancia en la institución*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	192	100
No	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 9.** *Opinión sobre la necesidad de mantener la vigilancia en la institución*

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Para el 100% de encuestados, la necesidad de mantener vigilancia en la institución es total. Todo ello debido a las diferentes acciones que se presentan en horarios de clase o fuera de ellos.

Tabla 6. Aceptación sobre la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la Institución

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	192	100
No	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

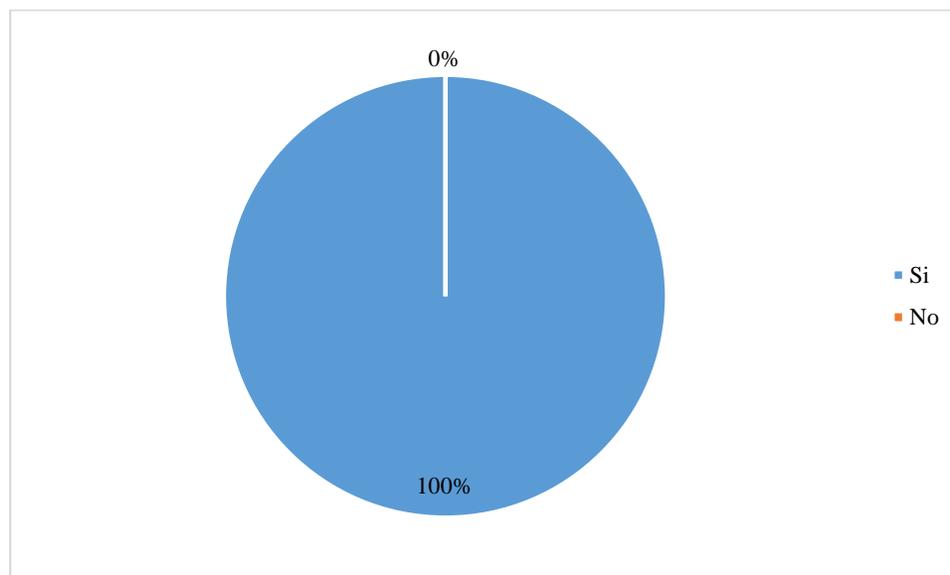


Figura 10. Aceptación sobre la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la Institución

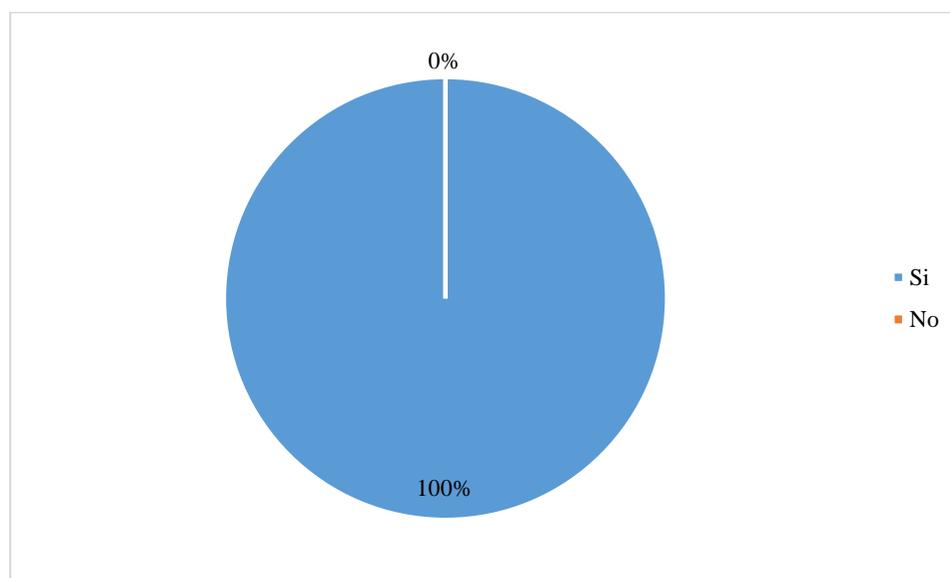
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

La aceptación sobre la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la institución, es total. Según opina el 100% de encuestados, es tan necesaria que no debe dudarse en su instalación en el menor tiempo posible.

Tabla 7. Necesidad de un sistema de seguridad actualizado en la institución

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	192	100
No	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 11.** Necesidad de un sistema de seguridad actualizado en la institución

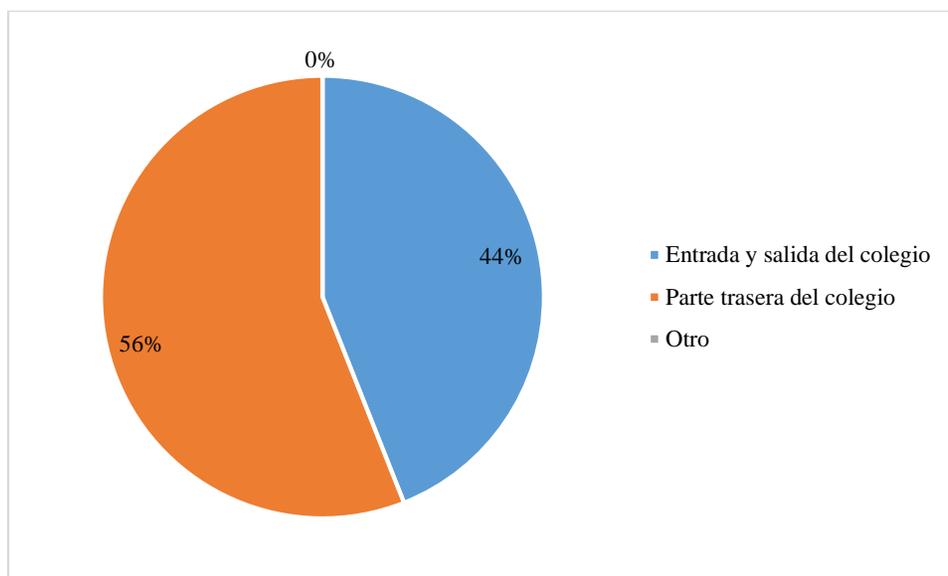
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Al igual que la tabla anterior, los encuestados opinan que la necesidad de un sistema actualizado de seguridad, es total. Dice el 100%, que la instalación de un sistema de seguridad y aún más que sea actualizado, es necesaria en la institución educativa, toda vez que existen muchos sistemas, pero la tecnología es lo que más se proyecta en la actualidad y es por ello que se debe proceder a la implementación de ella.

Tabla 8. Sectores vulnerables a la Inseguridad

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Entrada y salida del colegio	85	44
Parte trasera del colegio	107	56
Otro	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 12.** Sectores vulnerables a la Inseguridad

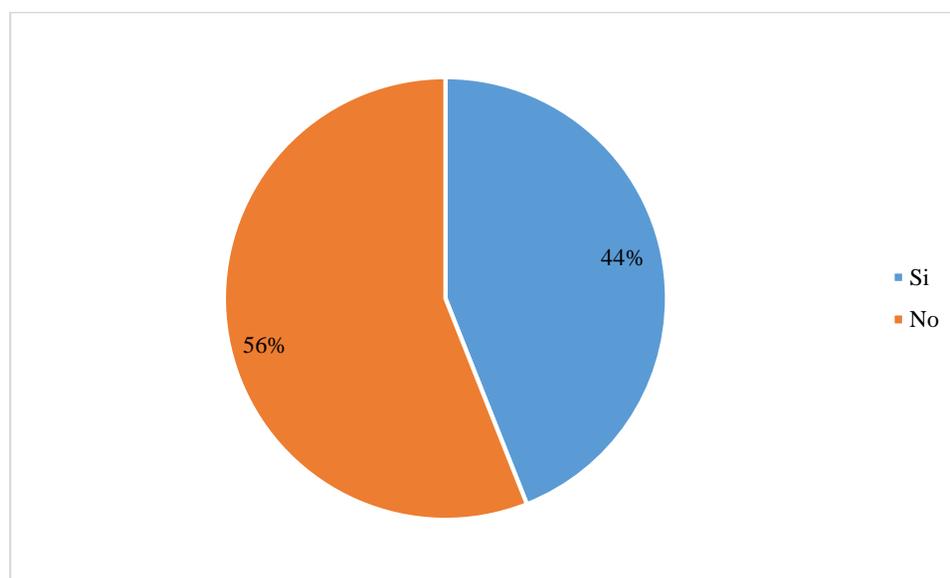
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

Los sectores más vulnerables de inseguridad en la institución, según el 56% de encuestados, es la parte trasera del colegio, dado el tamaño de sus paredes. El 44% restante opina que la entrada y salida del colegio también. Estos aspectos son importantes en el momento que se realice la implementación del sistema de seguridad por medio de cámaras.

Tabla 9. *Conocimiento sobre el término de Cámaras IP*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	85	44
No	107	56
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 13.** *Conocimiento sobre el término de Cámaras IP*

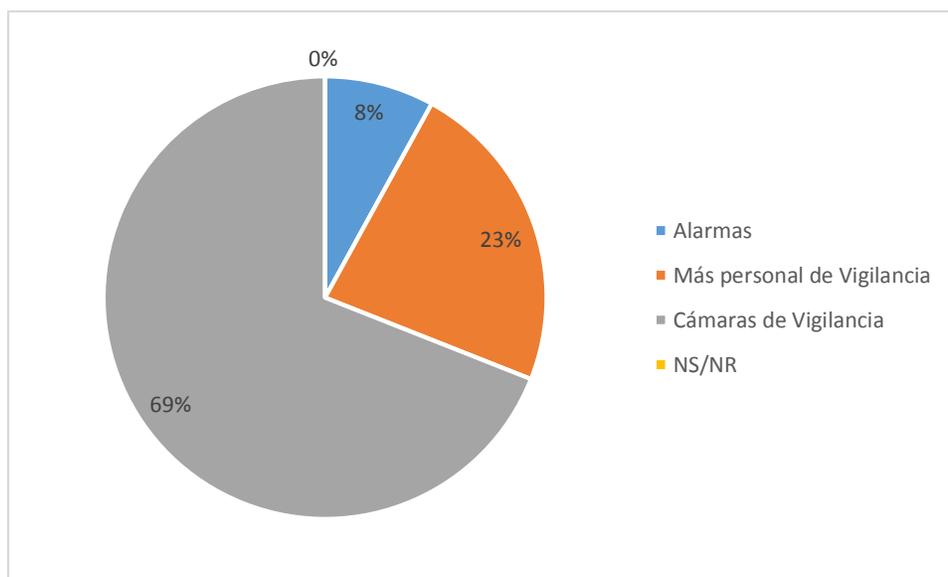
Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

En cuanto al conocimiento del término de cámaras IP, las cuales son aquellas que emiten las imágenes directamente a la intranet o internet sin necesidad de un ordenador; el 56% de encuestados desconocen de ello, aclarando que saben qué es una cámara, pero la relación con IP, no lo responden. El otro 44% dicen que sí saben su significado y lo importante que son en la actual tecnología.

Tabla 10. Tipo de sistema de seguridad a recomendar en la Institución

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Alarmas	15	8
Más personal de Vigilancia	45	23
Cámaras de Vigilancia	132	69
NS/NR	0	0
Total	192	100

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

**Figura 14.** Tipo de sistema de seguridad a recomendar en la Institución

Fuente: Encuesta realizada a estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

El 69% de encuestados recomiendan las cámaras de vigilancia para el sistema de seguridad en la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis, comentando que la tecnología es mucho mejor porque se dan evidencias de lo realizado. Otros dicen que más personal de vigilancia o las alarmas son también aspectos a recomendar, pero no descartan que las cámaras de video son mucho mejor en esta clase de institución.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1. Estado actual de la red de datos de la institución educativa

Para iniciar, se debe tener en cuenta que la red de datos son todas aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos. Las redes de datos se diseñan y construyen en Arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la Comunicación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física. (Ecured, 2016)

De igual forma, en las redes de cómputo, dispositivos de computación conectados en red (nodos de la red) pasan los datos entre sí a lo largo de las conexiones de datos. Las conexiones (enlaces de red) entre los nodos se establecerán a partir de los medios de comunicación, ya sea por cable o medios inalámbricos. (Techtarget, 2005)

Luego de tener conocimiento en qué consiste la red de datos, se procedió a realizar un análisis del estado actual de la misma en la institución educativa. Para ello, primero se realizó un test del ancho de banda en la sala de sistemas y como resultados se obtuvieron datos que no están de acuerdo con la realidad del servicio prestado por la empresa, de 5 Mb se obtuvo una respuesta de 6 Mb en el envío y recepción de paquetes.

En la sala de sistemas se encuentra un faceplate doble, el cual es utilizado solamente para el cable de red.

Las canaletas se encuentran a una altura no establecida, toda vez que éstas deben ir máximo a una altura de piso entre 30 y 35 cm, y las encontradas en la sala de sistemas pasan la medida.

Igualmente, se encuentran algunas conexiones de red de comunicación y con sistema eléctrico para los pc sin usar.

La rectoría cuenta con red de datos, pero el puesto de trabajo no se encuentra en la mejor ubicación, toda vez que el patch cord es un poco corto.

En la secretaría, la instalación y aplicación de los diferentes dispositivos de la red no es la mejor.

Seguidamente se encuentra la oficina de coordinación, la cual no está cableada, por ende, tampoco está canalizada.

Así mismo se evidencia que el área de sala de docentes no tiene acceso a la red de datos.

Finalmente, se tiene que el colegio no cuenta con un sitio exclusivo de telecomunicaciones para todos los equipos respectivos y bajo una temperatura adecuada, actualmente el gabinete que contiene los mismos, se encuentra ubicado en la secretaría.

4.2 Construir el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia

Teniendo en cuenta que la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, cuenta con un solo nivel, se realizará un plano de la ubicación de las cámaras en los diferentes puntos estratégicos.

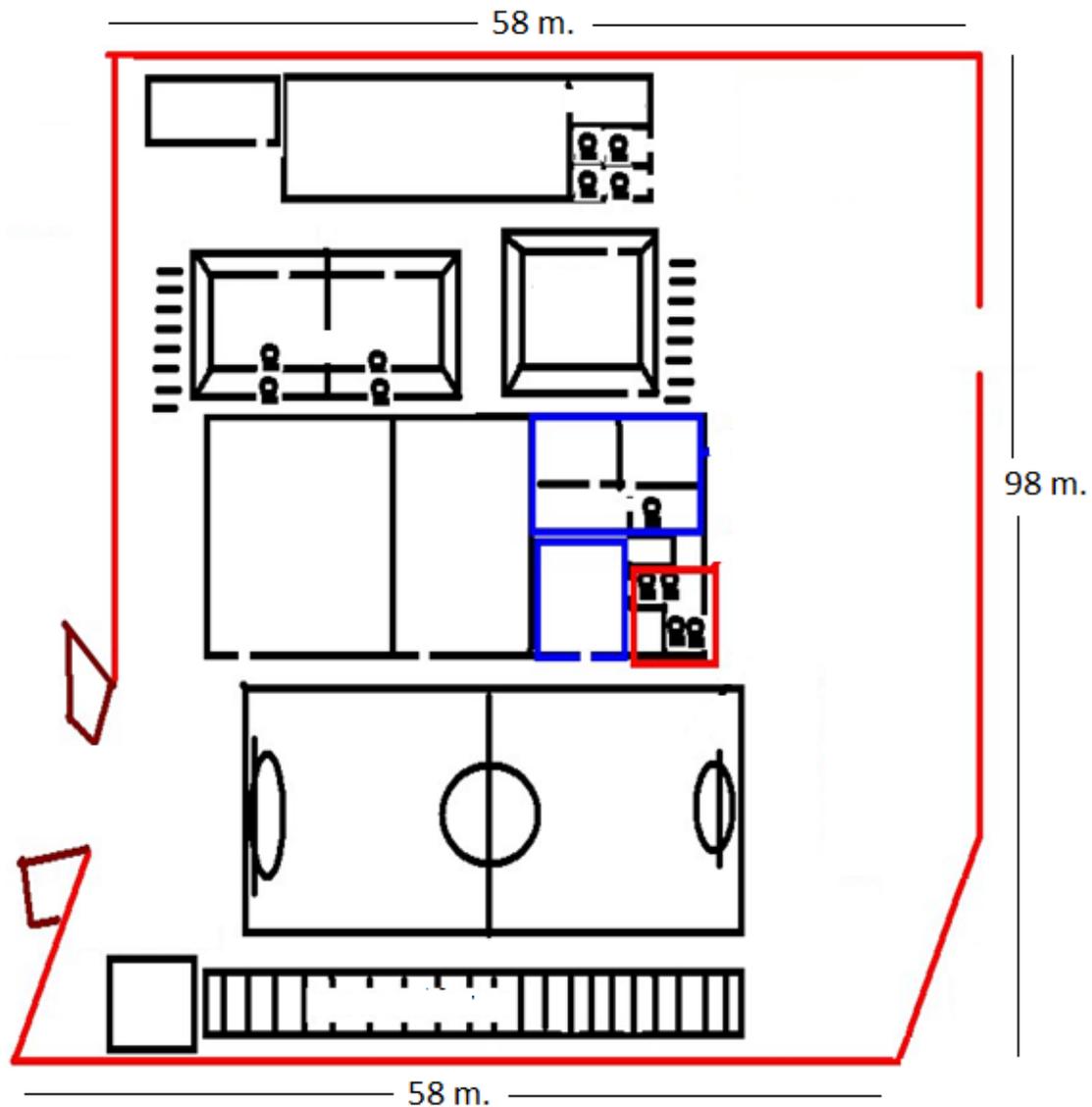


Figura 15. Plano de la institución educativa

Realizado el estudio se busca prevenir la integridad de la comunidad estudiantil, respecto a la problemática presentada, para ello se tomaron en cuenta los siguientes puntos más críticos:

Vigilar los accesos a los salones de clase.

Vigilar los accesos a los laboratorios.

Vigilar los accesos a las oficinas administrativas.

Vigilar la biblioteca.

Vigilar los pasadizos.

Vigilar la cafetería.

Vigilar el área de esparcimiento.

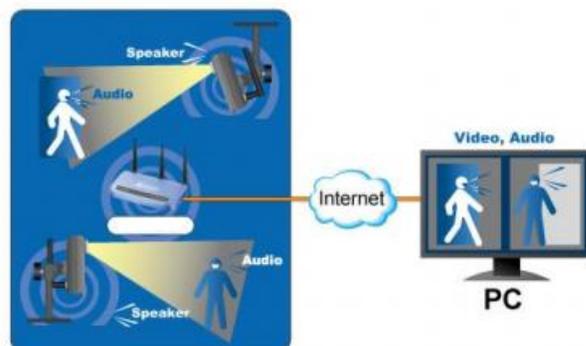
Vigilar la parte trasera a la institución educativa

Vigilar el área frontal de la institución educativa

Vigilar los accesos a la institución educativa

Indicado los puntos más vulnerables se procede a mostrar la posición de las cámaras en la institución educativa, con sus respectivos ángulos.

A continuación, se hace la propuesta de colocar 7 cámaras, la ubicación de cada cámara teniendo en cuenta la ductería y los puntos de red, algunos ya existentes en la institución.



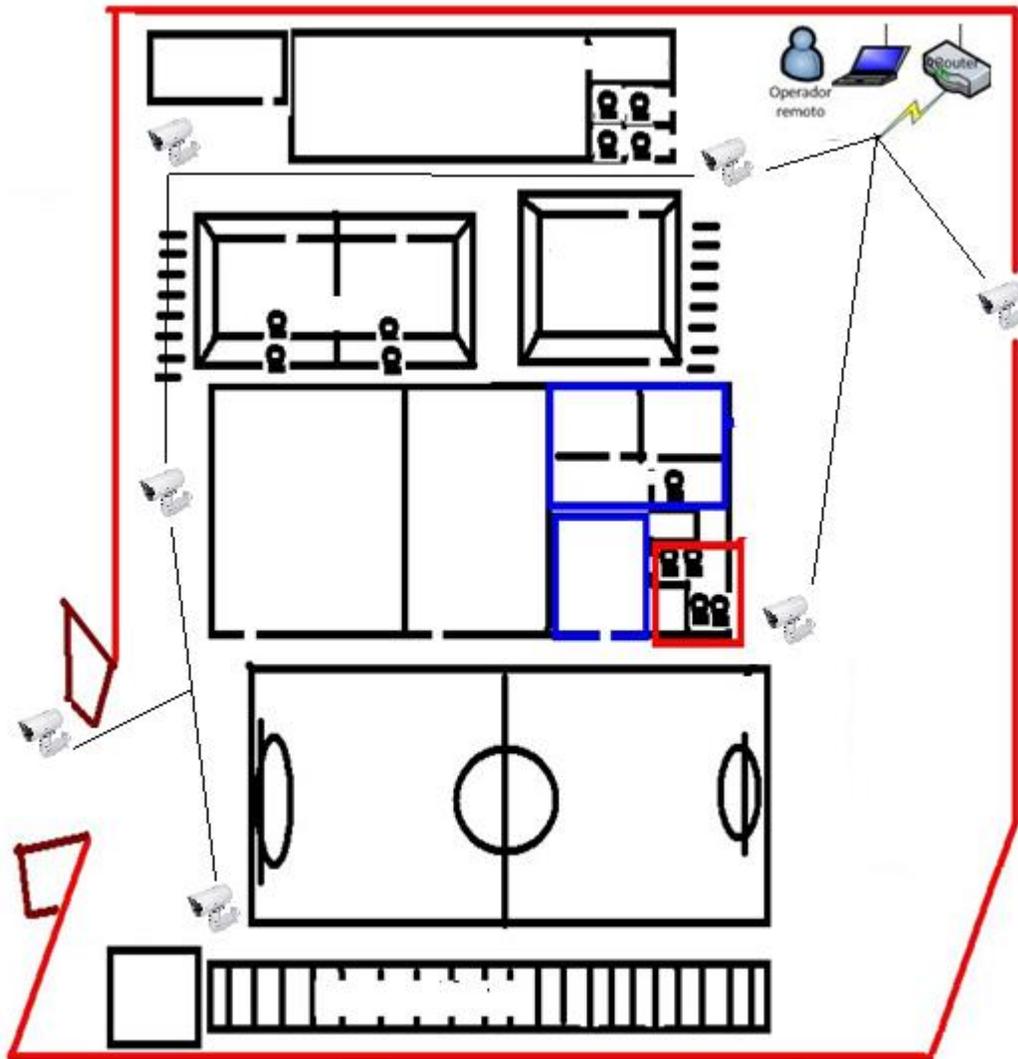


Figura 16. Ubicación de cámaras.

Fuente: Autor del proyecto.

4.3 Definir los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia

Teniendo en cuenta las necesidades existentes para llevar a cabo el montaje del sistema de video vigilancia, se tendrán en cuenta los siguientes equipos, buscando las mejores características existentes en el mercado, además de tener en cuenta los siguientes aspectos:

Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema es del tipo de topología estrella, lo que indica que donde las cámaras estarán conectadas directamente a un punto central.

Tipo de cámaras.

El tipo de cámara es de red o cámaras IP.

Marca de cámaras.

La marca escogida es del fabricante Linksys

Cantidad de cámaras en el sistema de videovigilancia.

Para el sistema de video vigilancia a instalar en la institución educativa, son en total 7 cámaras. Éstas son cámaras fijas en un ángulo de 90°.

Funciones inteligentes.

La grabación de las imágenes pueden ser encriptados.

Seguridad de la información.

La grabación de las imágenes pueden ser encriptados.

Respaldo.

La grabación de las imágenes pueden ser encriptados.

Se pueden programar que el sistema envíe alertas de alarmas.

Facilidad en búsqueda de video.

Se puede recuperar video de cada cámara puesto que cada cámara cuenta con una memoria micro sd de respaldo.

Funciones de mejoramiento de video/imágenes.

Las funciones de mejoramiento de imágenes involucran directamente a las cámaras por su resolución y la tecnología del microprocesador interno de cada cámara

Cámaras IP Linksys

Características:

Resolución de 720p en formato HD.

Función Día/noche con filtro de corte IR conmutable.

Iluminador por infrarrojos integrado con 25 m (82 pies) de distancia de visualización

Detección de movimiento inteligente.

Diseño robusto con calificación IP66.

Alimentación de energía PoE.

Cámara domo PTZ interiores: serie 700 (IP) Modelo VJR-821-IWCV

Características:

De alta resolución de acrílico burbuja transparente

1/2.5 "Sensor de Imagen y 6.3-63mm lente

Cumplimiento con ONVIF

64 presets definidos por el usuario

AutoScaling y AutoPivot Características

Estación de Trabajo

Modelo DIP-3042-2HD Bosch Divar IP 3000 NVR 32 Canales

Características:

Torre Micro (4-bay)

JBOD 4 TB (2x2 TB)

Front-swap HDD - BVMS servidor

cliente / VRM / VSG

monitor DVI Individual de salida

32 Canales (no ampliable) 5 Workstation

5 Forense de búsqueda y empotrados dinámico Transcoder

Monitor HD LED

Características

Medida diagonal:47cms

Pulgadas:19

Conectividad: D-Sub, HDMI , USB, Audio in (Mini Jack)

Servidores De Grabación Y Gestión

MODELO: Vidos- NVR MVC-BNVR-064C DE 64 CANALES.

Características:

Grabe y reproduzca archivos de vídeo y audio.

Potentes herramientas de búsqueda y de recuperación.

Tecnología ANR (pendiente de patente).

Múltiples modos de grabación.

Autenticación de vídeo mediante marcas de agua.

Pre configurado para una instalación sencilla.

Interfaz Gigabit Ethernet.

Escalabilidad ilimitada.

Conclusiones

Luego de desarrollado el proyecto, se reconoce la importancia de realizar un análisis del estado actual de la red de datos de la institución educativa; esto con el fin de realizar un estudio previo de la infraestructura donde será instalada la red, con el fin de determinar con exactitud la ubicación de las cámaras de seguridad en el establecimiento; además de conocer el estado de las redes en el mismo.

Seguidamente, se construyó el plano de red donde se ubicarán estratégicamente las cámaras de vigilancia, indicando la posición y numero de cámaras, las cuales serán en total siete.

De acuerdo a la necesidad de la propuesta, se definieron los dispositivos y elementos necesarios para el montaje de la red de video vigilancia. En él se tuvieron en cuenta equipos, buscando las mejores características existentes en el mercado.

Recomendaciones

Se recomienda actualizar la red de datos en cuanto a su estructura, toda vez que algunas canaletas no se encuentran en su medida correcta, otras se encuentran sin utilizar, además de la ubicación no adecuada de algunos equipos de computación.

Tener en cuenta el plano para la propia ubicación de las cámaras en el momento que se haga posible, para una buena posición de las mismas.

Al definirse los dispositivos necesarios, se recomienda adquirir de la mejor calidad posible, con el fin de buscar la mejor definición en la adquisición del video.

Referencias

- Alianza Cooperativa Internacional. (2011). *Sistement on the Cooperative Identity*.
- Alvarez, R. (2004). *Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión*. Medellín: Universidad de Medellín.
- Andrade, S. (2005). *Diccionario de Economía*. Andrade.
- Arnold, M. (1989). Teoría de sistemas, nuevos paradigmas: Enfoque de Niklas Luhman. *Revista Paraguaya de Sociología*, 51-72.
- ASCOOP. (2012). *El control social en las entidades de la economía solidaria*. Bogotá: ASCOOP.
- Bacca, G. (2011). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw Hill.
- Banco de la República. (2015). *Tasas de interés*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_tas_inter_capt_diarias.htm
- Barragán, J. (2012). *Automatización industrial*. Obtenido de <http://uhu.es/antonio.barragan/content/2medio-fisico>
- Cabra de Luna, M. Á. (2008). *El tercer sector y las fundaciones de España hacia el nuevo milenio: Enfoque económico, sociológico y jurídico*. Madrid: Escuela Libre.
- Cáneva, V. (2007). *Clubes sociales: espacios de reconstrucción y consolidación de identidades humanas*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33317/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Cat Colombia Solutions. (2015). *La evolución de los sistemas de seguridad electrónica*. Obtenido de <http://catcolombiasolutions.com/index.php/actualidad/76-la-evolucion-de-los-sistemas-de-seguridad-electronica>

- CONFECOOP. (2010). *Cooperativas de Colombia*. Obtenido de www.confecoop.coop/observatorio/14/files/doc14.pdf
- Congreso de la República. (1989). *Ley 72 de 1989*. Obtenido de www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3720_documento.pdf
- Congreso de la República. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá: Senado de la República.
- Congreso de la República. (1998). *Ley 454 de 1998*. Bogotá: Senado de la República.
- Congreso de la República. (1998). *Ley 79 de 1998*. Bogotá: Senado de la República.
- Congreso de la República. (1998). *Ley 79 de 1998*. Bogotá: Senado de la República.
- Coopprofesionales. (2012). *Cooperativismo soluciones financieras para gente con futuro*. Obtenido de <http://www.coopprofesionales.com.co/osecciones.php?idcontenido=0051-0000001&codsec=0051>>
- CRS. (2014). *Tecnología*. Obtenido de <http://www.crs.com.uy/#!/-preguntas-frecuentes/>
- Cruz, G. (2000). *Sistema de control interno dentro de la teoría científica de la administración de Henry Fayol*. Medellín.
- El Tiempo. (2015). *Ocaña: cultura, historia y naturaleza en un solo lugar*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/viajar/sitios-turisticos-de-ocana-norte-de-santander/16466066>
- García, C. (2010). *Trabajo en equipo y solución de problemas*. Medellín: Máster Gestión S.S.
- García, F. O. (1990). *ASpectos generales de la valoración de empresas en Colombia*. Cali: Universidad del Valle.

- Gobernación del Norte de Santander. (2012). *Plan de desarrollo para Norte de Santander 2012-2015*. Obtenido de <http://cdgrdnortedesantander.gov.co/wp-content/uploads/2014/01/plan-de-desarrollo-Norte-de-Santander-2012-2015-Un-norte-Pa%C2%B4lante.pdf>
- Gonzales, J., & Gaviria, N. (2012). *Historia de la hotelería en Colombia*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/95941271/historia-de-la-hoteleria-en-colombia>
- González, G. (1996). *El nuevo conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información*. s.l.
- González, H. (2000). *Las nuevas tecnologías y su impacto sociocultural y educativo*. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19433/1/articulo4-10-8.pdf>
- Hansson, S. (2012). *Una excelente y sencilla introducción al tema*.
- Intel Secur. (2014). *Sistemas de video CCTV-IP*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/338812130/Diapostiva-Intel-Segur>
- La Pampa. (2014). *Tecnologías de la información*. Obtenido de http://www.lapampa.edu.ar:4040/sitio/objetos/BibliotecaDigital/DisenosCurriculares/Polimodal/t_inform.PDF
- Ladrón de Guevara, R. (1998). *Introducción a los fenómenos empresariales*. Chile: Universidad de Chile.
- Martí, S. (2013). *Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandia*. Gandia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Max-Neff, M. (1994). *Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro*. Barcelona: Icaria.
- Montas, F. A. (2005). *Historia de la hotelería*. Madrid.
- Pacheco, M. (2005). *Introducción a la economía solidaria*. Ocaña: UFPSO.

- Páez, Y. (2015). *Propuesta de un sistema de videovigilancia en tiempo real visto desde el interior de los autobuses de transporte público línea Palmira*. San Cristobal: Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño.
- Peñaranda, A., & Quintero, Z. (2012). *Propuesta para la creación de la cooperativa de egresados de administración de empresas de la UFPSO para fomentar el desarrollo de la ciudad*. Ocaña: UFPSO.
- Pineda, C. J. (2011). *Las empresas de economía solidaria en Ibero América*. Bogotá: McGraw Hill.
- Salaberria. (2010). *Las cooperativas en el mundo*. Madrid: Luz.
- SaludCapital. (1993). *Ley 80 de 1993*. Obtenido de www.saludcapital.gov.co/DJC/.../Ley_80_1993.pdf
- Sapag, N., & Sapag, R. (2010). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: McGraw Hill.
- SENA. (2010). *Administración cooperativa*. Bogotá: Sena.
- Tecno-Seguro. (2013). *Conceptos básicos en comunicaciones de video en red*. Obtenido de <https://www.tecnoseguro.com/tutoriales/video-ip/conceptos-basicos-en-comunicaciones-de-video-en-red.html>
- UNAD. (2009). *Técnicas de investigación*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_6_investigacin__exp_loratoria_descriptiva_correlacional_y_explicativa.html
- Vargas, A. (2014). *Centro internacional de investigación sobre la economía pública, social y cooperativa*. Obtenido de <http://cooperativismoenelmundo/español.pdf>

Apéndices

**Apéndice A. Encuesta dirigida a los estudiantes de la Institución Educativa Rodrigo Vives
de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS TELECOMUNICACIONES**

Objetivo: Diseñar una red de video vigilancia para la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis, del municipio de Orihueca Magdalena.

CUESTIONARIO

1. ¿Cuenta el colegio con un sistema de vigilancia por medio de cámaras?

SI ____
NO ____

2. ¿Cuál es el sistema de vigilancia o seguridad, que utiliza la institución en el horario escolar?

Vigilancia por parte de los profesores ____
Vigilancia privada ____
Alarmas ____
Otro ____ cuál? _____

3. De los siguientes, cuáles son los aspectos que más le perjudican al colegio en cuanto a la falta de vigilancia:

Robos ____
Fugas de estudiantes ____
El no ingreso de estudiantes a sus horas escolares ____
Otro ____ cuál? _____

4. ¿Qué medidas de seguridad deben ser tomadas para mejorar la seguridad de la institución?

Mantener las puertas cerradas ____
Contratar seguridad privada para el colegio ____
Instalar cámaras de seguridad en puntos estratégicos ____
Todas las anteriores ____

5. ¿Considera realmente necesario mantener la vigilancia en la institución?

SI ____
NO ____

6.. ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras de video en la Institución?

SI ____
NO ____

7. ¿La Institución necesita un sistema de seguridad actualizado?

SI ____
NO ____

8. ¿Cuáles son los sectores vulnerables a la Inseguridad?

Entrada y salida del colegio ____
Parte trasera del colegio ____

9. ¿Ha escuchado el término de Cámaras IP?

SI ____
NO ____

10. ¿Qué otro tipo de Sistema de seguridad recomendaría usted para la Institución?

Alarmas ____
Más personal de Vigilancia ____
Cámaras de Vigilancia ____
NS/NR ____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !!!

Apéndice B. Evidencias







