



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**INGENIERÍA INFORMÁTICA
TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INFORMÁTICO**

TEMA:

**VIGILANCIA MONITOREABLE POR MEDIO DE CAMARAS IP
CON MOTOR DE SEGUIMIENTO EN EL COLEGIO RAYMUNDO
AVEIGA DE LA CIUDAD DE CHONE**

AUTOR:

EDGAR EDUARDO ZAMBRANO CEDEÑO

TUTOR:

ING. VICTOR JOEL PINARGOTE BRAVO

CALCETA, SEPTIEMBRE 2013

DERECHOS DE AUTORÍA

Edgar Eduardo Zambrano Cedeño, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo el derecho de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de la Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
EDGAR EDUARDO ZAMBRANO CEDEÑO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Víctor Joel Pinargote Bravo certifica haber tutelado la tesis **VIGILANCIA MONITOREABLE POR MEDIO DE CAMARAS IP CON MOTOR DE SEGUIMIENTO EN EL COLEGIO RAYMUNDO AVEIGA DE LA CIUDAD DE CHONE**, que ha sido desarrollada por Edgar Eduardo Zambrano Cedeño, previa la obtención del título de Ingeniera en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. VÍCTOR JOEL PINARGOTE BRAVO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han aprobado la tesis **VIGILANCIA MONITOREABLE POR MEDIO DE CAMARAS IP CON MOTOR DE SEGUIMIENTO EN EL COLEGIO RAYMUNDO AVEIGA DE LA CIUDAD DE CHONE**, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Edgar Eduardo Zambrano Cedeño, previa la obtención del título de Ingeniera en Informática de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. DANIEL MERA MARTINEZ
PRESIDENTE

.....
ING. ORLANDO AYALA PULLAS
SECRETARIO

.....
ING. EDDY SOLORZANO
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por haber otorgado sabiduría y luz para terminar con éxito este trabajo.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por abrir las puertas del saber; y al selecto cuerpo de docentes por proporcionarme conocimientos.

A mis Padres, por brindarme en todo momento su apoyo incondicional, siendo los impulsores para cumplir mis objetivos.

A mi tutor Marlon Navia y a quienes conforman el tribunal, por la gran colaboración para que éste trabajo se haya culminado con éxito.

Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

Dios, por la vida, por ser ese guía espiritual en el cual podemos confiar incondicionalmente.

A mis Padres, por ver cumplir sus anhelos.

A mis hijos que son el árbol que día a día me inspiran fruto para un mejor futuro.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por la formación profesional que nos brinda para contribuir con el desarrollo de la región y el país.

Autor

CONTENIDO GENERAL

TEMA:	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	x
SUMARY	xi
CAPITULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. IDEAS A DEFENDER	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. CÁMARA IP.....	7
2.2. PROTOCOLO IP	8
2.2.1. DIRECCIONAMIENTO IP	8
2.2.1.1. PROTOCOLO IPV4	9
2.4. VIDEO VIGILANCIA A TRAVÉS DE INTERNET.....	10
2.4.1. VIDEO DIGITAL IP.....	11
2.4.1.1. PLATAFORMA DVR	13
CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	18
3.1. MÉTODOS.....	18
3.1.1 MÉTODO CIENTÍFICO.....	18
3.1.2 MÉTODO INFORMÁTICO	18
3.1.2.1 MODELO DE CASCADA	19
Ingeniería del sistema:	19
Análisis de requisitos del sistema:	20

Diseño:	20
Codificación:	24
Pruebas:	25
Mantenimiento:	25
CAPITULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1. CONCLUSIÓN	31
4.1. RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS.....	37

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Plano del Colegio Raymundo Aveiga de Chone	21
Figura 2. Departamento Administrativo	33
Figura 3. Laboratorio de Computo	33
Figura 4. Edificio Informático	34
Figura 5. Edificio de Educacion Fisica	35
Figura 6. Instalacion de la camara en departamento Administrativo	38
Figura 7. Instalacion de camara en Laboratorio de Computo	39
Figura 8. Instalacion de camara en Area que da al Estadio	40
Figura 9. Instalacion de camara en Edificio de Educacion Fisica	41

RESUMEN

Esta tesis tiene como principal objetivo la implementación de cámara ubicadas en áreas estratégicas que permita controlar de manera eficiente el ingreso a oficinas de personas autorizadas o no a dichas áreas así como fuga de estudiantes en área particular del Colegio Raymundo Aveiga de Chone. Para poder analizar e identificar la acción que le da movimiento a la cámara por medio del sensor se utilizó el método en cascada que permite emplear las faces necesarias de la metodología. Se instalaron cámaras IP inalámbricas, dos de las cuales llevan un sensor de movimientos que hacen que por medio de una adaptación a la cámara hacen que se mueva ya que están ubicadas en zonas donde están varios departamentos y zonas de fuga, estas están conectada a la red del colegio, mismo que cuenta con un servidor donde estarán grabando cada movimiento de las cámaras. El Sistema de vigilancia por medio de cámaras IP hizo posible disminuir la fuga de estudiantes y a la vez controlar el ingreso de persona mal intencionado a los diferentes departamentos administrativos; los reportes que se generan se guardan en un disco local del servidor la cual la información podrá ser revisada hasta 1 mes de haber sido grabada.

PALABRAS CLAVES

Vigilancia, Cámara, sensor de movimiento, servidor, motor de rotación.

SUMMARY

This thesis has as main objective the implementation of camera located in strategic areas allowing efficiently control entry to authorized personnel offices or not these areas as well as leakage of students in the particular area of Chone Aveiga Raymundo College. In order to analyze and identify the action that gives movement to the camera by sensor was used cascading method allows the use of necessary phases of the methodology. Wireless IP cameras were installed, two of which carry a motion sensor as they are located in areas where various departments and areas of leakage, these are connected to the school network, as also with a server where every move will be taxing cameras. The surveillance system using IP cameras made it possible to decrease the leak of students while controlling the entry of malicious person to different administrative departments , the reports that are generated are stored in a server's local disk which information may be revised to 1 month have been recorded.

KEY WORDS

Surveillance, Camera, Motion sensor, server, engine rotation.

CAPITULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las instituciones actuales, tanto grandes como pequeñas empresas, precisan facilidad de operación así como sistemas ajustados para la vigilancia de seguridad o la monitorización de procesos de producción, y aplicaciones avanzadas como la monitorización de la calidad de servicio y las transacciones de puntos de venta (Pérez, 2007).

Hoy en día es necesario realizar vigilancia, así mismo, en instituciones educativas, frente a esta necesidad se refleja el colegio Raymundo Aveiga de la ciudad de Chone, que es una institución importante dedicada a brindar servicios de educación, esta cuenta con varios edificios situados en diferentes áreas del plantel; en sus instalaciones, recibe alrededor de mil quinientos estudiantes, según cifras del departamento de Secretaria General de la Institución, donde también laboran personas entre docentes, técnicos, personal administrativo, personal de mantenimiento y personal de seguridad.

Al contar con tanto personal docente, administrativo y estudiantado en sus diferentes puestos de trabajo, el sistema de seguridad con el que consta el colegio no es suficiente para dar cobertura a todas las instalaciones, por lo que han ocurrido ciertos hechos, tales como, el hurto de equipos de cómputo o en partes, materiales, herramientas de las diferentes áreas, tales como: laboratorios, departamento administrativo; daños, e inadecuado uso de los diferentes herramientas de trabajo; posibilidad que en el colegio ocurran hechos violentos o atentados contra personas o bienes, lo cual suele ser muy común en este tipo de colegios con gran cantidad de estudiantes.

Como institución educativa de alto nivel se debe evitar que ocurran esos delitos y prevenir que hechos mayores ocurran. En el colegio existe la necesidad de crear una red de vigilancia que permita garantizar la seguridad y salvaguardar los bienes tangibles de los diferentes departamentos principales, incluyendo el área

administrativa que es donde existe información privada de la Institución. Entidad que en los actuales momento no cuenta con un sistema de control de acceso tecnológico, lo cual dificulta la seguridad del ingreso al área administrativa, áreas de trabajo y de los estudiantes de este centro de estudio.

En virtud de lo antes planteado el autor plantea la siguiente interrogante:

¿De qué manera vigilar remotamente las áreas principales en el colegio Raymundo Aveiga de Chone?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Como requisito previo a la obtención del título de tercer nivel de acuerdo al Reglamento institucional de Tesis de Grado, Capítulo I y VII, el presente trabajo se realizó en coherencia a los campos de la especialidad de la Carrera de Informática, por tal razón el autor propuso la implementación de cámaras de vigilancia monitoreable por medio de cámaras IP con motor de seguimiento en el colegio Raymundo Aveiga de la ciudad de Chone, como una alternativa que permitió evidenciar y controlar las pérdidas de recursos y equipos informáticos, así como también los problemas entre estudiantes, que es un factor importante para el desempeño apropiado en dicha institución, Lo registros fueron almacenados en unidades de disco duro; sistema que les permitió conocer a través del Internet lo que está ocurriendo en la institución.

Para la ejecución, se empleó métodos de investigación científica e informáticos, la implementación del sistema de vigilancia monitoreable remotamente proporcionó un mejor servicio de seguridad al personal y área administrativa que labora en la institución, razón por la cual se justifica el presente trabajo.

Al desarrollar este proyecto, de acuerdo a lo que estipula el Art. 87 y en conformidad en el Art. 8 literal h de la Ley Orgánica de Educación Superior el mismo que estableció el “Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera constante, a través del trabajo comunitario o extensión universitaria”, de tal manera que mejoró el desempeño en las actividades de trabajo, permitiendo brindar un mejor servicio a los interesados. Así mismo de acuerdo al reglamento de tesis de grado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, en el artículo 2, que indica que “todo tema de tesis de grado estará relacionado con las líneas de investigación establecidas por la ESPAM MFL en concordancia con el Plan Nacional para el Buen Vivir”; la institución se enriquecerá al adquirir dicho proyecto, ya que gracias a esta contribución, se redujo la adquisición de personal lo que conlleva al ahorro económico de la institución, así como la protección del medio ambiente, al generar información que

se almacena en unidades de almacenamiento masivo, y no en documentación tangible.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de seguridad por medio de cámaras IP con motor de seguimiento en el colegio Raymundo Aveiga de Chone, para mejorar la seguridad y salvaguardar la integridad de equipos y el talento humano.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar la situación actual de las áreas principales de trabajo sobre el sistema de seguridad.
- ✓ Diseñar un esquema de la ubicación de las cámaras IP.
- ✓ Instalar las cámaras IP en las respectivas áreas.
- ✓ Adaptar el motor con su respectivo sensor de movimiento a las cámaras IP en las áreas de mecánica y administrativa.
- ✓ Validar las cámaras IP en las áreas principales del colegio.

1.4. IDEAS A DEFENDER

La Implementación de un sistema de seguridad basado en el uso de cámaras IP con motor de seguimiento, mejorará la seguridad y salvaguardará la integridad de equipos y el talento humano del colegio Raymundo Aveiga de Chone.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CÁMARA IP

Las cámaras IP conocidas como cámaras de red, son videocámaras que capturan y transmiten señales de video como señales de audio a través de una red de datos. Las cámaras IP poseen internamente una serie de aplicaciones y funciones como un servidor WEB, servidor FTP, cliente de correos, administración de alarmas, que permiten transmitir y almacenar secuencias de imágenes, las mismas que pueden ser almacenadas en equipos informáticos situados en una Red LAN o en una WAN, para poder ser verificada posteriormente en eventos que han sucedido en lugares vigilados (IP SIP, 2008).

En algunas aplicaciones dónde es necesario abarcar grandes espacios se puede reducir la cantidad de cámaras utilizando tecnología actual aunque costosa pero es relativo acorde la necesidad. Para la transmisión de imágenes, las cámaras IP pueden estar conectadas a un Router ADSL para poder acceder el internet o a un concentrador como un HUB, Switch para acceder desde una Red de Área Local.

Son totalmente autónomas del ordenador, se les asigna una dirección IP interna, y se precede teclear esa dirección IP desde cualquier navegador para acceder a la cámara y disponer de los menús que permiten todo tipo de funciones; visionar, realizar grabaciones, escuchar, alarmas, etc.

Cada dispositivo de una LAN debe tener una dirección única, la dirección IP, que permite conectar directamente a Internet. Los ordenadores actuales y los dispositivos de red tienen una alta capacidad para comunicar simultáneamente con varias unidades diferentes. Una cámara de red de gama alta, como las de Axis, puede enviar imágenes a diez o más ordenadores simultáneamente. Con una cámara de red enviar imágenes a un servidor web externo, en vez de hacerlo directamente a los destinatarios, permite que se envíe video en tiempo real a un número ilimitado de espectadores (Rojas, 2007).

2.2. PROTOCOLO IP

Proporciona una interfaz de red homogénea y estable independientemente de la red física subyacente, liberando a las capas superiores de los posibles cambios tecnológicos. Cada máquina conectada a la red dispone de una dirección IP de 32 bits que la identifica de forma unívoca, y que es independiente de su dirección física real (Alvarado, 1995).

IP constituye el protocolo de direccionamiento de la suite de protocolos TCP/IP. Su función está orientada a proveer direccionamiento en el nivel de red e identificación de redes y host. IP es la base para el enrutamiento de los datagramas, da una identificación global y única de los elementos de la red.

Algunas características del direccionamiento IP son:

- El tráfico es enrutado a través de la red basado en una dirección, en vez de un nombre.
- Cada compañía ubicada en la red es vista como una red única con una dirección única.
- La escogencia de la ruta se basa en la ubicación.
- La ubicación es representada por una dirección.

Las direcciones IP tienen una longitud de 32 bits y constan de dos partes: La dirección de Red y la dirección de Host. Pero a la vez la dirección está dividida en 4 octetos (grupos de ocho bits), representados por un número decimal de 0 a 255 separados por un punto (Mínguez, *et al.*, 2011).

2.2.1. DIRECCIONAMIENTO IP

El flujo de datos que se envía de un origen a un destino, consiste en dividir varias partes y mezclar con otros datos de otras redes. Por este motivo es esencial que cada parte de nuestro mensaje que se envía contenga información necesaria para llegar al destino correcto.

IP es un protocolo de paquetes utilizado para intercambiar tráfico de voz, datos, y video sobre redes de comunicaciones. Proporciona servicios de direccionamiento, fragmentación, recomposición y de multiplexado de protocolos. Es la base de los

demás protocolos IP (TCP, UDP, TELNET, etc.). Como protocolo de nivel de red contiene información de direccionamiento y control que permite encaminar paquetes, siendo su última versión IPv6 (Vergara, 2007).

2.2.1.1. PROTOCOLO IPV4

IPv4 es la versión 4 del Protocolo IP. Esta fue la primera versión del protocolo que se implementó extensamente, y forma las bases para el actual internet.

IPv4 usa direcciones de 32 bits, limitándola a 4.294.967.296 direcciones únicas, muchas de las cuales están dedicadas a redes locales (LANs). Esta limitación ayudó a estimular el impulso hacia IPv6, que está actualmente en las primeras fases de implementación, y se espera que eventualmente reemplace a IPv4.

La versión IPv4, tiene limitaciones importantes:

- Crecimiento excesivo en las tablas de direccionamiento de los router.
- Las clases de servicio están vagamente definidas y poco utilizadas. Las aplicaciones en tiempo real requieren de ciertas prestaciones de la red que hoy día no son factibles con la aplicación de IPv4.
- Agotamiento de las direcciones IPv4. Se espera que con la aparición de los dispositivos móviles, usuarios, etc., se produzca una demanda de direcciones que IPv4 no puede asumir.
- Complejidad en el tratamiento de las cabeceras del protocolo IPv4 dentro de los router.
- El soporte de seguridad dentro del propio protocolo es opcional (Terán, 2010).

2.3. LA ROBOTICA COMO SEGURIDAD FUTURA

Un tipo de trabajo más intenso, más inestable contractualmente, con mayor nivel formativo por parte del trabajador, con más saturación, y con salarios que no crecen, podría pensarse que produciría un aumento de la conflictividad en la empresa. Pero las previsiones de los expertos apuntan en una dirección contraria y paradójica: la disminución de la conflictividad laboral dentro de la empresa, y el aumento de lo que algunos de ellos denominan "conflictividad social difusa", como hemos visto en el epígrafe anterior. En este punto, hay que señalar que una de

las ventajas competitivas de los robots frente a la mano de obra humana es la ausencia de conflictividad laboral.

El impacto de los sistemas robotizados se une a otras variables (como la implantación de nuevos sistemas de organización, las nuevas tecnologías, la mundialización, la deslocalización de las empresas, etc.) que influyen en la tendencia a la disminución de la conflictividad laboral que caracterizará, según los expertos entrevistados, la evolución de las economías tecnológicas avanzadas en los próximos años. En la medida en que se cumplan las previsiones que mantienen los expertos, en los próximos años aumentará la individualización de las relaciones laborales, disminuirá la capacidad de presión de los sindicatos, y se producirá la disminución de las reivindicaciones de los trabajadores. El descontento social se expresará en un aumento de las reclamaciones al Estado, y en un aumento de la conflictividad social fuera del ámbito del trabajo. Los conflictos laborales se eliminan -se dirá-, pero aparecen los conflictos políticos. La mayor inseguridad laboral y la menor capacidad de organización de los trabajadores en los grupos de trabajo, reducirá la fuerza negociadora de una gran parte de los asalariados, a la vez que, en los niveles superiores, la individualización de las relaciones laborales puede tener como consecuencia un incremento espectacular de los salarios (Lopez, 2000).

2.4. VIDEO VIGILANCIA A TRAVÉS DE INTERNET

La video vigilancia consiste en instalar cámaras de vídeo cuya señal es registrada en un grabador digital y que pueden ser vistas en un monitor central. Los sistemas de video vigilancia son muy sencillos de utilizar ya que se manejan de forma similar a un vídeo doméstico. ¿Para qué sirve y que aporta? Un sistema de video vigilancia sirve para muchas cosas, por ejemplo permite grabar las imágenes de las cámaras mientras no se está, también permite ver en tiempo real lo que está haciendo cada uno, controlar las diferentes dependencias y rincones sin tener que mover y tener una visión global de todas nuestras instalaciones. Las cámaras de video vigilancia además también 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 tiene que estar físicamente presente para poder ver las cosas. Cada vez que ocurre algún incidente, se puede revisar las grabaciones para comprobar lo que ha ocurrido. Los grabadores digitales suelen ser de 4, 8 y hasta 64 cámaras por lo que se puede ver en una sola pantalla hasta 64 cámaras de forma simultánea (INFOTEC, 2009).

Además, este tipo de cámaras de vigilancia cuentan con visión nocturna y una excelente calidad de imagen, lo cual hace que su uso haya crecido mucho en los últimos años, especialmente en lugares que requieren mucha seguridad, como es el caso de bancos, aeropuertos, casinos, etc. Pueden utilizarse también en hogares, pero el elevado costo de su instalación (y posterior mantenimiento) hace que no sean tan frecuentes en las viviendas y sus habitantes terminen optando por los sistemas de seguridad hogareña más convencionales. Aun así, circuitos cerrados de televisión han ayudado no sólo a prevenir robos sino también brindar una ayuda esencial a la hora de la búsqueda de los responsables, sino también a revelar situaciones de violencia doméstica.

El módulo de video se encarga de la captura y procesado de imágenes de la estancia vigilada. Su integración en el sistema permite corroborar la información obtenida por el sensor y 2322 (Izquierdo, *et al.*, 2005).

2.4.1. VIDEO DIGITAL IP

La filosofía ha cambiado: 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 (Noguera, 2011).

Los sistemas garantes basados en la tecnología referida a las CAMARAS DE SEGURIDAD, han venido actualmente en brindar un fuerte apoyo al tema de la seguridad integral, aludiendo entre sus virtudes ejercer una VIGILANCIA PREVENTIVA, mediante el registro visual de sucesos. Su incorporación y aplicación en el mercado, va dirigida a asegurar un amplio espectro de ambientes y lugares, que van desde: Empresas de diversas rubros; Centros Comerciales; Supermercados; Aeropuertos; Condominios y Viviendas particulares; Vías Públicas; Centros de Eventos; Transporte Público; Gran Minería y Establecimientos Educativos, entre otros. A modo de conocimiento respecto de la evolución que han experimentado estos sistemas durante el transcurso de los últimos años, podríamos catalogarlas en dos grandes eras como son la ANALÓGICA y la DIGITAL (Estrada, 2009).

La tecnología actual permite la conexión de cámaras de vídeo directamente en las redes informáticas por las que se comunican los ordenadores (basadas en el protocolo TCP/IP), y que ya están disponibles en la mayoría de las oficinas y empresas. El audio y el vídeo transmitido desde cualquier cámara de red o servidor de vídeo puede visualizarse desde cualquier ordenador conectado a esa red de área local (Local Área Network, LAN), a través de una Intranet privada o a través de Internet. Un producto de vídeo en red puede configurarse para proporcionar acceso a las imágenes para la comunidad de Internet a través de un web site o, de forma alternativa proporcionar acceso restringido a las imágenes a un número limitado de personas autorizadas. Si el edificio está equipado con una red de ordenadores, ya está disponible la infraestructura necesaria para añadir cámaras a la red. Las imágenes pueden ser vistas desde Internet mediante tres métodos básicos:

1. Utilizando nuestro centro de control como servidor ftp o incluso servidor web con Apache por ejemplo.
2. Enviando las imágenes desde nuestro dentro de control a una página web alojada en cualquier otro servidor mediante streaming o ftp.

3. Si las cámaras son suficientemente independientes y potentes accediendo a ellas directamente a través de la Intranet del edificio. 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. Por ejemplo el centro de control (un PC, con toda su versatilidad) y medios de transmisión (dependiendo del protocolo básicamente por RJ45 o mediante protocolo inalámbrico como WiFi). Este tipo de sistemas están actualmente creciendo en número rápidamente por su gran funcionalidad, versatilidad, escalabilidad y facilidad para integrarse con las tecnologías existentes (PCE, 2004).

2.4.1.1. PLATAFORMA DVR

DVR, es una abreviación de “Digital Video Recorder” (Grabador Digital de Video), es decir, que procesa el video de manera digital. Esto permite una grabación continua sin cambio de casetes y provee una imagen clara como si fueran fotos. Es la próxima generación de equipos de monitoreo digital, y está reemplazando rápidamente equipos existentes analógicos de CCTV (circuito cerrado de Televisión).

Los DVRs procesan imágenes de video de una manera digital, permitiendo entonces grabar por mucho más tiempo sin cambio de casetes y proveer imágenes claras de alta resolución, sin degradación de calidad de imágenes aunque estas sean vistas muchas veces.

En adición, el DVR tiene la función de control remoto y transmisión de imágenes en redes o vía Internet. Por último, es un sistema muy apropiado de monitoreo por video (Guanoluisa, *et al.*, 2010).

2.5. MICROCONTROLADORES

En la actualidad, todos los elementos del controlador se han podido incluir en un chip, el cual recibe el nombre de micro-controlador. Realmente consiste en un sencillo pero completo computador contenido en el corazón (chip) de un circuito integrado, es decir es un circuito integrado, en cuyo interior posee la arquitectura de un computador, esto CPU, memoria RAM, EPROM, y circuitos de entradas y salida (Correa, 2008).

Dentro de los microcontroladores, hay un grupo en auge conocido con el nombre de PICs, que poseen características RISC (Computadoras con una Serie Reducida de Instrucciones). Esta serie de microcontroladores son similares en muchos aspectos, uno de ellos es la gran similitud en su arquitectura, ya que su programación en lenguaje C, es en esencia idéntica. Este hecho facilita enormemente poder llegar a manejar cualquiera de estos PICs, conociendo como funciona uno de ellos (Flórez, 2000).

Los microcontroladores PIC (Peripheral interface Controller) son fabricados por la empresa MICROCHIP technology INC. Cuya central se encuentra en Chandler, Arizona, esta empresa se mantiene a la cabeza frente a los demás competidores debido a la gran variedad, gran velocidad, bajos costos, bajo consumo de potencia, y gran disponibilidad de herramientas para su programación (Rosero, *et al.*, 2006).

2.6. MICROPROCESADOR PIC 16F628A.

Es uno de los microprocesadores fabricado por empresa MICROCHIP Technology INC., es un dispositivo de 8 bits, tiene una alta velocidad, bajo consumo de potencia, soporta hasta 100000 ciclos de escritura en su memoria Flash, 1 millón de ciclos en su memoria EEPROM, tiempo de retención de datos hasta 100 años. Además dispone de un oscilador interno de 4MHz programable, mayor capacidad de corriente en comparación a sus antecedentes, programación en bajo voltaje (5V) y gran disponibilidad de herramientas para su programación, ya que un micro-controlador de fábrica, no realiza tarea alguna, este debe ser programado,

para que realice desde simples tareas como hacer parpadear un led, hasta sofisticado control de un robot (Correa, 2008).

2.7. MOTOR A PASO ARDUINO

Dada la simplicidad de su funcionamiento es necesario un menor número de partes que para cualquier otro motor, haciéndolo más pequeño, silencioso y liviano que un motor de AC para la misma potencia; a su vez, debido a que trabaja con corriente continua su sistema de control es más simple y directo que los sistemas de los motores de corriente alterna (Sandoval, *et al.*, 2010).

El Análisis del movimiento giratorio en profundidad, modificado por el Hershberger (1967), especifica el estímulo condiciones necesarias para la inversión aparente de las cifras de rotación, a saber, una similitud de movimiento de las agujas del reloj y proyectado anti horario. Sin embargo, esta teoría no especifica las condiciones en las que una dirección particular de rotación está por verse. (Burnham, 1969).

Un motor sin cojinetes es un dispositivo que combina la función de motor y el cojinete magnético activo (AMB). También se conoce como motor autoportante. Como un motor de rotación sin cojinetes realiza rotaciones sin contactos mecánicos con los rotores durante las rotaciones, no hay pérdidas de desgaste debido a la fricción. Además, es posible darse cuenta de la velocidad de 100-10000 rpm. El motor de rotación sin cojinetes puede operar en condiciones extremas, como las de condición vacío o condiciones extremadamente de bajas temperaturas (Wang, *et al.*, 2013).

Es aquel que le permite a la cámara realizar la rotación de derecha a izquierda según se lo ordene el sensor de movimiento instalado en la misma, el motor se mueve de acuerdo a la energía eléctrica que se envía por cable.

Aprovechando los trabajos originales, y extrínsecos, para una cámara virtual y se generaron puntos de imagen a partir de coordenadas de un mundo ficticio, (Aracena, *et al.*, 2005).

Durante la conversión de la tensión de la frecuencia y el circuito, el convertidor de frecuencia cambia el voltaje y la frecuencia en la salida de acuerdo con la ley = const, lo que garantiza el funcionamiento del motor a un flujo magnético constante.

La regulación de la frecuencia de rotación se lleva a cabo a altas o más bajas frecuencias síncronas, lo que afecta favorablemente los parámetros de masa y las dimensiones y la capacidad instalada del sistema de control automático (Lychagov, *et al.*, 2010).

2.8. SENSOR DE PRESENCIA

Es el que permite mediante un láser infrarrojo dar la señal de movimiento al dispositivo piro eléctrico en el área o rango establecido de alcance en una distancia máxima de 6 metros. El sensor piro eléctrico solamente cuenta con dos terminales que se utiliza para la alineación y la salida de detección de movimiento; propiedad que caracteriza a las imágenes ópticas es la altura a la que son capturadas. Un sensor remoto puede situarse a nivel del suelo (sensor de campo), en diferentes capas atmosféricas (sensor aéreo) o en el espacio (sensor espacial). A medida que aumenta la altura de sobrevuelo de la plataforma que transporta al sensor, aumenta el ancho de la atmósfera que debe recorrer la radiación detectada desde la superficie, lo que a su vez aumenta el ruido o radiación extraña añadida por efecto de esparcimiento de los aerosoles atmosféricos (Peña, 2010).

Para lograr la detección de movimiento a través de un sistema de visión sinérgico óptimo, se describe el modelo de proyección de las cámaras direccionales y omnidireccionales, el espacio de trabajo y el modelo de optimización; La detección de movimiento se efectúa mediante un modelo de substracción de

fondo basado en la modificación. La propuesta considera la razón de cambio espacial de las intensidades de un píxel con un vecindario predeterminado. Al considerar la razón de cambio espacial, este modelo resulta útil para ambientes con gran cantidad de información en textura y con cambios de luminosidad globales (García, *et al.*, 2010).

La unidad de sensores se encarga de adquirir las señales mecánicas y acondicionar las señales eléctricas; entre tanto, la unidad análoga/digital (A/D), de convertir las señales típicamente analógicas en discretas, para su posterior procesamiento y almacenamiento en la unidad de procesamiento; el sistema de comunicaciones, de habilitar la conexión a la red de telecomunicaciones por parte del nodo sensor, y, por último, el sistema de localización permite darle capacidades de referenciación (sea fija o relativa en la red) y el movilizador podría dotar al nodo sensor de actuadores que cambian su posición (Florez, *et al.*, 2009).

La sección de este sensor se debe a su gran confiabilidad, ya que su tecnología de adquisición de datos (capacitiva) hace que la única forma de tomar una imagen que contenga información válida para el reconocimiento (Madrigal, 2006).

CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS

3.1.1 MÉTODO CIENTÍFICO

El método que se utilizó es el método inductivo-deductivo aplicando las técnicas de observación y la experimentación de las áreas donde se instalaron las cámaras IP, así como el sistema de seguridad con el que contaba dicha institución, puesto que la base de este método es, partir de un análisis del conjunto, y después se analizaron los elementos que conforman a esas áreas en particular (Garrido *et al.*, 2002), como el tipo de equipos a utilizar para mejorar el sistema de seguridad actual que existió en el colegio.

Para el desarrollo de la tesis se solicitó una entrevista con el Rector del colegio, donde se propuso el sistema de seguridad de vigilancia monitoreable remotamente en las áreas principales de dicha entidad por medio de cámaras, para lo cual se tuvo la aceptación requerida y la apertura necesaria para la adquisición de los equipos informáticos.

La ejecución del trabajo, se realizó en los establecimientos del colegio fiscal Raymundo Aveiga de la ciudad de Chone, el mismo que cubrió las áreas: Administrativa, mecánica, torno, computo. La instalación del sistema de vigilancia tuvo la duración de 6 meses aproximadamente.

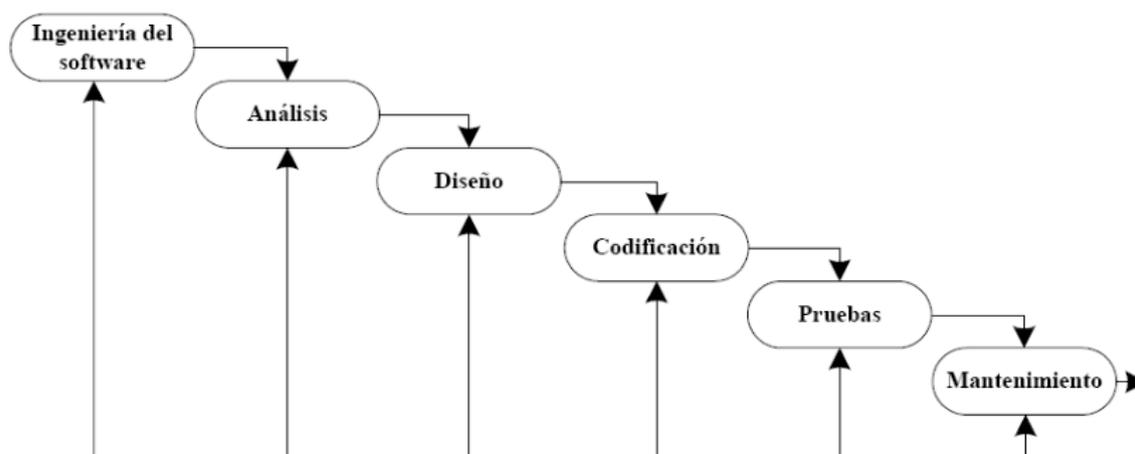
3.1.2 MÉTODO INFORMÁTICO

El método informático utilizado para el desarrollo del sistema de seguridad por medio de cámaras IP en el colegio Raymundo Aveiga de la ciudad de Chone fue el modelo de cascada, mismo que se detalla a continuación:

3.1.2.1 MODELO DE CASCADA

El modelo en cascada (o ciclo de vida clásico) abarca un enfoque sistemático, secuencial que comienza en un nivel de identificación del problema que fue mejorar el sistema de seguridad en dicho colegio y continuó con el análisis de seguridad que tenía funcionando, el diseño de la implementación de las cámaras IP, codificación, pruebas de funcionamiento de las cámaras IP y para finalizar con el mantenimiento de las mismas.

El ciclo de vida clásico es sencillo y fácil de implantar y gestionar, además es muy frecuente que se utilice, como se muestra en este diagrama.



A continuación tenemos una descripción del desarrollo del sistema de seguridad en cada una de las fases del ciclo de vida clásico de cascada:

Ingeniería del sistema: se inició estableciendo requisitos de todos los elementos del sistema; para ello se realizó entrevista directa al consejo directivo y de seguridad para analizar el funcionamiento por medio del personal encargado, definiendo los problemas entre estudiantes y las áreas de mayor conflicto, así como el hurto de herramientas de los diferentes laboratorios. Para esto se presentó la propuesta y se analizó el funcionamiento que requerían del sistema de seguridad con cámaras IP a instalar.

Análisis de requisitos del sistema: En esta etapa se observaron 4 áreas principales para la instalación de las cámaras IP. Permitted especificar la función que consistió en identificar los puntos de ubicación, en las diferentes áreas donde se instaló las cámaras con su respectivo sensor de movimiento la cual realiza la función de detectar al cuerpo físico (persona) mismo que al realizar movimiento ya sea hacia las oficinas o hacia el ingreso del colegio, la cámara se dirige en dirección al cuerpo físico que detecta el sensor.

En el área de computo se instaló una cámara con su respectivo sensor de movimiento mismo que realizaba los giros desde la entrada del cuerpo físico de la persona hacia el aula de laboratorio de computación; en el área administrativa donde controla las oficina de rectorado, vicerrectorado y colecturía; en el área de una esquina del edificio del departamento de computo que da vigilancia a un extremo de la cancha se instaló una cámara la cual realiza da los movimiento con giro de 90°, ideal para detectar las anomalías de estudiantes; en el edificio de educación física que está en una esquina del estadio donde se instaló una cámara que da un giro de 90° ideal para detectar la fuga del estudiantado.

El rendimiento del sistema de las cámaras instalada cuenta con un sensor de movimiento respectivo a la cámara DVJ302 con un motor adaptado de paso que trabaja con el infrarrojo que trabaja con corriente de entrada de 5v; el software que realiza la grabación diaria se encuentra en el servidor ya instalado en el área de computo que es donde reposa dicho software con el que funciona el grabado de lo realizado en el día, mismo que es programado para que se borre cada 30 días. También se analizó los requerimientos como son herramientas para la instalación (taladro, tornillos, escalera), que se utilizó para dicha tesis.

Diseño: La fase de diseño produce un diseño arquitectónico, para ello se realizó un esquema de las áreas principales donde se instalaron las 4 cámaras.

que a la vez da señal al motor de rotación ubicado debajo de la cámara que se moverá al desactivarse (romper la señal) el sensor que estará en las puertas siempre que alguien entre o salga de las oficinas.



Figura 2. Cámara en departamento Administrativo.

2.) Área de Computo: Se instaló una cámara con motor de rotación ubicados en una de las vigas esquinera al subir las escaleras del edificio de los laboratorios de computación cuyo sensor estará al terminar el ultimo escalón del edificio, al inicio del pasillo y otro al centro del pasillo para realizar un barrido derecha – izquierda con un rango de 60°, y dicha cámara cuenta con un sensor propio que estará activada en horas nocturnas ya que no podrán circular persona, caso contrario se encenderá dicha cámara y grabará lo que esté ocurriendo.



Figura 3.2. Cámara en la entrada de laboratorio de cómputo.

3.) Edificio de Informática: Se instaló una cámara que está activa para trabajar en horarios de receso ya que vigilará parte del estadio donde ocurren actos violentos y vicios de corrupción, dicha cámara cuenta con un sensor ubicado en la parte inferior debajo de la misma que se activa en horario nocturno ya que no podrán circular personas, caso contrario se encenderá dicha cámara y grabará lo que esté ocurriendo.



Figura 4. Edificio Informática

4.) Edificio de Educación física: Aquí se instaló una cámara en la parte exterior del edificio ya que dicha cámara está monitoreando el lugar de fuga y de actos de violencia y vicios, la cámara usa un sensor que estará en la parte de debajo de la misma que al recibir señal de presencia empezará a grabar para así poder tener evidencia de dichos actos.



Figura 5. Edificio de Educación física

Codificación: durante el desarrollo, se verificó cómo se implementaron detalles procedimentales y cómo han de caracterizarse el funcionamiento de las cámaras (el rango de vigilancia que es de 80m diurna y 20m en alcance nocturna ya que consta con 8 potentes diodos led infrarrojo para una mejor resolución, el almacenamiento de grabación consta con un disco duro interno en el servidor de 1TB suficiente para grabar un mes que es el tiempo que perdura las imágenes grabadas, usa sensores bipolares Arduino que tiene un alcance de 4m necesario para la detección de un cuerpo dentro de los departamentos administrativos, motor bipolar de paso con entrada de 5VDC ideal para mover una cámara normal IP, programa POTEUS que se encarga de interpretar el código fuente de una forma estructurada, para quemar el controlador PIC 16F628A que es uno de los más utilizado por la robótica ya que cuenta con 8 bits capaz de receptor 35 instrucciones, para la grabación de los datos emitidos por las cámaras, se utilizó equipos del Colegio ubicados en el Departamentos de informática que cuenta con un servidor usando Linux fredora que cuenta con la seguridad necesaria para la seguridad del software y con unidad de disco duro de capacidad 1TB y memoria de 4GB, así como el internet de la misma institución educativa dicho Internet cuenta con una banda ancha de 2024GHZ de subida y 1024GHZ de bajada y como repartidor de Internet al exterior cuenta con un router Cisco serie 800 con una alcance de 200m a la redonda, con una conexión sumamente segura la cual se configuraron las cámaras IP del departamento administrativo con la IP 192.168.1.50, la cámara 2 del departamento de informática con la IP 192.168.1.51, la cámara 3 ubicada en la parte exterior del edificio de informática con la IP 192.168.1.53, la cámara 4 instalada en el edificio de educación física con la IP 192.168.1.54, estas cámaras cuentan con claves reservadas por la Institución).

El sistema está basado en el Micro controlador PIC 16F628A suficiente para almacenar el código de control necesario y la generación de PWM (Pulse Width Modulation) que se utilizó para el control de la velocidad de los motores, y para generar señales periódicas internas utilizadas en el control. El conjunto está formado por tarjeta de control automático giratorio generada por el sensor de

presencia Arduino bipolar ideal para soportar y trabajar con el micro controlador ya que se adapta acorde al tiempo y velocidad que se necesita para las cámaras con un alcance de 4m suficiente para obtener la señal digital enviada hacia el motor de paso arduino ubicado bajo de la cámara para su movimiento.

Para la implementación de la codificación se utilizó la herramienta de software POTEUS mismo que permitió codificar en lenguaje C, código que efectúan los movimientos del motor y por ende la cámara al recibir la señal de los sensores.

Pruebas: El proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos internos de las cámaras IP, asegurando y verificando el funcionamiento, éstas pruebas se realizaron para la detección de errores y para asegurar que se producen resultados reales.

Mantenimiento: El software indudablemente tendrá cambios después de ser entregado al colegio, cambios como errores en alguna cámara donde se deberá adaptar para acoplarse a los cambios de su entorno externo, o porque el personal o directivo requiere la implementación de nuevas cámaras o reubicación. Es decir, los cambios pueden ser por corrección, adaptación, mejora y prevención.

CAPITULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

En el desarrollo de ingeniería del sistema se efectuó una investigación, en la cual se establecieron los requisitos del sistema mediante una entrevista directa realizada al Consejo Directivo del Colegio Raymundo Aveiga y al personal de seguridad de la misma institución, esta investigación se efectuó para definir los problemas entre estudiantes además del hurto de materiales y herramientas de las oficinas administrativas y los departamentos donde se presenten estos inconvenientes.

Posteriormente al proceso de ingeniería del sistema, se efectuó el análisis de requisitos, los mismos que permitieron identificar los equipos que serán necesarios para la instalación de cámaras y las herramientas que permitirán el correcto funcionamiento de las mismas.

Requisitos funcionales

IDENTIFICADOR: RF-001	
Nombre:	Equipos hardware a monitorizar
Descripción:	La herramienta de monitorización permitirá monitorizar cualquier equipo hardware que pueda identificarse con una dirección IP.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-002	
Nombre:	Elementos de monitorización
Descripción:	La herramienta de monitorización monitorizará elementos del <i>Hardware</i> y del <i>Software</i> (aplicaciones y servicios) de los equipos instalados en entorno en el que se implante la herramienta.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-003	
Nombre:	Inserción de equipos a monitorizar
Descripción:	La herramienta de monitorización permitirá la inserción manual de equipos a monitorizar.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-004	
Nombre:	Inserción de elementos de monitorización
Descripción:	La herramienta de monitorización posibilitará la inserción manual de elementos <i>Hardware</i> y <i>Software</i> de los equipos que estén siendo monitorizados.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Identificador RF-003
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-005	
Nombre:	Creación de mapas y pantallas
Descripción:	En la herramienta se podrán configurar mapas y pantallas en los que mostrar la infraestructura del sistema o un resumen de su estado con los datos más importantes de la monitorización.
Necesidad:	Deseable
Prioridad:	Baja
Estabilidad:	Alta.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-006	
Nombre:	Almacenamiento de los datos de monitorización
Descripción:	Los datos recogidos en la monitorización se almacenarán en una base de datos con objeto de poder conservar un histórico que sirva de base para futuros estudios y comparativas.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.

Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio
IDENTIFICADOR:RF- 007	
Nombre:	Creación de scripts
Descripción:	Se podrán crear en la herramienta scripts a través de los cuales ejecutar una serie de comandos sobre los equipos monitorizados.
Necesidad:	Deseable
Prioridad:	Media
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

IDENTIFICADOR: RF-008	
Nombre:	Agentes en los equipos monitorizados
Descripción:	La herramienta de monitorización se comunicará con los equipos monitorizados a través de un agente software instalado en ellos.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

Requisitos no funcionales

Requisitos de disponibilidad

IDENTIFICADOR: RNF-DISP-001	
Nombre:	Disponibilidad de la herramienta de monitorización
Descripción:	La herramienta de monitorización deberá estar disponible las 24 horas del día y durante 7 días a la semana.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

Requisitos de interfaz

IDENTIFICADOR: CCTV-MON-RNF-I-001	
Nombre:	Persistencia de los datos de monitorización
Descripción:	Los datos obtenidos en el proceso de monitorización

	se mantendrán en un disco DVR.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Mediana. Disponibilidad hasta 30 días
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

Requisitos de diseño

IDENTIFICADOR: RNF-DIS-001	
Nombre:	Sistema operativo de la plataforma de monitorización
Descripción:	El sistema operativo del equipo en que se instalará la herramienta de monitorización será GNU/Linux.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

Requisitos de portabilidad

IDENTIFICADOR: RNF-POR-001	
Nombre:	Portabilidad de la plataforma
Descripción:	La plataforma de monitorización será portable a cualquier equipo del sistema de videovigilancia que cuente con un sistema operativo GNU/Linux.
Necesidad:	Esencial
Prioridad:	Alta
Estabilidad:	Alta. Durante toda la vida del sistema.
Prerrequisito:	Ninguno
Fuente:	Equipo de seguridad informática del Colegio

En el desarrollo del análisis de requisitos se efectuó la investigación, para ello se empleó los casos de usos que iniciaron con la identificación de los mismos. Para la identificación inicial de los casos de usos el autor uso el método basado en eventos que permitieron identificar los requisitos del sistema y que estos a su vez sirvieron para la instalación de las cámaras como se detallas en las imágenes siguientes.

A través de la implementación un sistema de vigilancia monitoreable por medio de cámaras IP con motor de seguimiento en el colegio Raymundo Aveiga de la ciudad de Chone se logró registrar mediante imágenes, video y audio, el acceso a dicha dependencia. Lo que se logró de manera satisfactoria con el apoyo de las autoridades de la institución quienes dieron la aprobación y viabilidad en la adquisición de los equipos y materiales empleados.

Una vez adquiridos e instalados los equipos, de acuerdo al diseño previamente realizado, se procedió a la configuración de los protocolos de internet de cada una de las cámaras, donde se logró crear un identificador para cada una, y mediante una tabla se especificó nombre, MAC address (media access control) o dirección física, y el IP asignado.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIÓN

- ✓ Con el análisis de todas las áreas de trabajo de sistema de seguridad se identificaron los procesos que se realizaron.
- ✓ Mediante el análisis de ingeniería y análisis de requisitos se diseñó el esquema para la ubicación de las cámaras IP.
- ✓ Con el análisis de requisitos y el diseño de esquema se procedió a la instalación de las cámaras IP en las áreas respectivas.
- ✓ Una vez instaladas las cámaras se procedió a adaptar el sensor de movimiento para su correcto funcionamiento.
- ✓ Posterior a la instalación de cámaras y adaptación de sensores se continuó con las respectivas pruebas necesarias.

4.1. RECOMENDACIONES

- ✓ Verificar que la información analizada sobre las áreas de trabajo de sistema de seguridad sea veraz para evitar errores futuros.
- ✓ Realizar un buen análisis de requisitos y diseño de esquema que permita una buena instalación de cámaras de seguridad.
- ✓ Usar sensor bipolar en más zonas de riesgo ya que por su efectividad al momento de dar la señal, puede mejorar la seguridad ya que es un componente eficaz para mejorar el funcionamiento de las cámaras IP.
- ✓ Realizar las pruebas necesarias para corroborar que no existan falencias en la funcionalidad de las cámaras.

BIBLIOGRAFÍA

- Aracena, D; Campos, P; Tozzi, C; 2005. Comparación De Técnicas De Calibración De Cámaras Digitales. Revista Universidad Tarapacá. vol. 13. p 57 – 67
- Correa, P; 2008. Construcción de un prototipo de una alarma residencial que rinde la presencia de un intruso mediante llamada telefónica a cualquier número fijo o celular usando el microcontrolador PIC 16F628A. Proyecto de Tesis. Formato PDF. Disponible
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta-Manabí, EC. p 23.
- Estrada, D. 2009. Sistema de seguridad y monitoreo basado en internet para cámaras ip en la empresa vipdrive. Disponible en <http://repo.uta.edu.ec>
- Florez, D; Sanchez, C; Rueda, C; 2009. Diseño e implementación de una red de sensores para la adquisición de variables relacionadas con la vigilancia estructural de puentes. Art. Univ. Bogotá (Colombia), 13 (2): 411-421
Formato (html). Disponible en <http://pce-iberica.es>
- García, T; Jimenez, H; Salas, J; González, J. 2010. Sistema De Visión Sinérgico Para Detección De Movimiento. Revista Dyna. Vol. 164. p 229239. ISSN 00127353
- Garrido, J; Trigueros, J. 2002. Seguridad. Medio Técnicos, Medios Pasivos. (En línea). Consultado 9 de enero de 2012. Formato (html). Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos13/sepro/sepro.shtml>
- Guangasi, E. 2011. Red de vigilancia mediante cámaras ip para el mejoramiento de la seguridad en el supermercado express de la ciudad de Ambato. Consultado 9 de enero de 2012. En pdf, Disponible en <http://repo.uta.edu.ec>

Guanoluisa, M. Guachi, H. 2010. Análisis y diseño de sistemas de seguridad para niveles sensibles, tales como: desarrollo de software, correo militar y comisariato de la comandancia general del ejército empleando cámaras sobre IP. Consultado 15 de agosto de 2012 Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec>

IP SIP, 2008. Alarmas y seguridad, cámaras de vigilancia. (En línea). Consultado 21 de marzo 2011. Formato (html). Disponible en <http://www.alarmasseguridad.com>

Izquierdo, A; Villacorta, J; Raboso, M. 2005. Un Sistema Avanzado De Vigilancia Basado En Información Multisensorial. Revista Universidad Tarapacá. Vol. 13. p 75 – 81

López, A. 2000. Prospectiva, robótica avanzada y salud laboral. Art. 6-2000, p 14 a 21

Madrigal, C; Ramírez, J; Hoyos, J; Fernández, D. 2006. Diseño de un sistema biométrico de identificación usando sensores capacitivos para huellas dactilares. Revista Facultad de Ingeniería Vol. 39. p 21 - 32.

Manrique, R. 2011. Diseño De Un Sistema De Cctv Basado En Red Ip Inalámbrica Para Seguridad En Estacionamientos Vehiculares. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe>

Mínguez, D y García, E (2011). Aplicaciones Web. Consultado el 5 de enero de 2012. Disponible en: <http://jorgeportella.files.wordpress.com>

Noguera, J. 2011 Obtención del título en telecomunicaciones formato pdf, Consultado el 5 de enero de 2012. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec>

PCE 2004. Sistemas de vigilancia. (En línea). Consultado 20 de marzo 2011.

- Peña, M; 2010. Propiedades Del Primer Sistema De Teledetección Hiperespectral Chileno. Revista de Geografía Norte Grande, Vol. 46. p 159 – 163
- Pérez, M. y Delgado, J. 2007 DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO CON CAMARAS IP. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec>
- Rojas, A. 2007. DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO CON CAMARAS IP, disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec>
- Sandoval, L; Plata, G; Correa, R; 2010. Modelo experimental de un motor unipolar. Revista de la Universidad Antioquia Vol. 53. p 63 - 173.
- Terán A. 2010 Cámaras IP, Proyecto de tesis formato pdf. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec>
- Correa P. 2008 Construcción de un prototipo de una alarma residencial que indique la presencia de un intruso mediante llamada telefónica a cualquier número fijo o celular usando el micro-controlador PIC 16F628A, Proyecto de Tesis formato en pdf. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2141/1/CD-1770%282008-11-05-11-29-42%29.pdf>
- Rosero, M. Álvarez, S. 2006. Programador del PIC 16F628A usando el Portico USB. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1934/1/CD-0151.pdf>
- Vergara, K. 2007. Hardware de Implementación de cámaras. Consultado el 26 de noviembre de 2011. Disponible en: <http://www.bloginformatico.com>
- Burnham, C. 1969. Consistency between motor activity and perceived direction of rotation. Revista de Perception & Psychophysics Vol. 5 (1)

Wang, J; Kim, S; Kim, N; 2013. A study on the bearingless switched reluctance rotation motor with improved motor performance. Revista de Journal of Mechanical Science and Technology p 1407-1414.

Garcia,E. 2009. Compilador C CSS y Simulador PROTEUS para microcontroladores PIC Editorial, Marcocombo,Gran vida de los Cortes Catalanes 594 España, Formato disponible en http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=k8vMIKuRAyUC&oi=fnd&pg=PP14&dq=programa+proteus&ots=JfE5aNWHEj&sig=JXRIGENvYaFHxMYw-_AVNdIbdp0#v=onepage&q=programa%20proteus

S; Stroganov, E; 2010. Selection of Regulation Method of Rotation Frequency of Multiaxis Chassis Motor Wheel. Revista de Russian Electrical Engineering Vol. 81, No. 5, p 242–245 ISSN 1068_3712.

Flórez, T; 2000. Introducción a los micro-controladores RISC. En lenguaje C – PICs de Microchips -. Revista Ingeniería e Investigación No. 45.

ANEXOS

Figura 6. Instalación de cámara en Área Administrativa



Figura 7. Instalación de cámara en Laboratorio de



Figura 8. Instalación de cámara que da al estadio



Figura 9. Instalación de cámara en edificio de Educación