



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

**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN INFORMÁTICA**

**Tema:**

**VIGILANCIA ELECTRÓNICA MONITOREABLE  
REMOTAMENTE EN LAS OFICINAS CENTRALES DE LA  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA  
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**AUTOR: MANUEL DE JESÚS MACÍAS RAMIREZ**

**TUTORA: ING. JÉSSICA MORALES CARRILLO**

**Calceta, Enero 2012**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Manuel de Jesús Macías Ramírez, declara 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 los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**MANUEL DE JESÚS MACÍAS RAMÍREZ**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Jéssica Morales Carrillo certifica haber tutelado la tesis titulada “**VIGILANCIA ELECTRÓNICA MONITOREABLE REMOTAMENTE EN LAS OFICINAS CENTRALES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**”, que ha sido desarrollada por Manuel de Jesús Macías Ramírez, previa a la obtención del título de Ingeniero 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. JÉSSICA MORALES CARRILLO  
**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaran haber aprobado la tesis titulada “**VIGILANCIA ELECTRÓNICA MONITOREABLE REMOTAMENTE EN LAS OFICINAS CENTRALES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Manuel de Jesús Macías Ramírez, previa a la obtención del título de Ingeniero 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. Columba C. Bravo Macías, Mg.Sc.  
**MIEMBRO**

Ing. Marlon R. Navia Mendoza  
**MIEMBRO**

Ing. Ricardo A. Vélez Valarezo  
**PRESIDENTE**

## AGRADECIMIENTO

A Dios y a todos quienes me apoyan día a día.

A la Institución que me dio la oportunidad de capacitarme y en la cual me he forjado día a día.

A mi esposa y a mis hijos ya que les quite horas de estar con ellos por superarme y no pasar a su lado en los momentos que me han necesitado.

A todo los profesores de la Carrera Informática a mis amigos ya que de una u otra forma me apoyaron moral mente.

*Jesús*

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a mis padres a mi esposa y a mis hijos. Y a todas las personas que han estado a mi lado apoyándome sin nada a cambio, gracias.

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
CONTENIDO GENERAL .....	vii
RESUMEN .....	ix
SUMMARY .....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
I. ANTECEDENTES .....	1
1.1.  PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.  JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3  OBJETIVOS .....	5
1.4  IDEAS A DEFENDER .....	6
II MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. SEGURIDAD .....	7
2.1.1. MEDIOS TÉCNICOS PASIVOS .....	8
2.1.1.1. PROTECCIÓN PERIMETRAL .....	9
2.1.1.2. BARRERAS DE DETENCIÓN DE VEHÍCULOS .....	10
2.1.1.3. PROTECCIÓN PERIFÉRICA .....	10
2.1.1.4. PROTECCIÓN DEL BIEN .....	11
2.1.1.5. FIABILIDAD .....	11
2.1.2. MEDIOS TÉCNICOS ACTIVOS .....	12
2.1.2.1. SEGURIDAD ELECTRÓNICA .....	12
2.1.2.2. SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICO .....	14
2.1.2.3. TIPOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS .....	14
2.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE VIGILANCIA .....	16
2.2.1.1. VIGILANCIA PASIVA .....	16
2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMA DE VIGILANCIA .....	16
2.3.  CÁMARAS IP .....	17
2.4.  CÁMARAS DE VIGILANCIA .....	19

III DESARROLLO METODOLÓGICO .....	21
3.1 MÉTODOS .....	21
3.1.1 MÉTODO INDUCTIVO .....	21
3.1.2 MÉTODO INFORMÁTICO.....	21
BIBLIOGRAFÍA .....	31
ANEXOS .....	34
PLANO DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESPAM MFL .....	35

## RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo de tesis es implementar un sistema de vigilancia electrónica monitoreable remotamente en las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, misma que permitió registrar audio y video desde internet. El sistema incorpora audio bidireccional, lo que permitió escuchar lo que pasa en el área de monitoreo a través del PC. Para la ejecución del sistema se trabajó con la metodología SOFTCAL, misma que mediante procesos secuenciales permitió el desarrollo cabal del sistema. Fue necesario recopilar información, que permitió desarrollar un diseño en base a los requerimientos de la institución, se codificó el sistema con IP público según especificaciones técnicas. El software empleado para el monitoreo de las cámaras de vigilancia IP fue DCS-2121, D-Viewcam 2,0 diseñado para centralizar la gestión de múltiples cámaras IP. El Sistema de vigilancia es una solución versátil y única, que permite acceder de forma remota y controlada desde cualquier PC o portátil a través de la red local o a través de Internet mediante un navegador web.

## **SUMMARY**

The main objective of this thesis is to implement an electronic monitoring system to remotely monitor in the central offices of the Agricultural Polytechnic School Felix Manuel Lopez Manabi, which made it possible to record audio and video from internet. The system incorporates two-way audio, allowing you to hear what's happening in the area of monitoring through the PC. To implement the system worked with the methodology SOFTCAL, same as using sequential processes allowed the full development of the system. It was necessary to gather information, which made it possible to develop a design based on the requirements of the institution, was codified as Public IP system specifications. The software used for monitoring of IP surveillance cameras was DCS-2121, D-ViewCam 2.0 is designed to centrally manage multiple IP cameras. The monitoring system is a versatile and unique solution that allows remote access and controlled from any PC or laptop via a local network or over the Internet using a web browser.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace más de una década el concepto de la seguridad domina el debate sobre la lucha contra violencia y delincuencia en América Latina. La misma que está conectada con un enfoque preventivo y, hasta cierto grado, liberal a los problemas de violencia y delincuencia. Hoy en día estamos expuestos a peligros constantes debido a la inseguridad reinante que se vive en nuestra sociedad

Ante esta necesidad las instituciones tanto públicas como privadas, y hasta conjuntos habitacionales, se han visto en la obligación de incrementar la seguridad por medio de cámaras de vigilancia. Por ello la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López no es la excepción y como una organización que busca el bienestar de la comunidad politécnica ha adoptado por la implementación de cámara de vigilancia con tecnología IP, con la finalidad de preservar y asegurar las instalaciones del edificio central a través del monitoreo y almacenamiento de imágenes-video por medio de la web que se encargará de gestionar la comunicación en la red de vigilancia.

# I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, universidad regional al servicio de la comunidad fue creada mediante ley 9925, es una institución de nivel superior cuya visión es “Coadyuvar al desarrollo de la región y el país como un centro referencial de la calidad en la formación de profesionales en las carreras existentes y en las que para el efecto se crearen”, para ello la universidad brinda una formación integral y continua de profesionales que contribuyan de forma proactiva y creativa al desarrollo cultural, económico, político y social sostenible de su entorno y nación, por lo cual procura estar siempre actualizada en cuanto a tecnología se refiere; sin embargo, con el pasar de los años, han surgido nuevas necesidades que anteriormente no existían, una de estas es tener instalaciones que se encuentren completamente automatizadas con infraestructuras tecnológicas de vigilancia.

La Politécnica de Manabí, para el desarrollo de sus actividades cuenta con la Dirección Administrativa Financiera que permite el aseguramiento de la gestión económica que garantiza el funcionamiento de la organización, así mismo en esta edificación central está la Secretaría General Procuraduría, donde reposan las normativas institucionales y el Rectorado; eje principal de la institución, asegurando así los proceso sustantivos, con esta gran responsabilidad, es evidente la necesidad de monitorear el personal que ingresa y sale de dicha entidad de manera remota.

Los sistemas de acceso en la actualidad tienden a ser mejorados con la finalidad de que sean más seguros, entre ellos encontramos los medios magnéticos, huella dactilar, cámaras digitales entre otros, herramientas utilizada en muchos centros educativos de nivel superior para la seguridad de los estudiantes y de la propia institución.

Ante estas circunstancias el autor plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo monitorear remotamente el acceso a las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Como requisito previo a la obtención del título de tercer nivel de acuerdo a lo estipula el Art. 87 de la Ley de Educación Superior y en conformidad al Reglamento institucional de Tesis de Grado, Capítulo I y VII, el presente trabajo está realizado en coherencia a los campos de la especialidad de la Carrera de Informática, por tal razón el autor propone la implementación de un sistema de vigilancia electrónica monitoreable remotamente en las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López como una alternativa que permite tener evidencia y controlar el ingreso y salida del personal que labora en la institución así como también de las personas que visitan estos departamentos, registros que serán almacenados en unidades de disco duro, evitando así el llevar registros manuales.

La investigación realizada busca a través de la combinación o enfrentamientos de teorías y conceptos de telecomunicaciones, computación y gerencia, aportar técnicas y herramientas que permitan la actualización de las actividades que se ejercen en las tecnológicas de vigilancia remota. En consecuencia a lo anterior permitió al investigador contrastar diferentes conceptos de telemática y gerencia en una realidad como lo constituye las infraestructuras de vigilancia.

Desde la perspectiva metodológica esta investigación se justifica porque da cumplimiento a los objetivos de estudio, siendo necesaria la utilización de técnicas de investigación que permiten la aplicación de las diferentes infraestructuras tecnológicas. La aplicación de técnicas facilitó la identificación y el análisis de los elementos involucrados en la optimización de la infraestructura tecnológica de vigilancia remota de forma tal que los resultados se sustentaran en procedimientos válidos en el análisis del sistema.

El edificio de las oficinas centrales es una de las infraestructuras con la que cuenta la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, que brinda servicios a la comunidad estudiantil y empleados, entidad que en los actuales momentos no cuenta con un sistema de control de acceso tecnológico, lo cual dificulta la seguridad de los empleados y estudiantes de este centro de estudio de nivel superior.

Gracias a los avances tecnológicos se han desarrollado diferentes instrumentos y técnicas para el desarrollo de la seguridad, por otro lado el uso de captura de imágenes y video se han vuelto una necesidad en todos los procesos que desarrolla el ser humano, tal es el caso de trabajos en medicina que detectan *Escherichia coli*, basada en el análisis de imágenes térmicas de infrarrojo (Hernandez, G. 2007).

Para la ejecución de este trabajo se emplearon métodos de investigación científica e informáticos; así mismo la implementación del sistema de vigilancia monitoreable remotamente proporciona un mejor servicio de seguridad al personal que labora en la institución razón por la cual se justifica el presente trabajo.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- ❖ Implementar un sistema vigilancia electrónica monitoreable remotamente en las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López para registrar el acceso desde internet.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Recopilar la información necesaria.
- ❖ Codificar el sistema automatizado con IP según especificaciones y requerimientos técnicos del diseño.
- ❖ Realizar la estructura física del sistema.
- ❖ Validar el sistema para comprobar el buen funcionamiento del mismo.

## 1.4 IDEAS A DEFENDER

- ❖ Necesidad de crear un sistema de control de acceso a las oficina centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM MFL
- ❖ La implementación del sistema mejorará el control de acceso a las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. SEGURIDAD

El sistema integral de seguridad de un objetivo, de acuerdo a lo que establece Lafuente, L. (2009) lo define como el conjunto de elementos y sistemas de carácter físico y electrónico que, junto con la adecuada vigilancia humana, proporcionan un resultado armónico de seguridad relacionado directamente con el riesgo potencial que soporta. Es decir, que la seguridad de un objetivo depende, de manera general, de tres tipos de medios: Medios humanos (técnicos y especialistas en seguridad y vigilancia), Medios técnicos (elementos materiales necesarios) mismos que pueden ser pasivos (físicos) y activos (electrónicos), por último los medios organizativos (planes, normas, estrategias).

Así mismo el autor afirma que cada uno de estos medios se interrelacionan y dependen mutuamente, de tal forma que la eficacia de un sistema de seguridad no depende del nivel de calidad de cada elemento que lo integra (medios), sino de la coordinación y ajuste entre todos ellos mediante procedimientos operativos y órdenes de puesto. Es decir, que en última instancia, depende de la preparación y capacitación del personal responsable de seguridad.

Por otro lado, Garrido J. et. al (2002) coincide también que la seguridad integral está constituida por tres tipos de medios que deben aunarse como partes integrantes de un todo. Considerando los medios humanos: constituidos por el personal de seguridad, tanto pública, institucional y/o privada, medios técnicos: pasivos o físicos, activos o electrónicos, y por último los medios organizativos: planes, normas, estrategias.

Lafuente, L. (2009) indica que un eficaz sistema de seguridad debe ser, al mismo tiempo, defensivo y ofensivo. La misión defensiva del sistema es:

- Detectar cualquier intento de agresión, intrusión o peligro real.
- Detener y obstaculizar los daños causados por la fuente de peligro.
- Identificar y localizar el peligro para poder actuar en consecuencia.

La misión ofensiva del sistema es:

- Proporcionar una garantía máxima y un tiempo mínimo de reacción ante el peligro.
- Facilitar la investigación inmediata.
- Neutralizar rápidamente todo intento de agresión, intrusión y peligro real.

También se puede definir el sistema integral de seguridad como el conjunto de medidas a las que se debe ajustar, bien por estar ordenadas por el gobierno, bien por estar aconsejadas o exigidas por otras instituciones u organismos oficiales.

### **2.1.1. MEDIOS TÉCNICOS PASIVOS**

La seguridad integral depende, de tres tipos de medios: Medios humanos (técnicos y especialistas en seguridad y vigilancia), Medios técnicos (elementos materiales necesarios) mismos que pueden ser pasivos (físicos) y activos (electrónicos), por último los medios organizativos (planes, normas, estrategias), tal como lo expresa Lafuente, L. (2009). El trabajo planteado en la presente tesis hace el enfoque directo con los medios técnicos pasivos o seguridad física y aquellos que van dirigidos contra los bienes y el patrimonio de forma intencionada.

De acuerdo a lo antes mencionado, los medios técnicos pasivos están enfocados a disuadir, detener o al menos, retardar o canalizar la progresión de la amenaza.

El incremento del tiempo que estos elementos imponen a la acción agresora para alcanzar su objetivo resulta, en la mayoría de las ocasiones, imprescindible para que se produzca en tiempo adecuado la alarma-reacción (Garrido J. et. al 2002).

El conjunto de medios pasivos constituye lo que se denomina seguridad física, que está constituida por:

- Elementos de carácter estático y permanente, que pueden conformar el cerramiento de la instalación a proteger y suponen el primer obstáculo que se presenta para la penetración de intrusos formando lo que denominamos la protección perimetral (vallas, cercados, setos, etc.).
- Otros elementos también estáticos, que impiden el acceso al propio edificio principal o núcleo de seguridad, formando lo que denominaremos protección periférica (puertas, rejas, cristales, etc.). Por la protección del bien, que la constituyen recintos o habitáculos cerrados (cajas fuertes, cámaras acorazadas, etc.).

#### **2.1.1.1. PROTECCIÓN PERIMETRAL**

Los principales elementos que la conforman son los constituidos de Mampostería (Cerramientos realizados con materiales de albañilería: muros y paredes) Metal (Cerramientos realizados por medio de cercas metálicas, verjas, vallas, alambradas acodadas en la parte superior, concertinas de alambre dentado, etc). Tanto los muros como las vallas pueden estar complementadas en su parte superior por un sistema de bayonetas en su modalidad de simple o doble, que dificultará la coronación de aquellos por su parte posterior.

### **2.1.1.2. BARRERAS DE DETENCIÓN DE VEHÍCULOS**

Consisten en una serie de elementos activables por control remoto o bien automático y que protegen ciertas instalaciones contra el ataque producido por un vehículo, cargado de explosivos lanzado contra las citadas instalaciones con la finalidad de producir la explosión al contacto con los muros de instalación. Estas barreras, a menudo escamoteables, se interponen entre la instalación y los accesos a la misma activándose a través de célula fotoeléctrica o bien a distancia cuando no se cumple la señal de alto en controles próximos a dichos edificios. Existen diferentes tipos, siendo las más normales aquellas consistentes en placas metálicas que se elevan ante una señal determinada, bloqueando el vehículo a una distancia prudencial de la zona a proteger para evitar o minimizar los efectos de la posible explosión.

Pero también se pueden utilizar elementos decorativos, como grandes jardineras, columnas metálicas, vallas, etc. como barreras de detención de vehículos.

### **2.1.1.3. PROTECCIÓN PERIFÉRICA**

Los principales elementos que conforman la protección periférica de los huecos normales de la periferia de un edificio, es decir: puertas, ventanas, claraboyas y lucernarios. Podemos señalar puertas instaladas en los puntos principales de acceso al edificio o establecimiento. Según la seguridad que proporcionen, podemos distinguir: de seguridad, blindadas y acorazadas:

- De Seguridad: responden a un nivel básico de protección y se corresponden con la necesidad de dar seguridad a un número elevado de recintos.

- Blindadas: representan un nivel medio-alto de protección, siendo frecuente su empleo en la seguridad de áreas restringidas de todo tipo. Muy empleadas en seguridad mercantil y domiciliaria.
- Acorazadas: representan el nivel más alto de protección física de accesos, empleándose normalmente en cámaras acorazadas, cámaras de cajas de alquiler, determinadas cajas fuertes, recintos contenedores de altos valores y ciertas áreas de muy alto riesgo.

#### **2.1.1.4. PROTECCIÓN DEL BIEN**

En este apartado se deben incluir: cajas fuertes, para lo cual existe una gran variedad en el mercado en cuanto a tamaños y sistemas de apertura. Pueden ir ancladas, empotradas o sobrepuestas. Se presentan con combinación digitales y/o mecánicas.

Cámaras acorazadas. Construidas conforme a especificaciones reguladas reglamentariamente. Disponen de un acceso que puede tener dispositivo de bloqueo y estar temporizado. Sus componentes fundamentales son el muro acorazado, la puerta acorazada y el trampón acorazado; éste opcional, que permita la evacuación del recinto protegido en circunstancias especiales y conectado directamente con la central de alarmas, utilizando sistemas independientes de alarma y autónomo.

#### **2.1.1.5. FIABILIDAD**

La fiabilidad de un sistema de protección es el grado de confianza que otorga el mismo en el cumplimiento de la misión para la que se ha establecido. Viene determinada por los siguientes parámetros: seguridad de reacción,

seguridad de falsas alarmas, vulnerabilidad al sabotaje. Considerando cada uno de ellos en un sistema pasivo de seguridad, podemos establecer lo siguiente:

- Seguridad de reacción: por sí solos, los elementos que componen este tipo de sistema proporcionan tiempo y espacio para la reacción, especialmente los que constituyen el cierre perimetral de la instalación, al estar situados lejos de ella.
- Porcentaje de falsas alarmas: las alarmas provenientes de estos elementos nos vendrán transmitidas por los elementos activos que se sitúen en ellos para complementarlos, pero no por los propios elementos pasivos.
- Vulnerabilidad al sabotaje: puede ser alta, al constituir la protección más alejada del centro de control. Disminuirá en razón al complemento de elementos activos que se hayan situado, así como por los puestos de vigilancia establecidos.

## **2.1.2. MEDIOS TÉCNICOS ACTIVOS**

La función de los medios activos es la de alertar local o remotamente de un intento de violación o sabotaje de las medidas de seguridad física establecidas. El conjunto de medios activos constituye lo que se denomina seguridad electrónica.

### **2.1.2.1. SEGURIDAD ELECTRÓNICA**

En general a un sistema de seguridad electrónico se define de acuerdo a Villacís, S. (2007) , como un conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones tales como robo, atraco, sabotaje,

incendio, etc. Estos pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello.

Por otro lado afirma que la comunicación en los actuales sistemas de seguridad electrónicos se la ha venido realizando a través de líneas telefónicas estándar o a través de sistemas inalámbricos analógicos, lo cual puede recaer en consecuencias funestas tanto para las empresas que prestan el servicio como para los usuarios de dichos sistemas. La transmisión de datos de alarma a través de una línea telefónica convencional se convierte en un factor de riesgo tanto para el usuario propietario del sistema como para la empresa de seguridad. Las continuas fallas en las líneas, el riesgo de ser saboteadas, la facilidad de ser interceptadas, etc.

Los sistemas vía radio son más seguros que los vía teléfono y trabajan dentro del rango de frecuencias comprendidos en la banda de UHF (Ultra Alta Frecuencia), aunque dada la complejidad necesaria para cubrir un territorio amplio dentro de la vía radio, ésta generalmente se utiliza cuando no existe la red telefónica convencional. Tales inconvenientes traen como consecuencias: mayor espacio para la instalación de los equipos, costos elevados tanto en la instalación como en el mantenimiento de los mismos, pérdidas de información, correr el riesgo de recibir información errónea o recibirla demasiado tarde como para poder realizar una acción.

La telefonía móvil, por otro lado, permite que el tratamiento de la información se realice de manera digital, dicha información puede ser recibida o enviada desde y hacia cualquier parte del país e inclusive fuera de él gracias al sistema de Roaming mundial. Son evidentes las ventajas que brinda la telefonía móvil y siendo un sistema en continuo desarrollo, resulta factible, la implantación de sistemas de control y monitoreo remotos aprovechando las cualidades ofrecidas por las operadoras.

Según afirma **Garrido, J. (2002)** la seguridad electrónica puede utilizarse de forma oculta o visible. Sus funciones principales son: detección de intrusos en el interior y en el exterior, control de accesos y tráfico de personas, paquetes, correspondencia y vehículos, vigilancia óptica por fotografía o circuito cerrado de televisión, intercomunicación por megafonía, protección de las comunicaciones.

### **2.1.2.2. SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICO**

De acuerdo a lo mencionado por **Villacis, S. (2010)** un sistema de seguridad electrónico se define, como un conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones tales como robo, atraco, sabotaje, incendio, etc. Estos pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello.

La comunicación en los actuales sistemas de seguridad electrónicos se la ha venido realizando a través de líneas telefónicas estándar o a través de sistemas inalámbricos analógicos, lo cual puede recaer en consecuencias funestas tanto para las empresas que prestan el servicio como para los usuarios de dichos sistemas.

### **2.1.2.3. TIPOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

La transmisión de datos de alarma a través de una línea telefónica convencional se convierte en un factor de riesgo tanto para el usuario propietario del sistema como para la empresa de seguridad. Las continuas fallas en las líneas, el riesgo de ser saboteadas, la facilidad de ser interceptadas, etc.

Los sistemas vía radio son más seguros que los vía teléfono y trabajan dentro del rango de frecuencias comprendidos en la banda de UHF (Ultra Alta Frecuencia), aunque dada la complejidad necesaria para cubrir un territorio amplio dentro de la vía radio, ésta generalmente se utiliza cuando no existe la red telefónica convencional.

Tales inconvenientes traen como consecuencias: mayor espacio para la instalación de los equipos, costos elevados tanto en la instalación como en el mantenimiento de los mismos, pérdidas de información, correr el riesgo de recibir información errónea o recibirla demasiado tarde como para poder realizar una acción.

## **2.2. SISTEMAS DE VIGILANCIA**

Los sistemas de vigilancia se refieren a todo tipo de aparatos para la detección inmediata y sistemática protocolo, la visualización o vigilancia de un proceso con ayuda técnica, sensores u otros sistemas de vigilancia, como por ejemplo una cámara. Para ello, la realización continua de mediciones es un elemento central de los sistemas de vigilancia, para que, según la comparación de resultados se puedan sacar conclusiones lo que permite reaccionar a tiempo. La función de los sistemas de vigilancia es de poder intervenir en un proceso o alarma cuando el proceso no se efectúa de la forma deseada, o cuando se sobrepasan los valores límite.

Los sistemas de vigilancia son una clase especial de protocolos en la que se controlan mediante un sistema de vigilancia diferentes tipos de parámetros, como por ejemplo, humedad del aire, temperatura, choque, movimientos, inundaciones e intensidad de corriente. Las videocámaras son una parte fundamental de los sistemas de vigilancia que permiten evaluar mejor la situación en puntos críticos.

Los sistemas de vigilancia basados en una IP son cada vez más comunes, pues se instalan de forma rápida y sencilla, se pueden ampliar fácilmente y es posible usarlos y configurarlos a través de cualquier ordenador (PCE, 2004).

## **2.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE VIGILANCIA**

### **2.2.1.1. VIGILANCIA PASIVA**

Es aquella en que el especialista no ejecuta personalmente la acción para obtener la información; esta se obtiene directamente de los registros ya establecidos.

### **2.2.1.2. VIGILANCIA ACTIVA**

Es cuando el especialista ejecuta personalmente la búsqueda de la información específica objeto de vigilancia.

## **2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA**

### **➤ ROBUSTEZ**

El sistema no depende de ningún ordenador, sino de un dispositivo de gestión de vídeo que controla todas las cámaras del sistema y a través del cual se pueden visualizar las imágenes de todas las cámaras conectadas al dispositivo.

### ➤ **SEGURIDAD**

Para asegurarse de que nadie sin permiso pueda visualizar las imágenes del sistema de tele vigilancia, el dispositivo de gestión de vídeo está provisto de un sistema de seguridad basado en usuario/contraseña.

### ➤ **FLEXIBILIDAD**

El sistema de video vigilancia es totalmente flexible, ya que se pueden conectar varias cámaras a la vez con diferentes características cada una (cámaras fijas, cámaras con detección de movimiento, mini-cámaras, cámaras motorizadas, etc.), incluso se puede llegar a controlar las cámaras que tengan funcionalidades de zoom y/o de movimiento.

### ➤ **ACCESIBILIDAD**

Aunque se recomienda tener una ip fija en la sede donde se instale el sistema de video vigilancia o tele vigilancia, también se puede utilizar con una ip dinámica (DATACYL. 2010).

## **2.3. CÁMARAS IP**

Un paso por delante de los circuitos cerrados de televisión se encuentran las cámaras IP, que son cámaras que transmiten las imágenes directamente a una

red, ya sea ésta una red casera o Internet, y no requiere de un ordenador para cumplir con tal función. Estas cámaras tienen incorporado su propio ordenador y es por ello que pueden enviar las imágenes captadas sin necesidad de estar conectadas a otro dispositivo. Las cámaras IP permiten a una persona ver en tiempo real qué está ocurriendo en un determinado lugar, a pesar de que se encuentre a miles de kilómetros de allí. Recientemente, las empresas de telefonía móvil han desarrollado un nuevo tipo de cámaras IP, las cuales no sólo no requieren de un ordenador para transmitir el video a una red, sino que además pueden configurarse para ser conectadas desde un teléfono celular y ser controladas en forma remota. Además de video, puede capturar sonido y enviar los videos al teléfono celular (IP SIP, 2008).

Los sistemas de vigilancia IP permiten verificar lo que sucede en las instalaciones, desde cualquier sitio, de forma permanente y flexible.

Con estas soluciones se simplifican las necesidades tan diversas como mantener un control visual de los bienes en la empresa u hogar. Con cámaras IP se puede monitorear el comercio, la empresa, la industria o el hogar. Transmisión en vivo a través de internet directamente al navegador, con resoluciones de acuerdo al equipo, de hasta 3Megapíxeles Grabación centralizada de video e imágenes con calidad superior en tiempo real.

### **2.3.1. CARACTERÍSTICAS**

- Envío de alarmas por correo electrónico
- Utilización de almacenamiento en disco duro
- Monitoreo de grandes áreas de manera más eficiente
- Transmisión de video en vivo a través de Internet para visualización remota

- Permite Paneo/Inclinación/zoom
- Variedad de cámaras IP como cableadas, inalámbricas, para exteriores, interiores, tipo domo, megapíxeles, etc
- Monitoreo basado en Web. (DINAMO, 2011)

## **2.4. CÁMARAS DE VIGILANCIA**

Una de los grandes avances en materia de seguridad, ha sido la implementación de cámaras de vigilancia a los sistemas de alarmas. Un claro ejemplo lo constituyen los llamados “detectores de movimiento”, cuya función es, como su nombre lo indica, la de detectar cualquier tipo de movimiento que se produzca delante suyo, ya sea que provenga de personas o de algún objeto. Tanto los sistemas de seguridad como los circuitos cerrados de televisión modernos suelen contar con estos detectores.

Uno de estos sistemas puede tratarse de una única cámara de vigilancia conectada a un pequeño ordenador, el cual se encargará de generar una eventual señal de alarma cada vez que se detecte que algo o alguien se está moviendo delante de la cámara. Con el fin de optimizar el sistema, se suele contar con más de una cámara (hasta puede agregarse otro tipo de elementos, como grabadores digitales) y, para que el espacio de grabación rinda al máximo, se graba únicamente cuando se haya detectado un movimiento. Se considera a este tipo de sistemas de seguridad como la forma más sencilla y eficiente de detectar movimiento y es el método que utilizan cada vez más hogares y algunos comercios pequeños para proteger su propiedad. Si se habla de circuito cerrado de televisión, se refiere a un sistema de seguridad un poco más complejo y equipado.

Se denomina circuito cerrado ya que todas las partes que lo conforman se encuentran enlazadas y, contrariamente a lo que ocurre con la televisión convencional, este es un sistema desarrollado para ser visto por un número limitado de personas. Estos circuitos presentan, por lo general, al menos dos cámaras de vigilancia, las cuales se conectan a televisores o monitores, que se encargarán de reproducir las imágenes que capturan las cámaras. En los circuitos más modernos, las cámaras utilizadas pueden ser controladas de forma remota desde una sala de control, lugar donde se puede configurar manualmente el zoom, la inclinación e inclusive la panorámica de las cámaras.

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 o a brindar una ayuda esencial a la hora de la búsqueda de los responsables, sino también a revelar situaciones de violencia doméstica.

## **III DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1 MÉTODOS**

#### **3.1.1 MÉTODO INDUCTIVO-DEDUCTIVO**

Se utilizó el método inductivo-deductivo aplicando las técnicas de observación y experimentación.

En el desarrollo del proyecto de tesis también se aplicó el método de laboratorio, por ser totalmente práctico y así permitir alcanzar los objetivos aplicando herramientas necesarias.

#### **3.1.2 MÉTODO INFORMÁTICO**

Para la ejecución del sistema automatizado se utilizará la metodología SOFTCAL que es aplicable a procesos tanto de desarrollo como de mantención y que puede ser instaurada rápidamente en toda empresa, en forma total o modular. SoftCal es un conjunto ordenado de buenas prácticas para realizar análisis, diseño, construcción, pruebas e implementación de sistemas.

Sus objetivos son: ayudar a los usuarios a describir exactamente lo que ellos desean obtener; Ayudar a los desarrolladores a comprender exactamente lo que los usuarios desean; proveer un estándar de actividades y contenido para cada fase del proyecto; proveer un método para realizar estimaciones de esfuerzo y tiempo de desarrollo; proveer un esquema de aseguramiento de calidad a lo largo del proyecto (AMERICA XXI, 2010).

Las fases del Ciclo de Vida de la Metodología empleada fueron:

### ✓ **FASE ANÁLISIS DE PROCESO DE NEGOCIOS**

Para el desarrollo del tesis fue necesario una entrevista informal con el Sr. Rector de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Ing. Leonardo Félix López donde se propuso la instalación de vigilancia electrónica monitoreable remotamente en las oficinas centrales de dicha entidad, para lo cual se tuvo la aceptación requerida y la apertura necesaria para la adquisición de los equipos informáticos.

### ✓ **FASE ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

Para la instalación de estas cámaras en el edificio central fue necesario mantener un buen fluido eléctrico y que se mantenga continuo, para ello se necesito el uso de un UPS (APC Smart 3000VA) que mantenga los equipos de las cámaras encendidas hasta cinco horas sin fluido eléctrico para que haya una grabación controlada y garantizada. El edificio cuenta con tres plantas, en la primera y segunda planta se colocaron cuatro cámaras interna en la tercera planta se instalaron tres cámaras interna en las partes externas se colocaron tres cámaras una en la parte de al frente y dos en la parte posterior.

### ✓ **FASE DE DISEÑO**

Las cámaras ubicadas en las tres plantas que tiene el edificio central, están colocadas en lugares estratégicos para un buen enfoque de imagen y video. En la primera planta en el área frontal de lado izquierdo se ubicó una cámara externa que enfoca las dos puertas de entrada principal, en la parte interna se situó cuatro cámaras en los diferentes cubículos, en el área externa de la parte

trasera del edificio se colocaron dos cámaras externa una en la entrada posterior de la puerta y otro en la parte del edificio del lado izquierdo (Anexo 1).

En la segunda planta del edificio se instalaron cuatro cámaras, una se estaciono en el pasillo que cubren el ingreso de las puertas principales a las oficinas de dirección administrativa financiera, secretaría general, recepción, otra cámara cubre el acceso a las oficina de presupuestó tesorería contabilidad y el ingreso de escalera desde la planta baja. Internamente el departamento de contabilidad cuenta con una cámara que cubre toda su dependencia. En la parte posterior externa se ubico una cámara que capta las imágenes de ingreso desde las escaleras que tienen acceso a la segunda y tercera planta.

La tercera planta del edificio que corresponde a rectorado, sala de sesiones de honorable consejo politécnico y recepción, tiene tres cámaras, una capta las imágenes del personal que ingrese por las escaleras y la sala de espera, otra ubicada en la sala de espera que enfoca recepción, así mismo se colocó una tercera cámara en la sala de sesiones de consejo politécnico (Anexo 1).

### ✓ FASE DE CONSTRUCCIÓN

Una vez adquiridos los equipos y esquematizado el diseño de la ubicación de las cámaras, se empezó a tender el cableado estructurado en las áreas donde se colocaron los equipos. Cada cámara está colocada técnicamente, para su conexión cable con categoría 5E, conectores RJ45 ponchando cada cable con el estándar 568B para cableado estructurado (blanco naranja, naranja, blanco verde, azul .blanco azul, verde blanco café, café) para los cuales fue necesario utilizar la ponchadora, el estilete, cortafrío, desarmador estrella, broca, taladro, escalera, martilló. Luego para colocar las cámaras primero se armó su mástil se procedió a ajustar fuerte para evitar movimiento, en la colocación de las cámaras primeramente se marcó el punto donde se fijó cada una, luego se colocó un

power over ethernet que trabaja a 5 voltios, a continuación se situó una bandeja que permiten colocar las regletas y los power over ethernet, para después conectar las cámaras al swich el cual permite monitorear remotamente las cámaras por Internet mediante un IP público.

Las cámara fueron colocadas en un área estratégica para lograr capturar el mayor porcentaje del área de enfoque, el almacenamiento de datos se lo realizó en un servidor colocado en el centro de cómputo de las oficinas centrales que posee una capacidad de almacenamiento de 1.5 Tb con 4 Gb de RAM con una velocidad de procesamiento de 2.7 GHz AMD EPROM. Luego se procedió a la instalación del software de las cámaras en la PC, configurando los protocolos de internet de cada una, permitiendo de este modo visualizar video o capturar la imagen a través del servidor previo a la configuración apropiada del servidor. El IP público permitió monitorear las imágenes desde cualquier medio que posea internet, del mismo modo se lo pudo hacer desde un dispositivo móvil que soportó una aplicación compatible con el programa de las cámaras.

Para las cámaras externas fue necesario protegerlas con un mástil de metal de platina y luego un enclose galvanizado diseñado por el autor, para dar mayor protección ya que es una área muy frecuentada en horas de la madrugada, y fue necesario brindar la seguridad adecuada.

#### ✓ **FASE DE PRUEBAS**

Una vez instalado todos los equipos y el software requerido se revisó el tiempo de respuesta de cada cámara haciendo el respectivo ping a cada una desde la aplicación de símbolo del sistema. Se procedió luego a verificar la captura de imágenes y videos, colocando en el servidor el IP público interno de cada cámara. Una de las ventajas del sistema de monitoreo, es que las cámaras DCS-2121

incluyen el software de vigilancia IP D-ViewCam 2.0 añadiendo valor agregado a su sistema, ya que está diseñado para administrar de manera centralizada y simultánea hasta 32 cámaras IP.

Por otro lado se pudo constatar de manera externa el acceso a las cámaras mediante un computador con acceso a internet y por servicio móvil median un iPhone (modelo MB046LL, 4.2.1) conectado a una redes wi-fi, empleando el Safari como explorador.

#### ✓ **FASE DE ACEPTACIÓN**

La implementación del sistema monitoreable remotamente en las oficinas centrales fue de total satisfacción y aceptación por parte de los directivos y personal encargado de monitorear la seguridad de la institución, contribuyendo de esta manera a brindar un servicio eficiente y confiable.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

A través de la implementación un sistema vigilancia electrónica monitoreable remotamente instalado en las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López 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 que 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.

NOMBRES-CAMARAS	MAC ADDRESS	IP ADDRESS
CAMARA EXTERNA GARAGE	f0.7d.68.00.21.0d	186.46.29.21
CAMARA EXTERNA GARAGE	f0.7d.68.00.21.0e	186.46.29.22
CAMARA EXTERNA FRONTAL	f0.7d.68.00.21.10	186.46.29.20
CAMARA PISO 3	f0.7d.68.02.23.1f	192.168.168.1
CAMARA PISO 3	f0.7d.68.02.23.34	192.168.168.2
CAMARA PISO 3	f0.7d.68.02.22.ec	192.168.168.3
CAMARA PISO 2	f0.7d.68.02.22.48	192.168.168.4
CAMARA PISO 2	f0.7d.68.02.22.7e	192.168.168.5
CAMARA PISO 2	f0.7d.68.02.22.5e	192.168.168.6
CAMARA PISO 1	f0.7d.68.01.45.f7	192.168.168.7
CAMARA PISO 1	f0.7d.68.01.46.5d	192.168.168.8
CAMARA PISO 1	f0.7d.68.02.22.74	192.168.168.9
CAMARA PISO 1	f0.7d.68.02.23.18	192.168.168.10

Tabla.04.01: Direcciones MAC con los IP asignados

Fuente: Autor

De acuerdo a las pruebas realizadas se observó de manera simultánea la captura de video de varias de las cámaras, logrando demostrar la eficacia en resolución de imagen y de tiempo de respuesta.

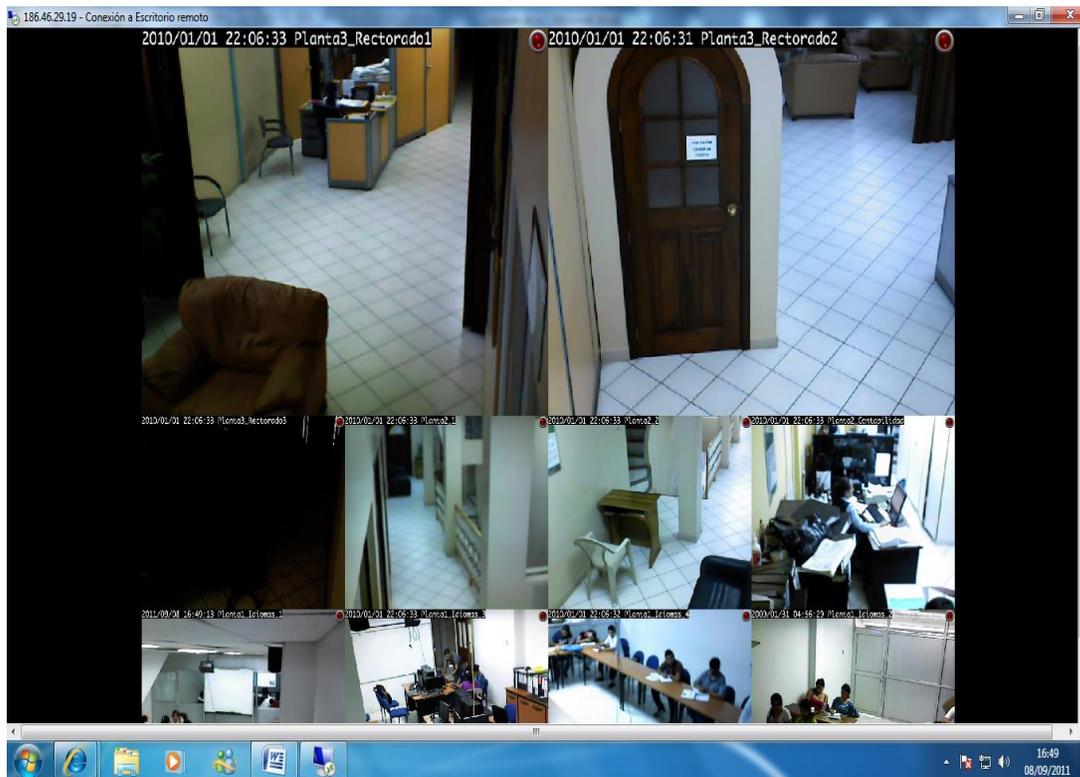


Figura. 04.01: Captura de video mediante el servidor  
Fuente: Autor

El trabajo titulado vigilancia electrónica monitoreable remotamente en las oficinas centrales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, es un medio seguro que permite resolver los inconvenientes de vigilancia ya que el tiempo de respuesta, para acceder a las imágenes de video es inmediata (3 milisegundos desde del servidor) y en tiempo real. Por otro lado, de acuerdo a lo realizado por Acevedo V. et al (2007) en la captura y despliegue de video remoto en dispositivos móviles, mismo que permite la ejecución de una

aplicación para acceder a un video registrado segundos previos a su posterior descarga y reproducción, es de aceptación pero no cubre las expectativa de un monitoreo inmediato tal como se deja entrever en el presente trabajo.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- En el proceso de recopilación de información permitió conocer la necesidad de la ubicación de las cámaras de seguridad y así mismo brindar un registro de video almacenado temporalmente.
- La codificación del sistema se lo realizó de manera satisfactoria con el uso correcto del programa de D-link FRENT SECURICAM el mismo que permitió conocer el tiempo de repuesta en línea de cada cámara.
- Con el uso de los equipos y materiales adecuados se logró realizar la implementación de la estructura física acorde a las necesidades de la institución.
- Mediante el uso de la aplicación D-link FRENT SECURICAM desde el servidor se verificó el enlace y el tiempo de respuesta de manera favorable con cada una de las cámaras, y empleando la misma aplicación permitió validar el buen funcionamiento desde una portátil y un teléfono móvil.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- En el momento de la recolección de información es necesario contar con los datos correctos de las instancias competentes, para hacer un diseño eficaz y correcto.
- Para la codificación del sistema se requiere hacer uso de programas que sean seguros para el manejo apropiado de las cámaras de seguridad, por ello es evidente que la instalación de los equipos sean de alta calidad y que guarden relación con la eficacia del programa.
- La implementación de la estructura física de un sistema de seguridad es necesaria que se la realice con equipos y materiales apropiados, considerando al mismo tiempo la protección física de los equipos instalados en los exteriores.
- En la validación de sistemas de este tipo, monitoreable remotamente, es necesario verificar el correcto funcionamiento desde diferentes medios tecnológicos, comprobando así, que las imágenes proporcionadas por las cámaras sean eficaces y pertinentes.

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, V. Mario, A. Salazar, O. Gustavo, A. Bernal, N. (2007) Captura y despliegue de video remoto en dispositivos móviles, Avances en sistemas e informática, vol. 4, núm.3, diciembre 2007, pp. 77-84 Universidad Nacional de Colombia.

AMERICA XXI, 2010. Metodología Softcal (En línea). Consultado Marzo-2011 (html) . Disponible en [www.americaxxi.cl](http://www.americaxxi.cl).

AXIS, 2011. Cámaras de Red. (En línea) Consultado enero. Formato (html) disponible en: [www.axis.com/es/products/video/cámara/](http://www.axis.com/es/products/video/cámara/).

DATA CYL, 2010. Características de los sistemas de vigilancia. (En línea). Consultado 20 de marzo 2011. Formato (html). Disponible en <http://www.datacycl.com/sistemas-televigilancia-videovigilancia-valladolid.php>.

DINAMO, 2011. Camaras IP, Características. (En línea). Consultado 5 de enero de 2012. Formato (html). Disponible en <http://www.dinamoconsulting.com>.

Douglas, E. 2010. Redes Globales de información con Internet y TCP/IP. Principios básicos, protocolos y arquitectura 2005. 621p.

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>

IPCAM SPAIN, S.L.2011. Configuración de cámaras IP. (En línea). Consultado 15 de febrero 2011. Formato (html). Disponible en [www.foscam.es](http://www.foscam.es).

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

Hernández, G. 2007. Detección del crecimiento de escherichia coli con termografía infrarroja. Colegio de Postgraduados Texcoco, México p. 503-511.

Lafuente, L. 2009. Sistema Integral de seguridad. (En línea). Consultado Diciembre 2011. Formato (html). Disponibles [Http://www.monografias.com](http://www.monografias.com).

MASER GRUPO TECNOLÓGICO. 2010 La Automatización (En línea). Consultado Diciembre 2010. Formato (html). Disponibles [Http://www.grup-maser.com](http://www.grup-maser.com).

Penman, R. 2011. Sistemas Automatizados (En línea). Consultado Enero-2011 (PPT) [http:// es.scri bol.com/dog/Sistema-automatizado-Presentación final](http://es.scribol.com/dog/Sistema-automatizado-Presentación%20final).

TTCS. (2011. Técnicas en cámaras y Seguridad TTCS.SL (En línea) consultado enero 2011. Formato (html). Disponible en [www.ttcs.es](http://www.ttcs.es).

PCE 2004. Sistemas de vigilancia. (En línea). Consultado 20 de marzo 2011. Formato (html). Disponible en <http://pce-iberica.es/>.

Villacís, S. 2007. Seguridad electrónica. Sistemas de seguridad electrónico para recintos utilizando el servicio de mensajes cortos de la telefonía móvil. (En línea). EC. Consultado, 5 enero de 2012. Formato (PDF). Disponible en <http://ciecfie.epn.edu.ec>.

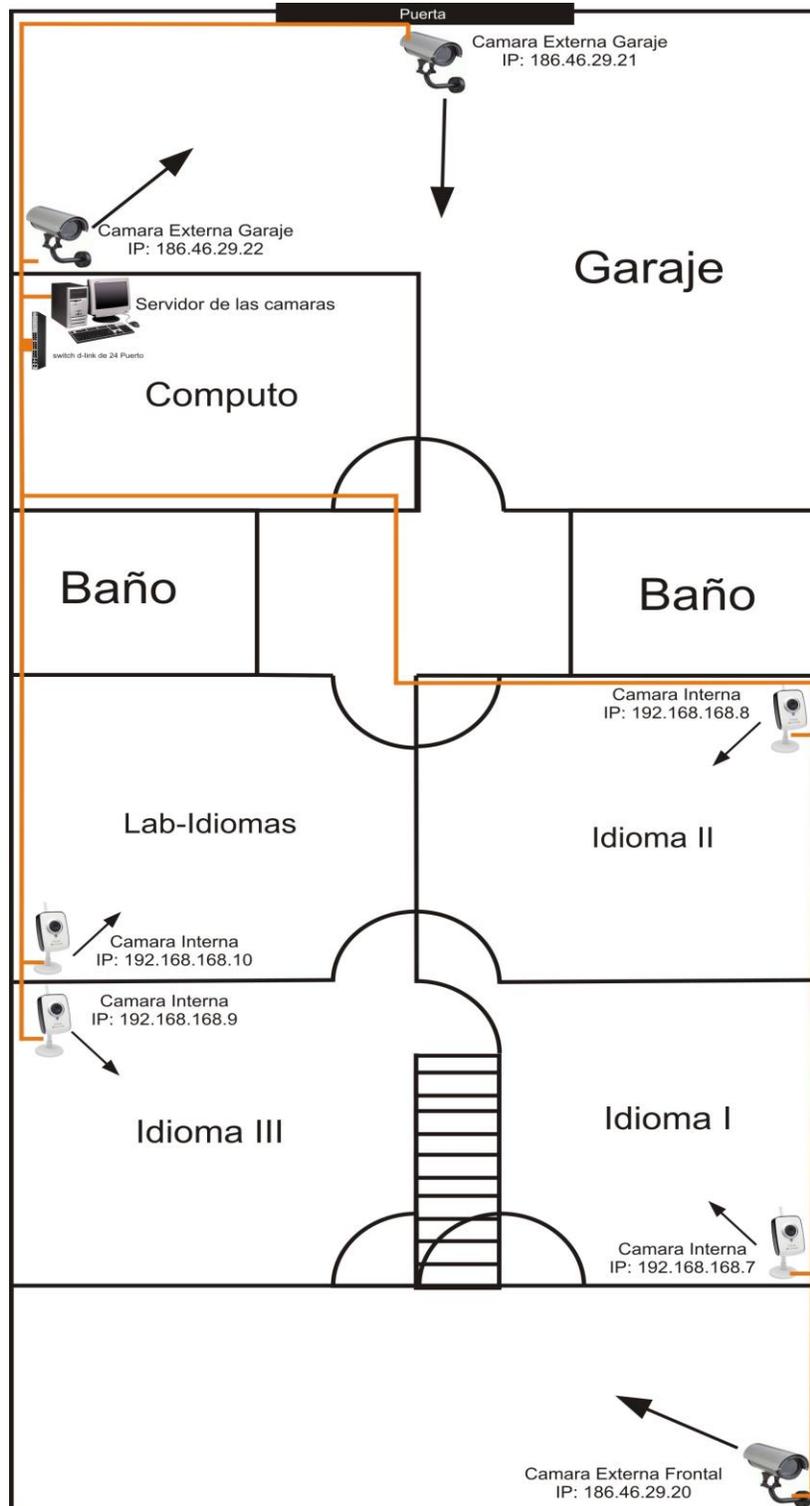
Zubizarreta, F. 2008, Armando. La aventura del trabajo intelectual. Sistemas Técnicos de Edición. 1988.

## **ANEXOS**

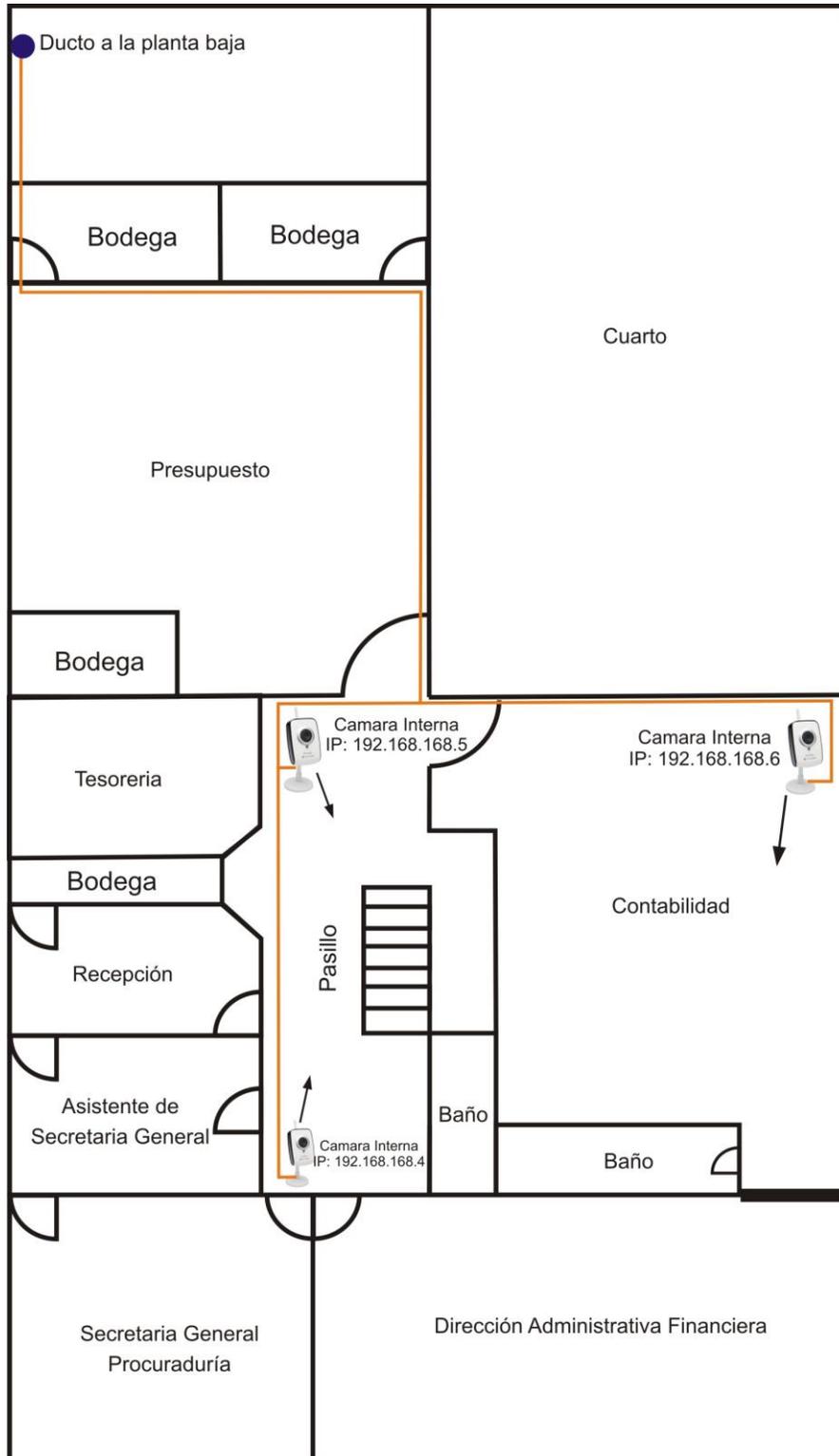
**ANEXO 1**

**PLANO DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESPAM MFL CON  
UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS**

# UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS EN LA PLANTA BAJA DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESPAM MFL



# UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS EN LA SEGUNDA PLANTA DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESPAM MFL



## UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS EN LA TERCERA PLANTA DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESPAM MFL

