



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO DE SISTEMAS

**TEMA:
“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL
PARA EL MONITOREO EN TIEMPO REAL DE CCTV PARA DISPOSITIVOS
ANDROID, HACIENDO USO DE LA RED CELULAR”**

**AUTORES:
GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS
GARY IVAN VALDEZ BRAVO**

**DIRECTOR:
ING. DARÍO HUILCAPI**

Guayaquil, Febrero de 2015

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE GRADO**

Nosotros, Gabriel Andrés Moreno Vargas y Gary Ivan Valdez Bravo autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Gabriel Andrés Moreno Vargas

CC: 0925532277

Gary Ivan Valdez Bravo

CC: 0921975751

DEDICATORIA

El presente proyecto de tesis representa el fruto del esfuerzo y sacrificio más importante de mi vida hasta el momento, y por tanto es trascendental para mí dedicarle este trabajo:

A Dios, porque sin él nada somos ni logramos.

A mis padres y hermanos, porque son los testigos de las mejores y peores etapas de mi vida, y porque jamás ni por un segundo me dejaron derrumbar.

A mis hijos, porque este título es suyo, porque lo conseguí por ustedes y para ustedes. Los amo con el corazón desde que nacieron y para siempre.

A mis amigos, porque siempre confiaron en mi talento profesional y en mi sinceridad.

A las personas que apostaron por mí y por lo que soy, sin temor al riesgo: Ing. Constantino Tobalina, Ing. Alfonso León, Ing. Juan Moreno, Ma. Fernanda Cadena, Econ. John Bermúdez, Ileana Peralta, entre otros.

Al Ing. Darío Huilcapi, porque se portó como un amigo desde que nos dio la primera clase, hasta el día de hoy que comparte este triunfo con nosotros.

A los Docentes que evaluaron este trabajo de Tesis, por su buen juicio y respeto profesional.

Gabriel Andrés Moreno Vargas

DEDICATORIA

Esta primera meta en mi camino profesional, se lo dedico a:

A Dios, por ser él mi Guía en todo momento de mi vida.

A mi Madre, por y para ella, es esta mi primera meta profesional.

A mi Novia, por ser mi pilar, mi apoyo, la que está conmigo en las buenas, malas y peores de la vida para hoy y siempre.

A mis familiares, por siempre creer en mí.

A mis panas de la U, a los que pudieron terminar este sueño y a los que no pudieron por circunstancias de la vida también por ser unos luchadores.

A mi Amigo, pana de la vida y compañero de tertulias “Gabo”, por ser partícipe de varias etapas de mi vida universitaria y ejecutar conmigo este gran sueño culminar nuestra ingeniería.

Al Ing. Darío Huilcapi, por el apoyo y guía en nuestra tesis, por ser más que un profesor un amigo y que hoy comparte este triunfo.

Gary Ivan Valdez Bravo

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento está dirigido principalmente a Dios, quien con su sabiduría inmensa supo guiarme en el camino hacia la consecución de mi título profesional.

A mi madre, Lcda. Bélgica Vargas de Moreno, porque con su inagotable amor y paciencia ha hecho de mí, un hombre de bien, un profesional muy capaz, y un ser humano agradecido.

A mi padre, Biólogo Pedro Moreno Pazmiño, porque me enseñó a valorarme en la vida personal y profesional. Porque junto a mi madre, me enseñaron que la perseverancia lleva a resultados maravillosos.

A mis hermanos, Pierre y John Moreno Vargas, por acompañarme en este largo camino llamado Educación Superior.

A mis hijos, Gabriela Andreina y Pierre Andrés Moreno Rivera, porque sencillamente son lo mejor de mi vida, por el hecho mismo de existir.

A Cynthia Rivera Izquierdo, por su apoyo incondicional, durante todos los años de mi carrera, por la compañía en las noches de estudio, y por su ayuda oportuna.

A mis amigos y amigas, los que están y los que no pudieron estar, por compartir conmigo momentos de alegrías y tristezas, momentos de sonrisas y de lágrimas, momentos de sueños y de realidades durante esta travesía.

A mi tutor, Ing. Darío Huilcapi S. por no cansarse tan pronto de tantas excusas y persistir en apoyarnos.

Gabo.

AGRADECIMIENTO

A PAPA Dios ya que permite poder estar, luchar y no claudicar en esta larga cruzada que es la vida, por bendecirme con una Madre Grandiosa, una novia ejemplar y amigos y familia leales.

A mi Madre, ese ser que me dio la vida y que ha sido Padre y Madre para mí, por la cual pude comenzar esta primera meta, la carrera Universitaria. Agradecido por enseñarme a saber distinguir lo bueno y lo malo de la vida, por ser esa gran mujer que me enseñó a luchar por lo que uno quiere, agradecido por los miles de sacrificios que sé que tuvo que pasar, para que este, su hijo pueda culminar un gran sueño que es para ella, que su hijo sea todo un Profesional

A mi Novia, ya que ella estuvo, a mi juicio en la parte más importante y la más decisiva, la ejecución de esta tesis de Grado. Gracias por ser ese pilar, ese apoyo, ese empuje, por alentarme a terminarla y no decaer en los peores momentos o vivencias de la misma y de mi vida.

A mis familiares, a los cuales a sabiendas de la distancia sus deseos y apoyo eran bien recibidos.

A mis amigos, mis panas, de la U y de la vida, a los que siguieron en esta larga travesía llamada “Escuela de la vida” o para otros “Universidad”, mi gratitud por esos momentos vividos y recordados para toda la vida.

A mi tutor, Ing. Darío Huilcapi S. por ser el único que tuvo fe y siempre brindó apoyo hasta el final.

Gracias Totales!

Gary.

RESUMEN

Actualmente nuestra sociedad se encuentra vulnerable ante el alto grado de inseguridad que aflige a nuestra región, en todos los escenarios posibles, cuando se encuentran en la comodidad de sus hogares, negocios, más aún cuando no se encuentran en los mismos, o necesitan realizar algún tipo de viaje, la incertidumbre de lo que estará pasando en esos momentos no les permite estar tranquilos del todo.

Debido a esta realidad, se investigó los tipos de seguridad, reales al alcance de nuestra sociedad, la investigación arrojó varios tipos, las mismas varían de desempeño y costo.

La solución es pensar en la nueva era de la tecnología y la gran acogida del Internet y la tecnología móvil en nuestra región, dada estas aristas permite realizar un aplicativo de seguridad con tecnología moderna y con dos importantes fortalezas, la factibilidad de incremento de dispositivos y el costo en comparación a soluciones anteriores.

Esta solución tecnológica permitirá a nuestra sociedad, poder monitorear desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo móvil con Android, sus bienes y lo más importante sus seres queridos.

Palabras claves: Cámaras IP, Monitoreo, Seguridad.

ABSTRACT

Currently our society is vulnerable to the high degree of insecurity that plague our region, in every possible scenario, in the comfort of their homes, businesses, but especially when they are not in the same, or should do some kind of travel, the worry about what will be happening at that moment does not allow them to be calm at all.

Because of this reality, security types, really inside of our society were investigated, and that throw various kinds of systems, that vary about performance and cost.

Our solution is designed thinking about the new age of technology and the great success of the Internet and mobile technology in our region, given these details allows us to develop a security application with modern technology and with two important strengths, the feasibility of device increasing and cost compared to previous solutions.

This technological solution will allow our society to monitor from anywhere and from any mobile device with android: the private property and most importantly the loved ones security.

Keywords: IP Cameras, Monitoring, Security.

Índice de Contenido

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL TRABAJO DE GRADO	II
DEDICATORIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Problema de Investigación.....	3
1.2 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3 Justificación de la Investigación	6
CAPITULO 2.....	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1 Marco Referencial.....	9
2.2 Marco Conceptual	64
2.3 Hipótesis	69
CAPITULO 3.....	71
ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACION.....	71
3.1 Tipos de Estudio.....	71
3.2 Tipos de Investigación	72
3.3 Método de Investigación.....	73
3.4 Fuentes y técnicas para la recolección de Información.....	73
3.5 Población y Muestra.....	75
CAPITULO 4.....	77
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	77
4.1 Comprobación Estadística.....	77
4.2 Información Obtenida	77
4.3 Discusión del Resultado.....	93

CAPÍTULO 5.....	95
ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO	95
5.1 Alcance de la Propuesta	95
5.2 Arquitectura de software del sistema propuesto	95
5.3 Funcionamiento del sistema.....	96
5.4 Descripción general de la Arquitectura.....	97
5.5 Módulos Existentes	99
5.6 Roles existentes en la solución propuesta	99
5.7 Modelo de Base de datos de la solución propuesta.....	100
5.8 Diagrama de casos de uso de la solución propuesta	101
5.9 Conclusiones	103
5.10 Recomendaciones.....	104
6. BIBLIOGRAFÍA	105
6.1 Índice Bibliográfico	105
7. ANEXOS	113
7.1 Cronograma.....	114
7.2 Presupuesto	115
7.3 Interfaces de la APP.....	116
7.4 Interfaz Web.....	119

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Análisis Estadístico de los delitos (2012)	3
Gráfico 2 Componentes de un sistema de video en red	10
Gráfico 3 Componentes de un sistema de video analógico.....	15
Gráfico 4 Componentes de un sistema de video analógico con DVR	16
Gráfico 5 Componentes de un sistema de video analógico con DVR de red.....	17
Gráfico 6 Componentes de un sistema de vídeo en red que utilizan servidores de vídeo.....	18
Gráfico 7 Componentes de un sistema de vídeo IP que utilizan cámaras IP	19
Gráfico 8 Esquema de conexión de una Cámara IP.....	20
Gráfico 9 Arquitectura interna de una cámara IP.....	21
Gráfico 10 Ejemplo de una secuencia de video Motion JPEG	24
Gráfico 11 CCTV Analógico vs IP.....	30
Gráfico 12 Ejemplo del proceso del reenvío de puertos	41
Gráfico 13 Ilustración de Red Celular	47
Gráfico 14 Zonas GSM.....	48
Gráfico 15 Ejemplo de un sistema con alimentación a través de Ethernet	50
Gráfico 16 Ejemplo de un servidor Rackeable	55
Gráfico 17 Arquitectura Android.....	69
Gráfico 18 Formato de Encuesta.....	74
Gráfico 19 Pregunta 1 de la Encuesta	78
Gráfico 20 Pregunta 2 de la Encuesta	79
Gráfico 21 Pregunta 2.2 de la Encuesta	80
Gráfico 22 Pregunta 2.3 de la Encuesta	81
Gráfico 23 Pregunta 2.4 de la Encuesta	82
Gráfico 24 Pregunta 2.5 de la Encuesta	83
Gráfico 25 Pregunta 2.6 de la Encuesta	84
Gráfico 26 Pregunta 2.7 de la Encuesta	85
Gráfico 27 Pregunta 2.8 de la Encuesta	86
Gráfico 28 Pregunta 3 de la Encuesta	87
Gráfico 29 Pregunta 3.2 de la Encuesta	88
Gráfico 30 Pregunta 3.3 de la Encuesta	89
Gráfico 31 Pregunta 3.4 de la Encuesta	90
Gráfico 32 Pregunta 3.5 de la Encuesta	91

Gráfico 33 Diagrama de Aplicación de Video Vigilancia	97
Gráfico 34 Diagrama de Aplicación de Video Vigilancia	98
Gráfico 35 Modelo de la Base de Datos	100
Gráfico 36 Diagrama de Alarmas	101
Gráfico 37 Diagrama de Android.....	101
Gráfico 38 Diagrama de Configuración.....	102
Gráfico 39 Diagrama de Datos Personales	102
Gráfico 40 Diagrama de Nueva Cámara	103
Gráfico 41 Cronograma de Actividades.....	114
Gráfico 42 Presupuesto estimado del Proyecto.....	115
Gráfico 43 Interfaz de Inicio de Sesión	116
Gráfico 44 Interfaz de autenticación en al APP	117
Gráfico 45 Interfaz de Selección de Cámaras Disponibles	118
Gráfico 46 Interfaz de Visualización y Activación de Grabación	119
Gráfico 47 Interfaz de Inicio de Sesión en Portal Web.....	120
Gráfico 48 Interfaz del Menú de Administración	121
Gráfico 49 Interfaz del Menú de Equipos	121
Gráfico 50 Interfaz de Búsqueda de Clientes.....	122
Gráfico 51 Interfaz de Visualización de Dispositivos por Cliente.....	122
Gráfico 52 Interfaz de Registro de Clientes.....	123
Gráfico 53 Interfaz de la Creación de un Cliente.....	123
Gráfico 54 Interfaz de Cliente Creado	124
Gráfico 55 Interfaz de Cambio de Contraseña.....	124
Gráfico 56 Interfaz de Mantenimiento de Dispositivos	125
Gráfico 57 Interfaz de Registro de Cámaras	126
Gráfico 58 Interfaz Registrando una cámara	126
Gráfico 59 Interfaz Cámara Registrada	127
Gráfico 60 Interfaz de Configuración de grabación y espacio en Disco Duro	127
Gráfico 61 Interfaz de Configuración de Detección de Movimiento.....	128
Gráfico 62 Interfaz de Parámetro de Configuración de Sensor de movimiento.	128
Gráfico 63 Interfaz de Sesión Usuario Cliente	129

Índice de Tablas

Tabla 1 - Comparación de Sistemas Analógico e IP.....	11
Tabla 2 - Comparación de Sistemas Analógico e IP.....	13
Tabla 3 - Evolución de Sistemas de Vigilancia por Video	14
Tabla 4 - Sistemas Operativos Fabricante.....	27
Tabla 5 - Protocolos y puertos TCP/IP habituales utilizados para el vídeo en red	39
Tabla 6 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con H2.64.....	44
Tabla 7 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con MPEG-4	45
Tabla 8 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con JPEG.....	46
Tabla 9 - Pregunta 1 de la encuesta.....	92
Tabla 10 - Pregunta 2 de la encuesta.....	92
Tabla 11 - Pregunta 3 de la encuesta.....	93

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la sociedad se encuentra colmada por un problema de seguridad personal y de enseres¹, las medidas de seguridad física, en ciertos momentos es un poco desconocida en su mayoría y la variedad de tipos aún más.

Es una realidad el auge de la tecnología y del internet en la comunidad, es por ello y para ello que se pensó en una manera de darle a los jefes de hogares y empresarios una solución preventiva, a este inconveniente que no deja de ser uno de los más importantes “La Seguridad”.

Con estos antecedentes se decide actualizar un tipo de seguridad, el del circuito cerrado CCTV, el mismo constará con cámaras IP de mejor resolución y su almacenamiento será de forma virtual, este último punto es el que repercute en ser una solución: escalable y un costo menor a lo que conllevaría la instalación del sistema analógico de circuito cerrado.

Esta alternativa, permite a los jefes de hogar y empresarios una mecanismo para poder monitorear² los eventos sucedidos en sus hogares u oficinas, desde cualquier dispositivo móvil³ con el sistema operativo más común de ellos Android y desde cualquier computador con acceso a internet.

¹ Utensilios, muebles, instrumentos, necesarios en una casa o para una profesión

² Controlar el desarrollo de una acción o un suceso a través de uno o varios monitores.

³ Celulares, Smartphone, PDA.

Adicionalmente la solución, le notificará de diferentes eventos⁴ suscitados dependiendo la configuración y el modo en el cual configure el monitoreo de nuestra cámara de seguridad.

Esta medida preventiva centra sus fortalezas en ser: Fácil uso, escalable y costo.

⁴ Acontecimiento, especialmente si es de cierta importancia.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del problema de Investigación

La realidad socio-económica, los niveles de desempleo y subempleo, la crisis de valores morales, la ausencia de oportunidades son y han sido por décadas justificaciones psicológicas para los índices delincuenciales.

Se evaluará con atención: el grado de inseguridad que soporta la región, es imperativo intentar controlar al máximo, los ambientes en los que interactúan: los familiares, colaboradores, trabajadores buscando precautelar su bienestar, y a la vez proteger los bienes, así pues no se podría dejar de implementar medidas preventivas, para de esta forma disminuir, buscando eliminar las acciones correctivas en materia de seguridad.

Las cifras de delitos contra la propiedad totalizan una cifra global de 7118 denuncias en el año 2012 representando ese año el 46.68% de los principales delitos y el 23.20% del Gran total de delitos.

<i>Denuncias recibidas en las Oficinas de Ministerio Público en Guayaquil</i>				
DENUNCIAS RECEPTADAS DURANTE EL AÑO 2012				
<i>Principales Delitos contra la Propiedad</i>				
DELITO	FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE RESPECTO A ESTA CATEGORIA DE DELITO	PORCENTAJE RESPECTO A LA SUMA DE PRINCIPALES DELITOS	PORCENTAJE RESPECTO AL "GRAN TOTAL"
Robo Simple	2418(2013)	33.97%	15.86%	7.88%
Hurto	1398(1707)	19.64%	9.17%	4.56%
Robo en Domicilio	1479(1267)	20.78%	9.70%	4.82%
Robo de Vehículos	1282(1439)	18.01%	8.41%	4.18%
Robo en Local Comercial	539(492)	7.57%	3.54%	1.76%
Robo en Bancos	2(1)	0.03%	0.01%	0.01%
SUMA DE LOS PRINCIPALES DELITOS CONTRA LA PROPIEDAD	7118(6919)	100.00%	46.68%	23.20%

Gráfico 1 Análisis Estadístico de los delitos (2012)

Fuente: (Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL, 2013)

1.1.2 Formulación del problema de Investigación

¿Qué mecanismos de prevención y protección se puede implementar para prevenir y reducir incidentes que puedan causar pérdidas materiales ante los altos índices de delincuencia y delitos contra la propiedad?

1.1.3 Sistematización del problema de Investigación

¿Qué beneficios se obtienen al hacer uso de las TIC para proteger la integridad de los familiares y bienes sobre todo en ambientes hostiles, inseguros, peligrosos, con tendencia al delito?

¿Qué tipo de aplicación sería la indicada, para poder monitorear y controlar remotamente, el CCTV y las incidencias en el hogar, bodega, empresa, oficinas, desde el Smartphone o Tablet?

¿Qué impacto causaría sobre los usuarios finales, la implementación de este proyecto, para la mejora en cuanto a sistemas de protección y vigilancia?

Así pues en materia de seguridad, al ser imposible defenderse de un hecho delictivo antes que ejecute, la única opción que queda es la prevención.

Los mecanismos de prevención son desde hace muchos años, los fundamentos para la comercialización de sistemas integrales de seguridad que van desde una alarma contra intrusos, hasta avanzados y complejos equipos de monitoreo y control interrelacionados

entre sí, brindando así cobertura más específica y la confianza de un grupo humano que atienda este tipo de incidentes.

El presente análisis, diseño e implementación, tiene como finalidad ayudar a la ciudadanía en general, a proteger sus ambientes de domicilio, trabajo, etc. Incorporando al mercado una opción innovadora que permita monitorear y tomar acciones de control y de corrección ante incidentes de seguridad, todo desde un dispositivo móvil sea este un Smartphone o una Tablet en cualquiera de los casos se orienta al sistema operativo Android.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Identificar, organizar y utilizar todos los elementos que fundamenten la implementación de mecanismos de control de seguridad personal, familiar y laboral, y su real interacción con las tecnologías de la información como plataforma de desarrollo, y aplicación para permitir a los usuarios finales, contar con una herramienta informática que satisfaga sus necesidades permanentes ante la inseguridad, de forma accesible mediante el uso de dispositivos móviles Android, utilizando la red celular para el monitoreo en tiempo real.

1.2.2 Objetivos Específicos

Determinar mediante un sondeo de opinión, la aceptación de un sistema capaz de monitorear cámaras de CCTV a través de un dispositivo móvil.

Seleccionar la herramienta más óptima para desarrollar una solución móvil, innovadora, aplicable a un fin social tan importante como es la seguridad privada ciudadana.

Reducir los costos que se ofertan, en materia de sistemas de seguridad, ofreciendo, una solución económica, totalmente portable y nutrida de alertas (adicionadoras de valor), que promoverá en los usuarios, seguridad y confiabilidad, resultados que no se encuentran en otras herramientas.

1.3 Justificación de la Investigación

El problema que se puede evidenciar durante el proceso de levantamiento de información, está descrito por la alarmante inseguridad tanto en los ambientes domésticos, como en los más complejos organizacionales bien estructurados y planificados.

Esta problemática recurrente ha permitido determinar estadísticamente: indicadores de atentados contra la propiedad privada, contra la integridad física, emocional, y financiera de los ciudadanos de nuestra comunidad.

Así mismo, los resultados estadísticos obtenidos en relación a la penetración de los equipos de telefonía móvil Smartphone o teléfonos inteligentes en los diferentes mercados y estratos, y a la vez sobre el interés ciudadano, sobre la utilización de los mismos en el uso de servicios soportados por la plataforma móvil Android, permitieron enfocar hacia esta tecnología todos los recursos del presente proyecto.

Y como punto de inflexión el determinante uso del servicio de internet en la mayoría de hogares, oficinas y negocios, permite a que se conlleve esta idea.

Por lo expuesto, se puede impulsar en resumen, la implementación de este proyecto, sustentados en la problemática social llamada inseguridad y además en la tendencia de los ciudadanos de contar con dispositivos móviles recurrentemente y el servicio de Internet a su disposición.

Deriva a la propuesta de un sistema de video vigilancia IP, que permite tener un mejor control, observación y monitoreo en tiempo real y las 24 horas del día de todos los bienes y lo más importante de familiares o personal humano de las empresas.

1.3.1 Delimitación de la Investigación

El presente proyecto está basado en un sondeo de opinión ciudadana, que mostrará el nivel de aceptación respecto a herramientas de monitoreo, control y ataque a situaciones de seguridad. Como referencia, para el sondeo de opinión ciudadana está enfocado en las cabezas principales de las familias: Padres y Madres de Familia y en Microempresarios del sector sur de la ciudad de Guayaquil.

Además busca contribuir con mecanismos de prevención, solventados en TIC's, usando tecnologías modernas, innovadoras, al alcance de muchos, y cuyo principal medio es la web.

De la implementación del presente proyecto resultará: una infraestructura sólida, segura, garantizada y confiable, para atender hechos no planificados en contra de la propiedad privada y así evitar ser atacados en los sitios monitoreados.

Con este mecanismo, los tiempos de respuestas disminuirían, las alertas serían más oportunas y sincronicas, y la inseguridad ante hechos delictivos podría convertirse en un problema menos frecuente cada vez.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1 Marco Referencial

El objetivo de la investigación para poder construir una herramienta basada en software, diseñada, y desarrollada, para atender las necesidades básicas de control de seguridad tanto en el plano civil como el empresarial.

Los objetivos de la implementación de un servicio de monitoreo de CCTV han de ser:

- Reducir costos de vigilancia
- Evidencia
- Mejoramiento de calidad de servicio
- Supervisión y control (Fernández, 2012)

2.1.1 Sistema de video en red

En los últimos años la tecnología de la videovigilancia ha sufrido una evolución como consecuencia de la aplicación de la tecnología IP en el sector. El video IP o videovigilancia IP, al igual que muchos otros tipos de comunicaciones como son el correo electrónico, los servicios Web o la telefonía IP, se realiza a través de redes, ya sean cableadas o inalámbricas. Todo el flujo de audio/videos se efectúa a través de la misma infraestructura de red común, lo cual conlleva multitud de ventajas sobre los sistemas de CCTV tradicionales. Adicionalmente, la red IP se usa para ofrecer alimentación eléctrica a determinados dispositivos (por ejemplo cámaras de red) mediante el uso de la tecnología PoE (Power over Ethernet). (García Mata, 2010, pág. 13)

Los sistemas de video en red dejan atrás a los tradicionales sistemas CCTV analógicos, los sistemas de video en red brindan mejoras al sistema como resolución de imágenes, velocidad de transmisión, nitidez y permite poder visualizar o monitorear el vídeo y grabarlo desde cualquier lugar de la red, tanto de manera local (LAN) como desde el exterior (WAN) utilizando el Internet.

Los sistemas de vídeo en red, se puede estructurar de varias maneras o esquemas, utilizando una red IP alámbrica o inalámbrica.



Gráfico 2 Componentes de un sistema de video en red

Fuente: (Axis.com, 2009)

Los componentes básicos de un sistema de vídeo en red son:

- Cámara de red.
- Codificador de vídeo (que se utiliza para la conexión a cámaras analógicas).
- Dispositivos de Red (estos equipos pueden ser PoE)
- Red.
- Servidor (Físico o virtual).
- Servidor de Almacenamiento (Físico o virtual).
- Software de gestión de vídeo.

2.1.1.1 Ventajas

El sistema de video en red entre las principales ventajas que logra tener en contra de un sistema analógico serían:

- ✓ Accesibilidad remota
- ✓ Alta calidad de imagen
- ✓ Gestión de eventos y vídeo inteligente
- ✓ Escalabilidad y flexibilidad
- ✓ Rentabilidad de la inversión
- ✓ Se pueden recibir fotos ante la detección de movimiento, en una casilla de correo.
- ✓ Se pueden monitorear desde celulares (con determinados modelos)

2.1.1.2 Comparación de sistema analógico e IP

Es una realidad, que las dos soluciones cumple el resultado final que le usuario desea: que es la videovigilancia de sus bienes, a continuación una breve tabla comparativa de ciertos aspectos de estas 2 soluciones:

Tabla 1 - Comparación de Sistemas Analógico e IP

	Sistema analógico	Sistema IP
Definición del sistema	Una solución estándar incorpora un sistema de grabación en circuito cerrado que tiene monitores, cámaras y grabadoras directamente conectadas al mismo. La cantidad de componentes en el sistema está limitada a la cantidad de entradas y salidas disponibles.	A diferencia de un sistema analógico, no hay límite en la cantidad de componentes permitidos. Utilizar una red IP permite la integración con otros sistemas incluyendo control de acceso y detección de intrusos, además de la opción de vigilancia remota de sitios

		adicionales.
Prueba futura	Se considera que los sistemas analógicos están consolidados lo cual resulta en una vigilancia y configuración simplificada. Debido a que los sistemas analógicos se consideran una solución madura, cualquier desarrollo futuro probablemente se centre en actualizaciones y no en desarrollo de nueva tecnología.	Debido al aspecto de tecnología abierta de los sistemas IP en comparación a tecnologías de circuito cerrado asociadas a los sistemas analógicos, los componentes IP tienen la ventaja de contar con una funcionalidad muy ampliada y una alta resolución lo que ofrece una mejor calidad de imagen.
Resolución	Máximo de 625 líneas.	Múltiples opciones desde VGA a Full HD.
Imágenes por segundo	25 fotogramas (PAL) / 30 fotogramas (NTSC).	Múltiples opciones.
Retraso de datos	Ninguna.	Sí, dependiendo del ancho de banda, del entorno de red y de otros componentes utilizando la misma red.
Deterioro de datos	Sí, dependiendo de la distancia que la señal de vídeo tiene que recorrer y del tipo de transmisión utilizado. (Es decir, cable coaxial, cable de par trenzado, etc.)	Ninguna.

Fuente (Siemens, 2011)

Tabla 2 - Comparación de Sistemas Analógico e IP

PARÁMETROS	TECNOLOGÍA ANALÓGICA	TECNOLOGÍA DIGITAL
TIPO DE CÁMARAS	ANALÓGICAS(CCTV)	DIGITALES(IP)
MEDIO DE CONEXIÓN ENTRE DISPOSITIVOS	CABLE COAXIAL	PAR TRENZADO DE COBRE O INALÁMBRICA
FORMATO DE IMÁGENES	ANALÓGICO	H2,64, MPEG-4, MJPEG
CALIDAD DE VIDEO	BAJA	ALTA
ALMACENAMIENTO	CINTAS	DISCO DURO, TARJETAS DE MEMORIA
GRABACION DE AUDIO	NO	SI
CONTROL DE VIDEOS Y CÁMARAS	SOLO VIDEO	SI
ADMINISTRACION	LOCAL	LOCAL Y REMOTA
MONITOREO	LOCAL	LOCAL Y REMOTA
POSIBILIDAD DE EXPASION	CON UN LIMITE	SI

Elaborado por: Los Autores

2.1.2 Evolución de sistemas de vídeo

Los sistemas CCTV actuales están más adelantados que las configuraciones básicas de cámaras y monitores que aparecieron en los años sesenta. Como se ha dicho, los sistemas de los sesenta eran bastante simples, consistiendo en cámaras de baja resolución en blanco y negro conectados por un cable coaxial. Cada cámara estaba conectada a un monitor en blanco y negro. Si ponías 10 cámaras, necesitabas 10 monitores. (Ordenadores-y-portatiles.com, 2006)

Empezaron siendo sistemas analógicos al 100% en su totalidad y progresivamente fueron evolucionando. Actualmente estos sistemas utilizan cámaras y servidores físicos o virtuales para la grabación de vídeo en un sistema completamente digitalizado.

Tabla 3 - Evolución de Sistemas de Vigilancia por Video

TODO ANÁLOGO	Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando VCR
ANÁLOGO Y DIGITAL	Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR de red
TODO DIGITAL	Sistemas de vídeo IP que utilizan servidores de vídeo
DIGITAL	Sistemas de vídeo IP que utilizan cámaras IP

Elaborado por: Los Autores

2.1.2.1 Todo Análogo

2.1.2.1.1 Sistemas de circuito cerrado de tv analógicos usando VCR

En (camarasdeseguridad.jimdo.com, s.f.) se dice que se inicia con el desarrollo de sistemas de seguridad basados en cámaras, multiplexadores, monitores de TV y VCR (Video Cassette Recorder o video grabadores VHS), nombre como se conocen en varios países, todos los que aún siguen siendo fabricados y comercializados en el mundo. A estos sistemas se les llama CCTV y su principal funcionalidad responde al monitoreo de imágenes obtenidas de las cámaras y la opcional grabación de estas en cintas VHS. Estos sistemas comenzaron a ser implementados en los años 50 en forma muy básica, durante los años 70 mejoraron significativamente y actualmente se han complementado con equipos tales como VCR y monitores.

Son los primeros sistemas de video vigilancia sus componentes son completamente analógicos: su cámara analógica tiene una salida coaxial que va conectada hacia un VCR⁵ para poder almacenar la grabación.

⁵ Grabador de Video.

Entre las desventajas de este sistemas, cabe indicar que el VCR tiene un tiempo máximo de 8 horas de grabación, se puede agregar al esquema de conexión un quad/multiplexor⁶ el cual permite grabar video de varias cámaras en un solo VCR, la desventaja es que se reduce la velocidad de la imagen y es necesario un monitor que sea analógico.

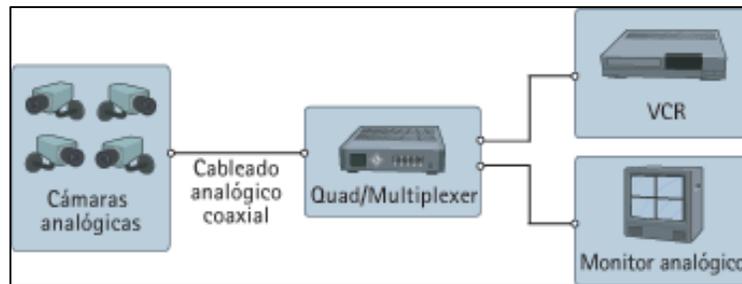


Gráfico 3 Componentes de un sistema de video analógico

Fuente: (Axis.com, 2005)

2.1.2.2 Análogo y Digital

2.1.2.2.1 Sistemas de circuito cerrado de tv analógicos usando DVR

La evolución del sistema anterior es el remplazo del VCR por un DVR⁷ es un sistema analógico con grabación digital.

El DVR llegó al mercado entre 1995 y 1996, con un primer objetivo: grabar las imágenes en formato digital, reemplazar el video tape por un disco duro y facilitar la búsqueda y el almacenaje de los videos. Pero el DVR aún necesitaba de cables coaxiales en sus entradas y una salida analógica hacia un monitor. (Vigicam, 2005)

En los DVR, la cinta de vídeo se sustituye por discos duros para la grabación de vídeo, y a diferencia con los VCR es necesario que el vídeo se digitalice y comprima para así poder almacenar el máximo de imágenes en un día.

⁶ Varias entradas y una única salida de datos.

⁷ Grabador de vídeo digital

Las principales ventajas del uso de un DVR son:

- ❖ No es necesario cambiar las cintas
- ❖ Calidad de imagen constante

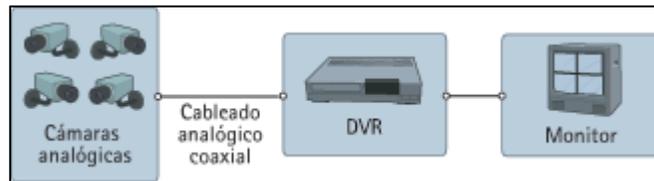


Gráfico 4 Componentes de un sistema de video analógico con DVR

Fuente: (Axis.com, 2005)

2.1.2.2.2 Sistemas de circuito cerrado de tv analógicos usando DVR de red

La siguiente evolución fue hacia los Sistemas híbridos analógico/IP que, a diferencia del anterior, admiten el uso de cámaras de red IP y cámaras analógicas operando en conjunto. Esta integración se logra con el uso de DVR híbrido (DVRH). Los DVR híbridos, a diferencia de los DVR estándar, admiten la conexión de cámaras analógicas y cámaras IP directamente al dispositivo. Tienen conectores específicos para las analógicas y otros para cámaras IP. (Taccone, 2013)

La evolución del sistema anterior es el remplazo del DVR simple por el de un DVR IP o de red, es un sistema parcialmente digital cuyo principal componente es el DVR IP con un puerto Ethernet para conectividad hacia los dispositivos de red.

La funcionalidad principal de un DVR es que el vídeo se digitaliza y se comprime, por ese motivo se puede transmitir a través de la red y así poder monitorizar desde una ubicación remota.

Entre las principales ventajas del sistema DVR de red se tiene:

- ❖ Monitorización remota de vídeo a través de un PC
- ❖ Funcionamiento remoto del sistema

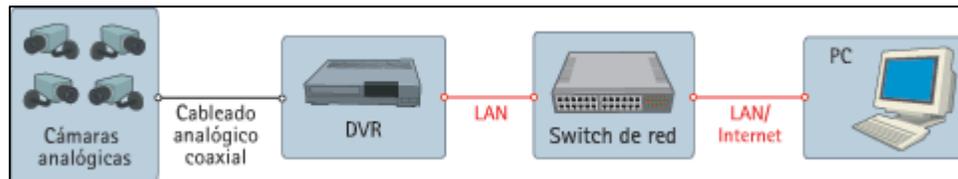


Gráfico 5 Componentes de un sistema de video analógico con DVR de red

Fuente: (Axis.com, 2005)

2.1.2.3 Todo Digital

2.1.2.3.1 Sistemas de vídeo en red que utilizan servidores de vídeo

Un servidor de vídeo recibe de las cámaras análogas ya instaladas la señal de vídeo y lo codifica, posterior a esto los datos pueden ser enviados vía red local para ser monitoreados o grabados. El sistema completo incluye además del servidor de vídeo, un switch de red y una PC con software de gestión de vídeo. Este sistema permite utilizar la red estándar y hardware servidor de PC para la grabación y gestión de vídeo, de esta manera la grabación puede realizarse fuera de las instalaciones, también se cuenta con un sistema escalable. (Sandoval, 2010)

Esta evolución del sistema anterior en su totalidad es una solución digital, cuyo único componente analógico son las cámaras. Un sistema de vídeo en red que utiliza servidores de vídeo, como principales componentes tiene: cámara analógica, un servidor de vídeo, un conmutador de red y un PC con software de gestión de vídeo.

Entre las principales ventajas de esta solución se tiene:

- ❖ Utilización de red estándar y hardware de servidor de PC para la grabación y gestión de vídeo.
- ❖ El sistema es escalable.
- ❖ Es posible la grabación fuera de las instalaciones.
- ❖ Esta solución puede migrar o evolucionar ya que puede integrar cámaras IP.

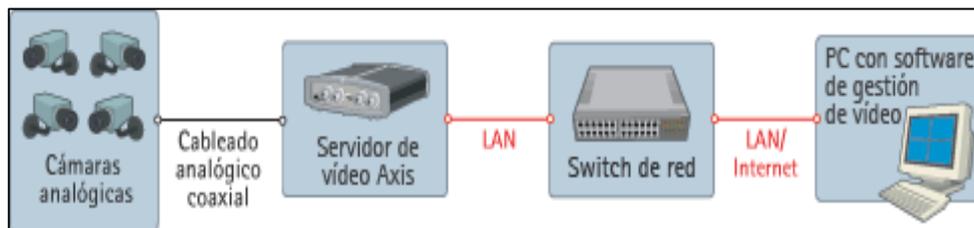


Gráfico 6 Componentes de un sistema de vídeo en red que utilizan servidores de vídeo

Fuente:- (Axis.com, 2005)

2.1.2.3.2 Sistemas de vídeo IP que utilizan cámaras IP

Videovigilancia IP es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) con las ventajas digitales de las redes de comunicación IP (Internet Protocol), permitiendo la supervisión local y/o remota de imágenes y audio así como el tratamiento digital de las imágenes, para aplicaciones como el reconocimiento de matrículas o reconocimiento facial entre otras cosas. (Ferro Veiga, 2014)

Esta es la última evolución de los sistemas de video vigilancia, es totalmente digital. Una cámara IP es la combinación entre: una cámara y un ordenador, así mismo esto permite la digitalización, la compresión del vídeo así como un conector de red.

El vídeo streaming⁸ se transmite a través de una red IP, mediante los dispositivos de red y se almacena en un servidor o una pc estándar con el respectivo software de gestión de vídeo.

Entre las principales ventajas de un sistema de vídeo IP que utiliza cámaras IP se tiene:

- ❖ Cámaras de alta resolución (megapíxel).
- ❖ Calidad de imagen constante.
- ❖ Alimentación eléctrica a través de Ethernet y funcionalidad inalámbrica (PoE).
- ❖ Funciones de Pan/tilt/zoom, audio, entradas y salidas digitales a través de IP, junto con el vídeo.
- ❖ Flexibilidad y escalabilidad completas.

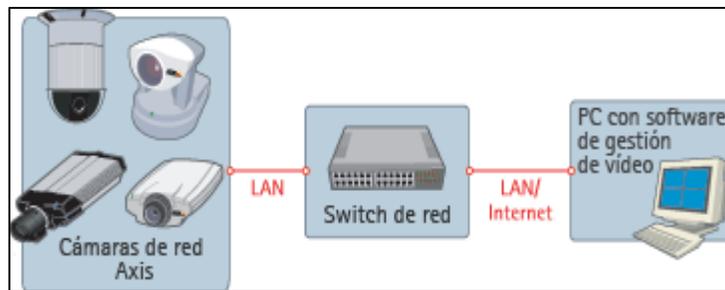


Gráfico 7 Componentes de un sistema de vídeo IP que utilizan cámaras IP

Fuente: (Axis.com, 2005)

2.1.3 Cámaras de red o IP

Las cámaras IP, son videocámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL⁹, o bien a un concentrador de una Red Local, para poder visualizar en directo las imágenes bien dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo

⁸ Escuchar música o ver vídeos sin necesidad de descargarlos

⁹ Línea digital de banda ancha con gran capacidad para la transmisión de datos a través de la red de telefonía básica.

conectado a Internet (WAN) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo. (Moreno Carrasco, Jose Gabriel ;, 2007)

2.1.3.1 Esquema de conexión de una Cámara IP

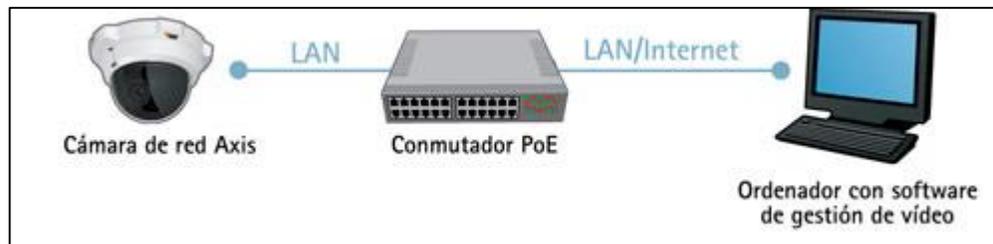


Gráfico 8 Esquema de conexión de una Cámara IP

Fuente: (Axis.com, s.f.)

Las cámaras de red pueden configurarse para enviar vídeo a través de una red IP para visualización y/o grabación en directo, ya sea de forma continua, en horas programadas, en un evento concreto o previa solicitud de usuarios autorizados. Las imágenes capturadas pueden secuenciarse como Motion JPEG, MPEG-4 o H.264 utilizando distintos protocolos de red. Asimismo, pueden subirse como imágenes JPEG individuales usando FTP, correo electrónico o HTTP (Hypertext Transfer Protocol). (Axis.com, s.f.)

2.1.3.2 Tipos de cámaras IP

De una forma general se pueden categorizar las cámaras IP de acorde a su función si están diseñadas para su uso en interiores o para su uso en exteriores.

Dentro de estas 2 áreas, las cámaras IP, pueden clasificarse en:

- Cámaras de red fijas.

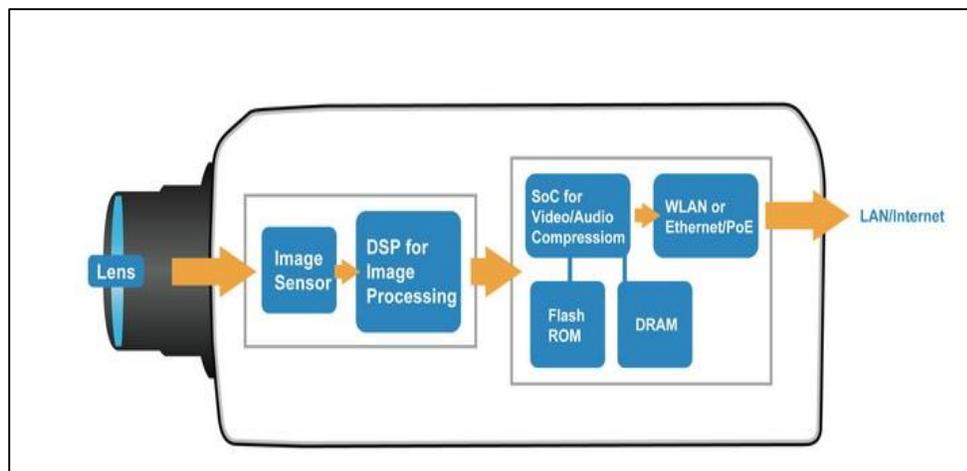
- Domo fijas.
- PTZ.
- Domo PTZ.

2.1.3.3 Arquitectura interna de una cámara IP

La arquitectura interna de una cámara IP, está compuesta por:

- Cámara de video(Lente)
- Sistema de compresión de imágenes y audio (sensor de imagen, un procesador de imagen).
- Sistema de procesamiento (un SoC¹⁰ (Sistema en Chip) de compresión de video).
 - Interfaz de red (chip Ethernet).

Gráfico 9 Arquitectura interna de una cámara IP



Fuente: (Level1.com, 2012)

En (Level1.com, 2012) se dice que una cámara IP consiste principalmente de un lente, un sensor de imagen, un procesador de imagen, un SoC (Sistema en Chip) de compresión de video y un chip Ethernet que ofrece conectividad de red para transmisión

¹⁰ Acrónimo de System on a chip. Como su propio nombre indica, este tipo de dispositivos, integra en un solo chip los diferentes componentes de un sistema.

de datos. Cuando la luz pasa a través del lente hasta el sensor, es convertida en señales digitales y luego es procesada por un procesador de señal digital incorporado. Los datos de video procesados son luego comprimidos por un SoC multimedia para disminuir el tamaño de los datos y lograr una transmisión óptima. Finalmente, las imágenes de video son enviadas a través de Internet a dispositivos terminales para permitir su visualización y almacenamiento. El SoC está construido con un CPU RISC para además de compresión de video, efectuar procesamiento de datos y manejo de red.

2.1.4 Resolución de Imágenes

La resolución de imágenes en sus dos formas analógica o digital es similar pero con diferencias relevantes sobre su definición. En el vídeo analógico, una imagen consta de líneas o líneas de TV. En un sistema digital, una imagen está formada por píxeles cuadrados.

Existen varios estándares de resolución de imágenes, entre los más importantes se encuentran:

Analógicos:

- NTSC
- PAL

Digitales:

- VGA
- MEGAPIXEL

2.1.5 Compresión del Vídeo

La compresión de vídeo es necesaria y consiste en reducir y eliminar datos redundantes del vídeo para que así el archivo de vídeo digital pueda ser enviado a través de la red y ser almacenado.

Existen varios estándares entre los más importantes:

- H.264
- Motion JPEG
- MPEG4

2.1.6 Compresión de Imagen Vs. Compresión de Vídeo

Los diferentes estándares de compresión utilizan métodos distintos para reducir los datos y, en consecuencia, los resultados en cuanto a frecuencia de bits y latencia son diferentes. Existen dos tipos de algoritmos de compresión: compresión de imágenes y compresión de vídeo.

La compresión de imagen utiliza la tecnología de codificación intrafotograma¹¹. Los datos se reducen a un fotograma de imagen con el fin de eliminar la información innecesaria que puede ser imperceptible para el ojo humano. Motion JPEG es un ejemplo de este tipo de estándar de compresión. En una secuencia Motion JPEG, las imágenes se codifican o comprimen como imágenes JPEG individuales. (Axis.com, 2009)

¹¹ Almacena toda la información de vídeo para cada cuadro en cada fotograma individual.

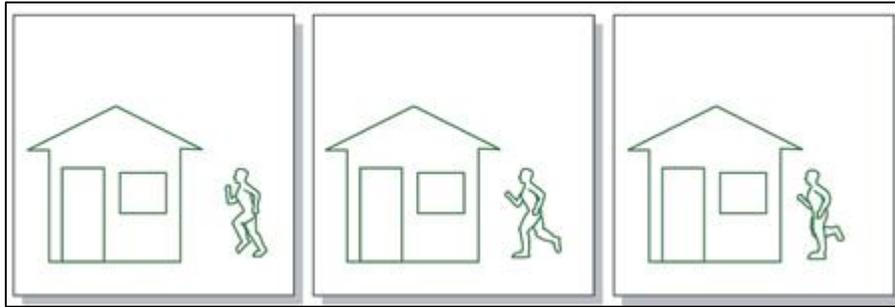


Gráfico 10 Ejemplo de una secuencia de video Motion JPEG

Fuente: (Axis.com, 2009)

2.1.7 Almacenamiento

Existen distintos equipos de almacenamiento para los sistemas de video vigilancia, los más importantes son:

- VCR
- DVR
- NVR
- VM'S

Habitualmente dentro de estos equipos existe un disco duro en el cual se pueden almacenar millones de imágenes.

Siempre existirá una relación entre el tamaño del disco duro y de la calidad de las imágenes o videos almacenado.

Cabe indicar que existe la manera de que si el disco duro está lleno, el ordenador puede configurarse para eliminar las imágenes, videos más antiguos y así obtener más espacio para las información futura.

2.1.8 Software y Aplicaciones

Para la visualización de las cámaras IP lo único que se necesita es que en el sistema operativo del PC se encuentre instalado el Microsoft Internet Explorer, mediante el mismo se obtiene acceso a la dirección propia de la Cámara de Red, que mostrará las imágenes de lo que en ese momento está sucediendo. Esto resulta extremadamente útil, ya que permitirá poder visualizar la cámara desde cualquier ordenador, en cualquier parte del mundo, sin necesidad de haber instalado un software específico. (Beltrán Mesias, , 2011)

Indiferente de la marca de la cámara IP, viene con su software de fábrica, pero la versatilidad¹² permite poder crear uno o más aplicativos, para dicha cámara, esto permite poder crear soluciones o aplicaciones más personalizadas.

2.1.9 Monitoreo Remoto

Las cámaras de red se conectan fácilmente a las redes IP existentes y permiten actualizaciones en tiempo real de vídeo de alta calidad para que resulte accesible desde cada uno de los ordenadores de una red. Las áreas sensibles como son la sala de servidores, la recepción o cualquier lugar remoto pueden ser monitorizadas detalladamente de una forma única y económica, a través de la red de área local o de Internet. (Beltrán Mesias, , 2011)

Esto también repercute en el plano económico y de tiempo empleado, debido que ya no sería necesario ir al lugar donde se encuentra la consola de monitoreo.

¹² Facilidad grande para el cambio.

2.1.10 Escalabilidad

Para ampliar una solución de vídeo sobre red basta con añadir las cámaras una a una. El proceso es rápido; normalmente se conecta y empieza a enviar imágenes a través de la red. El sistema más grande instalado hasta la fecha emplea más de 2.000 cámaras. (Beltrán Mesias, , 2011)

Otra de las ventajas de un sistema de video en red es que se puede utilizar desde un sistema de video pequeño de 1 a 10 cámaras hasta un sistema grande de 50 hasta 1000 cámaras, esto va de la mano de la capacidad de almacenamiento incorporando discos duros y servidores de aplicaciones a la red. Así mismo se permite aumentar el ratio de imágenes por segundo ¹³

2.1.11 Aplicaciones Móviles

2.1.11.1 Definición

Una aplicación móvil es aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares.

Estas aplicaciones tienen características especiales para poder funcionar en estos dispositivos móviles que, por lo general, tienen menos capacidad de procesamiento y almacenamiento que computadoras de escritorio o notebooks. (Alegsa, 2014)

2.1.11.2 Sistemas operativos para móviles

Un sistema operativo (SO) es lo que les da a los dispositivos móviles la posibilidad de funcionar y realizar tareas tan distintas y complejas como: funcionar como centros

¹³ Es la proporción entre la anchura y altura de un video.

multimedia, localizadores satelitales, equipos de diseño y también, como teléfonos. (Fernández, 2012).

2.1.11.3 Tipos de sistemas operativos para móviles

Los sistemas operativos y sus fabricantes son:

Tabla 4 - Sistemas Operativos Fabricante

Sistema Operativo	Fabricante
Android	Google
iOS	Apple
BlackBerry OS	RIM
Symbian	Nokia
Windows Phone	Microsoft

Fuente: (Fernández, 2012)

De esa lista, todos son propietarios (esto significa que la empresa fabricante del equipo es la dueña del SO), menos Android y Windows Phone. La diferencia entre Android y WP es que este último es de código cerrado, por lo que no es posible para los desarrolladores crear aplicaciones compatibles, como si sucede con Android que, además de tener código abierto, brinda la posibilidad de crear aplicaciones libres para ese sistema. (Fernández, 2012).

2.1.11.4 Smartphone

Un Smartphone es un teléfono móvil, pero tiene unas características diferentes, muchas de ellas propias de los ordenadores personales, por eso se les llama "teléfonos inteligentes". (Edukanda.es, 2011)

2.1.11.5 Tablet

La nueva generación de teléfonos móviles inteligentes (Smartphone) que ha inundado el mercado de consumo tecnológico durante estos últimos años ha dado paso a las tablets o tabletas táctiles, unos dispositivos ligeros que han tratado de integrar las mejores funcionalidades de un teléfono móvil y de un ordenador. (Ortega Pérez , 2011)

2.1.11.6 Android

Android es un sistema operativo creado por Google para los dispositivos móviles. Básicamente, convierte el dispositivo móvil en un ordenador de bolsillo. Con Android se puede navegar por Internet igual que con un ordenador, instalar más de 80.000 aplicaciones del Android Market (como Gmail, Pandora o Facebook), jugar a videojuegos, escuchar música, ver vídeos, enviar mensajes de texto y realizar llamadas.

Además, es un software de código libre, lo que significa que no solo pueden mejorarlo los desarrolladores de Google, sino que también se nutre de las aportaciones de desarrolladores externos. (Samsung.com, 2011)

2.1.12 Monitoreo

2.1.12.1 Definición

El término monitoreo podría definirse como la acción y efecto de monitorear. Pero otra posible acepción se utilizaría para describir a un proceso mediante el cual se reúne, observa, estudia y emplea información para luego poder realizar un seguimiento de un programa o hecho particular. Esta palabra monitoreo no se encuentra en el diccionario de la real academia y viene de la voz “monitor” que recolecta imágenes y vídeos directamente desde las filmadora o cámaras las cuales permite la correcta visualización de una serie de hechos por medio de una pantalla; es decir que el monitor ayuda y

permite a inspeccionar, controlar y registrar una circunstancia o situación; y allí es donde nace monitoreo para poder realizar el hecho, o que usualmente se dirige a los procesos en lo que refiere como, cuando y donde dan lugar las actividades, quien las realiza y cuantos individuos o entidades podría beneficiar. Y el verbo de éste es “monitorear” que es la acción como tal de supervisar y controlar a través de un monitor. (Santaella, 2014)

2.1.12.2 Monitoreo en tiempo real

Entiéndase por Monitoreo en Tiempo Real, a la acción descrita en el apartado anterior, con la particularidad de que se realiza en el momento en que se llevan a cabo los hechos, circunstancia que además permite tomar medidas en relación a los mismos.

2.1.12.3 Esquemas de monitoreo de CCTV

Los tipos de CCTV, se pueden dividir en 2 grupos:

- CCTV Analógico
- CCTV IP

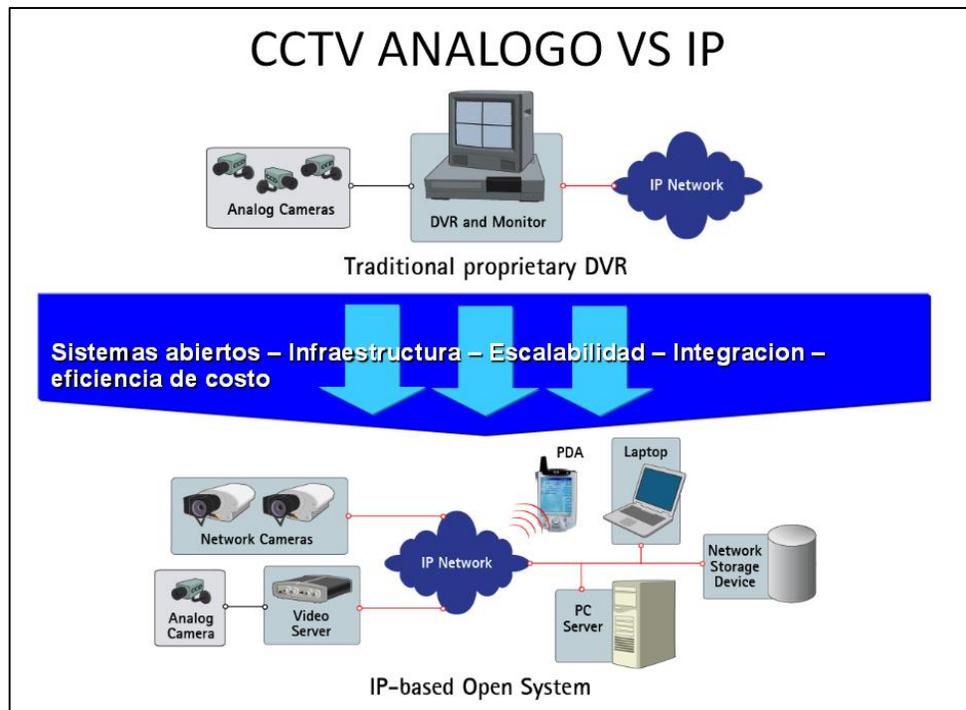


Gráfico 11 CCTV Analógico vs IP

Fuente: (Peña, 2012)

2.1.13 Circuito cerrado de televisión (CCTV) Tecnología IP

2.1.13.1 Definición

Es un sistema de Circuito Cerrado de Televisión que funciona analógica o digital, por medio de cámaras que permiten realizar identificaciones durante o después del suceso que se está visualizando de manera personal, de escena o de acción, ya sea de manera inmediata o almacenando información para ser consultada posteriormente (Piña Hernandez, 2011)

2.1.13.2 Cámaras IP

Las cámaras IP, son videocámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL, o bien a un concentrador de una Red Local, para poder visualizar en

directo las imágenes bien dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet (WAN) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo. (Moreno Carrasco, Jose Gabriel ;, 2007)

2.1.13.3 Router ADSL

El término de origen inglés Router puede ser traducido al español como enrutador o ruteador, aunque en ocasiones también se lo menciona como direccionador. Se trata de un producto de hardware que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red.

El router, dicen los expertos, se encarga de establecer qué ruta se destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática. Puede ser beneficioso en la interconexión de computadoras, en la conexión de los equipos a Internet o para el desarrollo interno de quienes proveen servicios de Internet. (definicion.de, 2012)

2.1.13.3.1 Beneficios del ADSL

En (adslzone.net, 2001) se dice que entre los principales beneficios de la tecnología ADSL se encuentran:

- ✓ Hablar y navegar sobre la misma línea sin afectar la calidad de voz o bajar la velocidad de navegación.
- ✓ Acceso de alta velocidad a redes de datos con conexión siempre disponible.
- ✓ Envío y recepción de datos a variadas velocidades.
- ✓ Utilización de aplicaciones multimedia de manera más eficiente.
- ✓ Envío y recepción de correos electrónicos con archivos de gran tamaño.

- ✓ Solución económicamente atractiva para clientes empresariales y residenciales aprovechando la infraestructura de correo existente.

2.1.13.4 Tipos de Redes

Los principales tipos de redes son:

- ✓ PAN
- ✓ LAN
- ✓ MAN
- ✓ WAN
- ✓ WLAN

2.1.13.4.1 Red de área personal o PAN (Personal Area Network).

Es la red inalámbrica de interconexión de periféricos que se puede encontrar tanto a unos pocos centímetros, como a metros de distancia del emisor. Sus velocidades de transmisión son inferiores al megabit por segundo. El estándar más conocido es el bluetooth, que utiliza para el intercambio de archivos. (Andreu Gómez, 2011, pág. 23)

2.1.13.4.2 Red de área local o LAN (Local Area Network).

Una red individual generalmente cubre una única área geográfica y proporciona servicios y aplicaciones a personas dentro de una estructura organizacional común, como una empresa, un campus o una región. Este tipo de red se denomina Red de área local (LAN). Una LAN por lo general está administrada por una organización única. El control administrativo que rige las políticas de seguridad y control de acceso está implementado en el nivel de red. (Nelson G, 2008)

2.1.13.4.3 Red de área metropolitana o MAN (Metropolitan Area Network).

Una red de área metropolitana, se forma por la interconexión de varias redes LAN, que se encuentran a mayores distancias que las incluidas en un edificio o campus, pero no sobrepasan el ámbito urbano. (Herrera Pérez, 2003)

2.1.13.4.4 Red de área amplia o WAN (Wide Area Network).

Las redes que conectan las LAN en ubicaciones separadas geográficamente se conocen como Redes de área amplia (WAN). Aunque la organización mantiene todas las políticas y la administración de las LAN en ambos extremos de la conexión, las políticas dentro de la red del proveedor del servicio de comunicaciones son controladas por el TSP. (Nelson G, 2008)

2.1.13.4.5 Red de área local inalámbrica o WLAN (Wireless Local Area Network).

En (Pellejero, Izaskun, 2006) se dice que una red WLAN es aquella en la que una serie de dispositivos (PCs, estaciones de trabajo, impresoras, servidores, etc.) se comunican entre sí en zonas geográficas limitadas sin necesidad de tendido de cable entre ellos.

La tecnología inalámbrica WLAN se está desarrollando con rapidez ya que ofrece movilidad al usuario y requiere una instalación muy sencilla, permitiendo a usuarios de terminales portátiles y trabajadores ocasionales acceder a redes de información con rapidez y flexibilidad.

2.1.13.5 Dirección IP

Las direcciones IP están definidas como un número único que identifica un host dentro de la infraestructura de una red y que sirven para el encaminamiento de los paquetes de un extremo a otro dentro de la red.

Constan de 32 bits agrupados en 4 octetos que se escriben en números decimales de 0 – 255 separados entre sí por un punto. Ejemplo: 172.16.1.16 (España Boquera, 2003)

2.1.13.5.1 Dirección IP Publicas

Las direcciones IP públicas son aquellas direcciones necesarias para conectarse a internet. El IANA es el organismo encargado de asignarlas a las empresas proveedoras del servicio de internet (ISP). Estas se encargan de distribuir las entre los usuarios que desean acceder a internet. (Garcia-Miñana-Lopez-Sanchez, 2010)

2.1.13.5.2 Dirección IP Privadas

En (Garcia-Miñana-Lopez-Sanchez, 2010) se dice que las direcciones IP Privadas son aquellas direcciones que son utilizadas para configurar redes privadas no conectadas directamente a Internet. Se han reservado algunos bloques de direcciones privadas. Estas direcciones deben ser ruteadas (router, proxy) para salir a Internet.

Los bloques de direcciones privadas son:

- **192.168.0.0** - 256 clases C o 65,536 direcciones
- **172.16.0.0** - 256 clases B o 4,194,304 direcciones
- **10.0.0.0** - una clase A o 2,097,152 direcciones

2.1.13.6 Direcciones MAC

En (Pérez Díaz, s.f.) se dice que la dirección MAC (Media Access Control o control de acceso al medio) es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una NIC (Network Interface Card – Tarjeta de red). Se conoce también como la dirección física en cuanto a identificar dispositivos de red.

Es individual, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits) utilizando el OUI (Identificador Único Organizacional).

La mayoría de los protocolos que trabajan en la capa 2 del modelo OSI usan una de las tres numeraciones manejadas por el IEEE: MAC-48, EUI-48, y EUI-64 las cuales han sido diseñadas para ser identificadores globalmente únicos. Las direcciones MAC son únicas a nivel mundial, puesto que son escritas directamente, en forma binaria, en el hardware en su momento de fabricación.

2.1.13.7 IP Dinámicas (DHCP)

Una dirección IP dinámica es una IP asignada mediante un servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) al usuario. Lo que implica que el usuario recibe una nueva dirección IP diferente cada vez que se conecta.

DHCP apareció como protocolo estándar en octubre de 1993. El estándar RFC 2131 especifica la última definición de DHCP (marzo de 1997). DHCP sustituye al

protocolo BOOTP¹⁴, que es más antiguo. Debido a la compatibilidad retroactiva de DHCP, muy pocas redes continúan usando BOOTP puro. (Informatica_4°_ESO, 2012)

En (Microsoft.com, 2001) se dice que el protocolo de configuración dinámica de Host (DHCP) es un protocolo estándar definido por RFC 1541 (que es sustituida por RFC 2131) y que permite a un servidor distribuir de forma dinámica el direccionamiento IP y la información de configuración a los clientes. El servidor DHCP proporciona normalmente el cliente con al menos esta información básica:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Puerta de enlace predeterminada

Otro tipo de información puede proporcionarse también, como direcciones de servidor de servicio de nombres de dominio (DNS) y servicio de nombres Internet de Windows (WINS) las direcciones del servidor. El administrador del sistema configura el servidor DHCP con las opciones que se analizan la salida al cliente. ;

2.1.13.7.1 Ventajas

- ✓ Reduce los costos de operación a los proveedores de servicios de Internet (ISP).
- ✓ Reduce la cantidad de IP asignadas (de forma fija) inactivas.
(Informatica_4°_ESO, 2012)

¹⁴ Es un protocolo de red UDP utilizado por los clientes de red para obtener su dirección IP automáticamente.

2.1.13.7.2 Desventajas

- ✓ Obliga a depender de servicios que redirigen un host a una IP.
(Informatica_4°_ESO, 2012)

2.1.13.8 IP Fijas o Estáticas

En (Informatica_4°_ESO, 2012) se dice que es una IP que manualmente se le asigna a un host y siempre es la misma para el host a menos que se cambie manualmente. Normalmente se utiliza en la configuración de servicios que impliquen estabilidad y disponibilidad, por ejemplo: Servicio FTP, Servicio VPN, Servicio de email, Web Server. Esta medida disminuye notablemente las fallas e interrupciones en cuanto a disponibilidad.

2.1.13.9 NAT

NAT tiene muchos usos, pero la utilidad clave es el ahorro de direcciones IP al permitir que las redes utilicen direcciones IP privadas. NAT traduce direcciones internas, privadas y no enrutables a direcciones públicas enrutables. NAT tiene el beneficio adicional de agregar un nivel de privacidad y seguridad a una red porque oculta las direcciones IP internas de las redes externas. (Cisco CCNA, s.f.)

2.1.13.10 Puertos Lógicos

Un número de puerto define un servicio o aplicación concretos para que el servidor receptor (por ej. una cámara de red) sepa cómo procesar los datos entrantes. Cuando un ordenador envía datos vinculados a una aplicación concreta, normalmente añade el número de puerto a una dirección IP sin que el usuario lo sepa. Los números de puerto pueden ir del 0 al 65535. Algunas aplicaciones utilizan los números de puerto que les ha

pre asignado la Autoridad de Números Asignados de Internet (IANA). Por ejemplo, un servicio web vía http se suele asignar al puerto 80 de una cámara de red. (Axis.com, 2009)

2.1.13.11 Protocolos

Los protocolos de capas están implementados para la operación de sistemas abiertos, lo cual significa que todos los sistemas serán compatibles, cualquiera que sea el fabricante y que la interconexión de redes pertenecientes a diferentes países será perfectamente viable. Los sistemas abiertos estimulan un ambiente de competitividad real. (Herrera Pérez, 2003)

El Protocolo de control de transmisión (TCP, Transmission Control Protocol) y el Protocolo de datagramas de usuario (UDP, User Datagram Protocol) son los protocolos basados en IP que se utilizan para enviar datos. Estos protocolos de transporte actúan como portadores para muchos otros protocolos. Por ejemplo, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), que se utiliza para visualizar páginas web en servidores de todo el mundo a través de Internet, se realiza en TCP.

TCP proporciona un canal de transmisión fiable basado en la conexión. Gestiona el proceso de división de grandes bloques de datos en paquetes más pequeños y garantiza que los datos enviados desde un extremo se reciban en el otro. La fiabilidad de TCP en la retransmisión puede producir retrasos significativos, por lo que en general se utiliza cuando la fiabilidad de la comunicación prevalece sobre la latencia del transporte.

UDP es un protocolo sin conexión que no garantiza la entrega de los datos enviados, dejando así todo el mecanismo de control y comprobación de errores a cargo de la propia aplicación. No proporciona transmisiones de pérdida de datos, por lo que no provoca retrasos adicionales. (Axis.com, 2009)

Tabla 5 - Protocolos y puertos TCP/IP habituales utilizados para el vídeo en red

Protocolo	Protocolo de transporte	Puerto	Uso habitual	Uso de vídeo en red
FTP (Protocolo de transferencia de ficheros)	TCP	21	Transferencia de archivos a través de Internet/intranets	Transferencia de imágenes o vídeo desde un codificador de vídeo/cámara de red a un servidor FTP o a una aplicación
SMTP (Protocolo simple de transferencia de correo)	TCP	25	Envío de mensajes de correo electrónico	Un codificador de vídeo/cámara de red puede enviar imágenes o notificaciones de alarma utilizando su cliente de correo electrónico integrado
HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto)	TCP	80	Se utiliza para navegar por la red, por ejemplo, para recuperar páginas web de servidores	Es el modo más habitual para transferir vídeo de un codificador de vídeo/cámara de red, en el que el dispositivo de vídeo en red funciona básicamente como servidor web que pone el vídeo a disposición del usuario o del servidor de aplicaciones que lo solicita
HTTPS (Protocolo de transferencia de hipertexto sobre capa de sockets seguros)	TCP	443	Acceso seguro a páginas web con tecnología de cifrado	Transmisión segura de vídeo procedente de codificadores de vídeo/cámaras de red
RTP (Real Time Protocol)	UDP/TCP	No definido	Formato de paquete RTP estandarizado para la entrega de audio y de vídeo a través de Internet (a menudo utilizado en sistemas de transmisión multimedia o videoconferencia)	Un modo habitual de transmitir vídeo en red basado en H.264/MPEG y de sincronizar vídeo y audio, ya que RTP proporciona la numeración y la datación secuencial de paquetes de datos, lo que permite volver a unirlos en el orden correcto. La transmisión se puede realizar mediante unidifusión o multidifusión
RTSP (Protocolo de transmisión en tiempo real)	TCP	554	Utilizado para configurar y controlar sesiones multimedia a través de RTP	

Fuente: (Axis.com, 2009)

2.1.13.11.1 Reenvío de puertos

En (Axis.com, 2009) se dice que para acceder a cámaras ubicadas en una LAN privada a través de Internet, la dirección IP pública del enrutador se debería usar junto con el

número de puerto correspondiente del codificador de vídeo o la cámara de red en la red privada. Dado que un servicio web a través de HTTP normalmente se asigna al puerto 80, en un escenario con varios codificadores de vídeo o cámaras de red que utilizan el puerto 80 para HTTP en una red privada ocurre lo siguiente: en lugar de cambiar el número de puerto HTTP predeterminado en cada producto de vídeo en red, se puede configurar un enrutador para asociar un único número de puerto HTTP al puerto HTTP predeterminado y a la dirección IP de un producto de vídeo en red concreto.

Este proceso se denomina reenvío de puertos. Y funciona como se indica a continuación. Los paquetes de datos entrantes llegan al enrutador a través de su dirección IP pública (externa) y un número de puerto específico. El enrutador está configurado para reenviar los datos que entran por un número de puerto predefinido a un dispositivo específico de la parte del enrutador correspondiente a la red privada. A continuación, el enrutador sustituye la dirección del emisor por su propia dirección IP privada (interna). Para el cliente receptor, el enrutador es el origen de los paquetes. Con los paquetes de datos salientes ocurre lo contrario. El enrutador sustituye la dirección IP privada del dispositivo origen por la IP pública del propio enrutador antes de enviar los datos a través de Internet.

Gracias al reenvío de puertos del enrutador, es posible acceder a cámaras de red de una red local con direcciones IP privadas a través de Internet. En la ilustración, el enrutador reenvía los datos (solicitud) que recibe el puerto 8032 a una cámara de red con la dirección IP privada 192.168.10.13 a través del puerto 80. A continuación, la cámara empieza a enviar vídeo.

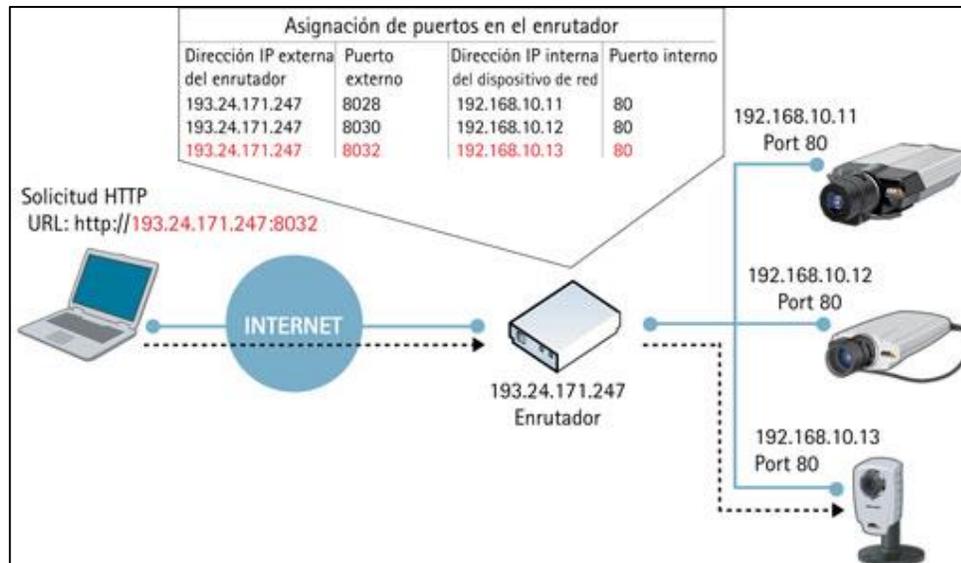


Gráfico 12 Ejemplo del proceso del reenvío de puertos

Fuente: (Axis.com, 2009)

2.1.13.12 Internet

Internet es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP. Tuvo sus orígenes en 1969, cuando una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos comenzó a buscar alternativas ante una eventual guerra atómica que pudiera incomunicar a las personas. Tres años más tarde se realizó la primera demostración pública del sistema ideado, gracias a que tres universidades de California y una de Utah lograron establecer una conexión conocida como ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). (definicion.de, 2008)

2.1.13.13 Ancho de banda

Esta terminología se refiere al acceso de alta velocidad a Internet. De manera simplificada es la conexión rápida a Internet de manera permanente.

Entre las ventajas que tiene permite a los usuarios: ver, escuchar, descargar videos e imágenes, les permite enviar correos electrónicos, navegar en la web, así mismo les permite tener las llamadas video conferencias.

2.1.13.14 Ancho de Banda y los sistemas de video en red

Entre los aspectos más importantes de un sistema de red se debe tener en cuenta al ancho de banda y el almacenamiento de red.

Por esta razón se debe tener en cuenta varios factores, los más importantes son:

- Número de cámaras.
- Si la grabación será continua o con sensor de movimiento.
- Resolución de imagen
- Tipo de compresión de vídeo: Motion JPEG, MPEG-4, H.264
- Cuanto tiempo deben almacenarse los datos

Para un perfecto funcionamiento imagen del sistema IP se debe tener en cuenta las siguientes características:

- ❖ **El tamaño de la imagen:** Cada sistema de visualización ofrece distintos tamaños para visualizar las cámara, a mayor tamaño mayor consumo de ancho de banda.
- ❖ **La Frame por segundo:** FPS es el número de fotogramas por segundo que envía el sistema. El mínimo número de fotogramas para ver video en Internet es de 15 FPS por segundo por cada cámara.
- ❖ Cada sistema de monitoreo tiene un **número de FPS** determinado, si se instalan varias cámaras se debe dividir este por el número de cámaras.

2.1.13.15 Requisitos de ancho de banda

En (Axis.com, s.f.) se dice que en un sistema de vigilancia reducido compuesto de 8 a 10 cámaras, se puede utilizar un conmutador de red básico de 100 Megabits (Mbit) sin tener que considerar limitaciones de ancho de banda. La mayoría de las empresas pueden implementar un sistema de vigilancia de este tamaño utilizando la red que ya tienen.

Cuando se implementan 10 o más cámaras, la carga de red se puede calcular con algunas reglas generales: Una cámara configurada para ofrecer imágenes de alta calidad a altas frecuencias de imagen utilizará aproximadamente de 2 a 3 Mbit/s del ancho de banda disponible de la red.

De 12 a 15 cámaras, considere el uso de un conmutador con una red troncal de un gigabit. Si se utiliza un conmutador compatible con un gigabit, el servidor que ejecuta el software de gestión de vídeo debería tener un adaptador para redes de un gigabit instalado.

Las tecnologías que permiten la gestión del consumo de ancho de banda incluyen el uso de VLAN en una red conmutada, Calidad de Servicio y grabaciones basadas en eventos.

2.1.13.16 Calcular requisitos de almacenamiento

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de compresión de vídeo utilizado es uno de los factores que afectan a los requisitos de almacenamiento. El formato de compresión H.264 es de lejos la técnica de compresión de vídeo más eficiente que existe actualmente. Sin asegurar calidad de imagen, un codificador H.264 puede reducir el

tamaño de un archivo de vídeo digital en más de un 80% comparado con el formato Motion JPEG y en más de un 50% con el estándar MPEG-4 (Parte 2).

Esto significa que se necesita mucho menos ancho de banda de red y espacio de almacenamiento para un archivo de vídeo H.264. En las siguientes tablas, se proporcionan los cálculos de almacenamiento de muestra de los tres formatos de compresión. A causa de diversas variables que afectan a los niveles de frecuencia de bits media, los cálculos no son tan claros para los formatos H.264 y MPEG-4. Con relación a Motion JPEG, existe una fórmula clara porque cada imagen es un fichero individual. Los requisitos de almacenamiento para las grabaciones en Motion JPEG varían en función de la frecuencia de imagen, la resolución y el nivel de compresión. (Axis.com, s.f.)

2.1.13.16.1 Cálculo en H.264

Velocidad binaria aprox. /8 (bits en un byte) x 3.600s = KB por hora/1.000 = MB por hora. MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = GB por día GB por día x periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento (Axis.com, s.f.)

Tabla 6 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con H2.64.

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
No. 1	CIF	110	5	49.5	8	0.4
No. 2	CIF	250	15	112.5	8	0.9
No. 3	4CIF	600	15	270	12	3.2
Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 135 GB						

Fuente: (Axis.com, s.f.)

2.1.13.16.2 Cálculo en MPEG-4

En (Axis.com, s.f.) se dice que la velocidad binaria aprox. /8 (bits en un byte) x 3.600s = KB por hora/1.000 = MB por hora MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = GB por día GB por día x periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento.

Nota: La fórmula no tiene en cuenta la cantidad de movimiento, factor importante que puede influir en el tamaño del almacenamiento requerido.

Tabla 7 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con MPEG-4

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
No. 1	CIF	170	5	76.5	8	0.6
No. 2	CIF	400	15	180	8	1.4
No. 3	4CIF	880	15	396	12	5
Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 204 GB						

Fuente: (Axis.com, s.f.)

2.1.13.16.3 Cálculo en Motion JPEG

En (Axis.com, s.f.) se dice que el tamaño de imagen x imágenes por segundo x 3.600s = kilobyte (KB) por hora/1.000 = megabyte (MB) MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = gigabyte (GB) por día GB por día x periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento. (Axis.com, s.f.)

Tabla 8 - Ejemplo de cálculo de almacenamiento con JPEG

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
No. 1	CIF	13	5	234	8	1.9
No. 2	CIF	13	15	702	8	5.6
No. 3	4CIF	40	15	2160	12	26
Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 1.002 GB						

Fuente: (Axis.com, s.f.)

2.1.13.17 DVR

Se define como un concepto similar al de videocassette recorder (VCR); con la diferencia de que almacena de manera digital el video sobre un disco duro o incluso sobre cintas de grabación. (Pagani, 2008)

2.1.14 Redes de Datos

2.1.14.1 Definición

En (Pauta Astudillo, 2006) se dice que una red de datos es un sistema que enlaza dos o más puntos (terminales) por un medio físico, el cuál sirve para enviar o recibir un determinado flujo de información.

2.1.14.2 Red Celular

Una red celular está compuesta por celdas de radio, cada una de la cuales cuenta con un transmisor de radio. La cobertura de las mismas en el plano ideal debería ser hexagonal, pero cuando pasamos al plano de lo real, el radio de cobertura se ve afectado por la ubicación geográfica (llano, montañoso, etc.) y por la cantidad de edificaciones que puedan cruzarse en el camino de la señal.

Así, el radio de cobertura varía considerablemente dependiendo del lugar donde está instalada. (Solé, 2011)



Gráfico 13 Ilustración de Red Celular

Fuente: (Solé, 2011)

2.1.14.3 Estándar GSM

GSM son las siglas de *Global System for Mobile communications* (Sistema Global para las comunicaciones Móviles), es el sistema de teléfono móvil digital más utilizado y el estándar de facto para teléfonos móviles en Europa.

Definido originalmente como estándar Europeo abierto para que una red digital de teléfono móvil soporte voz, datos, mensajes de texto y roaming en varios países. El GSM es ahora uno de los estándares digitales inalámbricos 2G más importantes del mundo. El GSM está presente en más de 160 países y según la asociación GSM, tienen el 70 por ciento del total del mercado móvil digital. (masadelante.com, 2006)

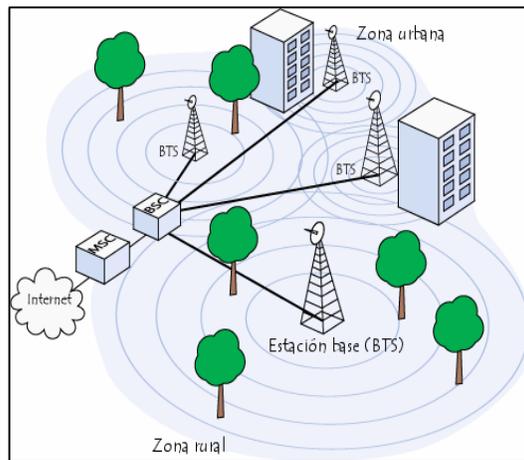


Gráfico 14 Zonas GSM

Fuente: (Kioskea.net, 2014)

2.1.14.4 Estándar 3G

En (informatica-hoy.com.ar, 2010) se dice que 3G es una tecnología móvil que permite al usuario navegar en internet a alta velocidad sin la utilización de cables. Puede ser usada a través de un módem (para computadoras, notebooks y netbooks) o mediante teléfonos celulares.

Esta tecnología, por ejemplo, permite tener acceso a internet estando en cualquier sitio con sólo conectar el modem 3G a tu laptop. La llamada tecnología 3G, disponible actualmente por diversas compañías telefónicas celulares, ha generado muchas dudas en los consumidores. La definición es simple: Tercera (3) Generación (G). Las innovaciones de la tecnología son diversas, sin embargo, el acceso a las ventajas del 3G son posibles sólo para quien posea un dispositivo compatible.

2.1.14.5 Tecnología Poe

En (Axis.com, 2015) se dice que esta tecnología realiza la suministración de energía eléctrica a los dispositivos alimentados, usando el mismo cable Ethernet para la conexión de su infraestructura de red. Esta tecnología elimina la creación del punto eléctrico, necesario para que los dispositivos alimentados, ya sea un teléfono IP, una cámara de red, Access point, entre otros para que funcionen, debido a que recibirán la misma carga eléctrica a través del mismo cable de red de su infraestructura.

Power over Ethernet se regula en una norma denominada IEEE 802.3af y está diseñado de manera que no haga disminuir el rendimiento de comunicación de los datos en la red o reducir el alcance de la red. La corriente suministrada a través de la infraestructura LAN se activa de forma automática cuando se identifica un terminal compatible y se bloquea ante dispositivos preexistentes que no sean compatibles. Esta característica permite a los usuarios mezclar en la red con total libertad y seguridad dispositivos preexistentes con dispositivos compatibles con PoE.

Este estándar suministra una energía de hasta 15.4 W en el lado del conmutador lo que es igual a un consumo eléctrico de 12,9 W como máximo en lado de la cámara, haciendo que resulte perfecto para cámaras de interior.

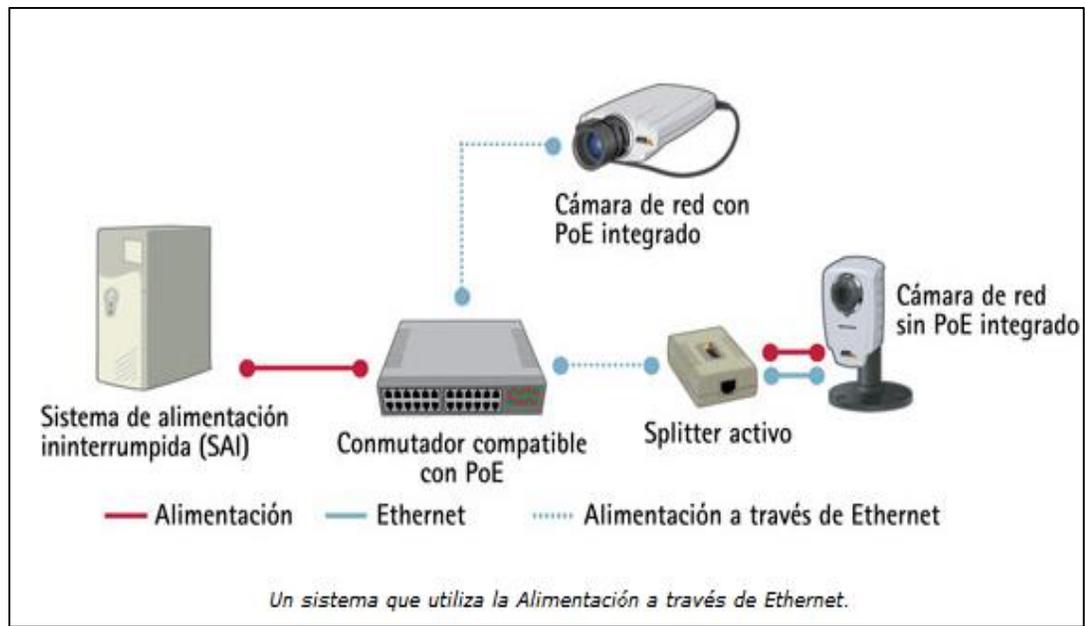


Gráfico 15 Ejemplo de un sistema con alimentación a través de Ethernet

Fuente: (Axis.com, 2015)

Entre las principales ventajas de la tecnología PoE se tiene:

- Alimentación y comunicación de datos sobre el mismo cable Ethernet
- Mayor control sobre el dispositivo.
- Cambios de ubicación de dispositivos no requieren instalación de cableado eléctrico.
- Gestión de alimentación y monitorización vía SNMP.
- No es necesaria la actualización del cableado.

El estándar IEEE802.3af señala 2 componentes en el hardware, que son:

- Dispositivo Alimentado (Powered Device – PD)
- Equipo de Alimentación (Power Sourcing Equipment – PSE).

Como ejemplo se puede decir que una cámara IP es un PD y un switch PoE es un ejemplo de PSE.

2.1.14.6 PSE- Power Sourcing Equipment (Equipo De Alimentación)

El Equipo Fuente de Alimentación (PSE) es un dispositivo como un switch, que provee ("fuentes") de alimentación sobre el cable Ethernet (PoE). El máximo permitido por cable bajo la norma IEEE 802.3af es de 15.40W. Una especificación más reciente, IEEE 802.3at, ofrece 25.50 W o más.

Cuando el dispositivo es un switch, se le llama un "endspan". En otro caso, si es un dispositivo intermedio entre un Switch sin capacidad Poe y un dispositivo PoE, es llamado "midspan". (Intellinet-network.com, s.f.)

Las funciones principales de un PSE son:

- Detectar un PD (Dispositivo Alimentado) que acepte PoE
- Suministrar alimentación al Power Device
- Monitorizar y cortar la alimentación cuando sea necesario.

Existen dos tipos de PSE que son:

- PSE Final
- PSE Intermedio.

2.1.14.6.1 PSE Final

Un PSE Final es un switch PoE sobre el cual se conecta directamente el cableado de los dispositivos PD.

2.1.14.6.2 PSE Intermedio

Un PSE intermedio es un adaptador que tiene dos entradas: la de alimentación y el cable de datos y una sola salida Ethernet: datos y alimentación por cable de red.

2.1.14.6.3 PD- Powered Device (Dispositivo Alimentado)

Un dispositivo alimentado (PD) es un dispositivo alimentado por un PSE el cual consume energía. Por ejemplo Access Points, Teléfonos IP y Cámaras IP.

Varios dispositivos alimentados tienen un conector auxiliar de energía para una fuente de energía externa. Dependiendo del diseño del PD, puede ser alimentado por un puerto auxiliar, los puertos auxiliares algunas veces actúan como respaldos de energía en caso de que el cargador PoE falle. (Intellinet-network.com, s.f.)

2.1.14.6.4 Cómo descubrir un Pd conectado

Un requerimiento obvio del estándar IEE 802.3af es evitar dañar dispositivos Ethernet que no necesitan PoE.

Un PSE no aplicará tensión sobre un puerto hasta que se verifique que el PD conectado necesita alimentación. Esto ocurre antes de que se active el enlace Ethernet, obviamente, ya que el PD no está aún alimentado.

El proceso de detección especificado en el estándar 802.3af arranca desde el PSE examinando la conexión, probando si el PD soporta PoE. Este proceso se lleva a cabo aplicando una pequeña tensión limitada en corriente al PD sobre los pares de transmisión y recepción, midiendo la carga aplicada al dispositivo.

Los PD's que aceptan PoE tendrán una impedancia de 25 KO entre los pares de transmisión y recepción. Los PD's que no presenten esta impedancia entre pares no recibirán alimentación. Una vez que se ha detectado un PD válido, se empezará con el proceso de clasificación.

El PSE enviará señales de detección sobre los pares activos e inactivos del puerto Ethernet para detectar el PD conectado, con un tiempo de espera de al menos 2 segundos entre señales. Esas señales de detección continuarán hasta que se requiera alimentación del PD. Si el dispositivo conectado no acepta PoE, dichas señales continuarán para comprobar el tipo de dispositivo conectado. El proceso de detección se debe producir en menos de 500 ms (Colell, 2008)

2.1.14.7 Cámaras IP con tecnología PoE

La correcta localización de las cámaras de video vigilancia es la clave para la seguridad. Por eso, el lugar donde instalarlas no debe estar supeditado a disponer de corriente eléctrica. Las cámaras IP con soporte PoE permiten una flexibilidad total de instalación, una gran ventaja especialmente en instalaciones de exterior. (Dlink.com, 2014)

2.1.14.8 Beneficios de utilizar cámaras con tecnología PoE

Los principales beneficios que se obtienen al utilizar cámaras con tecnología PoE, son:

- Fácil instalación.
- Ahorro en costos de instalación.
- Respaldo eléctrico.

2.1.15 Infraestructura Tecnológica

2.1.15.1 Definición

Se entiende por infraestructura tecnológica al conjunto de todos los elementos tecnológicos hardware y software: servidores, computadores, portátiles, impresoras, switches, routers, firewall, escáneres, cableado estructurado, cpu's, software informático, equipos de comunicación, internet, red LAN. (Escobar, 2011)

2.1.15.2 Servidor Físico

En (informaticamoderna.com, 2013) se dice que "Server" o servidor, también llamado "Host" o anfitrión; es una computadora con muy altas capacidades de proceso, encargada de proveer diferentes servicios a las redes de datos (una red es un conjunto de computadoras interconectadas entre sí), tanto inalámbricas como las basadas en cable; también permite accesos a cuentas de correo electrónico, administración de dominios empresariales, hospedaje y dominios Web entre otras funciones.

Los servidores de preferencia se deben montar en gabinetes especiales denominados Racks, dónde es posible colocar varios Servers en los compartimientos especiales y ahorrar espacio, además de que es más seguro porque permanecen fijos.

Los servidores tienen sistemas que les permiten resolver ciertas averías de manera automática así como sistemas de alerta para evitar fallas en operaciones de datos críticos, ya que deben estar encendidos los 365 días del año las 24 horas del día.

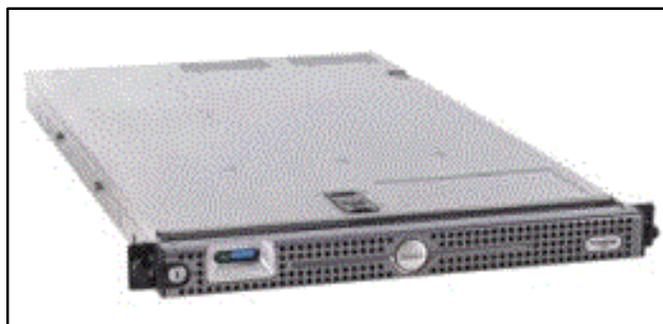


Gráfico 16 Ejemplo de un servidor Rackeable

Fuente: (informaticamoderna.com, 2013)

2.1.15.3 Servidor Virtual

En (headways.com.mx, 2012) se dice que un servidor virtual privado es un servidor de alojamiento web que permite alojar a varios sitios en un único equipo físico pero manteniendo una independencia entre los recursos que utiliza y tiene disponible cada sitio. La diferencia básica del VPS con un servidor compartido reside en que en el servidor compartido todos comparten los mismos recursos (memoria, ancho de banda, sistema operativo, etc.), mientras que en el VPS el servidor está particionado de manera que cada sitio cuenta con sus propios recursos e incluso su propia copia del sistema operativo.

2.1.15.4 Streaming

El streaming es un término que hace referencia al hecho de escuchar música o ver vídeos sin necesidad de descargarlos, sino que se hace por fragmentos enviados secuencialmente a través de la red (como lo es Internet). Por ejemplo, se hace streaming cuando se transmite radio en vivo por Internet. (Castro, 2011)

2.1.16 Programación

2.1.16.1 Definición

Programación es el proceso a través del cual un programa o aplicación informática es desarrollado.

Se conoce como programación en ciencias de la computación a los pasos que se abordan para crear el código fuente de un programa informático. De acuerdo con estos pasos, el código se escribe, se prueba y se perfecciona.

El software informático es aquel ejecutado por el hardware o dispositivos de una computadora, permitiendo que el usuario acceda a funciones y operaciones de todo tipo. (definicionabc.com, 2009)

2.1.16.2 Lenguaje de Desarrollo

2.1.16.2.1 Aplicación Web

2.1.16.2.1.1 PHP (Hypertext Pre-processor)

PHP es un lenguaje de programación muy potente que, junto con HTML, permite crear sitios web dinámicos. PHP se instala en el servidor y funciona con versiones de Apache, Microsoft IIS, Netscape Enterprise Server y otros.

La forma de usar PHP es insertando código PHP dentro del código HTML de un sitio web. Cuando un cliente (cualquier persona en la web) visita la página web que contiene éste código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador. PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo

MySQL, Oracle, ODBC, etc. Y puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux, Unix). (masadelante.com, 2006)

2.1.16.2.1.2 HTML5

En (Mozilla.org, 2015) se dice que HTML5 es la última evolución de la norma que define HTML. El término representa dos conceptos diferentes

Uno se trata de una nueva versión del lenguaje HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

Dos un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. Este conjunto se le llama HTML5 y amigos, a menudo reducido a sólo a HTML5 .

Diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de Open Web, esta página referencia a numerosos recursos sobre las tecnologías de HTML5, que se clasifican en varios grupos según su función.

- **Semántica:** Permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.
- **Conectividad:** Permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.
- **Fuera de línea y almacenamiento:** Permite a páginas web almacenar datos, localmente, en el lado del cliente y operar fuera de línea de manera más eficiente.
- **Multimedia:** Otorga un excelente soporte para utilizar contenido multimedia como lo son audio y video nativamente.
- **Gráficos y efectos 2D/3D:** Proporcionar una amplia gama de nuevas características que se ocupan de los gráficos en la web como lo son el lienzo 2D, WebGL, SVG, etc.
- **Rendimiento e Integración:** Proporcionar una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware.

- Acceso al dispositivo: Proporciona APIs para el uso de varios componentes internos de entrada y salida del dispositivo.
- CSS3: Ofrece una nueva gran variedad de opciones para la sofisticación del diseño.

2.1.16.2.1.3 JavaScript

En (mozilla.org, 2015) se dice que JavaScript (a veces abreviado como JS) es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como node.js o Apache CouchDB. Es un lenguaje script multi-paradigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa.

El JavaScript estándar es ECMAScript. A partir de 2012, todos los navegadores modernos soportan completamente ECMAScript 5.1. Los navegadores más antiguos soportan por lo menos ECMAScript 3. Una sexta revisión del estándar está en proceso. Se puede seguir el progreso actual de las diferentes, nuevas y mejoradas características en la wiki dedicada.

Esta sección de la web está dedicada al lenguaje JavaScript, a las partes que no son específicas de las páginas web u otros entornos de servidor. Para información sobre las API específicas de las páginas web, consulta DOM. Para saber más sobre como encajan DOM y JavaScript dispones de la referencia de DOM.

JavaScript no debe ser confundido con el lenguaje de programación Java. Java es una marca registrada de Oracle en Estados Unidos y otros países.

2.1.16.2.2 Aplicación Móvil

2.1.16.2.2.1 Java

En (definicion.de, 2013) se dice que Sun Microsystems desarrolló, en 1991, el lenguaje de programación orientado a objetos que se conoce como Java. El objetivo era utilizarlo en un set-top box, un tipo de dispositivo que se encarga de la recepción y la decodificación de la señal televisiva. El primer nombre del lenguaje fue Oak, luego se conoció como Green y finalmente adoptó la denominación de Java.

Los pilares en los que se sustenta Java son cinco: la programación orientada a objetos, la posibilidad de ejecutar un mismo programa en diversos sistemas operativos, la inclusión por defecto de soporte para trabajo en red, la opción de ejecutar el código en sistemas remotos de manera segura y la facilidad de uso.

2.1.16.3 IDE

2.1.16.3.1 Definición

Un Entorno de Desarrollo Integrado, traducido del inglés Integrated Development Environment (IDE) es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios, así Dev C++, es un IDE para el lenguaje de programación C++; WebDevStudio, lo es en línea para el lenguaje de programación C/C++. (programaciondesarrollo.es, 2011)

2.1.16.3.2 Netbeans

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado (IDE), modular, de base estándar (normalizado), escrito en el lenguaje de programación Java. El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación, las cuales pueden

ser usadas como una estructura de soporte general (framework) para compilar cualquier tipo de aplicación. (netbeans.org, 2008)

2.1.16.3.3 Android Studio

En (Jiménez, 2013) se dice que es un IDE, una interfaz de desarrollo. En realidad, es una especie de escritorio de trabajo para un desarrollador. Allí se encuentra el proyecto, las carpetas del mismo, los archivos que hay en él, y todo lo necesario para acabar creando la aplicación

Entre otras cosas, cuenta con algunas herramientas que facilitarán el desarrollo de las aplicaciones, como por ejemplo el poder pre visualizar las aplicaciones en diferentes Smartphone y tablets para saber cómo está quedando el código que se está editando, y cómo se ve en los diferentes tipos de pantalla que existen. Este nuevo programa, además, ayudará a dejar nuestra aplicación lista para publicar.

2.1.16.4 JDK

2.1.16.4.1 Definición

Se trata de un conjunto de herramientas (programas y librerías) que permiten desarrollar (compilar, ejecutar, generar documentación, etc.) programas en lenguaje Java.

Existen versiones del JDK para prácticamente todos los Sistemas Operativos y existen también distintos programas comerciales

Sun distribuye gratuitamente el JDK “oficial” para los siguientes sistemas operativos: Windows 95/98/NT, Solaris y Linux

Se pueden conseguir en Internet (<http://www.javasoft.com/>)

Los profesores de la asignatura los facilitarán a los alumnos que lo deseen en un CD-ROM prestado para la instalación.

Los JDK incorporan una herramienta de Debugger (detener la ejecución de un programa en la línea que se desee y poder conocer el valor de las variables en ese momento) (esi.unav.es, 2001)

2.1.16.5 Paquetes Adicionales

Adicional a lo anteriormente descrito, se obtiene también el uso de ciertos paquetes dentro de la programación web y móvil.

2.1.16.5.1 Paquetes Adicionales WEB

- ❖ Base IDE
- ❖ Java SE
- ❖ Java EE
- ❖ Java ME
- ❖ HTML5
- ❖ PHP
- ❖ Apache Tomcat 8.0

2.1.16.5.2 Paquetes Adicionales APP

- ❖ Plugin ADT
- ❖ Android DDMS
- ❖ Android Development Tools

2.1.16.6 Motor de Base de Datos

2.1.16.6.1 MySQL

En (Cruz-Chávez, 2007) se dice que es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

2.1.16.6.1.1 MySQL Workbench

En (coba.dc.fi.udc.es, 2009) se dice que MySQL Workbench es una aplicación para el diseño y documentación de bases de datos (sucesora de la aplicación DBDesigner4) pensada para ser usada con el sistema de gestión de bases de datos MySQL (recién adquirido por Sun Microsystems). Existen dos versiones del producto, una es open source y la otra es una versión comercial. Evidentemente, la versión comercial proporciona algunas funcionalidades que pueden resultar de interés en algún ámbito, aunque la versión open source es más que suficiente para la realización de la práctica.

2.1.16.6.2 Web Service

En (Alegsa, Leandro, 2007) se dice que es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la W3C define "Servicio web" como un sistema de software diseñado para permitir interoperabilidad máquina a máquina en una red. En general, los servicios web son sólo API's Web que pueden ser accedidas en una red, como internet, y ejecutadas en un sistema de hosting remoto.

En términos sencillos, un servicio web es cualquier sistema de software diseñado para soportar interacción máquina a máquina sobre una red.

Esta amplia definición abarca múltiples y diferentes sistemas, pero en general "servicio web" suele referir a clientes y servidores que se comunican usando mensajes XML que siguen el estándar SOAP.

En definitiva, permite comunicación entre diferentes máquinas, con diferentes plataformas y entre programas distintos. Esta comunicación se logra a través de la adaptación de diversos estándares abiertos.

El organismo WS-I se creó para mejorar la interoperabilidad entre las distintas implementaciones de los servicios web

2.1.16.6.2.1 ValidarUsuario ()

Recibe como parámetros los datos del usuario del cliente y retorna en formato XML el listado de las cámaras con sus respectivas configuraciones y datos de acceso.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 NTSC

NTSC fue el primer sistema de codificación y transmisión de televisión analógica en color que respetaba la doble compatibilidad con la televisión monocroma. En la actualidad, es utilizado en Norteamérica, en todos los países de Sudamérica excepto Brasil y Argentina, y en otros como Birmania, Corea del Sur, Taiwán, Japón, Filipinas y algunas islas del Pacífico. En el resto del mundo, los sistemas utilizados son el *PAL* y el *SECAM*, incompatibles entre sí y con el *NTSC*.. (Ingeniatic, 2011)

2.2.2 PAL

PAL es una abreviatura de Phase Alternate Line. Este es el estándar de formato de vídeo utilizado en muchos países europeos. Una imagen *PAL* se compone de 625 líneas entrelazadas y se muestra a una velocidad de 25 cuadros por segundo. (Sony, 2014)

2.2.3 VGA

En (Gonzalez, 2004) se dice que el formato *VGA* (Colección de Gráficos de Video) fue diseñado por IBM en 1987 con un tamaño de imagen de 640x480. *VGA* se ha convertido en el estándar mínimo de presentación para computadores personales, Soporta modelos *CGA* y *EGA* y requiere un monitor analógico. Su modo de resolución más alto es de 640x480 con 160 colores, pero *VESA* y otros han aumentado los colores y la resolución a los llamados estándares *SUPER VGA*. La mayor parte de los adaptadores *VGA* proveen resoluciones de 640x480, 800x600 y 1024x768 con al menos 256 colores

2.2.4 Megapíxel

Una cámara de red megapíxel posee una resolución: al menos tres veces mayor que una cámara análoga CCTV.

Una cámara megapíxel es usada principalmente cuando se necesita una identificación detallada, por ejemplo en el reconocimiento de las placas de un vehículo o el reconocimiento de la cara de una persona, por lo que puede proporcionar imágenes excepcionalmente detalladas. Debido a su alto número de megapíxeles, una cámara megapíxel se usa también en grandes áreas abiertas como parqueaderos o aeropuertos para proporcionar imágenes con visión extendida.

El sensor megapíxel ha contribuido a la creación de un nuevo género de cámaras PTZ no mecánicas, conocidas como cámaras PTZ digitales. La cámara captura una imagen megapíxel y envía solo un segmento de la imagen definida por el usuario al monitor, por lo que los usuarios pueden ver diferentes imágenes seleccionándolas en el monitor en vez de estar moviendo físicamente la cámara. (Level1.com, 2011)

2.2.5 H.264

El estándar H.264 fue comenzado por el grupo de trabajo Video Coding Experts Group (VCEG) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T). Las últimas etapas del trabajo se realizaron por la Joint Video Team (JVT) un grupo conformado por los grupos VCEG y el MPEG.

El estándar final fue publicado en conjunto en 2003, por MPEG como la parte 10 del estándar MPEG-4 (ISO/IEC 14496-10) y por ITU-T como H.264. Por tanto debe entenderse que MPEG-4 y H.264 no son sinónimos, H.264 es una parte del estándar MPEG-4. H.264 también es llamado H.264 Advanced Video Coding (AVC), por tanto las formas correctas de llamar a este estándar son: MPEG-4 Part 10 o H.264 o AVC. MPEG-4 Visual y H.264 aunque contemporáneos son muy diferentes en su concepción. MPEG-4 Visual apunta a la flexibilidad abarcando la mayor cantidad de sistemas de video digitales posibles, mientras que H.264 apunta a la eficacia en la compresión y la confiabilidad de la transmisión. (Chandi Cerna, 2008)

2.2.6 MJPEG

Motion JPEG o M-JPEG es una secuencia de vídeo digital compuesta por una serie de imágenes JPEG individuales. (JPEG son las siglas de Joint Photographic Experts Group - Grupo de Expertos Fotográficos Unidos) Cuando se visualizan 16 o más imágenes por segundo, el ojo humano lo percibe como un vídeo en movimiento. Un vídeo en completo movimiento se percibe a 30 (NTSC) ó 25 (PAL) imágenes por segundo.

Una de las ventajas de Motion JPEG es que cada imagen de una secuencia de vídeo puede conservar la misma calidad garantizada que se determina mediante el nivel de compresión elegido para la cámara de red o codificador de vídeo. Cuanto más alto es el nivel de compresión, menor es el tamaño del archivo y la calidad de imagen. En algunas situaciones, como cuando hay poca luz o la escena es compleja, el tamaño del archivo puede ser bastante grande y, por lo tanto, usar más ancho de banda y espacio de almacenamiento. Para evitar que esto ocurra, los productos de vídeo en red Axis permiten al usuario establecer un tamaño máximo para un fotograma de imagen. (Axis.com, 2009)

2.2.7 MPEG4

Cuando se menciona MPEG-4 en las aplicaciones de videovigilancia, normalmente se hace referencia a MPEG-4 Parte 2, también conocido como MPEG-4 Visual. Como todos los estándares MPEG (Moving Picture Experts Group), requiere una licencia, es decir, los usuarios deben pagar una tasa de licencia por cada estación de supervisión. MPEG-4 es compatible con aplicaciones de ancho de banda reducido y aplicaciones que requieren imágenes de alta calidad, sin limitaciones de frecuencia de imagen y con un ancho de banda virtualmente ilimitado. (Axis.com, 2009)

2.2.8 Arquitectura de aplicaciones móviles para Android

La arquitectura que utiliza Android está basada en 4 capas que se detalla a continuación.

2.2.8.1 Linux Kernel

Capa de abstracción del hardware (hardware abstraction layer), que permite que las aplicaciones accedan a través de controladores (drivers) asumiendo la administración de los recursos del teléfono y del sistema operativo. En esta capa están disponibles los controladores para display (pantalla), keypad (teclado), camera (cámara), wifi (conexión inalámbrica), flash memory (memoria rápida), audio, binder (cobertura) y power management (administrador de energía). (Vanegas, Desarrollo de aplicaciones sobre Android, 2012)

2.2.8.1.1 Bibliotecas de Bajo nivel en C y C++

SQLITE: persistencia de datos.

OPENGL: Gestión de Gráficos 3D.

WEBKIT: web browser embebido. (Vanegas, 2014)

2.2.8.1.2 Framework para desarrollo de aplicaciones

Se encuentra dividido en subsistemas para la administración del SO, de los cuales destacamos:

- ✓ Activity Manager.- Conjunto de API que gestiona el ciclo de vida de las aplicaciones en Android.
- ✓ Telephone Manager.- Orientado a la gestión del hardware del teléfono anfitrión o el acceso a API's sofisticadas de geo localización.
- ✓ Content Provider: Permite a cualquier aplicación compartir sus datos con las demás aplicaciones de Android. (Vanegas, 2014)

2.2.8.1.3 Aplicaciones Base

Las aplicaciones base incluyen tanto las por defecto de Android como aquellas que el usuario vaya añadiendo posteriormente, ya sean de terceras empresas o de su propio desarrollo. Todas estas aplicaciones utilizan los servicios, las API y librerías de los niveles anteriores.



Gráfico 17 Arquitectura Android

Fuente: (UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID, 2010)

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

Los usuarios finales mejoraran el nivel de control y seguridad de sus domicilios y/o negocios, mediante el uso del sistema y/o aplicación propuesto, de una forma remota desde cualquier dispositivo móvil Android que utilice la red celular.

2.3.2 Variables e Indicadores

2.3.2.1 Variables Dependientes

Seguridad mediante la vigilancia de CCTV.

2.3.2.2 Variables Independientes

Tecnología móvil, Aplicaciones para dispositivos sobre la plataforma Android, Desarrollo de aplicaciones Web, Tecnología de Cámaras IP, Redes LAN y WAN.

CAPITULO 3

ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipos de Estudio

Los tipos de Estudio que se ajustan son los siguientes: Explicativos y Descriptiva.

3.1.1 Estudios Explicativos

En (Díaz Narváez, 2009, pág. 182) se dice que estos estudios van más allá de la descripción de conceptos y fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a cuáles son las causas de los eventos físicos y sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta este, o por qué dos o más variables están relacionadas.

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de todas ellas (exploración, descripción y correlación), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia

3.1.2 Descriptiva

En (Gómez, 2006, pág. 65) se dice que los Estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los aspectos importantes del fenómeno que se somete a análisis.

3.2 Tipos de Investigación

Los tipos de investigación que se ajustan son los siguientes: De Campo y Cuasi-Experimental.

3.2.1 Investigación de Campo

En (Moreno Bayardo, 1987, pág. 42) se dice que la investigación de campo reúne la información necesaria recurriendo fundamentalmente al contacto directo con los hechos o fenómenos que se encuentran en estudio, ya sea que estos hechos o fenómenos que se encuentran en estudio, ya sea que estos hechos y fenómenos estén ocurriendo de una manera ajena al investigador o que sean provocados por éste con un adecuado control de las variables que intervienen; en la investigación de campo, sí se trata de recabar datos, se recurre directamente a las personas que los tienen, si se trata de probar la efectividad de un método o material se ponen en práctica y se registran en forma sistemática los resultados que se van observando, si se trata de buscar explicación para un fenómeno, el investigador y sus auxiliares se ponen en contacto con el mismo para recibir y registrar las características, condiciones, frecuencia con que el fenómeno ocurre, etc., en otras palabras, es la realidad misma la principal fuente de información en la investigación de campo y la que proporciona la información.

3.3.2 Investigación Cuasi-Experimental

En (Martinez, 2011) se dice que debido a que los hechos, datos, personas, participantes son observados o tomados en un contexto natural o son datos ya determinados y demostrados y por lo tanto reales, ya que las variables independientes ya han ocurrido y los autores-investigadores no tienen control sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron igual que sus efectos.

Aplicando estos conceptos se puede considerar que los escenarios y los actores son reales tanto como sus respectivas participaciones en el proceso de investigación. Así los resultados obtenidos en la muestra de nuestra población se asumen confiables y sin desviaciones que afecten la viabilidad del presente proyecto.

3.3 Método de Investigación

Los métodos de investigación a utilizar es el Método de Análisis.

3.3.1 Método de Análisis

El análisis de contenido es una técnica de investigación destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y validas que puedan aplicarse a su contexto

Como técnica de investigación, el análisis de contenido comprende procedimientos especiales para el procesamiento de datos científicos. Al igual que todas las restantes técnicas de investigación, su finalidad consiste en proporcionar conocimientos, nuevas intelecciones, una representación de los “hechos” y una guía práctica para la acción. Es una herramienta. (Krippendorff, 1990).

3.4 Fuentes y técnicas para la recolección de Información

Para el estudio se usará la siguiente técnica: Encuestas.

3.4.1 Encuestas

Se realizó encuestas para la elaboración de este proyecto, como se indicó en apartados anteriores, a las cabezas principales de la familia guayaquileña (Padre y Madre) y Microempresarios habitantes de la “FLORESTA 2” ubicada en el sector sur de la ciudad.

ENCUESTA

Edad: _____

Sexo: _____

Ciudad: _____

1) ¿Posee usted servicio de internet, en su domicilio y/o negocio?
 SI _____ NO _____

2) Que tan de acuerdo está usted, con las siguientes afirmaciones respecto a la seguridad de sus bienes/inmuebles:

AFIRMACION	MUCHO	POCO	NADA
Es importante para usted, la seguridad de sus familiares.			
Es importante para usted, la seguridad de sus bienes/inmuebles.			
Siente seguridad en su domicilio en horas nocturnas y/o viajes.			
Actualmente, siente seguridad para sus familiares y su lugar de domicilio.			
Posee un sistema de video vigilancia en su domicilio/negocio.			
Le interesaría adquirir un sistema de video vigilancia, a un bajo costo mensual, para su domicilio y/o negocio.			
Le gustaría poder acceder a su sistema de video vigilancia desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo móvil (Teléfono, Tablet)			
Le gustaría recibir alertas de su sistema de video vigilancia, a su correo y/o dispositivo móvil.			

3) Ordene según su importancia los siguientes atributos de un sistema de video vigilancia, siendo 1 el menos importante y 5 el más importante:

Atributo	Importancia
Facilidad de Uso.	
Costo.	
Alertas Interactivas.	
Rapidez en visualizar las imágenes	
Nitidez de imágenes	

Gráfico 18 Formato de Encuesta

Elaborado por: Los Autores

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

3.5.1.1 Definición

Una Población es un conjunto de elementos acotados en un tiempo y en un espacio determinado, con alguna característica común observable o medible. (Di Rienzo & Casanoves, 2008)

Para la elaboración de este proyecto serán implicados como se indicó en apartados anteriores a las cabezas de familia (Padre y Madre) y Microempresarios, las cuales representaran a los estratos Nivel B y C+ de la urbe Guayaquileña, debido a los índices delictivos que se registran en los mismos.

3.5.2 Muestra

3.5.2.1 Definición

Se llama Muestra a cualquier subconjunto de la población. (Vladimirovna Panteleeva, 2005)

Para realizar el levantamiento de la información, seleccionamos la ciudad de Guayaquil, por ser una ciudad de las más representativas en el país, considerando su crecimiento poblacional que varía a razón de 2.5% anual. La misma se encuentra habitada por 2.350.915 habitantes, fundamentados en el censo poblacional de 2010.

Se aplicó un método simple de muestreo con un coeficiente de confianza equivalente al noventa y cinco por ciento y un porcentaje de error de muestreo equivalente al cinco por ciento.

Datos para el cálculo:

$$TM = \frac{[(N \times (\sigma^2) \times Q^2)]}{[(N-1) \times (e^2) + ((\sigma^2) \times (Q^2))]}$$

- $Q=1.96$, donde Q se define como una constante, que dependerá de la asignación del nivel de confianza elegido.
- $e=0.05$, donde e se define como la diferencia de preguntar a la muestra y preguntar a la población total. Se considera 5% como error de muestreo.
- $\sigma = 0.5$
- $N = 331296$, que es la población total, definida por el número de hogares contabilizados en Guayaquil nivel socioeconómico B(109132.8 familias) y nivel socioeconómico C(222163.2)
- $N-1 = 331295$

$$TM = \frac{(331,296)(0.5)^2(1.96)^2}{(331,295)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2} = 383,7162$$

El resultado de la aplicación de la formula anteriormente detallada, da un tamaño de muestra de 384 individuos, por tal razón se realizó la impresión de 200 encuestas, orientados a padres, madres y microempresarios de Guayaquil, sobre un muestro aleatoriamente seleccionado.0

CAPITULO 4

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Comprobación Estadística

Durante el levantamiento de la información que justifique el presente proyecto de tesis, se usó como herramienta de captura de datos el instrumento “Encuesta”.

Haciendo uso de preguntas cerradas para captar tendencias de opinión específicas de las muestras, se percibió la opinión y el interés de los encuestados en relación al uso de las Tecnologías de Comunicación para monitorización de CCTV.

4.2 Información Obtenida

La muestra encuestada, arrojó como resultados valores que justifican la implementación del presente proyecto, basándose en tendencias y preferencias de los usuarios a la hora de escoger si es de su interés o no el monitoreo de CCTV y/o empresas y también de elegir una herramienta para monitorizar sus áreas de trabajo, domicilio, espacios familiares, etc.

4.2.1 ANALISIS DETALLADO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

4.2.1.1 PREGUNTA 1.- ¿POSEE USTED SERVICIO DE INTERNET EN SU DOMICILIO?

Razón: Se definió como el punto de partida de la investigación con una pregunta porque el uso de la misma ayudaría a definir la viabilidad que poseen los usuarios de participar en el uso de la solución planteada.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 87% de los encuestados cuenta con servicio de internet en su domicilio o negocio según sea el caso

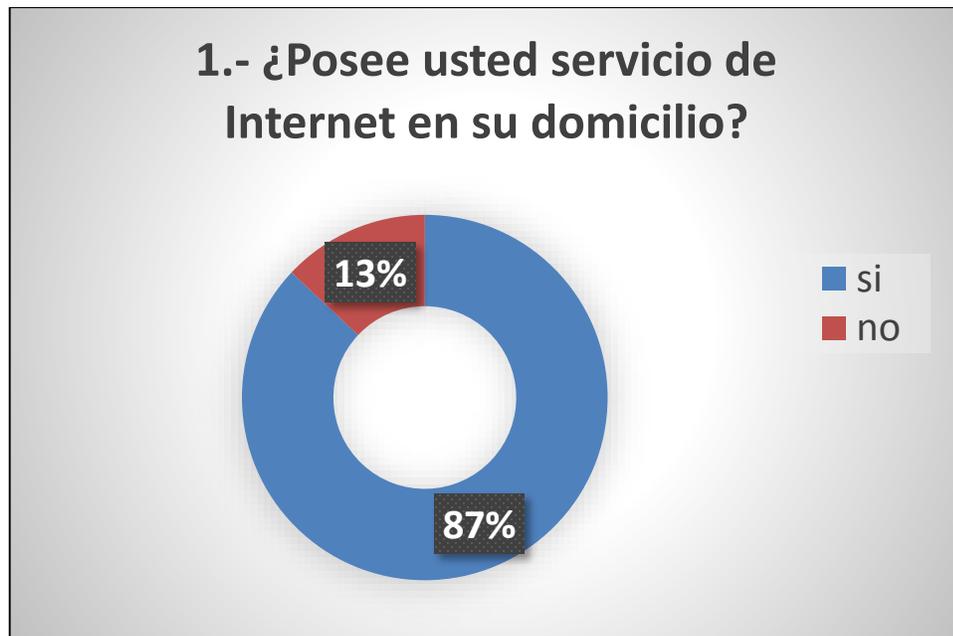


Gráfico 19 Pregunta 1 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2 PREGUNTA 2.- ¿QUE TAN DE ACUERDO ESTÁ USTED, CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES RESPECTO A LA SEGURIDAD DE SUS BIENES/INMUEBLES Y/O FAMILIARES?

En este caso, la pregunta usa la selección de opciones múltiples para permitir determinar la tendencia de las opiniones de los individuos que forman parte de la muestra definida.

Las opciones diferentes de respuestas en este caso son: Mucho, Poco o Nada.

4.2.1.2.1 PREGUNTA 2.1 ES IMPORTANTE PARA USTED, LA SEGURIDAD DE SUS FAMILIARES.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la opinión de los individuos que componen la muestra estadística en relación a la seguridad familiar.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 100% de los encuestados considera muy importante la seguridad de sus familiares y su nivel de interés al respecto.

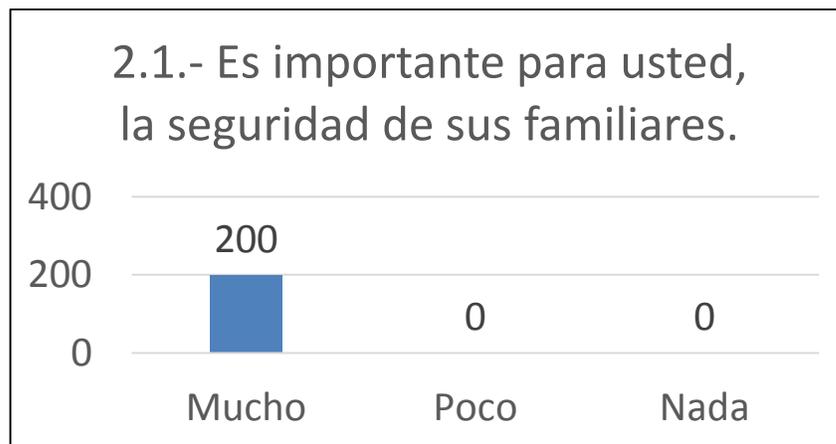


Gráfico 20 Pregunta 2 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.2 PREGUNTA 2.2 ES IMPORTANTE PARA USTED, LA SEGURIDAD DE SUS BIENES/INMUEBLES.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la opinión de los individuos que componen la muestra estadística en relación a la seguridad de los bienes materiales y su nivel de interés en los mismos.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 94% de los encuestados considera muy importante la seguridad de sus bienes materiales, mientras que el 6% lo considera poco importante

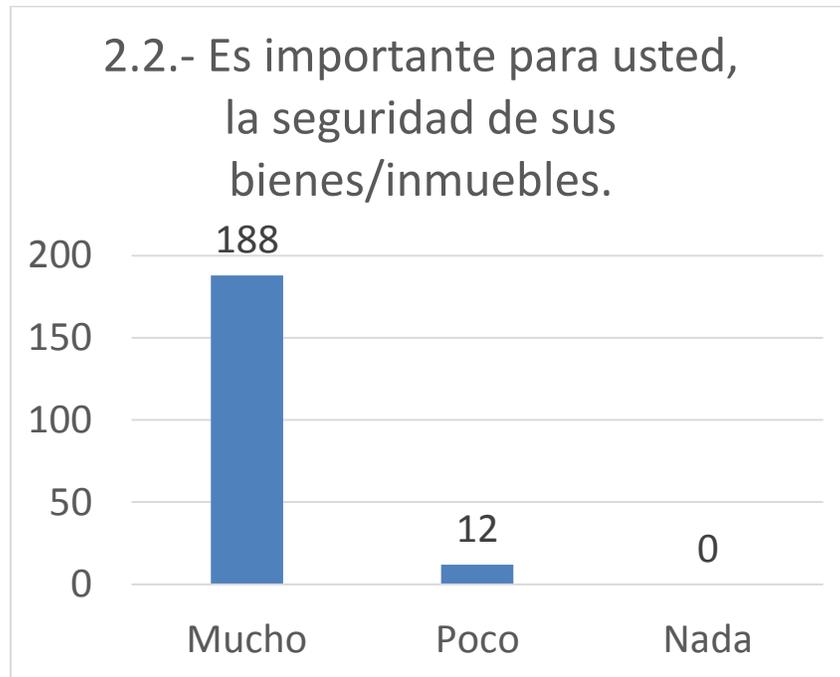


Gráfico 21 Pregunta 2.2 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.3 PREGUNTA 2.3 SIENDE SEGURIDAD EN SU DOMICILIO EN HORAS NOCTURNAS Y/O VIAJES.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la opinión de los individuos que componen la muestra estadística en relación a la seguridad de los bienes materiales en un escenario específico con la finalidad de detallar más su opinión.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 48% de los encuestados siente poca seguridad en sus domicilios y/o negocios, según sea el caso, en

horas de la noche y/o viajes, mientras que el 30% se siente totalmente inseguro y el 22% se siente muy seguro, bajo las mismas condiciones.

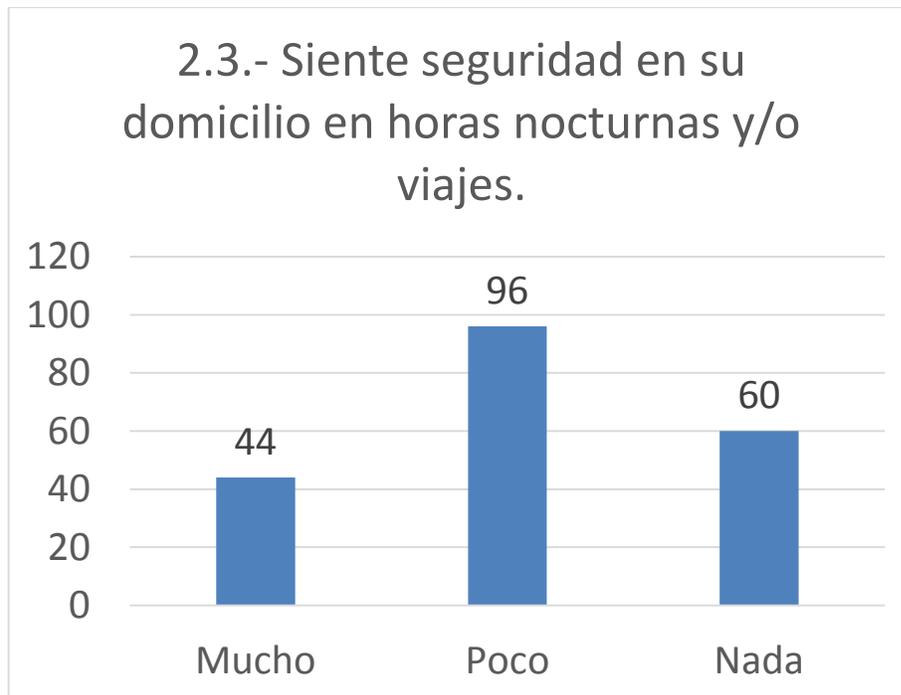


Gráfico 22 Pregunta 2.3 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.4 PREGUNTA 2.4 ACTUALMENTE, SIENDE SEGURIDAD PARA SUS FAMILIARES Y SU LUGAR DE DOMICILIO.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la opinión de los individuos que componen la muestra estadística en relación a la seguridad de sus familiares y domicilios en la actualidad con la finalidad de llevar los datos a tiempo presente.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 38% de los encuestados no siente ningún nivel de seguridad para sus familiares y/o negocios en la actualidad, mientras que el 32% se siente poco seguro y el 30% se siente muy seguro, bajo las mismas condiciones.

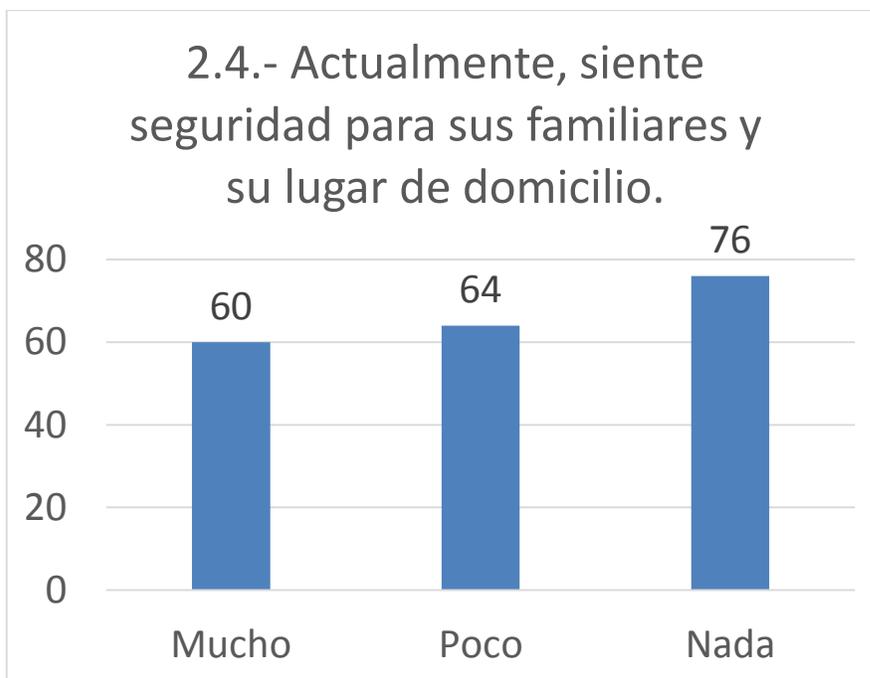


Gráfico 23 Pregunta 2.4 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.5 PREGUNTA 2.5 QUE TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON POSEER UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA EN SU DOMICILIO/NEGOCIO.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la cantidad de individuos que componen la muestra estadística, que se encuentran de acuerdo en poseer un sistema de video vigilancia en sus domicilios o negocios.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 22% de los encuestados no está de acuerdo con poseer un sistema de video vigilancia para sus familiares y/o negocios en la actualidad, mientras que el 26% se siente poco de acuerdo y el 52% se siente muy de acuerdo.

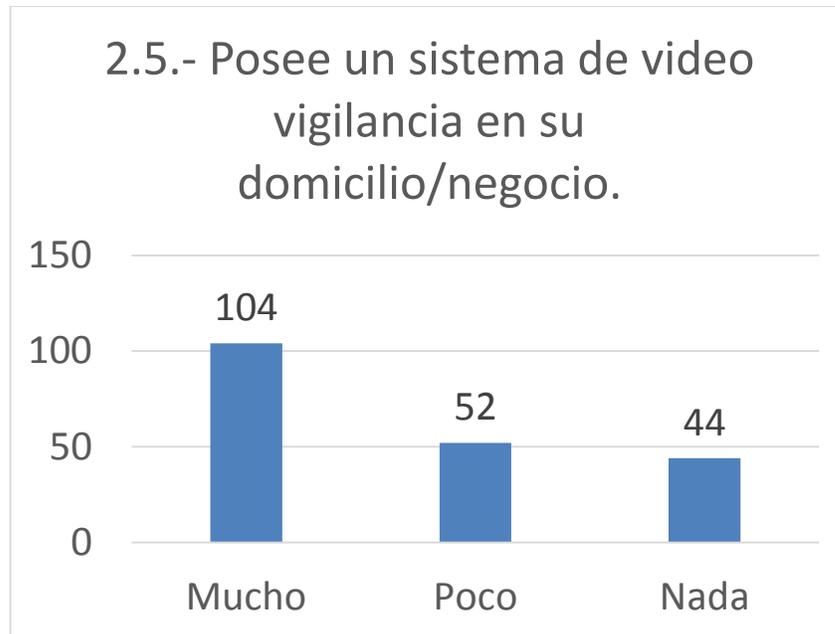


Gráfico 24 Pregunta 2.5 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.6 PREGUNTA 2.6 QUE TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON ADQUIRIR UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA, A UN BAJO COSTO MENSUAL, PARA SU DOMICILIO Y/O NEGOCIO.

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la cantidad de individuos que componen la muestra estadística, y que respondieron estar muy o poco de acuerdo con la interrogante anterior, se encuentran de acuerdo en adquirir un sistema de video vigilancia en sus domicilios o negocios a un bajo costo.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 12% de los encuestados no está de acuerdo con adquirir un sistema de video vigilancia para sus familiares y/o negocios aunque sea de bajo costo, mientras que el 32% se siente poco de acuerdo y el 56% se siente muy de acuerdo e interesado.

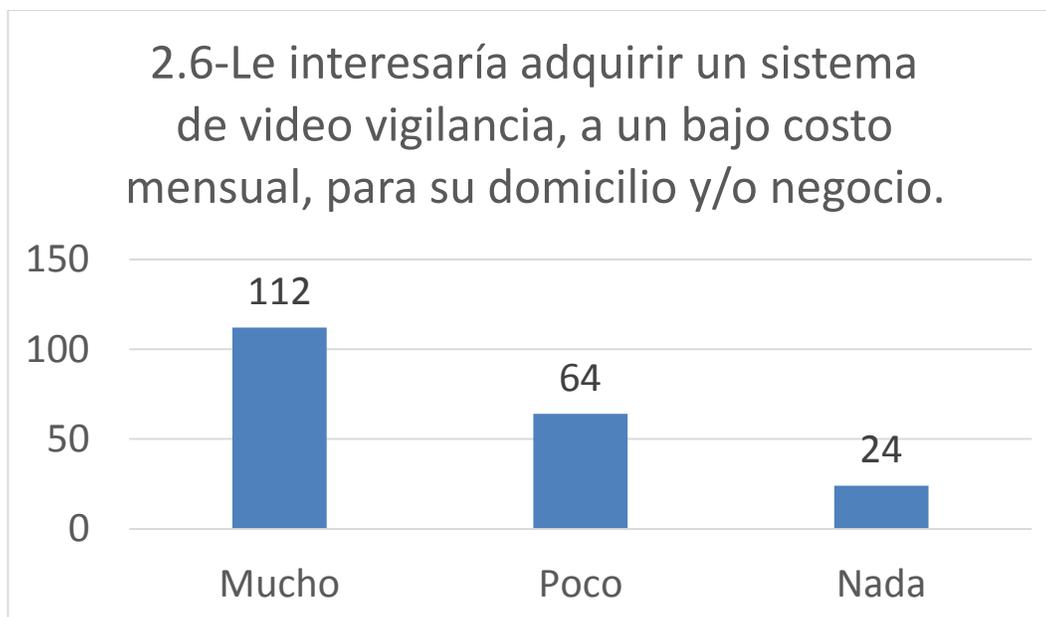


Gráfico 25 Pregunta 2.6 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.7 PREGUNTA 2.7 QUE TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON PODER ACCEDER A SU SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA DESDE CUALQUIER LUGAR Y DESDE CUALQUIER DISPOSITIVO MÓVIL (TELÉFONO, TABLET).

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la cantidad de individuos que componen la muestra estadística, que se encuentran de acuerdo con acceder a este sistema desde los smartphones y tablets desde cualquier sitio usando la red.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 64% de los encuestados está muy de acuerdo con poder acceder al sistema de video vigilancia para sus familiares y/o negocios desde cualquier lugar y dispositivo Android, mientras que el 28% se siente poco de acuerdo y el 8% se siente en desacuerdo con estas características.

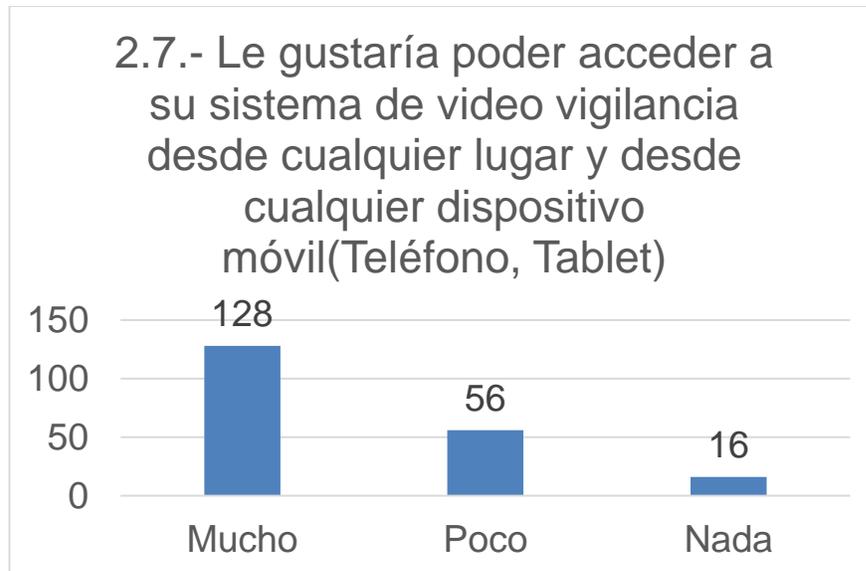


Gráfico 26 Pregunta 2.7 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.2.8 PREGUNTA 2.8 QUE TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON PODER RECIBIR ALERTAS DE SU SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA, A SU CORREO Y/O DISPOSITIVO MÓVIL ANDROID

Razón: Se buscó poder expresar de forma cuantificable la cantidad de individuos que componen la muestra estadística, que se encuentran de acuerdo con recibir desde el sistema de video vigilancia a su correo electrónico en sus respectivos Smartphone y tablets Android.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 72% de los encuestados está muy de acuerdo con poder recibir alertas del sistema de video vigilancia directamente a su cuenta de correo electrónico en sus smartphones y tablets Android, mientras que el 16% se siente poco de acuerdo y el 12% se siente en desacuerdo con este servicio.

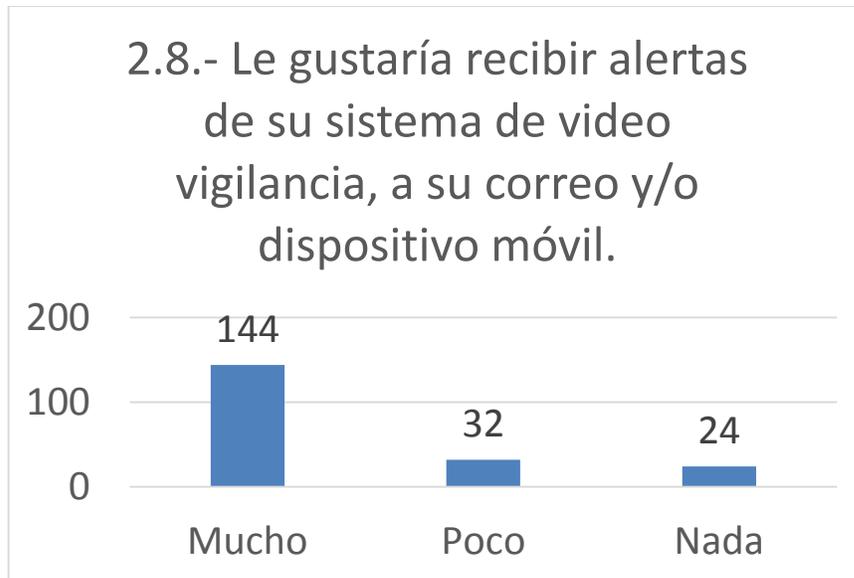


Gráfico 27 Pregunta 2.8 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.3 PREGUNTA 3.- ORDENE SEGÚN SU IMPORTANCIA LOS SIGUIENTES ATRIBUTOS DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

4.2.1.3.1 PREGUNTA 3.1 FACILIDAD DE USO

Razón: Se buscó poder expresar cuán importante es para los individuos que componen la muestra estadística la Facilidad de su uso.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 80% de los encuestados considera muy importante facilidad de uso como característica de un sistema de video vigilancia

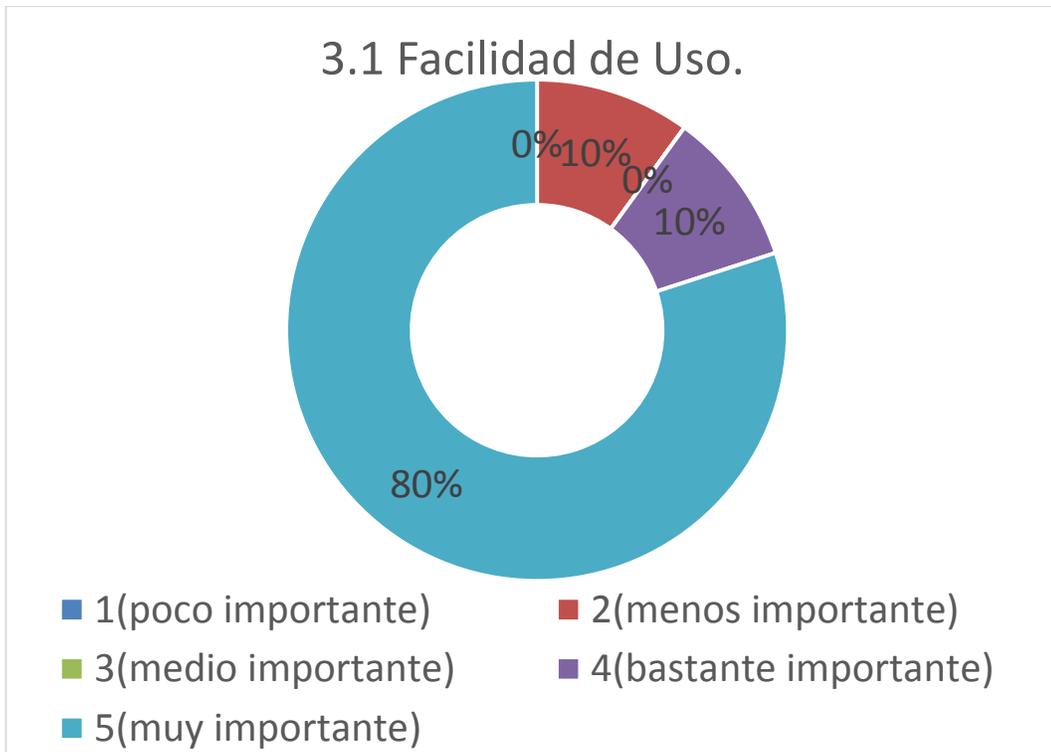


Gráfico 28 Pregunta 3 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.3.2 PREGUNTA 3.2 COSTO

Razón: Se buscó poder expresar cuán importante es para los individuos que componen la muestra estadística el costo.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 74% de los encuestados considera muy importante el costo como característica de un sistema de video vigilancia, mientras q el 16% lo consideran bastante importante y finalmente el 10% consideran que es menos o poco importante.

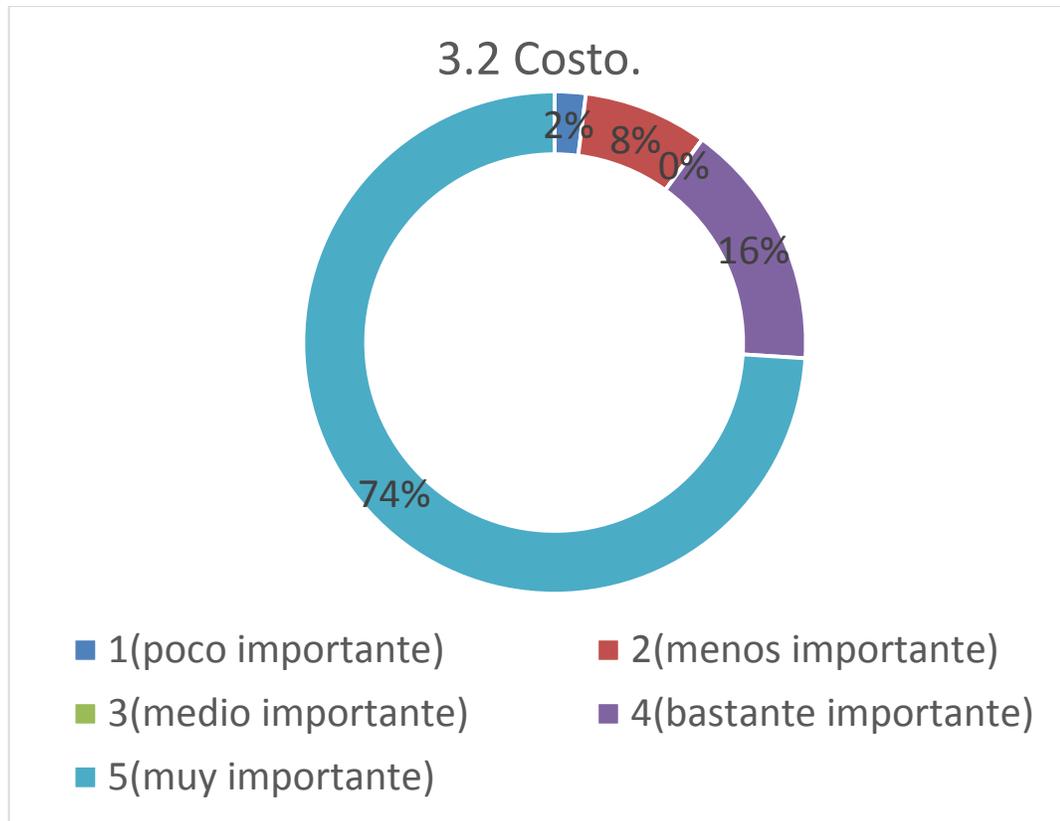


Gráfico 29 Pregunta 3.2 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.3.3 PREGUNTA 3.3 ALERTAS INTERACTIVAS

Razón: Se buscó poder expresar cuán importante es para los individuos que componen la muestra estadística las alertas interactivas.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 52% de los encuestados considera muy importante las alertas interactivas como característica de valor agregado en un sistema de videovigilancia, mientras q el 26% lo consideran bastante importante y finalmente el 22% consideran que es medio o menos importante.

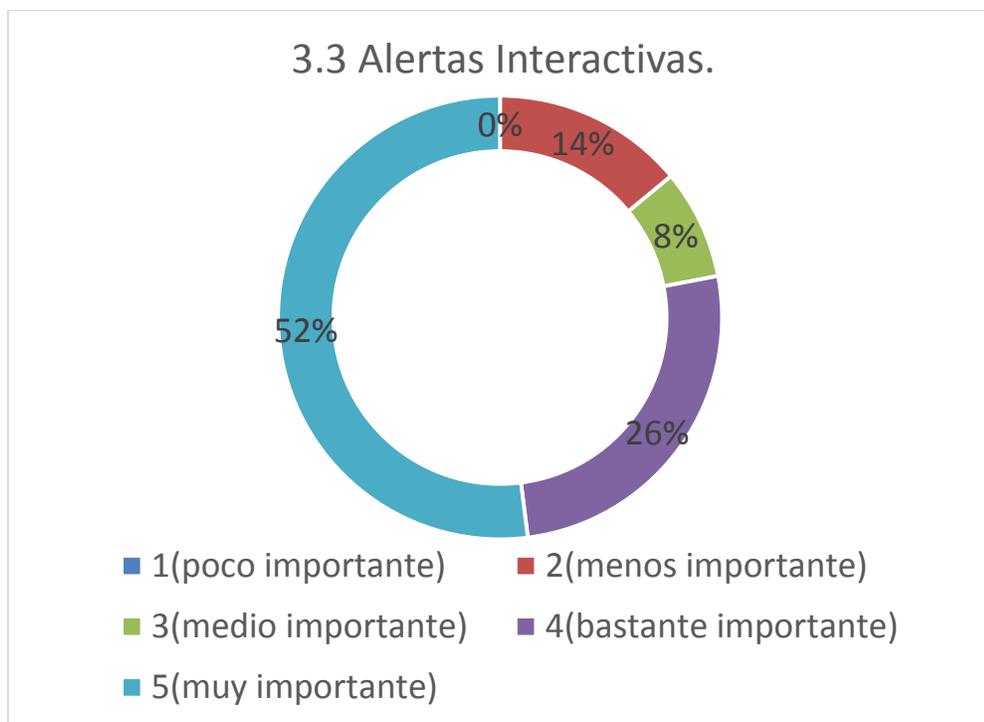


Gráfico 30 Pregunta 3.3 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

4.2.1.3.4 PREGUNTA 3.4 RAPIDEZ EN LA VISUALIZACION DE IMÁGENES

Razón: Se buscó poder expresar cuán importante es para los individuos que componen la muestra estadística la agilidad en la visualización de las imágenes.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 72% de los encuestados considera muy importante la agilidad en la visualización de imágenes como característica de un sistema de video vigilancia, mientras q el 24% lo consideran bastante importante y finalmente el 4% consideran que es menos importante.

3.4 Rapidez en visualizar las imágenes

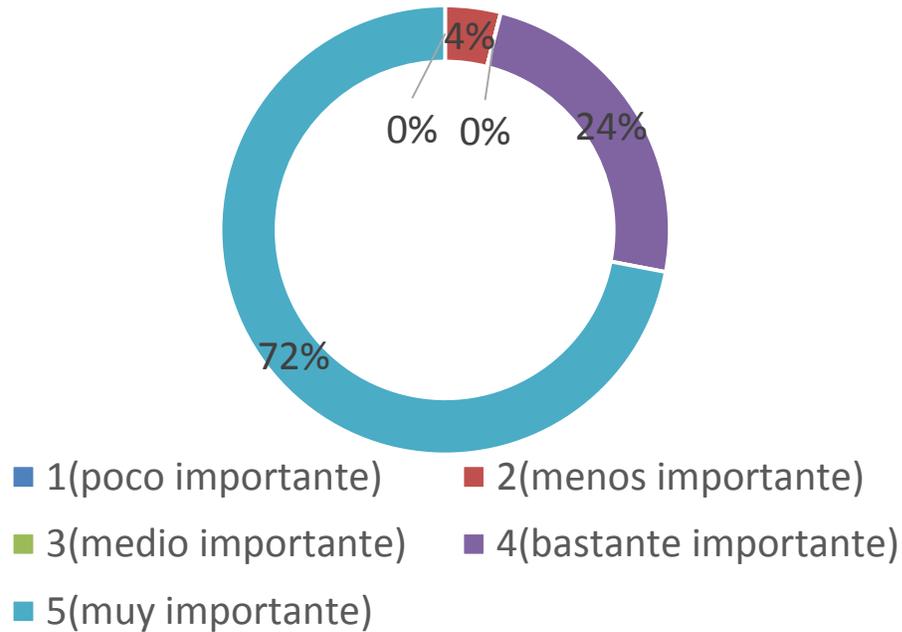


Gráfico 31 Pregunta 3.4 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

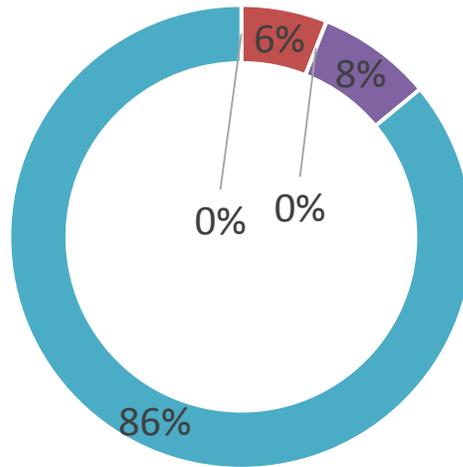
Elaborado por: Los Autores

4.2.1.3.5 PREGUNTA 3.5 NITIDEZ DE LAS IMÁGENES

Razón: Se buscó poder expresar de cuán importante es para los individuos que componen la muestra estadística la nitidez de las imágenes.

Resultado: El resultado del análisis de esta pregunta muestra que el 86% de los encuestados considera muy importante la nitidez de imágenes como característica fundamental de un sistema de video vigilancia, mientras que el 8% lo consideran bastante importante y finalmente el 6% consideran que es menos importante.

3.5 Nitidez de imágenes



- 1(poco importante)
- 2(menos importante)
- 3(medio importante)
- 4(bastante importante)
- 5(muy importante)

Gráfico 32 Pregunta 3.5 de la Encuesta

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

Tabulación de Datos Recolectados por la Encuesta

Tabla 9 - Pregunta 1 de la encuesta

1 ¿Posee usted servicio de Internet en su domicilio?

Intervalos de Edades	%	Si	%	No	total
20 -25	87,5	56	12,5	8	64
25-30	96,3	52	3,7	2	54
35-40	83,33	20	16,67	4	24
45-50	83,33	20	16,67	4	24
50-55	76,47	26	23,53	8	34
Total	85,39	174	14,61	26	200

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

Tabla 10 - Pregunta 2 de la encuesta

2 ¿Qué tan de acuerdo está usted, con las siguientes afirmaciones respecto a la seguridad de sus bienes/inmuebles?

Afirmación	%	Mucho	%	Poco	%
Es importante para usted, la seguridad de sus familiares.	100	200	-	0	-
Es importante para usted, la seguridad de sus bienes/inmuebles.	94	188	6	12	-
Siente seguridad en su domicilio en horas nocturnas y/o viajes.	22	44	48	96	30
Actualmente, siente seguridad para sus familiares y su lugar de domicilio.	30	60	32	64	38
Posee un sistema de video vigilancia en su domicilio/negocio.	52	104	26	52	22
Le interesaría adquirir un sistema de video vigilancia, a un bajo costo mensual, para su domicilio y/o negocio.	56	112	32	64	12

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

Tabla 11 - Pregunta 3 de la encuesta

3 Ordene según su importancia los siguientes atributos de un sistema de video vigilancia, siendo 1 el menos importante y 5 el más importante

Atributos	Importancia (1 menos importante - 5 más importante)										
	%	1(poco importante)	%	2(menos importante)	%	3(medio importante)	%	4(bastante importante)	%	5(muy importante)	Total
Facilidad de Uso.	-	0	10	20	0	0	10	20	80	160	200
Costo.	2	4	8	16	0	0	16	32	74	148	200
Alertas Interactivas.	-	0	14	28	8	16	26	52	52	104	200
Rapidez en visualizar las imágenes	-	0	4	8	0	0	24	48	72	144	200
Nitidez de imágenes	-	0	6	12	0	0	8	16	86	172	200

Fuente: Ciudad de Guayaquil, Sur de la Ciudad

Elaborado por: Los Autores

Cada una de esas personas son los principales participantes para la elaboración de este proyecto. Para así poder optar y adquirir un mecanismo automatizado de seguridad a un bajo costo, portable e interactivo en lo correspondiente a alarmas, con múltiples opciones de acceso personalizado y confiable.

4.3 Discusión del Resultado

4.3.1 Resumen y opinión de los resultados

El análisis de tendencias y preferencias de los usuarios, sirvió para determinar la viabilidad del proyecto, y justificar, con los resultados recabados¹⁵ en la encuesta, los parámetros con que se desarrolló la propuesta.

¹⁵ Alcanzar o conseguir lo que se desea insistiendo mucho o suplicando: se preocupó de recabar toda la información posible antes de salir de viaje

El resultado del análisis de los datos obtenidos mediante encuestas dirigidas a la población investigada, contribuye al alcance de los objetivos específicos, determinando de manera puntual, la acogida positiva que tendrá una solución innovadora y asequible de monitoreo de CCTV desde los smartphones Android.

Del mismo modo, permitió determinar el alto nivel de aceptación que tendrá la solución que propuesta, con los beneficios ofrecidos al usuario, sujetos a un nivel de demanda elevado tal que según el análisis de la opinión popular, tiende a engancharse muy rápido con el producto, igual que con otras aplicaciones que hoy en día forman parte de nuestra rutina diaria como por ejemplo: whatsapp, owa, easytaxi, amazon, etc.

Adicionalmente, fue una excelente oportunidad para sondear el conocimiento que tiene la población encuestada en materia de monitoreo de CCTV, así como también fue posible conocer la tendencia que tienen los potenciales usuarios de implementar esta solución, siempre cuidando la Calidad del Servicio y por supuesto garantizando los bajos costos de implementación y mantenimiento.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

5.1 Alcance de la Propuesta

Este proyecto se concentra en diseñar, y crear en base a conceptos, opiniones, conocimientos y obviamente una base científica bien argumentada una solución que permita monitorear vía Streaming las cámaras de tecnología IP, desde cualquier dispositivo: Smartphone o Tablet que corra sobre el SO Android.

Una característica primordial es la capacidad que tendrán los usuarios de a través de una plataforma web, configurar modos y parámetros propios de cada fabricante, de una manera estandarizada:

Ej.

Sensor de Movimiento de la Cámara

Control de Giro de la Cámara (cuando aplique)

Control de Grabación

Las características agregadoras de valor incluyen costo bajo, escalabilidad y portabilidad.

5.2 Arquitectura de software del sistema propuesto

En el presente proyecto se definió que el modelo a seguir, para la arquitectura de esta solución basada en TI, sea la arquitectura Cliente-Servidor. Este modelo de arquitectura de sistemas o aplicaciones, está formado a partir de 3 capas, o niveles:

5.2.1 Capa o nivel de presentación

Esta capa es la que sirve para la interacción con los usuarios. Además es a través de la cual se opera, genera, ingresa, edita o elimina datos, y finalmente a través de la cual es posible presentar todas las respuestas provenientes del servidor.

5.2.2 Capa o nivel de lógica de negocio (Business)

Esta capa es la que sirve para definir el comportamiento principal del negocio, donde se definen las reglas y se describe la operación del negocio, donde se deberá disponer de servicios (Ejecución de aplicaciones) y/o procedimientos (Stored procedures, Web Services).

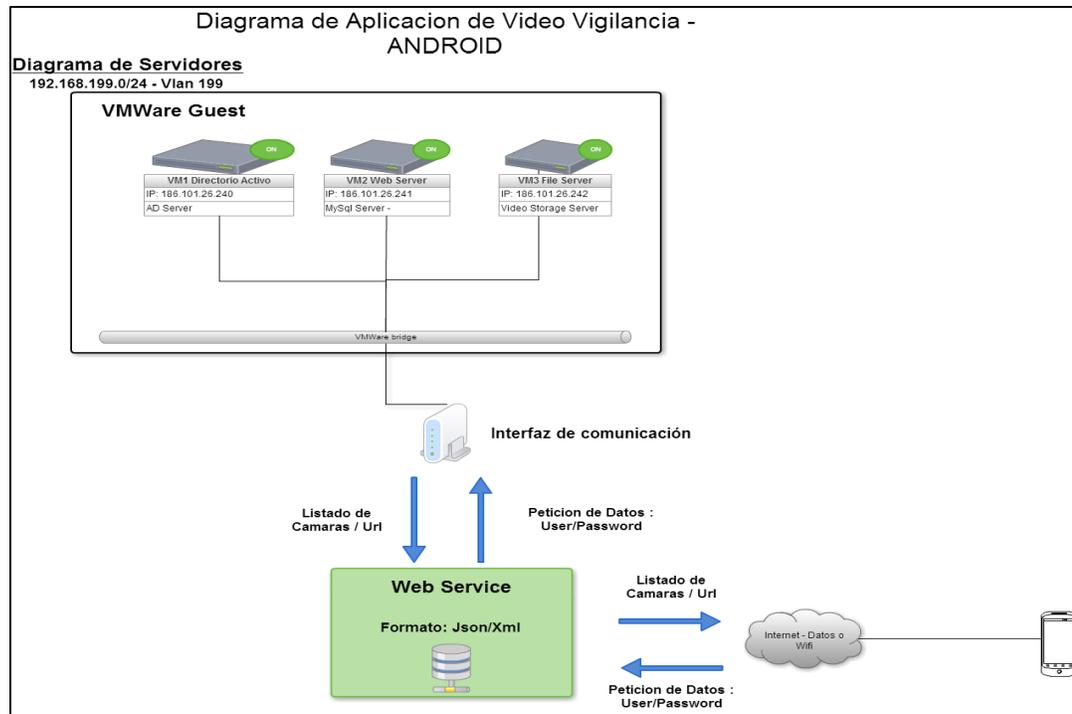
5.2.3 Capa o nivel de datos

Esta capa es la que está definida para proveer el acceso a las Bases de datos.

El modelo antes descrito es el que incorpora dentro de si los mecanismos que les permite realizar el despliegue de la solución propuesta.

5.3 Funcionamiento del sistema

La aplicación desarrollada es funcional, escalable, a continuación el diagrama de la aplicación del sistema de video vigilancia:



Elaborado por: Los Autores

5.4 Descripción general de la Arquitectura

Adaptando los conceptos científicos antes descritos, a la implementación de este proyecto se llegó al siguiente modelo de funcionamiento.

La capa de presentación estará definida por una aplicación compatible con cualquier Smartphone que cuente con el sistema operativo Android, que usara la infraestructura de red celular y la conexión a internet, ya sea esta: conexión por plan de datos o por conectividad Wireless.

La Capa de Lógica del Negocio estará descrita en la capacidad que tenga la aplicación de conectarse con las cámaras IP que se instalen en el sitio que posea el servicio, la captura del video de las mismas, la transmisión en tiempo real vía streaming de ese

mismo video, y en consecuencia la capacidad de registrar ese video en un servidor de archivamiento remoto.

La capa de Datos estará definida como la más importante en el modelo propuesto, considerando que ahí se registrarán datos muy sensibles encriptados y garantizando seguridad a la información sensible como las credenciales de acceso de los usuarios, así también se registrarán las rutas de almacenamiento de los videos del usuario, se almacenara el registro de las sesiones, las direcciones de red de las cámaras para que se puedan acceder desde los dispositivos y desde los navegadores.

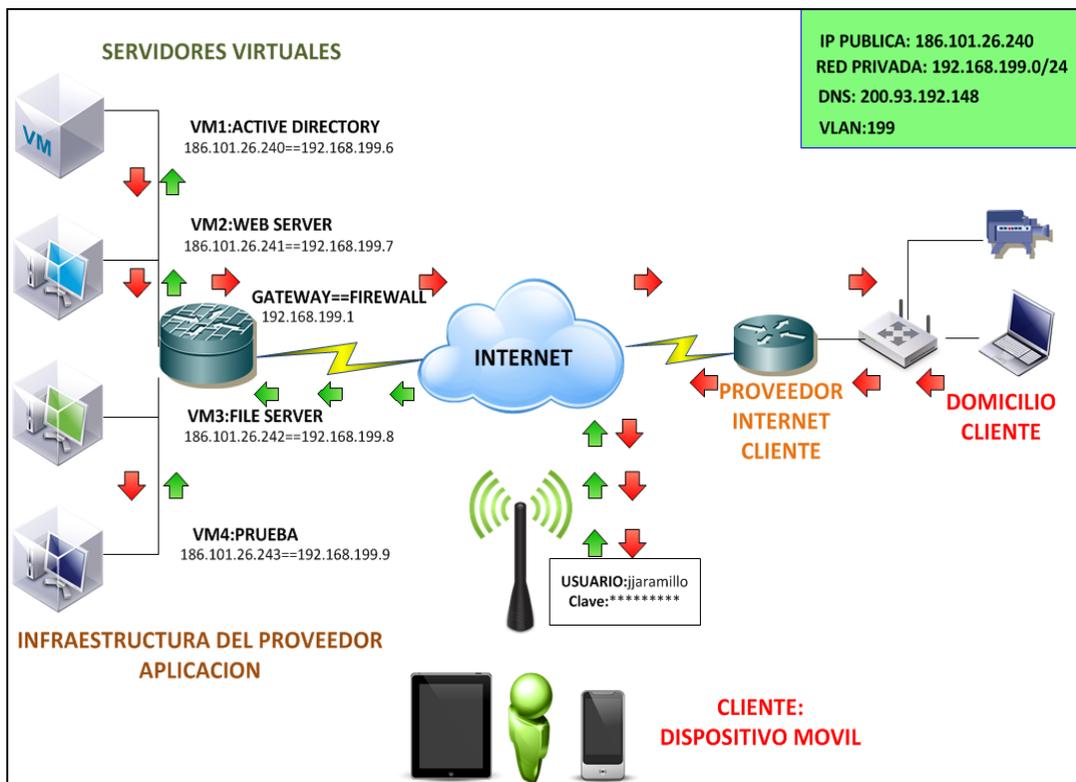


Gráfico 34 Diagrama de Aplicación de Video Vigilancia

Elaborado por: Los Autores

5.5 Módulos Existentes

Cliente: Se encarga de la autenticación de los usuarios en la APP, y la visualización de los Grid de las cámaras, y de esta forma la administración remota del servicio y sus funcionalidades.

Administración WEB: Se encuentra creado para registrar, adicionar o eliminar Usuarios, Cámaras IP, direcciones URL de las cámaras, y posteriormente de registrarlos en el modelo de Base de Datos que se desarrolló para este proyecto.

5.6 Roles existentes en la solución propuesta

5.6.1 Administrador

En el rol de Administrador se podrá registrar o eliminar cámaras IP, controlar giro de la cámara, configurar el sensor de movimiento, ver los archivos de monitoreo grabados en el servidor remoto. Configurar tiempo de grabación.

5.6.2 Cliente

En el Rol del cliente, se podrá visualizar vía Streaming, la transmisión en tiempo real de las tomas realizadas por las cámaras, configurar la grabación de las tomas visualizadas en pantalla, y acceder a la lista de cámaras agregadas por usuario autenticado.

5.8 Diagrama de casos de uso de la solución propuesta

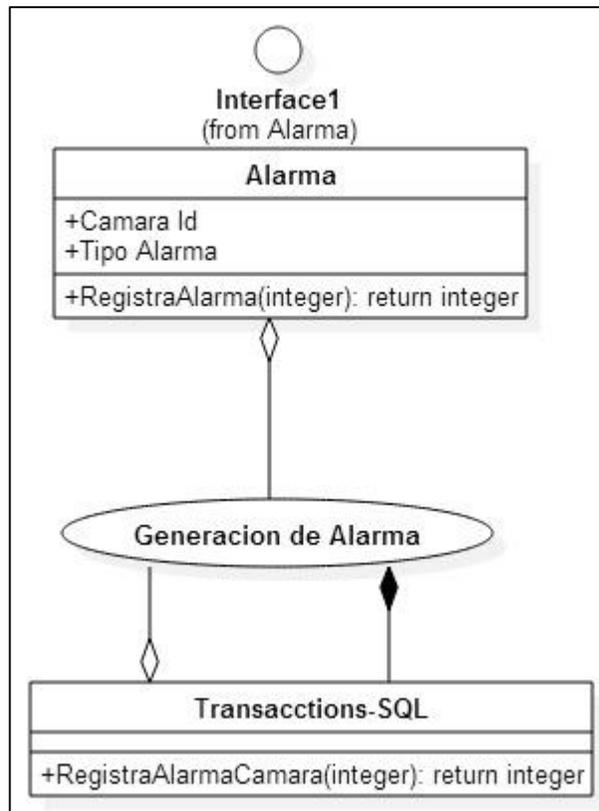


Gráfico 36 Diagrama de Alarmas

Elaborado por: Los Autores

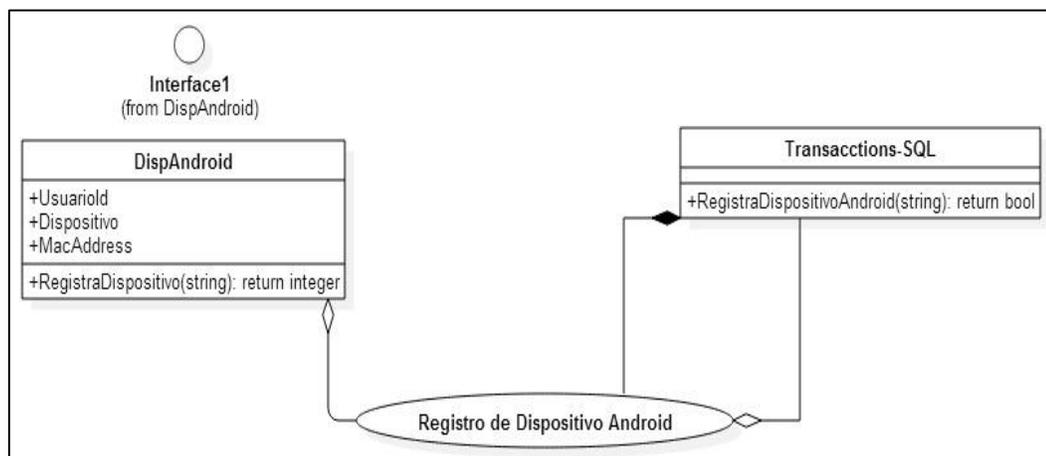


Gráfico 37 Diagrama de Android

Elaborado por: Los Autores

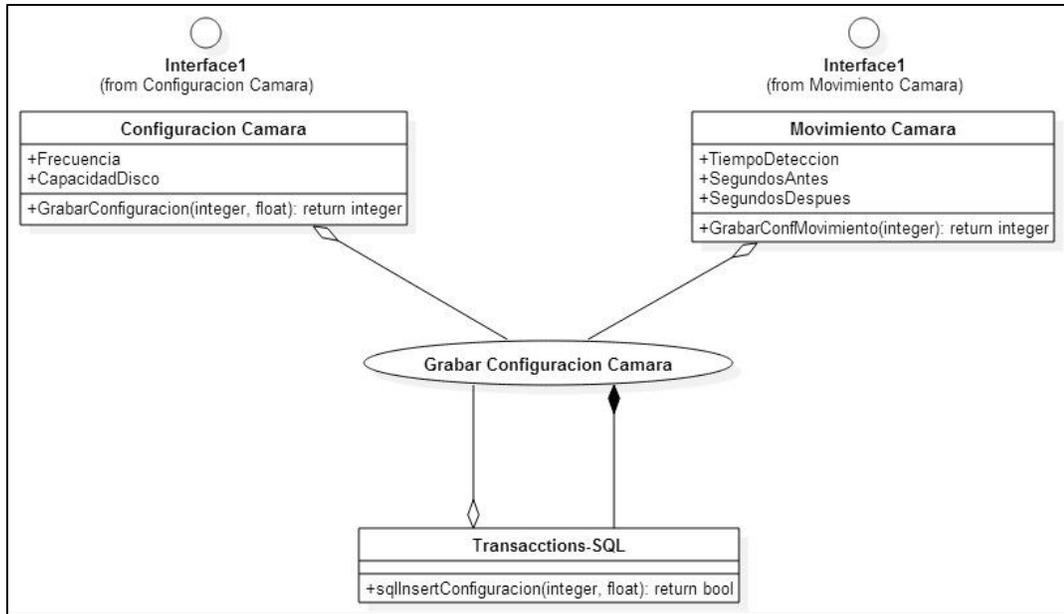


Gráfico 38 Diagrama de Configuración

Elaborado por: Los Autores

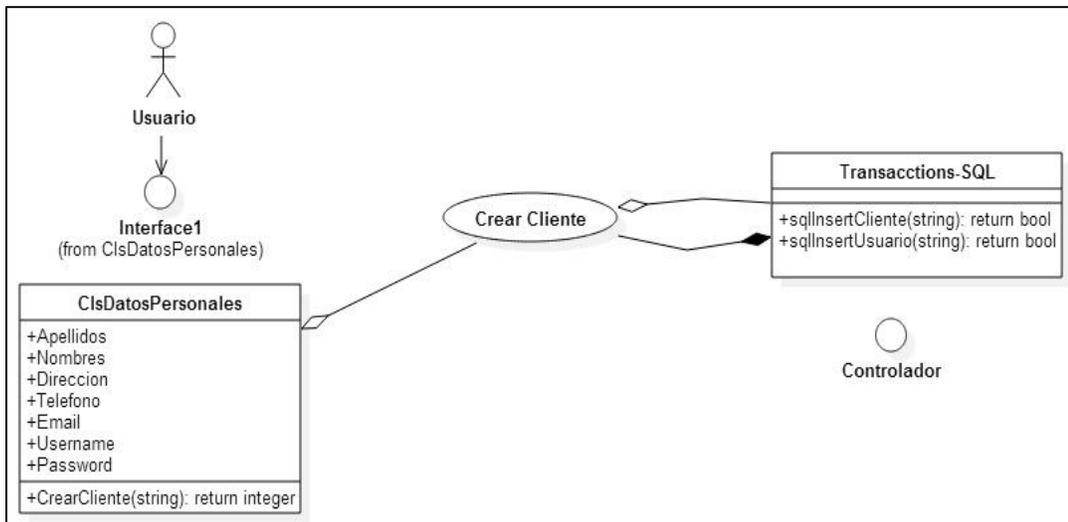


Gráfico 39 Diagrama de Datos Personales

Elaborado por: Los Autores

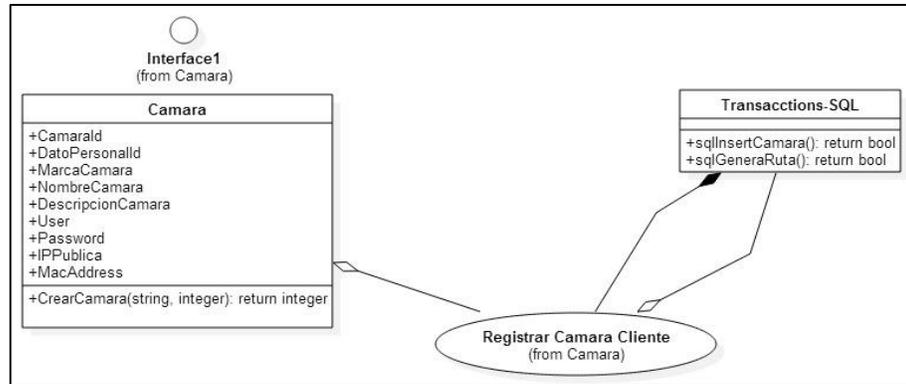


Gráfico 40 Diagrama de Nueva Cámara

Elaborado por: Los Autores

5.9 Conclusiones

Luego de la elaboración del presente proyecto se desarrolló una solución informática que cuenta con características tecnológicas y que permite alcanzar muy satisfactoriamente los objetivos trazados, para atender la necesidad definida como problemática. Es así, que se logró identificar e implementar una solución novedosa, que contribuye con los métodos preventivos para garantizar la seguridad de los bienes materiales y fundamentalmente de las personas, sean estos miembros de la familia, equipo de trabajo, colaboradores, etc.

En efecto, al realizar el comparativo estrictamente financiero entre la solución propuesta y los sistemas de monitoreo tradicionales, definitivamente, los costos de implementación son claramente distintos a favor de esta propuesta. Es así que para llevar a cabo una instalación de sistema de monitoreo tradicional, se debe adquirir equipamiento (cámaras, dvr, servidor(es)), se debe contratar cableado eléctrico, cableado de datos. La ventaja del sistema propuesto es precisamente, que con el uso de las tecnologías actuales, podremos disminuir esos costos de implementación, porque se utilizarían cámaras IP, las mismas que se conectarían a un equipo Switch preferentemente de tecnología POE, así no es necesario implementar cableado eléctrico, adicionalmente el software desarrollado maneja la transmisión del streaming, el procesamiento del video, el almacenamiento y

las alertas preventivas, y el espacio en servidor será los a través de la infraestructura de Security593.com los mismos que cuentan con características robustas y que al mismo tiempo brindan escalabilidad en función del crecimiento de parque de clientes.

5.10 Recomendaciones

La plataforma web www.security593.com es completamente escalable, por lo cual es absolutamente viable agregarle funcionalidades bajo demanda; deberá ser instalada en Smartphones Android cuya versión sea igual o superior a Android 4.4 KitKat, Android 5.0 Lollipop, y podrá ser desplegada tanto usando Plan de Datos como usando red WIFI. El consumo de megas de navegación está sujeto al tiempo que se le dé uso a la Aplicación por parte de los usuarios.

Es viable la mejora del alcance de la aplicación, agregando servicios como: el envío de alertas vía correo electrónico de manera dinámica desde la plataforma, vinculando un servicio de correo (Sendmail, Horde, etc.) a la plataforma, siempre y cuando la cámara ip asignada tenga sensor de movimiento.

El crecimiento de la cantidad de usuarios, así como la cantidad de cámaras por usuario ha sido previsto, por la misma razón toda la implementación está distribuida en servidores virtuales, que constan de 2 CPU, 4GB de RAM y 250 GB de Disco Duro, y esta infraestructura es ampliable según demanda, para garantizar buenos costos de procesamiento y almacenamiento, al enfrentar el crecimiento de los requirentes del servicio.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Índice Bibliográfico

Andreu Gómez, J. (2011). *Redes locales*. Editex.

Cruz-Chávez, M. A. (5 de Octubre de 2007). *MySQL*. Recuperado el Febrero de 2015, de gridmorelos.uaem.mx:
<http://www.gridmorelos.uaem.mx/~mcruz//cursos/miic/MySQL.pdf>

Herrera Pérez, E. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. Editorial Limusa.

Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Editorial Paidós.

Pauta Astudillo, E. R. (04 de Julio de 2006). *Redes de Datos Lan*. Recuperado el Febrero de 2015, de www.uazuay.edu.ec:
http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/redes_de_datos_lan.pdf

Pérez Díaz, A. J. (s.f.). *MAC (Dirección MAC)*. Recuperado el Febrero de 2015, de Enciclopedia Informatica:
<http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=Encyclopedia&op=content&tid=823>

Piña Hernandez, I. R. (4 de Octubre de 2011). *Como diseñar un CCTV*. Recuperado el Marzo de 2015, de www.maorsa.com.mx:
<http://www.maorsa.com.mx/comoelegircctv.pdf>

adslzone.net. (1 de Abril de 2001). *Características del ADSL*. Recuperado el Febrero de 2015, de [adslzone.net](http://www.adslzone.net): http://www.adslzone.net/adsl_caracteristicas.html

Alegsa, Leandro. (26 de Octubre de 2007). *Definición de Servicio web*. Recuperado el Febrero de 2015, de [alegsa.com.ar](http://www.alegsa.com.ar):
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/servicio%20web.php>

Alegsa, L. (30 de Junio de 2014). *Definición de aplicación móvil*. Recuperado el Febrero de 2015, de www.alegsa.com.ar:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion%20movil.php>

Axis.com. (22 de Junio de 2005). Recuperado el Febrero de 2015, de [axis.com](http://www.axis.com):
http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/evolution.htm#analogue

Axis.com. (15 de Febrero de 2009). *Formatos de compresión*. Recuperado el Febrero de 2015, de [Axis.com](http://www.axis.com):

http://classic.www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/compression_formats.htm

Axis.com. (25 de Marzo de 2009). *Internet*. Recuperado el Febrero de 2015, de axis.com:

http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/internet.htm

Axis.com. (25 de Marzo de 2009). *Network video*. Recuperado el Febrero de 2015, de Axis.com: <http://www.axis.com/global/es/learning/web-articles/technical-guide-to-network-video/overview>

Axis.com. (28 de Marzo de 2009). *Video compression*. Recuperado el Febrero de 2015, de Axis.com:

http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/compression.htm

Axis.com. (9 de Enero de 2015). *Guía técnica Axis para vídeo en red*. Recuperado el Febrero de 2015, de axis.com:

http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_60873_es_1501_lo.pdf

Axis.com. (s.f.). *Ancho de Banda*. Recuperado el Febrero de 2015, de axis.com:

http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/bandwidth.htm

Axis.com. (s.f.). *Qué es una cámara de red*. Recuperado el Febrero de 2015, de Axis.com: <http://www.axis.com/global/es/learning/web-articles/technical-guide-to-network-video/what-is-a-network-camera>

Beltrán Mesías, , C. d. (2011). *Sistema de vigilancia en el tiempo real mediante cámaras IP, para el control de seguridad del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional - Centro de Formación Industrial Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

camarasdeseguridad.jimdo.com. (s.f.). *historia-e-información-del-sistema-dvr*.

Recuperado el Marzo de 2015, de camarasdeseguridad.jimdo.com:

<http://camarasdeseguridad.jimdo.com/historia-e-informaci%C3%B3n-del-sistema-dvr/>

Castro, L. (11 de Marzo de 2011). *Que-Es-Streaming*. Recuperado el Febrero de 2015, de aprenderinternet.about.com:

<http://aprenderinternet.about.com/od/ConceptosBasico/g/Que-Es-Streaming.htm>

Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL. (Febrero de 2013). *Informe ANUAL 2012*. Recuperado el 04 de Febrero de 2015, de Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL:

http://www.icm.espol.edu.ec/delitos/Archivos/reporte%20anual/Informe_ANUAL%202012.pdf

- Chandi Cerna, L. H. (2008). *ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA QUE OFREZCA EL SERVICIO TRIPLEPLAY CON CALIDAD DE . QUITO*.
- Cisco CCNA. (s.f.). *Redes Telemáticas 2º STI*. Recuperado el Marzo de 2015, de sites.google.com: <https://sites.google.com/site/redestelematicas2sti/2a-evaluacion/tema-4-wan/4-9-nat>
- coba.dc.fi.udc.es. (01 de Julio de 2009). *Minitutorial de MySQL Workbench*. Recuperado el Febrero de 2015, de coba.dc.fi.udc.es: <http://coba.dc.fi.udc.es/~bd/bd2/MySQLWB/tutorialWB.html#Q1>
- Colell, R. (03 de Julio de 2008). *Power Over Ethernet modificado.PDF*. Recuperado el Febrero de 2015, de Imaginart.es: <http://www.imaginart.es/televigilancia/pdf/fundamentosPoE.pdf>
- definicion.de. (17 de Marzo de 2008). *Definición de Internet*. Recuperado el Febrero de 2015, de definicion.de: <http://definicion.de/internet/>
- definicion.de. (3 de Octubre de 2012). *Definición de Router*. Recuperado el Febrero de 2015, de definicion.de: <http://definicion.de/router/>
- definicion.de. (24 de Septiembre de 2013). *Definición de JAVa*. Recuperado el Febrero de 2015, de definicion.de: <http://definicion.de/java/>
- definicionabc.com. (03 de Marzo de 2009). *Definición de Programación*. Recuperado el Febrero de 2015, de definicionabc.com: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/programacion.php>
- Di Rienzo, J., & Casanoves, F. (2008). *Estadísticas para las Ciencias Agropecuarias/ Statistics for Agricultural Sciences*. Editorial Brujas.
- Díaz Narváez, V. P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud*. RIL Editores.
- Dlink.com. (27 de Marzo de 2014). *Power-Over-Ethernet*. Recuperado el Febrero de 2015, de dlink.com/: <http://www.dlink.com/es/es/business-solutions/poe/surveillance>
- Edukanda.es. (3 de Agosto de 2011). *Qué es un Smartphone*. Recuperado el Febrero de 2015, de www.edukanda.es: http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/1179/page_02.htm

- Escobar, P. E. (30 de Agosto de 2011). *Administraciondelainfraestructuratecnologica*. Recuperado el Febrero de 2015, de quindio.gov.co:
http://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item_100/P-SAD-71Administraciondelainfraestructuratecnologica.pdf
- esi.unav.es. (1 de Febrero de 2001). *Qué es el JDK (Java Development Kit)*. Recuperado el Febrero de 2015, de esi.unav.es:
<http://www.esi.unav.es/Asignaturas/Informat2/Clases/Clases9899/Clase01/JavaEntorno/tsld003.htm>
- España Boquera, M. C. (2003). *Servicios Avanzados de Telecomunicacion*. Diaz de Santos.
- Fernández, F. (19 de 07 de 2012). *Sistemas operativos móviles: características y diferencias*. Recuperado el Julio de 2013, de Revista Catalejo:
<http://www.revistacatalejo.com/2012/07/19/sistemas-operativos-moviles-caracteristicas-y-diferencias/>
- Ferro Veiga, J. M. (2014). *VIDEOVIGILANCIA*. Lulu.com.
- García Mata, F. J. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. Editorial Vértice.
- Garcia-Miñana-Lopez-Sanchez. (2010). *Servicios de Red. Una vision práctica*.
- Garcia-Miñana-Lopez-Sanchez. (2010). *Servicios de RED. Una vision práctica*. Lulu.com.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.
- Gonzalez, R. (2004). *DICCIONARIO DE COMPUTACION Y ELECTRONICA*. GONZALEZ GALLEGO RAFAEL.
- headways.com.mx. (08 de Marzo de 2012). *definicion vps-servidor-virtual-privado*. Recuperado el Febrero de 2015, de headways.com.mx:
<http://www.headways.com.mx/glosario-mercadotecnia/definicion/vps-servidor-virtual>
- Informatica_4°_ESO. (25 de 11 de 2012). *Google Sites*. Recuperado el Febrero de 2015, de <https://sites.google.com/site/infor4sanandres/direccion-ip-dinamica-y-estatica>
- informatica-hoy.com.ar. (8 de Enero de 2010). *Que es la tecnología 3G*. Recuperado el Febrero de 2015, de informatica-hoy.com.ar: <http://www.informatica-hoy.com.ar/aprender-informatica/Que-es--la-tecnologia-3G.php>

- informaticamoderna.com. (27 de Febrero de 2013). *El servidor parara redes /Server*. Recuperado el Febrero de 2015, de informaticamoderna.com:
<http://www.informaticamoderna.com/Servidor.htm>
- Ingeniatic. (13 de Abril de 2011). *Sistema de televisión NTSC*. Recuperado el Febrero de 2015, de ingeniatic.euitt.upm.es:
<http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/596-sistema-de-televisi%C3%B3n-ntsc>
- Intellinet-network.com. (s.f.). *PoE Products*. Recuperado el Febrero de 2015, de intellinet-network.com: <http://kb.intellinet-network.com/index.php?action=artikel&cat=75&id=48&artlang=es>
- Jiménez, E. (26 de Julio de 2013). *Desarrollando para Android (I): Android Studio*. Recuperado el Febrero de 2015, de androidayuda.com:
<http://androidayuda.com/2013/07/26/desarrollando-para-android-i-android-studio/>
- Kioskea.net. (12 de Junio de 2014). *Estándar GSM (Sistema global de comunicaciones móviles)*. Recuperado el Febrero de 2015, de es.kioskea.net:
<http://es.kioskea.net/contents/681-estandar-gsm-sistema-global-de-comunicaciones-moviles>
- Level1.com. (05 de Agosto de 2011). *Centro de Aprendizaje / Fundamentos Básicos / Vigilancia IP*. Recuperado el Febrero de 2015, de global.level1.com:
http://global.level1.com/es/lcenter_iframe.php?lc3id=14
- Level1.com. (7 de Octubre de 2012). *Centro de Aprendizaje / Fundamentos Básicos / Vigilancia IP*. Recuperado el Febrero de 2015, de global.level1.com:
<http://global.level1.com/es/lcenter.php?lc1id=6&lc2id=0>
- Martinez, J. (16 de Noviembre de 2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista de Investigación Silogismo*.
- masadelante.com. (22 de Agosto de 2006). *Qué es GSM - Definición de GSM*. Recuperado el Febrero de 2015, de masadelante.com:
<http://www.masadelante.com/faqs/gsm>
- masadelante.com. (19 de Febrero de 2006). *Qué significa php - Definición de php*. Recuperado el Febrero de 2015, de masadelante.com:
<https://www.masadelante.com/faqs/php>

- Microsoft.com. (01 de Febrero de 2001). *Conceptos básicos DHCP (Protocolo de configuración dinámica de Host*. Recuperado el Febrero de 2015, de microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/kb/169289/es>
- Moreno Bayardo, M. G. (1987). *Introducción a la metodología de la investigación educativa*. Editorial Progreso.
- Moreno Carrasco, Jose Gabriel ;. (6 de Febrero de 2007). *INTRODUCCION A CAMARA IP*. Recuperado el Marzo de 2015, de www.informaticajg.com:
<http://www.informaticajg.com/INTRODUCCION%20A%20CAMARA%20IP.pdf>
- Mozilla.org. (10 de Abril de 2015). *HTML5*. Recuperado el 28 de Abril de 2015, de developer.mozilla.org/: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>
- mozilla.org. (12 de Abril de 2015). *JavaScript*. Recuperado el 28 de Abril de 2015, de https://developer.mozilla.org:
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- Nelson G, R. (25 de Mayo de 2008). *LAN(Red de área Local), Wan(Red área amplia)*. Recuperado el Febrero de 2015, de ciscobgl.blogspot.com:
<http://ciscobgl.blogspot.com/p/lanred-de-area-local-wanred-area-amplia.html>
- netbeans.org. (21 de Diciembre de 2008). *Información NetBeans IDE 6.1*. Recuperado el Febrero de 2015, de netbeans.org:
https://netbeans.org/community/releases/61/index_es.html
- Ordenadores-y-portatiles.com. (01 de Julio de 2006). *Sistema de vigilancia CCTV y su evolución*. Recuperado el Marzo de 2015, de [Ordenadores-y-portatiles.com](http://www.ordenadores-y-portatiles.com):
<http://www.ordenadores-y-portatiles.com/camara-vigilancia.html>
- Ortega Pérez , R. (12 de Septiembre de 2011). *Tablets. La revolución táctil*. . Recuperado el Febrero de 2015, de recursostic.educacion.es:
<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/equipamiento-tecnologico/hardware/1012-tablets-la-revolucion-tactil->
- Pagani, M. (2008). *Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking, Second Edition*. IGI GLOBAL.
- Pellejero, Izaskun. (2006). *Redes WLAN Seguras Conozca lo esencial para su empresa*. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto.
- Peña, J. (27 de Agosto de 2012). *principios_basicos_de_cctv__I*. Recuperado el Febrero de 2015, de seguridadycalidadltda.weebly.com:

http://seguridadycalidadltda.weebly.com/uploads/9/1/6/3/9163010/principios_basicos_de_cctv__1.pdf

programaciondesarrollo.es. (15 de Febrero de 2011). *Qué es un entorno de desarrollo integrado, IDE*. Recuperado el Febrero de 2015, de programaciondesarrollo.es: <http://programaciondesarrollo.es/que-es-un-entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>

Samsung.com. (7 de Octubre de 2011). *Características del sistema operativo Android 2.2*. Recuperado el Febrero de 2015, de www.samsung.com: <http://www.samsung.com/es/article/android-2-2-os-explained>

Sandoval, F. A. (01 de Septiembre de 2010). *Video-Vigilancia IP*. Recuperado el Marzo de 2015, de <http://fralbe.com>: <http://fralbe.com/2010/09/01/video-vigilancia-ip/>

Santaella, L. (31 de Agosto de 2014). *Definición de Monitoreo*. Recuperado el Febrero de 2015, de ConceptoDefinicion.de: <http://conceptodefinicion.de/monitoreo/>

Siemens. (17 de Agosto de 2011). *cctv_analogueorip*. Recuperado el Marzo de 2015, de ssp-cctv.com: http://www.ssp-cctv.com/ssp-cctv/espanol/cctv_analogueorip.php

Solé, A. (18 de Agosto de 2011). *Redes Celulares y Backup*. Recuperado el Febrero de 2015, de rnds.com.ar: http://www.rnds.com.ar/articulos/063/180_W.pdf

Sony. (22 de Septiembre de 2014). *Qué son los estándares de formato de vídeo NTSC, PAL y SECAM*. Recuperado el Febrero de 2015, de la.es.kb.sony.com: https://la.es.kb.sony.com/app/answers/detail/a_id/4808/~/%C2%BFqu%C3%A9-son-los-est%C3%A1ndares-de-formato-de-v%C3%ADdeo-ntsc,-pal-y-secam%3F

Taccone, G. L. (10 de Mayo de 2013). *Sistemas de Seguridad – Sistemas Gestión de Video – CCTV*. Recuperado el Marzo de 2015, de notas.taccone.com.ar: <http://notas.taccone.com.ar/sistemas-de-seguridad-sistemas-de-gestion-de-video-cctv/>

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. (23 de Enero de 2010). 2.2. *Arquitectura Android*. Recuperado el Febrero de 2015, de <https://sites.google.com/site/swcuc3m>: <https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>

Vanegas, C. A. (2012). Desarrollo de aplicaciones sobre Android. *Vinculos*.

Vanegas, C. A. (2014). ANDROID ?...DE QUÉ ME HABLAN. *Vinculos*.

Vigicam. (6 de Diciembre de 2005). *dvr*. Recuperado el Febrero de 2015, de
www.vigicam.cl: <http://www.vigicam.cl/dvr.htm>

Vladimirovna Panteleeva, O. (2005). *Fundamentos de Probabilidad y Estadística*.
Universidad Autónoma del Estado de México.

ANEXOS

7.1 Cronograma

Id		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		Fase de Estudio	35 días	lun 06/10/14	vie 21/11/14	
2		Encuestas a publico general	10 días	lun 02/06/14	vie 13/06/14	
3		Encuestas a padres de familia	6 días	lun 16/06/14	lun 23/06/14	2
4		Encuestas a microempresarios	7 días	mar 24/06/14	mié 02/07/14	3
5		Análisis de la Información	12 días	lun 06/10/14	mar 21/10/14	4
6		Fase de Analisis Estrategico	35 días	mié 22/10/14	mar 09/12/14	
7		Analisis FODA	7 días	mié 22/10/14	jue 30/10/14	5
8		Establecer Software y Hardware a implementar.	7 días	vie 31/10/14	lun 10/11/14	7
9		Compatibilidad y Convegencia entre software y	7 días	mar 11/11/14	mié 19/11/14	8
10		Analisis Costo/Beneficio.	7 días	jue 20/11/14	vie 28/11/14	9
11		Eleccion de Software y Hardware a implementar.	7 días	lun 01/12/14	mar 09/12/14	10
12		Fase de Implementación	75 días	mié 10/12/14	mar 24/03/15	
13		Planificacion de la implementacion del proyecto.	5 días	mié 10/12/14	mar 16/12/14	11
14		Codificacion del proyecto.	45 días	mié 17/12/14	mar 17/02/15	13
15		Ensamblaje del hardware del proyecto.	2 días	mié 18/02/15	jue 19/02/15	14
16		Instalacion de pogramas internos del hardware del	3 días	vie 20/02/15	mar 24/02/15	15
17		Elaboracion de Diagrama de Red del proyecto	7 días	mié 25/02/15	jue 05/03/15	16
18		Configuracion de los dispositivos del proyecto.	3 días	vie 06/03/15	mar 10/03/15	17
19		Pruebas de interconexion del proyecto(solo por	3 días	mié 11/03/15	vie 13/03/15	18
20		Pruebas de interconexion del proyecto completo.	4 días	lun 16/03/15	jue 19/03/15	19
21		Pruebas y correcciones finales.	3 días	vie 20/03/15	mar 24/03/15	20

Gráfico 41 Cronograma de Actividades

Elaborado por: Los Autores

7.2 Presupuesto

		Costos del proyecto						
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	TAREAS DEL PROYECTO	HORAS MANO OBRA	COSTO MANO OBRA (\$)	COSTO MATERIAL (\$)	COSTO MOVILIZACIÓN (\$)	OTROS COSTOS (\$)	TOTAL POR TAREA	
	Encuestas a público general	5.0	50.0	20.0	7.0	10.0	92.0	
	Análisis de la Información	5.0	100.0	1.0	3.0	10.0	119.0	
	Subtotal	10.0	150.00	21.00	10.00	20.00	211.00	
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	Análisis FODA	7.0	140.0	2.0	3.0	10.0	162.0	
	Establecer Software y Hardware a implementar.	7.0	140.0	0.0	3.0	10.0	160.0	
	Compatibilidad y Convigencia entre software y hardware.	5.0	100.0	2.0	3.0	10.0	120.0	
	Análisis Costo/Beneficio.	5.0	100.0	3.0	3.0	10.0	121.0	
	Elección de Software y Hardware a implementar.	7.0	140.0	0.0	3.0	10.0	160.0	
	Subtotal	31.0	620.0	7.0	15.0	50.0	723.0	
IMPLEMENTACIÓN	Planificación de la implementación del proyecto.	10.0	200.0	0.00	3.00	10.00	223.00	
	Codificación del proyecto.	70.0	1,400.00	150.00	0.00	260.00	1,870.00	
	Ensamblaje del hardware del proyecto.	4.0	80.0	50.00	5.00	40.00	179.00	
	Instalación de programas internos del hardware del proyecto.	2.0	40.0	0.00	0.00	0.00	42.00	
	Elaboración de Diagrama de Red del proyecto.	8.0	120.0	0.00	0.00	0.00	126.00	
	Configuración de los dispositivos del proyecto.	3.0	60.0	0.00	0.00	0.00	63.00	
	Pruebas de interconexión del proyecto(solo por consola y web).	1.0	20.0	0.00	0.00	0.00	21.00	
	Pruebas de interconexión del proyecto completo.	1.0	20.0	0.00	0.00	0.00	21.00	
	Pruebas y correcciones finales.	1.0	20.0	0.00	0.00	0.00	21.00	
	Subtotal	98.0	1,960.0	200.0	8.0	300.0	2,566.0	
	Subtotales	139.0	2,730.00	228.00	33.00	370.00	3,500.00	
Riesgo (previstos)	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Total (programado)	139.0	2,730.00	228.00	33.00	370.00	3,500.00		

Gráfico 42 Presupuesto estimado del Proyecto

Elaborado por: Los Autores

7.3 Interfaces de la APP

7.3.1 Inicio de Sesión

En esta pantalla los clientes se encontraran con dos botones:

- ✓ Inicio de Sesión
- ✓ Verificación de Versión de la APP

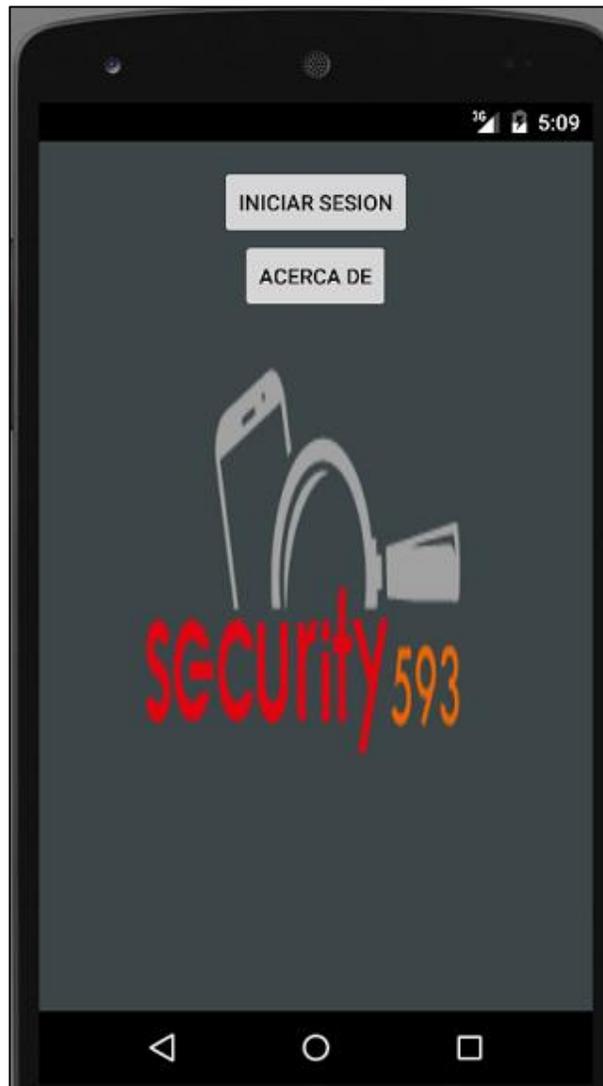


Gráfico 43 Interfaz de Inicio de Sesión

Elaborado por: Los Autores

Al seleccionar Inicio de Sesión, el cliente deberá colocar las credenciales de autenticación otorgadas por personal técnico y así poder ingresar a su plataforma de monitoreo.



Gráfico 44 Interfaz de autenticación en al APP

Elaborado por Los Autores.

7.3.2 Lista de Cámaras Registradas

En esta sección de la aplicación, se podrá visualizar el listado de cámaras agregadas a nuestra plataforma y de las cuales se obtendrá monitoreo.

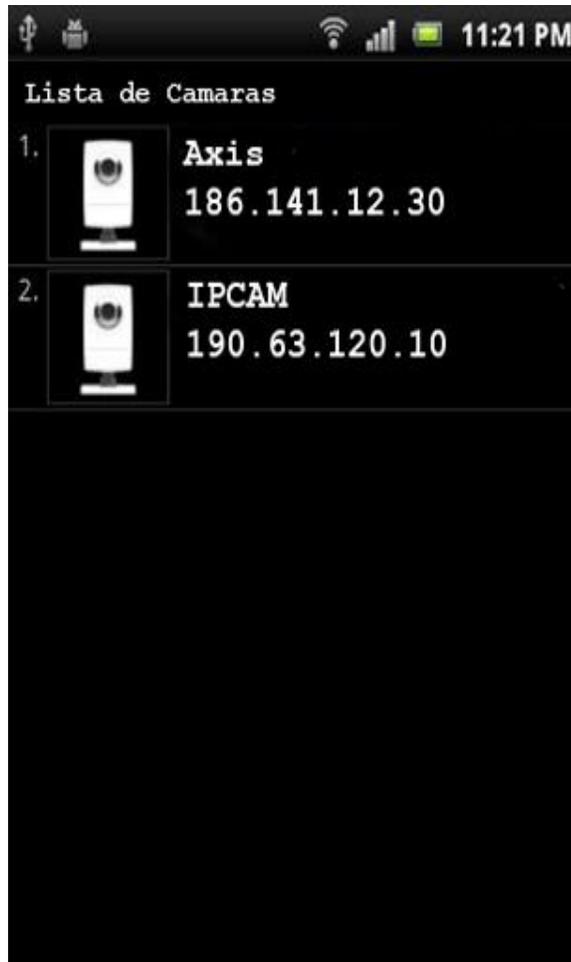


Gráfico 45 Interfaz de Selección de Cámaras Disponibles

Elaborado por: Los Autores

7.3.3 Visualización y Grabación

En esta sección de la aplicación se administrarán nuestras cámaras IP agregadas, desde la cual se pondrá en modo visualización o modo grabación.

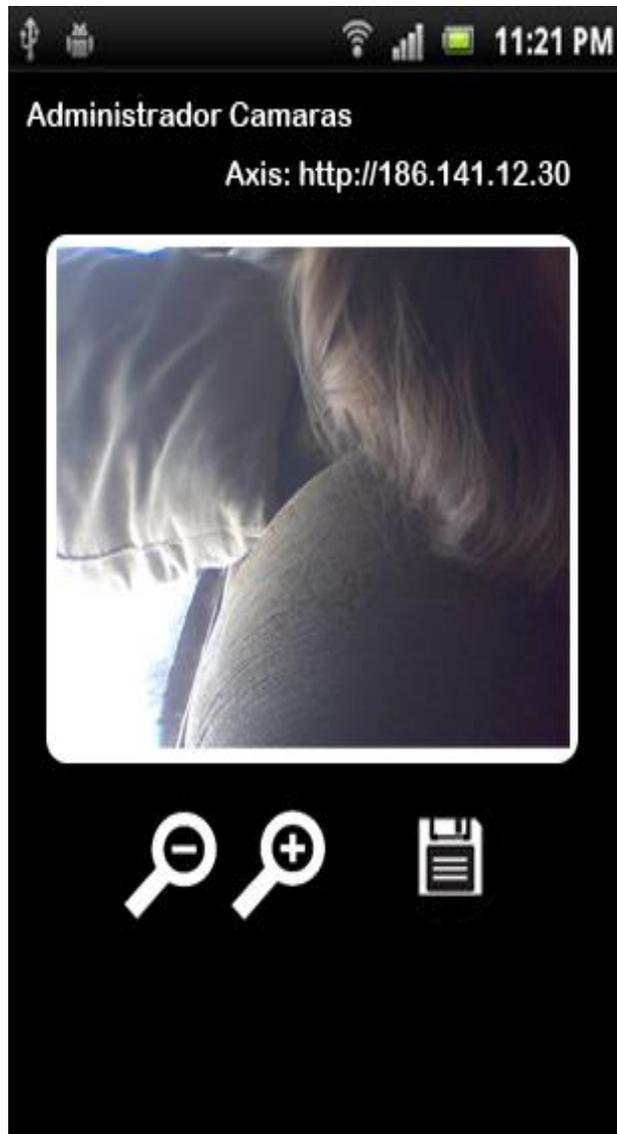


Gráfico 46 Interfaz de Visualización y Activación de Grabación

Elaborado por: Los Autores

7.4 Interfaz Web

7.4.1 Inicio de Sesión

La Pantalla de Inicio de Sesión permite, acceder a la plataforma web de administración de la solución de monitoreo.

En este punto la plataforma web tiene dos tipos de perfiles de acceso: Cliente (Usuario Normal) y Administrador (Usuario Administrador)

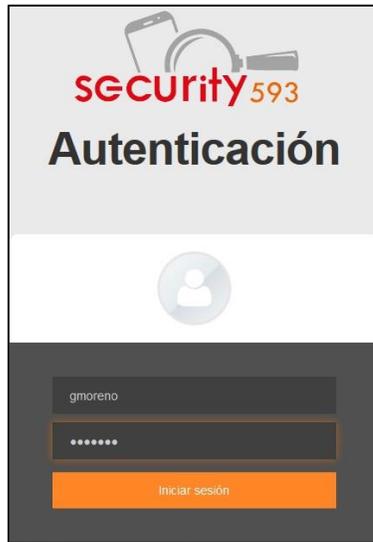


Gráfico 47 Interfaz de Inicio de Sesión en Portal Web

Elaborado por: Los Autores

Al iniciar sesión como Usuario Administrador, se puede acceder al menú de Administración.

7.4.2 Menú Administración

En el menú de administración se puede acceder a los siguientes submenús:

- ✓ Menú Equipos
- ✓ Menú Administración

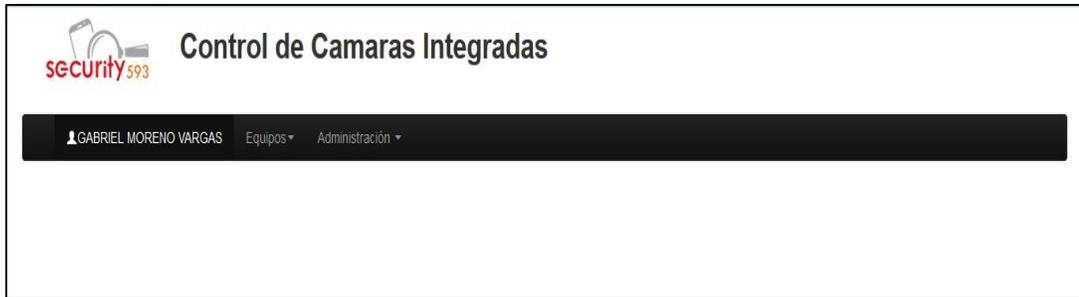


Gráfico 48 Interfaz del Menú de Administración

Elaborado por: Los Autores

7.4.3 Menú Equipos

El submenú Equipos consta a su vez de las opciones:

- ✓ Dispositivos
- ✓ Mantenimiento de Dispositivos



Gráfico 49 Interfaz del Menú de Equipos

Elaborado por: Los Autores

Al escoger la opción Dispositivos se podrá realizar los siguientes procesos:

- ✓ Búsqueda de Dispositivos por Cliente
- ✓ Registro de Usuarios Nuevos (Clientes o Administradores)

7.4.4 Búsqueda de Clientes

En esta opción el administrador podrá consultar según el criterio de nombre o apellido de los clientes para de esta manera obtener en lista las cámaras agregadas por cada cliente.



The screenshot shows the 'Control de Camaras Integradas' web interface. At the top left is the 'security593' logo. The main title is 'Control de Camaras Integradas'. Below the title is a navigation bar with the user name 'GABRIEL MORENO VARGAS', a dropdown menu for 'Equipos', and another dropdown for 'Administración'. Below the navigation bar is a search section with a label 'Dispositivo por cliente' and a text input field containing 'Nombres o Apellidos del cliente'. Below the input field is a table with the following columns: 'Camara', 'Marca Camara', 'Alias', 'Uri', 'Carpeta Files', and 'Fecha Creacion'. The table is currently empty.

Gráfico 50 Interfaz de Búsqueda de Clientes

Elaborado por: Los Autores



The screenshot shows the 'Control de Camaras Integradas' web interface with search results. The search input field now contains the letter 'g'. Below the input field is a table with the following columns: 'Camara', 'Marca Camara', 'Alias', 'Uri', 'Carpeta Files', and 'Fecha Creacion'. The table contains one row of data.

Camara	Marca Camara	Alias	Uri	Carpeta Files	Fecha Creacion
00001	Axis	Casa	http://186.101.214.130/axis-cgi/mjpg/video.cgi?user=root&pwd=password.1	Z:\000001_f0b300b4c3e2Dev	2015-04-23 18:26:32

Gráfico 51 Interfaz de Visualización de Dispositivos por Cliente

Elaborado por: Los Autores

7.4.5 Módulo Clientes

En el módulo clientes, el administrador podrá registrar clientes y su información personal.

Los datos que se ingresaran son:

- ✓ Nombres
- ✓ Apellidos
- ✓ Nombre de Usuario (login)
- ✓ Contraseña (login)
- ✓ Dirección
- ✓ Teléfono
- ✓ Correo Electrónico (Alertas)
- ✓ Tipo de Perfil (Cliente o Administrador)

The screenshot shows the 'Control de Camaras Integradas' web application. At the top left is the 'security593' logo. The main header displays the user 'GABRIEL MORENO VARGAS' and navigation options for 'Equipos' and 'Administración'. Below this is a 'Dispositivo por cliente' section with a 'Clientes' link. The main form contains the following fields:

- Nombres: [Empty text box]
- Apellidos: [Empty text box]
- Usuario: [Empty text box]
- Password: [Empty text box]
- Dirección: [Empty text box]
- Teléfono: [Empty text box]
- E-mail: [Empty text box]
- Tipo de usuario: A dropdown menu currently showing 'Administrador'.

 A 'Crear Cliente' button is located at the bottom of the form.

Gráfico 52 Interfaz de Registro de Clientes

Elaborado por: Los Autores

El proceso de registro de clientes solo será realizado por un usuario administrador.

This screenshot shows the same 'Crear Cliente' form as in the previous image, but now filled with data:

- Nombres: CLAUDIO
- Apellidos: GIRALDO VELEZ
- Usuario: cgiraldo
- Password: [Masked with 7 dots]
- Dirección: SAUCES 2
- Teléfono: 2343434
- E-mail: cgiraldo@empresa.com.ec
- Tipo de usuario: A dropdown menu is open, showing three options: 'Administrador' (selected), 'Administrador', and 'Cliente'.

 The 'Crear Cliente' button remains at the bottom.

Gráfico 53 Interfaz de la Creación de un Cliente

Elaborado por: Los Autores



Gráfico 54 Interfaz de Cliente Creado

Elaborado por: Los Autores

En la Opción Administración se podrá realizar el cambio de contraseña del usuario que se encuentra en la sesión activa.



Gráfico 55 Interfaz de Cambio de Contraseña

Elaborado por: Los Autores

7.4.6 Modulo Mantenimiento de Dispositivos

Este módulo permitirá registrar las cámaras de diversas marcas por Cliente.



Gráfico 56 Interfaz de Mantenimiento de Dispositivos

Elaborado por: Los Autores

7.4.7 Registro de Cámaras

En este proceso de registro de cámaras por cliente los datos que deberá registrar el administrador serán:

- Cliente (A que cliente se le registrara la nueva cámara.
- Marca (fabricante de la cámara)
- Nombre de la Cámara (Alias con que se identificara la cámara, Ej.: Pasillo, Oficina, etc.)
- Descripción de la Cámara
- Dirección MAC de la cámara IP.
- IP Pública del equipo
- Puerto de Comunicación (default 8080)
- Usuario
- Contraseña

security593 Control de Camaras Integradas

GABRIEL MORENO VARGAS Equipos Administración

Parametros de la cámara

Cliente: VALDEZ GARY
 VALDEZ GARY
 GIRALDO VELEZ CLAUDIO

Camera id: 00002

Marca: 3S

Nombre de la camara: (Hasta 250 caracteres)

Descripción: (Hasta 128 caracteres)

MAC Address:

Conexión de cámara

Dirección IP de la cámara: http:// (Hasta 256 caracteres)

Puerto: (1 a 65535)

Si se ajusta la configuración de autenticación de la cámara, establezca los mismos valores de autenticación

Nombre de usuario: (De 4 a 15 caracteres)

Contraseña:

Gráfico 57 Interfaz de Registro de Cámaras

Elaborado por: Los Autores

GABRIEL MORENO VARGAS Equipos Administración

Parametros de la cámara

Cliente: GIRALDO VELEZ CLAUDIO

Camera id: 00002

Marca: Axis

Nombre de la camara: Patio de empresa (Hasta 250 caracteres)

Descripción: Patio de la empresa (Hasta 128 caracteres)

MAC Address: C4-34-6B-4D

Conexión de cámara

Dirección IP de la cámara: http:// 186.101.214.130 (Hasta 256 caracteres)

Puerto: 5600 (1 a 65535)

Si se ajusta la configuración de autenticación de la cámara, establezca los mismos valores de autenticación

Nombre de usuario: root (De 4 a 15 caracteres)

Contraseña:

Registrar Cámara

Gráfico 58 Interfaz Registrando una cámara

Elaborado por: Los Autores

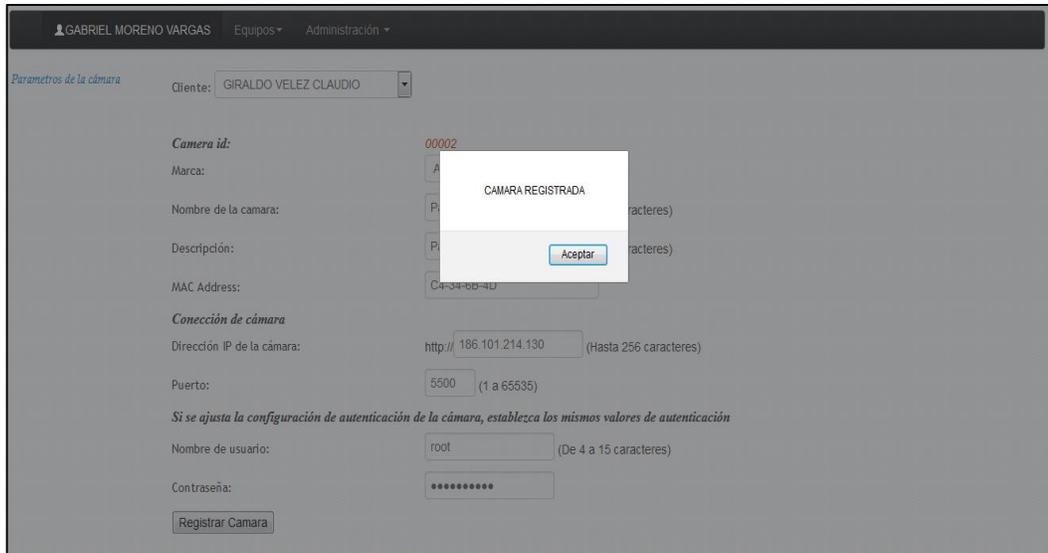


Gráfico 59 Interfaz Cámara Registrada

Elaborado por: Los Autores

7.4.8 Módulo Configuración de Imagen

En esta opción el administrador podrá configurar la frecuencia de grabación y la capacidad del Disco Duro asignado.



Gráfico 60 Interfaz de Configuración de grabación y espacio en Disco Duro

Elaborado por: Los Autores

7.4.9 Modulo de Configuración de Detección de Movimiento

En esta Sección se podrá realizar la configuración de grabación por método de detección de movimientos, esta opción permite al cliente optimizar sus recursos en capacidad de disco, debido a que solo la cámara grabara cuando detecte movimiento.

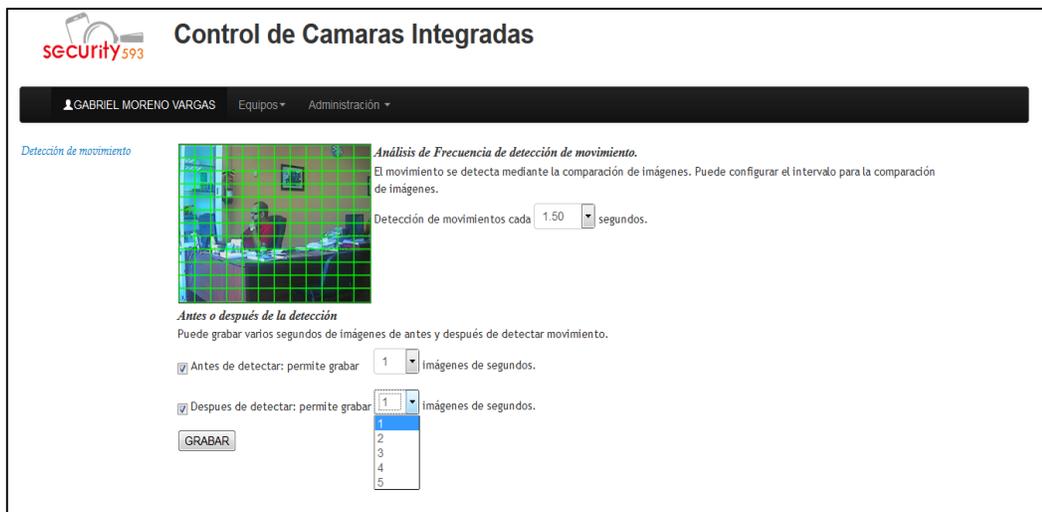


Gráfico 61 Interfaz de Configuración de Detección de Movimiento

Elaborado por: Los Autores



Gráfico 62 Interfaz de Parámetro de Configuración de Sensor de movimiento.

Elaborado por: Los Autores.

Una vez realizado los pasos detallados, es posible acceder como usuario normal sin privilegios de administrador.

Esto permitirá visualizar las cámaras que haya ingresado el administrador.

El perfil Usuario no puede registrar cámaras nuevas ni tampoco a clientes nuevos. Solo podrá realizar la visualización de sus cámaras.

Y adicionalmente cuentan con un botón de contáctenos, el mismo que establecerá un mecanismo de comunicación entre el Administrador y sus respectivos Usuarios.

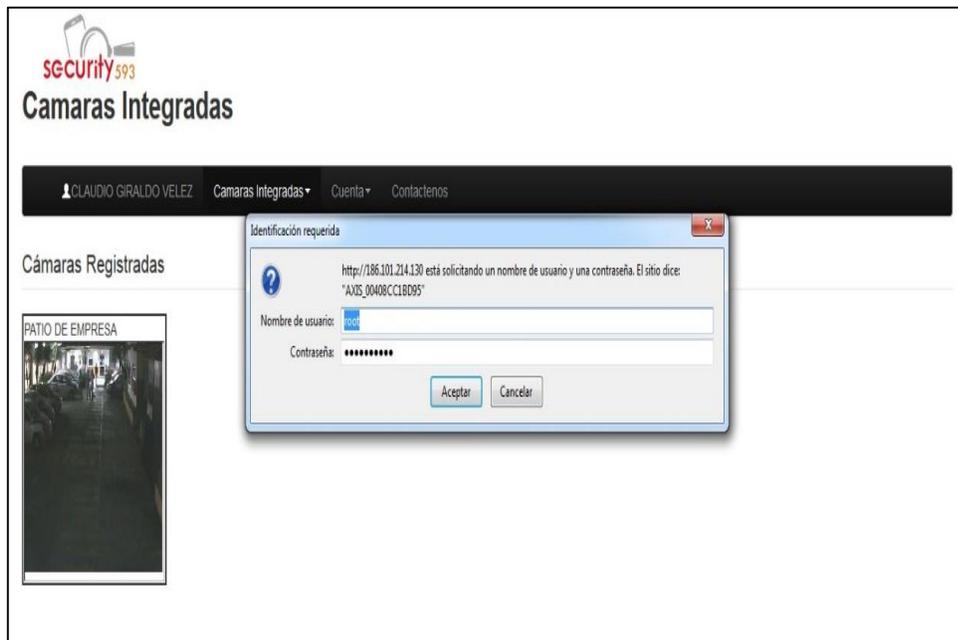


Gráfico 63 Interfaz de Sesión Usuario Cliente

Elaborado por: Los Autores.