



**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN  
LATACUNGA**

**TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN**

**“PROPUESTA TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD  
UTILIZANDO LA INTRANET DE LA ESCUELA  
POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN  
LATACUNGA”**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN COMPUTACIÓN.**

**MILTON AMABLE VALENCIA CHORA**

**PAOLO ALEXANDER SANDOVAL COCHA**

**DIRECTOR: ING. MONTALUISA EDISON**

**CODIRECTOR: ING. CÉSAR NARANJO**

**Latacunga, Octubre del 2010**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos, que el presente proyecto de grado fue desarrollado en su totalidad por los señores Milton Amable Valencia Chora y Paolo Alexander Sandoval Cocha, previo a la obtención de su título de Tecnólogo en Computación, bajo nuestra supervisión.

Latacunga, 02 de Marzo del 2011

---

Ing. Fabián Montaluisa  
DIRECTOR

---

Ing. César Naranjo  
CODIRECTOR

## **DECLARACIÓN**

Yo Milton Amable Valencia Chora y Paolo Alexander Sandoval Cocha, declaramos bajo juramento que la propuesta aquí descrita es de nuestra autoría; que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaramos y cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

-----  
Milton Amable Valencia Chora

-----  
Paolo Alexander Sandoval Cocha

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a Dios, a mis padres, esposa, hijas, hermanos y familiares y a todos aquellos que han aportado en mi crecimiento y madurez personal e intelectual.

Milton

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a Dios y a toda mi familia, madre, padre, hermanos, esposa e hijos, quienes estuvieron junto a mí en las buenas y en las malas.

Paolo

## **AGRADECIMIENTO**

Al Director y Codirector del proyecto de grado Ing. Fabián Montaluisa y Ing. Cesar Naranjo por su acertada guía y oportunos consejos, así como a la Escuela Politécnica del Ejercito Extensión Latacunga por la excelencia que brinda y calidad de conocimientos entregados, que me permite divisar un amplio horizonte en el campo laboral y profesional.

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1    ALCANCE.....	1
1.2    GENERALIDADES .....	3
1.3    SITUACIÓN ACTUAL .....	4
1.4    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
1.5    IMPORTANCIA DEL PROYECTO .....	7
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1.    REDES .....	8
2.1.1    Intranet.....	8
2.1.2    Clasificación de redes .....	10
2.1.3    La direccionalidad de los datos o por los tipos de transmisión:.....	10
2.1.3.1    Red informática simplex unidireccional.....	10
2.1.3.2    Red informática half-dúplex bidireccionales.....	11
2.1.3.3    Red informática full-dúplex.....	11
2.1.4    Por su localización: .....	12
2.1.4.1    LAN.....	12
2.1.4.2    MAN.....	12
2.1.4.3    WAN.....	12
2.1.4.4    PAN .....	12
2.1.5    Redes informáticas según la topología: .....	13
2.1.5.1    Red Anillo.....	13
2.1.5.2    Red Bus o Canales.....	13
2.1.5.3    Red Estrella.....	14
2.1.5.4    Red en Token Ring.....	14
2.1.6    Qué es protocolo de red?.....	15

2.1.6.1	IPX/SPX.....	16
2.1.6.2	DEC net. ....	16
2.1.6.3	X.25. ....	16
2.1.6.4	TCP/IP. ....	16
2.1.6.5	AppleTalk.....	17
2.1.6.6	NetBEUI.....	17
2.1.7	Estándares de redes.....	18
2.1.8	Diagrama lógico de una red.....	18
2.1.9	Diagrama físico de una red:.....	19
2.2	VIDEO CÁMARAS.....	19
2.2.1	Partes de un sistema de cámara.....	21
2.2.2	Videocámara de disco duro.....	22
2.3	¿QUÉ ES UNA CÁMARA IP? .....	22
2.3.1	Introducción.....	22
2.3.2	¿Por qué usar cámaras de red y dónde? .....	22
2.3.3	La Tecnología de la cámara de red.....	23
2.3.4	Conectar la cámara a la red. ....	25
2.3.5	Las redes IP.....	25
2.3.6	Almacenar y transferir imágenes.....	25
2.3.7	Técnicas de compresión y resolución de imagen.....	26
2.3.7.1	JPEG (Grupo de expertos en ensamble fotográfico). ....	26
2.3.7.2	Motion JPEG.....	27
2.3.7.3	Wavelet.....	28
2.3.7.4	H-compresión, H.621, H.623, H.321 & H.324. ....	29
2.3.7.5	MPEG.....	29
2.3.8	Requerimientos de luz de las cámaras.....	30
2.3.9	Cómo reconocer una cámara de red.....	31
2.3.10	Aplicaciones específicas de las cámaras de red.....	31
2.3.11	Seguridad y Vigilancia.....	32
2.3.12	Monitorización Remota.....	33
2.3.13	Atracción Web.....	33

2.3.14	El futuro de las cámaras de red .....	34
2.4	VIDEO VIGILANCIA .....	35
2.4.1	¿Para qué sirve y que nos aporta? .....	35
2.4.2	¿Que necesito para tener un sistema de video vigilancia? .....	36
2.4.3	¿Qué es un grabador digital? .....	36
2.4.3.1	Multicanal.....	37
2.4.3.2	Sistema de codificación avanzado.....	37
2.4.3.3	Operación multitarea.....	37
2.4.3.4	Conexión de red.....	37
2.4.3.5	Salida de monitor Spot.....	37
2.5	SEGURIDAD .....	38
2.5.1	TIPOS DE SEGURIDAD .....	39
2.5.1.1	SEGURIDAD LÓGICA:.....	39
2.5.1.2	SEGURIDAD FÍSICA: .....	39
2.5.1.3	CIFRADO DE LOS DATOS:.....	39
2.6	TIPOS DE CÁMARAS .....	40
2.6.1	Cámaras en Blanco y Negro y cámaras en Color. ....	40
2.6.2	Cámaras inalámbricas y cámaras cableadas.....	41
2.6.3	Cámaras de infrarrojos.....	41
2.6.4	Las cámaras cableadas .....	42
 <b>CAPÍTULO 3.....</b>		<b>43</b>
 <b>PROPUESTA DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LUGARES</b>		
<b>VULNERABLES EMPLEANDO CÁMARAS DE SEGURIDAD IP. ....</b>		<b>43</b>
3.1	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA.....	43
3.2	ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS Y SOFTWARE.....	47
3.3	SERVIDOR .....	47
3.3.1	Cámaras de video vigilancia IP .....	48
3.3.1.1	Cámara IP607W WIFI/LAN visión nocturna y Pan/Tilt Motor .....	49
3.3.1.2	Características .....	49

3.3.1.3 Accesorios .....	51
3.3.1.4 Diagrama .....	52
3.3.1.5 Cámara Espía IP606W Inalámbrica Alámbrica Pan-til Manejo Remoto.....	52
3.3.1.6 Características .....	53
3.3.1.7 Accesorios .....	55
3.3.1.8 Diagrama .....	55
3.3.1.9 Cámara Ip Wifi Para Exterior Inalámbrica Vigila Por Internet.....	57
3.3.1.10Características .....	58
3.3.1.11Accesorios .....	59
3.3.1.12Diagrama .....	60
3.3.1.13CÁMARA IP DE VIGILANCIA LINKSYS WIRELESS N WVC80N .....	60
3.3.1.14Características .....	61
3.3.1.15Accesorios .....	62
3.3.1.16Diagrama .....	63
3.3.1.17D-Link DCS2120, cámara IP con conexión 3G .....	64
3.3.1.18Características .....	64
3.3.1.19Accesorios .....	67
3.3.1.20Diagrama .....	68
3.3.2 Software para utilizar las cámaras IP .....	71
3.3.3 Access Router .....	71
3.3.3.1 Router Linksys Cisco WRT54GL .....	72
3.3.3.2 Router Xtreme N Gigabit DIR-655 de D-Link .....	74
3.3.3.3 Router 3com WI550 Dsl/Cable 11g 54mbps .....	76
3.3.4 Tipos de Switch .....	78
3.3.4.1 Switch Administrable 3com 2226 24p 10/100 + 2p 10/100/1000 .....	78
3.3.4.2 SWITCH DE 24 PUERTOS D-LINK DES-1024D.....	80
3.3.4.3 Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos 10/100 Administrable .....	81

3.3.5	Estación Remota .....	84
3.3.6	Acceso a Internet .....	85
3.3.7	Material de red .....	85
3.3	DIAGNOSTICO DE LA RED EN LA ESPE-L.....	85
3.3.1	Descripción de la Infraestructura.....	85
3.3.1.1	Edificio de Construcción Antigua .....	85
3.3.1.2	Bloques de Construcción Moderna .....	86
3.3.1.3	Bloque de Laboratorios, Policlínico y Parqueadero .....	86
3.3.1.4	Bloque de Dormitorio .....	86
3.3.1.5	Seguridad física perimetral .....	86
3.3.2	Descripción de las aéreas que requieren video vigilancia.....	87
3.3.3	Descripción de la red de la ESPE-L .....	88
3.3.4	Listado de enlaces de fibra existentes desde el Centro De Datos (00).....	88
3.3.5	Cableado Estructurado dentro de la ESPE-L .....	91
3.3.6	Proyección de la Red de Cableado .....	91
3.3.6.1	Cableado de Backbone.....	92
3.3.6.2	Cableado Horizontal y Área de Trabajo .....	93
3.3.7	Velocidad y tecnología de la red .....	93
3.3.8	Sala de Servidores .....	93
3.3.9	Distribución lógica de la Red LAN en la ESPE-L .....	93
3.3	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA.....	<b>97</b>
3.3.1	Funcionamiento de las Cámaras de Video vigilancia IP.....	97
<b>CAPITULO 4.....</b>		<b>99</b>
<b>ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.....</b>		<b>99</b>
4.1	COSTOS DE EQUIPOS A UTILIZAR.....	99
4.1.1	Selección de la Cámara .....	99
4.1.2	Selección del Router .....	100

4.1.3	Selección de Switch .....	100
4.2	ANÁLISIS COSTOS BENEFICIO.....	101
4.3	IMPLEMENTACIÓN DE LA CÁMARA VISIÓN NOCTURNA Y ROTACIÓN REMOTA DE PAN/TILT IPC607 Y IPC608W EXTERNA.....	104
4.3.1	Vista Frontal .....	104
4.3.2	Panel Trasero.....	104
4.3.3	Instrucción de Hardware .....	106
4.3.4	Instalación de Software .....	107
4.3.5	OPERACIÓN DE SOFTWARE.....	109
4.3.5.1	IP Camera Tool (herramienta de Cámara IP) .....	109
4.3.6	Cinco Opciones.....	110
4.3.6.1	Propiedades Básicas .....	110
4.3.6.2	Configuración de Red .....	110
4.3.6.3	Upgrade Firmware .....	112
4.3.6.4	Refresh Camera List .....	112
4.3.6.5	Flush Arp Buffer .....	112
4.3.7	Login de Cámara.....	112
4.3.8	Modo ActiveX (Para WEB Browser).....	113
4.3.9	Para el Operador.....	115
4.3.10	Para el Administrador.....	116
4.3.10.1	Seteos de Multi-Dispositivo.....	116
4.3.10.2	Usar múltiples cámaras en LAN.....	116
4.3.10.3	Utiliza múltiples cámaras con una única dirección IP .....	117
4.3.10.4	Agregando una segunda cámara:.....	118
4.3.10.5	Agregando más cámaras:.....	118
4.3.11	Network Settings.....	119
4.3.11.1	Seteos Básicos de Network .....	119
4.3.11.2	Seteos inalámbricos Lan.....	120
4.3.11.3	Seteos ADSL .....	120
4.3.11.4	Seteos UPNP .....	121
4.3.11.5	Seteos DDNS.....	122

4.3.12	Seteo de otros servicios .....	122
4.3.12.1	Seteos de Servicio de Correo .....	123
4.3.12.2	Seteos de Servicios FTP:.....	123
4.3.12.3	Seteos del Servicio de Alarma .....	124
4.3.12.4	Seteo de Path .....	126
4.3.13	System .....	126
4.3.13.1	Información del Dispositivo .....	126
4.3.13.2	Seteo de Alias.....	127
4.3.13.3	Seteos de Fecha & Hora.....	127
4.3.13.4	Seteos de Usuarios.....	128
4.3.13.5	Seteos del Decoder .....	129
4.3.13.6	Respaldo & Restablecer .....	129
4.3.13.7	Log.....	130
4.3.13.8	Server Push Mode .....	130
4.3.13.9	Registrarse en teléfono móvil.....	131
4.3.14	COMO UTILIZARLA.....	132
4.3.14.1	Uso paso a paso .....	132
4.3.14.2	Seteando Wi-Fi para la Cámara IP .....	132
4.3.14.3	Conectado directamente a Internet a través de ADSL.....	133
4.3.14.4	Utilizando un router para acceder a Internet .....	134
4.3.14.5	Uso de IP estática.....	135
4.3.14.6	Obteniendo la dirección IP de la WAN IP desde el router.....	136
4.3.14.7	Acceso a la Cámara IP desde Internet .....	136
4.3.14.8	Como utilizar DDNS.....	137
<b>CAPITULO 5</b>	.....	<b>139</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>139</b>
5.1	CONCLUSIONES .....	139
5.2	RECOMENDACIONES.....	141

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.- .....	143
GLOSÁRIO DE TÉRMINOS.- .....	144
ACRÓNIMOS.....	150
ANEXOS.....	151

## TABLA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 .....	1
FIGURA 1.1 CROQUIS DE LA ESPE-L.....	5
CAPÍTULO 2.....	8
FIGURA 2.1 INTRANET .....	10
FIGURA 2.2 RED INFORMÁTICA SIMPLEX.....	11
FIGURA 2.3 REDES INFORMÁTICAS HALF-DÚPLEX Y FULL-DÚPLEX.....	11
FIGURA 2.4 RED POR SU LOCALIZACIÓN.....	12
FIGURA 2.5 RED ANILLO .....	13
FIGURA 2.6 RED DE BUS .....	13
FIGURA 2.7 RED ESTRELLA.....	14
FIGURA 2.8 RED TOKEN-RING .....	14
FIGURA 2.9 MODELO OSI.....	15
FIGURA 2.10 DIAGRAMA LÓGICO DE UNA RED .....	18
FIGURA: 2.11 DIAGRAMA FÍSICO DE UNA RED .....	19
FIGURA: 2.12 VIDEO CÁMARA.....	20
FIGURA: 2.13 TECNOLOGÍA DE LA CÁMARA DE RED.....	24
FIGURA 2.14 COMPRESIÓN JPEG.....	27
FIGURA 2.15 COMPRESIÓN M-JPEG. ....	28
FIGURA 2.16 COMPRESIÓN WAVELET. ....	28
FIGURA 2.17 COMPRESIÓN H-COMPRESIÓN.....	29
FIGURA 2.18 COMPRESIÓN MPEG. ....	30
FIGURA: 2.19 CÁMARA DE RED.....	31
FIGURA: 2.20 CÁMARAS IP EN RED.....	34

FIGURA: 2.21 SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA.....	36
FIGURA: 2.22 GRABADORES DIGITALES DE VIDEO VIGILANCIA .....	38
FIGURA 2.23 CÁMARA INFRARROJA .....	42
CAPÍTULO 3.....	43
PROPUESTA DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LUGARES VULNERABLES EMPLEANDO CÁMARAS DE SEGURIDAD IP. ....	43
FIGURA 3.3 CÁMARA IP607 WIFI/LAN VISIÓN NOCTURNA Y PAN/TILT MOTOR .....	49
FIGURA 3.4 ACCESORIOS DE CÁMARA IP WIFI/LAN .....	51
FIGURA 3.5 DIAGRAMA INSTALACION CÁMARA IP WIFI/LAN .....	52
FIGURA 3.6 CÁMARA ESPÍA IP606W.....	52
FIGURA 3.7 DIAGRAMA CÁMARA ESPÍA IP606W INALÁMBRICA ALÁMBRICA.....	55
FIGURA 3.8. CÁMARA IP WIFI PARA EXTERIOR INALÁMBRICA VIGILA POR INTERNET.....	57
FIGURA 3.9. DIAGRAMA CÁMARA IP WIFI PARA EXTERIOR INALÁMBRICA VIGILA POR INTERNET. ....	60
FIGURA 3.10 CÁMARA IP DE VIGILANCIA LINKSYS WIRELESS N WVC80N.....	60
FIGURA 3.11 ACCESORIOS CÁMARA IP DE VIGILANCIA LINKSYS WIRELESS N WVC80N.....	63
FIGURA 3.12 DIAGRAMA CÁMARA IP DE VIGILANCIA LINKSYS WIRELESS N WVC80N.....	63
FIGURA 3.13 D-LINK DCS2120, CÁMARA IP CON CONEXIÓN 3G.....	64
FIGURA 3.14 DIAGRAMA D-LINK DCS2120 CON CONEXIÓN 3G. ....	68
FIGURA 3.15 ROUTER LINKSYS CISCO WRT54GL .....	72

FIGURA 3.16 ROUTER XTREME N GIGABIT DIR-655 DE D-LINK .....	74
FIGURA 3.17 ROUTER 3COM WL550 DSL/CABLE 11G 54MBPS .....	76
FIGURA 3.18 SWITCH ADMINISTRABLE 3COM 2226 24P 10/100 + 2P 10/100/1000.....	78
FIGURA 3.19 SWITCH DE 24 PUERTOS D-LINK DES-1024D .....	80
FIGURA 3.20 SWITCH CISCO CATALYST WS-C2950-24 DE 24 PUERTOS.....	81
FIGURA N.- 3.21 DIAGRAMA BACKBONE DE RED CABLEADO ESTRUCTURADO.....	90
DIAGRAMA 3.1 RED LAN DE LA ESPE-L .....	94
FIGURA N.- 3.22 DIAGRAMA LÓGICO DE LA RED ESPE-L.....	96
3.3 DIAGNOSTICO DEL SISTEMA.....	97
CAPITULO 4.....	99
FIGURA 4.1 VISTA FRONTAL .....	104
FIGURA 4.4 I/O PINS .....	105
FIGURA 4.5 I/O PINS .....	105
FIGURA 4.7 SETEAR EL HARDWARE DE SU CÁMARA IP .....	106
FIGURA 4.8 ABRA EL CD.....	107
FIGURA 4.9 CLIP EN SETUP.EXE .....	107
FIGURA 4.10 CLIC EN NEXT.....	108
FIGURA 4.11 IP CAMERA TOOL.....	109
FIGURA 4.12 OPCIONES DE LA CÁMARA IP.....	110
FIGURA 4.13 CONFIGURACIÓN DE RED .....	111
FIGURA 4.15 ACCESAR A LA CÁMARA IP.....	113
FIGURA 6.14 POP-UP.....	113

FIGURA 4.16 MODO ACTIVEX.....	114
FIGURA 4.17 EL OPERADOR.....	115
FIGURA 4.18 SETEOS DE MULTI-DISPOSITIVO .....	117
FIGURA 4.19 USAR MÚLTIPLES CÁMARAS.....	117
FIGURA 4.20 ACTUALICE EL FIRMWARE .....	118
FIGURA 4.21 SETEOS BÁSICOS DE NETWORK.....	119
FIGURA 4.22 SETEOS INALÁMBRICOS LAN.....	120
FIGURA 4.24 SETEOS UPNP.....	121
FIGURA 4.25 SETEOS DDNS.....	122
FIGURA 4.26 SETEOS DE SERVICIO DE CORREO .....	123
FIGURA 4.27 SETEOS DE SERVICIOS FTP.....	123
FIGURA 4.28 ARMADO DE ENTRADA DE ALARMA .....	125
FIGURA 4.29 SETEO DE PATH.....	126
FIGURA 4.30 INFORMACIÓN DEL DISPOSITIVO .....	127
FIGURA 4.31 SETEOS DE FECHA & HORA.....	127
FIGURA 4.32 SETEOS DE USUARIOS. ....	128
FIGURA 4.33 SETEO DE DECODER BAUD RATE .....	129
FIGURA 4.34 RESPALDO & RESTABLECER .....	129
FIGURA 4.35 LOG.....	130
FIGURA 4.36 SERVER PUSH MODE .....	130
FIGURA 4.37 REGISTRARSE EN TELÉFONO MÓVIL .....	131
FIGURA 4.38 SETEANDO WI-FI PARA LA CÁMARA IP .....	133
FIGURA 4.39 SETEANDO WI-FI PARA LA CÁMARA IP .....	133
FIGURA 4.40 UTILIZANDO UN ROUTER PARA ACCESAR A INTERNET.....	134

FIGURA 4.41 USO DE IP ESTÁTICA.....	<b>135</b>
FIGURA 4.42 OBTENIENDO LA DIRECCIÓN IP DE LA WAN IP DESDE EL ROUTER .....	<b>136</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>CAPÍTULO 3</b> .....	43
PROPUESTA DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LUGARES VULNERABLES EMPLEANDO CÁMARAS DE SEGURIDAD IP.....	43
TABLA 3.1 EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA.....	47
TABLA 3.2: CARACTERÍSTICAS DEL SERVIDOR .....	48
TABLA 3.3 ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS IP DE VIGILANCIA MÓVILES.....	57
TABLA 3.4 ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS IP DE VIGILANCIA FIJAS.....	71
TABLA 3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ROUTER.....	78
TABLA 3.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SWITCH.....	84
TABLA 3.7 DETALLE DE UBICACIÓN Y NÚMERO DE CÁMARAS A UTILIZAR EN LA ESPE-L.....	88
TABLA 3.8 ENLACES DE FIBRA EXISTENTES DESDE EL CENTRO DE DATOS (00) .....	89
TABLA 3.9 CÁMARAS IP CONECTADAS A LA RED LAN DE LA ESPE-L .....	98
TABLA 3.10 CÁMARAS IP CONECTADAS POR ROUTER INALÁMBRICO A LA RED DE LA ESPEL .....	98
<b>CAPITULO 4</b> .....	99
TABLA 3.11 COSTO DE CÁMARAS Y COMPONENTES.....	102
TABLA 3.12 DETALLE COSTO MANO DE OBRA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	102



# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Alcance**

La presente propuesta tecnológica y económica de un sistema de seguridad, tiene como finalidad diseñar un sistema de seguridad con cámaras IP de video vigilancia utilizando la intranet de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, en lugares vulnerables.

En el primer capítulo, se realizara un breve estudio de la situación actual de seguridad que se encuentra la ESPE Extensión Latacunga, también se realizara el planteamiento del problema y la importancia que tiene la propuesta del proyecto.

El segundo capítulo, se presenta el marco teórico relacionado al conocimiento de redes informáticas, importancia de las video cámaras, video vigilancia, tipos de Seguridad y tipos de Cámaras de seguridad con sus ventajas y desventajas.

En el tercer capítulo se presenta la propuesta del sistema de vigilancia para lugares vulnerables empleando cámaras de seguridad IP, tomando en estudio diferente tipos de cámaras en la cual se describe sus características, accesorios y diagramas, de esta manera comparar entre ellas el costo beneficio para plantear la propuesta final de la cámara de mejor aceptación y que servirá de mejor manera para las necesidades planteadas por la ESPE-L.

En el cuarto capítulo se presenta un análisis del proyecto y su presupuesto necesario, costos de equipos que se requieren para la implementación, y el análisis costo beneficio.

El quinto y último capítulo contiene una serie de conclusiones y recomendaciones, como consecuencia del trabajo realizado.

## **1.2 Generalidades**

Uno de los problemas sociales que aqueja al Ecuador es la inseguridad, problema que preocupa en gran medida a todas las instituciones públicas y privadas entre estas la ESPE Extensión Latacunga.

Dentro de la Extensión el control de la seguridad de las instalaciones se lo realiza en forma visual por el personal de guardia, por esto y gracias al avance tecnológico tanto en software como hardware durante los últimos tiempos ha ido incrementado muy aceleradamente, dando como resultado una innovación tecnológica en diferentes áreas de la informática y de la seguridad, por lo que la propuesta que se plantea busca complementar este control de por sí muy vulnerable, dotando de tecnología de punta, el mismo que potencia la capacidad de monitoreo y presente el mínimo de necesidades en los procesos de instalación, con lo que se conseguirá un sistema más eficiente.

La propuesta actual es muy versátil utiliza tecnología digital, con cámaras IP de video vigilancia que operan mediante una red de intranet, inalámbrica o internet.

### **1.3 Situación Actual**

La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, en los últimos años ha alcanzado un amplio renombre a nivel nacional por varios factores entre ellos la acreditación realizada por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) ubicándose dentro de la categoría “A”, consecuencia de esto los estudiantes se han inclinado por Universidades con mayor prestigio, entre estos se encuentra la ESPE Extensión Latacunga, como resultado se ha incrementado el número de los estudiantes en todas las carreras, exigiendo la construcción de aulas, oficinas, laboratorios y nuevos parqueaderos para la ubicación de los vehículos de la Institución los mismos que involucran aumentar el control y la seguridad dentro de la Extensión, la misma que se ha vuelto vulnerable dando lugar a un sinnúmero de siniestros como son: subtracciones, pérdidas e ingreso de personal no autorizado.

El crecimiento de la Escuela en su infraestructura (figura No. 1.1) requiere contar con un servicio de seguridad permanente, siendo necesario plantear una propuesta tecnológica y económica de vigilancia a través de la intranet de la ESPE-L, para lo cual se plantea el siguiente proyecto como es: “PROPUESTA DE CÁMARAS IP DE VIGILANCIA PARA LUGARES VULNERABLES”.



Figura <sup>1</sup>1.1 Croquis de la ESPE-L

---

<sup>1</sup> FUENTE: Departamento de Construcciones de la ESPE-L.

#### **1.4 Planteamiento del Problema**

Al ser la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga un centro de educación superior, se constituye uno de los sitios vulnerables para la delincuencia por la gran cantidad de alumnos y personas ajenas a la Institución que ingresan diariamente sin un control adecuado, en tal virtud se plantea la siguiente propuesta para el desarrollo de un estudio de seguridad mediante la colocación de Cámaras IP de Video vigilancia en los lugares que se consideran como vulnerables aprovechando la intranet que posee la ESPE-L, para que posteriormente se realice la implementación de las mismas.

Ante todo esto, la ubicación de las cámaras de video vigilancia se realizara en puntos estratégicos como los que se detallan a continuación tratando de persuadir a la delincuencia:

1. Prevención e Ingreso Secundario
2. Oficinas
3. Aulas
4. Bodegas
5. Dormitorios de alumnos
6. Reten
7. Parqueaderos
8. Policlínico y Biblioteca
9. Patios
10. Laboratorios

## **1.5 Importancia del Proyecto**

La propuesta tecnológica para implementar las cámaras IP de seguridad dentro de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga será de vital importancia debido a que permitirá el monitoreo de las principales áreas vulnerables ya sea de forma local como de forma remota, las cámaras IP inalámbricas tienen como finalidad complementar el sistema de control que se realiza, monitoreando constantemente ciertas áreas y esporádicamente otras en las que se dispondrá de sensores de movimiento siendo de gran ayuda en el control de la delincuencia que ha causado pérdidas económicas durante este tiempo y ha futuro llegar a implementarse en el Nuevo Campus en Belisario Quevedo.

Igualmente, el administrador o encargado del sistema podrá de acuerdo a las necesidades obtener las imágenes o videos capturados en cierto momento para control, solución de problemas, mejoras del sistema, auditoria, etc.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Redes**

Una red informática, red de computadoras o de ordenadores, es un conjunto de computadoras conectadas entre sí compartiendo información, recursos como CD-ROM, impresoras, grabadoras de DVD y servicios como e-mail, Chat, conexiones a Internet, juegos, etc.

##### **2.1.1 Intranet<sup>2</sup>**

Una Intranet es una red privada donde la tecnología de Internet se usa como arquitectura elemental.

---

<sup>2</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_computadoras](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras)

Se trata de una red interna que se construye usando los protocolos TCP/IP para comunicación de Internet, que pueden ejecutarse en muchas de las plataformas de hardware y en proyectos por cable.

El hardware fundamental no constituye por sí mismo una intranet; son imprescindibles los protocolos del software. La Intranet puede coexistir con otra tecnología de red de área local.

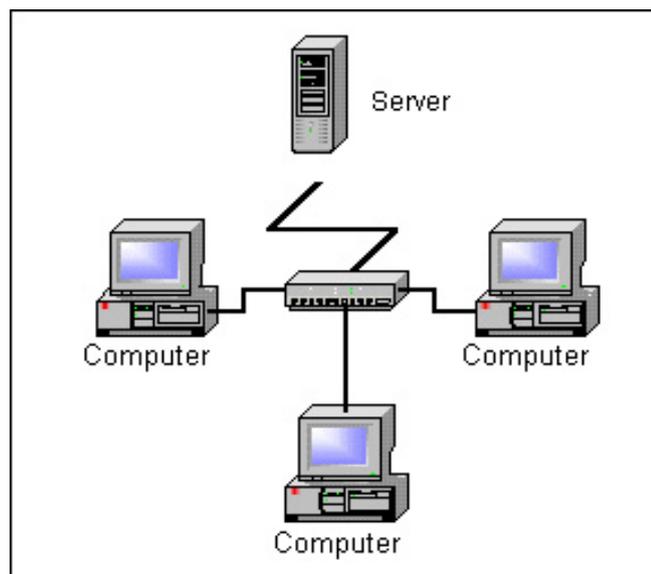
En muchas compañías, los "sistemas patrimoniales" existentes que incluyen sistemas centrales, redes Novell, miniordenadores y varias bases de datos, están integrados en una intranet mediante una amplia variedad de herramientas.

Un ejemplo de aplicación práctica de una Intranet es el acceso a bases de datos patrimoniales mediante su interfaz de entrada común CGI. Con el mismo propósito, la Intranet también puede utilizar aplicaciones codificadas en el lenguaje de programación Java para acceder a bases de datos patrimoniales.

La seguridad en una Intranet es complicada de implementar, ya que se trata de brindar seguridad tanto a usuarios externos como internos, que supuestamente deben tener permiso para usar los servicios de la red.

Una Intranet o una red interna se limitan en alcance a una sola organización o entidad. Generalmente funciona a través de servicios de protocolo de comunicaciones como HTTP, FTP, SMTP, POP3 y otros de uso general.

En una Intranet se pueden tener los mismos servicios que en Internet, pero éstos sólo quedan disponibles para los usuarios de esa red privada, más no para los usuarios en general<sup>3</sup>



*Figura 2.1 Intranet*

## **2.1.2 Clasificación de redes**

Se puede clasificar a cualquier red informática según:

### **2.1.3 La direccionalidad de los datos o por los tipos de transmisión:**

#### **2.1.3.1 Red informática simplex unidireccional**

En la que una computadora transmite y otra recibe.

---

<sup>3</sup> <http://www.batdesign.net/intranet-solutions>

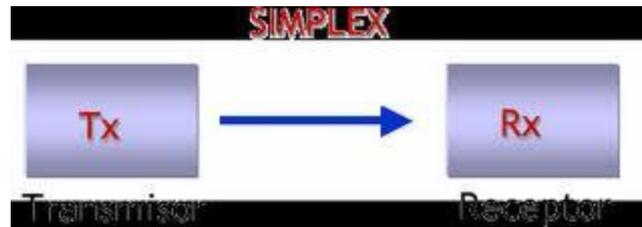


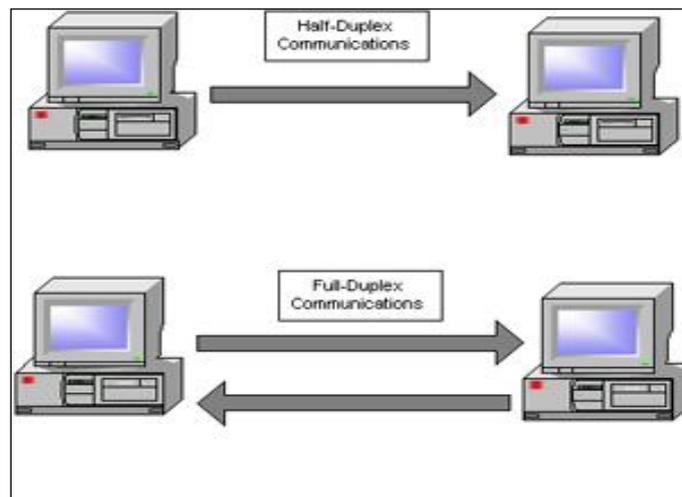
Figura 2.2 Red informática simplex

### 2.1.3.2 Red informática half-dúplex bidireccionales.

En la que solo una computadora transmite por vez.

### 2.1.3.3 Red informática full-dúplex.

Red en la que ambas computadoras pueden transmitir y recibir información a la vez.



Figura<sup>4</sup> 2.3 Redes informáticas half-dúplex y full-dúplex

Para que la transmisión de la información se produzca en una red informática es necesario el uso de lo que se conoce como protocolo de red o de comunicación.

<sup>4</sup> <http://www.mailxmail.com/curso-conceptos-basicos-redes/comunicaciones-half-duplex-full-duplex>

## 2.1.4 Por su localización:

### 2.1.4.1 LAN

Si nuestra red informática es una red de área local se tendría una LAN (del inglés Local Área Network).

### 2.1.4.2 MAN

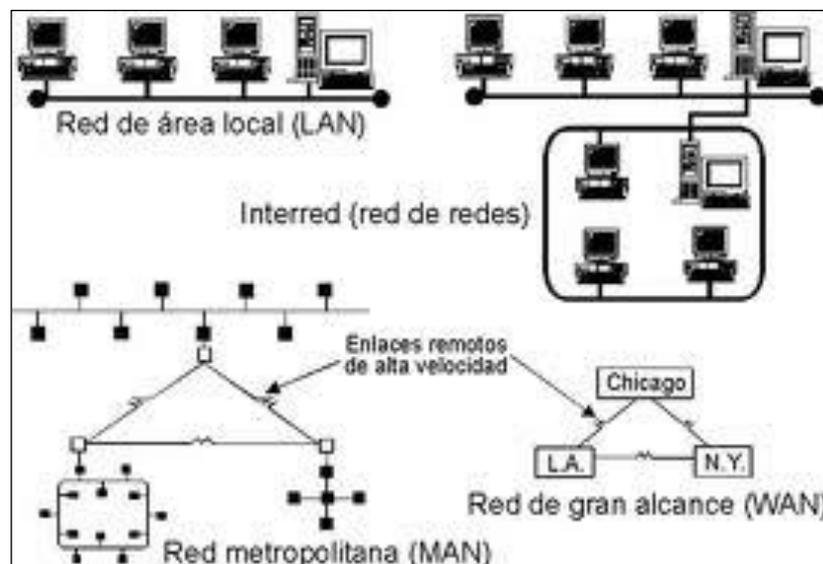
Si fuese un área de red metropolitana sería una MAN (Metropolitan Área Network).

### 2.1.4.3 WAN

Un área de red amplia WAN (Wide Área Network).

### 2.1.4.4 PAN

Si fuese un área de red personal PAN (Personal Área Network).



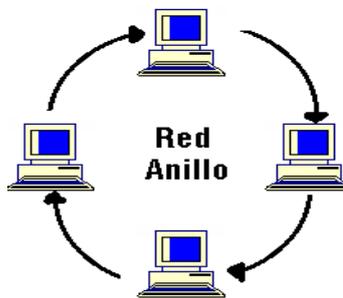
Figura<sup>5</sup> 2.4 Red por su localización

<sup>5</sup> <http://nuestrowiki.wikispaces.com/Clasificacion+segun+tamano>

## 2.1.5 Redes informáticas según la topología:<sup>6</sup>

### 2.1.5.1 Red Anillo.

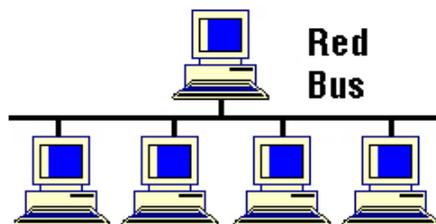
En ésta, las computadoras se conectan en un circuito cerrado formando un anillo por donde circula la información en una sola dirección, con esta característica permite tener un control de recepción de mensajes, pero si el anillo se corta los mensajes se pierden.



*Figura 2.5 Red Anillo*

### 2.1.5.2 Red Bus o Canales.

Su funcionamiento es similar a la de red anillo, permite conectar las computadoras en red en una sola línea con el fin de poder identificar hacia cual de todas las computadoras se está eligiendo.



*Figura 2.6 Red de Bus*

---

<sup>6</sup> [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SAN\\_JUAN/730/pag04.HTM](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SAN_JUAN/730/pag04.HTM)

### 2.1.5.3 Red Estrella.

Aquí una computadora hace la función de Servidor y se ubica en el centro de la configuración y todas las otras computadoras o estaciones de trabajo se conectan a él.

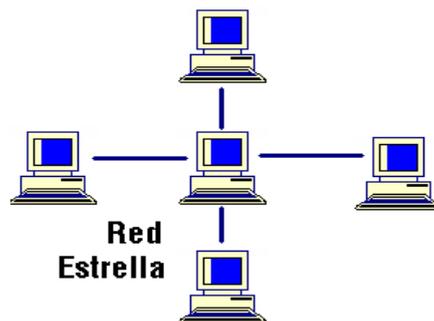


Figura 2.7 Red Estrella

### 2.1.5.4 Red en Token Ring<sup>7</sup>

Es una red con forma de anillo pero se diferencia de lo anterior en que cada computadora dentro del anillo controla el paso de la información y lo transmite a la que le corresponde. La información en esta red está perfectamente controlada y solo se transmite a la computadora receptora de esa información.

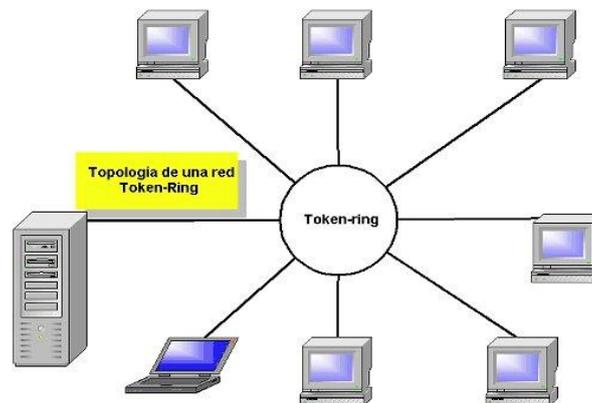


Figura 2.8 Red Token-ring

---

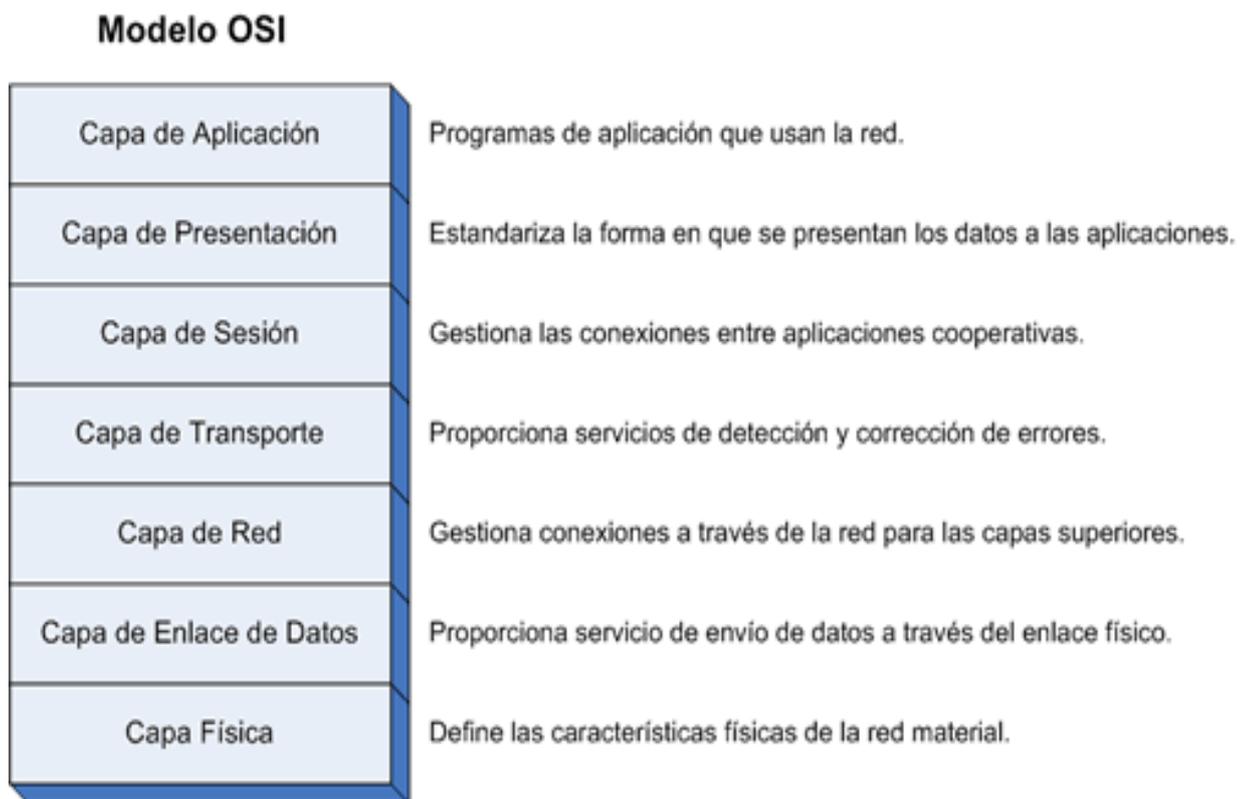
<sup>7</sup> <http://cruzlanda.blogspot.com/>

## 2.1.6 Qué es protocolo de red?<sup>8</sup>

El Protocolo de red o también Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

Para clasificar los protocolos se utiliza el modelo OSI, que es un conjunto de reglas propuestas por la ISO en la década de 1980.

Son siete niveles o capas y cada protocolo o tecnología se corresponde con uno de ellos.



*Figura 2.9 Modelo OSI*

---

<sup>8</sup> <http://www.alegsa.com.ar/Dic/protocolos%20de%20red.php>

Entre los protocolos de red más utilizados se tienen:

#### **2.1.6.1 IPX/SPX.**

Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange. Es el conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red Netware de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

#### **2.1.6.2 DEC net.**

Es un protocolo de red propio de Digital Equipment Corporation (DEC), que se utiliza para las conexiones en red de los ordenadores y equipos de esta marca y sus compatibles. Está muy extendido en el mundo académico.

Uno de sus componentes, LAT (Local Área Transport, transporte de área local), se utiliza para conectar periféricos por medio de la red y tiene una serie de características de gran utilidad como la asignación de nombres de servicio a periféricos o los servicios dedicados.

#### **2.1.6.3 X.25.**

Es un protocolo utilizado principalmente en WAN y, sobre todo, en las redes públicas de transmisión de datos. Funciona por conmutación de paquetes, esto es, que los bloques de datos contienen información del origen y destino de los mismos para que la red los pueda entregar correctamente aunque cada uno circule por un camino diferente.

#### **2.1.6.4 TCP/IP.**

Este no es un protocolo, si no un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Transmission Control Protocol, protocolo de control de transmisión) e IP (Internet Protocol). Esta familia

de protocolos es la base de la red Internet, la mayor red de ordenadores del mundo. Por lo cual, se ha convertido en el más extendido.

#### **2.1.6.5 AppleTalk.**

Este protocolo está incluido en el sistema operativo del ordenador Apple Macintosh desde su aparición y permite interconectar ordenadores y periféricos con gran sencillez para el usuario, ya que no requiere ningún tipo de configuración por su parte, el sistema operativo se encarga de todo. Existen tres formas básicas de este protocolo:

- **LocalTalk.**

Es la forma original del protocolo. La comunicación se realiza por uno de los puertos serie del equipo. La velocidad de transmisión no es muy rápida pero es adecuada para los servicios que en principio se requiere de ella, principalmente compartir impresoras.

- **Ethertalk.**

Es la versión de Appletalk sobre Ethernet. Esto aumenta la velocidad de transmisión y facilita aplicaciones como la transferencia de ficheros.

- **Tokenalk.**

Es la versión de Appletalk para redes Tokenring.

#### **2.1.6.6 NetBEUI.**

NetBIOS Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS). Es la versión de Microsoft del NetBIOS (Network Basic Input/Output System, sistema básico de entrada/salida de red), que es el sistema de enlazar el software y el hardware de red en los PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo.

## 2.1.7 Estándares de redes

- ❖ IEEE 802.3, estándar para Ethernet
- ❖ IEEE 802.5, estándar para Token Ring
- ❖ IEEE 802.11, estándar para Wlan
- ❖ IEEE 802.15, estándar para Bluetooth

## 2.1.8 Diagrama lógico de una red

El diseño lógico define la arquitectura de la red

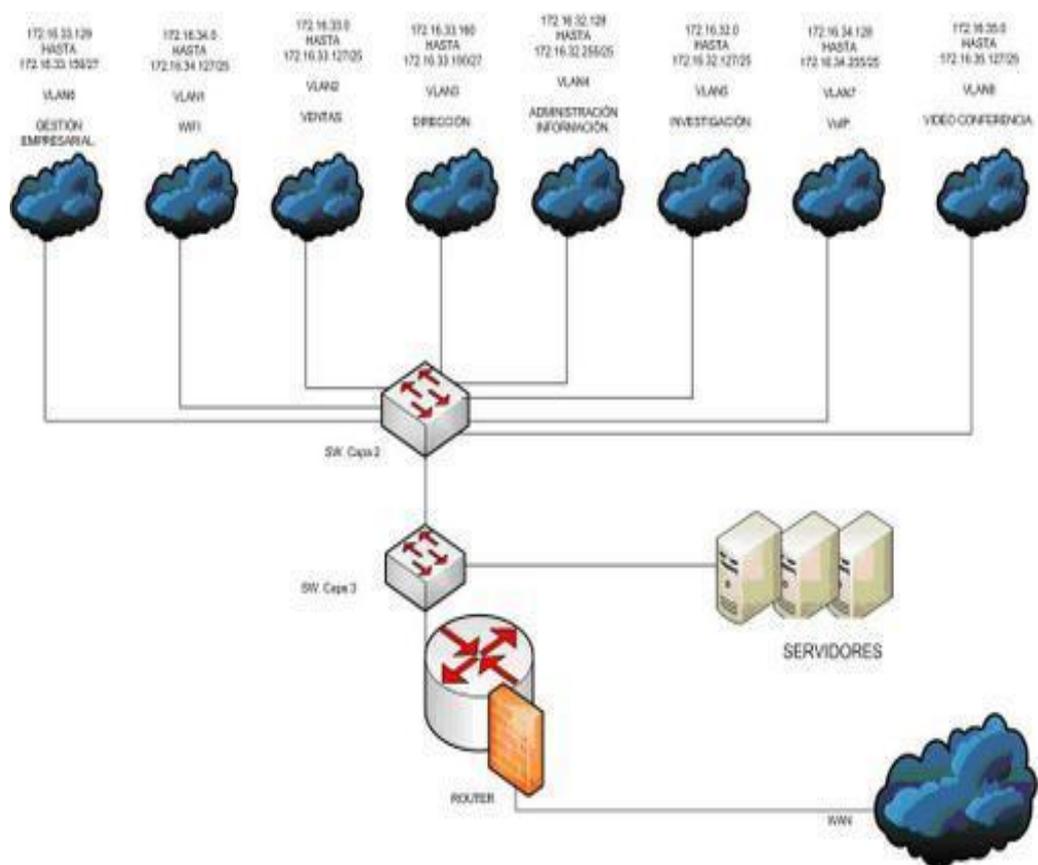


Figura 2.10 Diagrama Lógico de una red

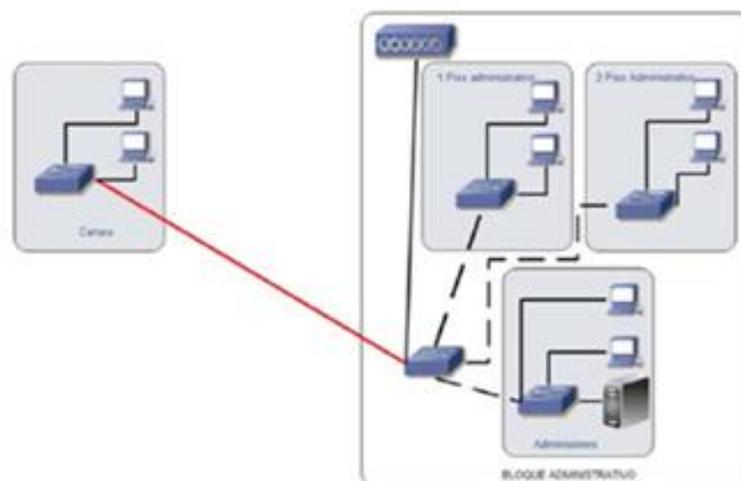
### 2.1.9 Diagrama físico de una red:

El diseño físico establece el detalle de los componentes y configuraciones

#### Ejemplo:

Los equipos utilizados en la topología:

- ❖ Cable UTP
- ❖ Fibra Óptica
- ❖ Switch
- ❖ Acces Point.



*Figura: 2.11 Diagrama Físico de una red*

## 2.2 Video cámaras<sup>9</sup>

Una videocámara sirve para lograr capturar imágenes en movimiento de forma electrónica, inicialmente desarrollada para la industria de la televisión pero hoy en día es común en otras aplicaciones. Las video

---

<sup>9</sup> <http://www.electronica-basica.com/Cámaras-digitales.html>

cámaras son usadas principalmente en dos modos. La primera, donde sus características son de la televisión más temprana, es lo que se llama difusión en vivo, donde la cámara alimenta con imágenes en tiempo real, a una pantalla para una observación inmediata. Este uso se puede aplicar también a otros terrenos como la seguridad, tácticas militares y operaciones industriales donde un visionado remoto es requerido.

El segundo modo es tener las imágenes grabadas en un dispositivo de almacenamiento para archivar o procesarlas más tarde. Las cintas de video son tradicionales para este propósito, aunque otros medios más modernos, como los discos duros, la memoria flash o los discos ópticos, ya casi la han desplazado totalmente. Los videos grabados digitalmente no son solo usados en la televisión y en la producción de películas, sino también en actividades de vigilancia y tareas de monitorización donde se tiene que analizarla grabación más tarde.



*Figura: 2.12 Video Cámara*

Las modernas video cámaras tienen numerosos diseños y usos, que las han alejado de cierta manera a su uso original y que ha colocado este dispositivo electrónico en un éxito comercial en todos los sentidos.

Video cámaras profesionales, como las que se usan en televisión y en la realización de películas pueden ser fijas o móviles. Este tipo de cámaras suele necesitar un control manual por parte del operador.

Las llamadas Camcorders que combinan una cámara y un <sup>10</sup>VCR y otro dispositivo de grabación en una sola unidad. Estos equipos son móviles y se usan ampliamente para la producción televisiva o equipos semi profesionales.

Cámaras de circuito cerrado de televisión, usadas generalmente para seguridad, vigilancia o monitorización. Estas cámaras están diseñadas para que sean pequeñas, fáciles de esconder y capaces de funcionar sin una gestión directa. Las Webcam se pueden incluir en este grupo.

Las cámaras digitales, estas cámaras suelen ser de pequeño tamaño y suelen ser usadas para diversos usos. Algunas veces son incorporadas directamente en un ordenador o en un hardware de comunicaciones, como por ejemplo teléfonos móviles, <sup>11</sup>PDA's y en algunas portátiles.

Algunos sistemas especiales, como los usados para la investigación científica usan las videos cámaras de forma habitual, ejemplos de aplicación son la instalación de estos dispositivos en satélites o sondas espaciales, robótica, etc. Estas cámaras son preparadas para operar de noche y sin luz usando dispositivos infrarrojos.

### **2.2.1 Partes de un sistema de cámara**

El sistema completo de una cámara de video recibe el nombre de cadena de cámara y consta de la cabeza de cámara, que es la parte que está en el plató o en el lugar de la producción, y la estación base -o base station- que es la parte de la cámara que la une con el resto del sistema de producción.

---

<sup>10</sup> VCR: Video Cassette Recorder

<sup>11</sup> PDA: Personal Digital Assistant (asistente digital personal)

## **2.2.2 Videocámara de disco duro<sup>12</sup>**

Una videocámara de disco duro es una cámara de video que almacena video y fotografías en un disco duro. La innovación que presentan estas videocámaras es su soporte de grabación que consiste en un disco duro de pequeñas dimensiones. Están basados en el formato de grabación MPEG<sup>13</sup> y concretamente en el sistema utilizado para el DVD: MPEG 2. Éstas videocámaras están constituidas por un sistema operativo que controla la multitud de funciones que albergan las cámaras y gestiona los elementos almacenados en el disco, como el video y las fotografías. El reducido tamaño del disco duro hace que estas videocámaras sean consideradas cámaras para uso doméstico, dirigiéndose a un amplio público.

## **2.3 ¿Qué es una cámara IP? <sup>14</sup>**

### **2.3.1 Introducción**

No sería útil poder hacer seguimiento de cada una de las personas que atraviesa un punto de entrada de alta seguridad, o comprobar falsas alarmas en establecimientos desde el confort de su casa. Estas y muchas otras aplicaciones interesantes ahora son posibles gracias a la llegada de la tecnología de la cámara de red.

### **2.3.2 ¿Por qué usar cámaras de red y dónde?**

Los últimos avances han hecho posible conectar cámaras directamente a una red de ordenadores basada en el protocolo IP. La tecnología de las cámaras de red permite al usuario tener una cámara en una localización y

---

<sup>12</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Videoc%C3%A1mara\\_de\\_disco\\_duro](http://es.wikipedia.org/wiki/Videoc%C3%A1mara_de_disco_duro)

<sup>13</sup> MPEG : Moving Pictures Experts Group (Grupo de Expertos en Imágenes de Movimiento)

<sup>14</sup> <http://www.infokrause.com/>

ver el video en tiempo real desde otro lugar a través de la red o de Internet. El acceso puede ser restringido, de manera que sólo las personas autorizadas puedan ver las imágenes, o el video en directo puede ser incorporado al web site de una compañía para que todo el mundo pueda verlo.

Si un edificio está equipado con una red IP, entonces ya cuenta con la infraestructura necesaria para incorporar las cámaras de red. Una cámara de red realiza la mayoría de las funciones que lleva a cabo una cámara analógica estándar de circuito cerrado, pero proporciona más funcionalidades a un precio notablemente inferior. Dado que las cámaras de red se conectan directamente a la red existente a través de un puerto Ethernet.

Cuando se dispone de ordenadores, ya no se necesita ningún equipamiento adicional para ver las imágenes de la cámara de red. Las imágenes pueden verse de una forma muy sencilla desde un navegador web y en soluciones de seguridad más complejas, con la ayuda de un software dedicado.

Si la instalación cuenta además con cámaras analógicas, la adición de un servidor de video puede hacer que las imágenes estén disponibles en cualquier localización que fuera necesaria.

### **2.3.3 La Tecnología de la cámara de red.**

Una cámara de red tiene su propia dirección IP y características propias de ordenador para gestionar la comunicación en la red. Todo lo que se precisa para la visualización de las imágenes se encuentra dentro de la misma unidad. Puede describirse como una cámara y un ordenador combinados. Se conecta directamente a la red como cualquier otro dispositivo de red e incorpora software propio para servidor Web, servidor

FTP, cliente FTP y cliente de correo electrónico. También incluye entradas para alarmas y salida de relé. Las cámaras de red más avanzadas también pueden equiparse con muchas otras funciones de valor añadido como son la detección de movimiento y la salida de video analógico.

El componente de la cámara de red captura la imagen, que puede ser descrita como luz de diferentes longitudes de onda, y la transforma en señales eléctricas. Estas señales son entonces convertidas del formato analógico al digital y son transferidas al componente ordenador donde la imagen se comprime y se envía a través de la red.

La lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor de imagen (CCD)<sup>15</sup>. Antes de llegar al sensor la imagen pasa por el filtro óptico que elimina cualquier luz infrarroja de forma que se muestren los colores correctos. El sensor de imagen convierte la imagen, que está compuesta por información lumínica, en señales eléctricas. Estas señales eléctricas se encuentran ya en un formato que puede ser comprimido y transferido a través de redes.

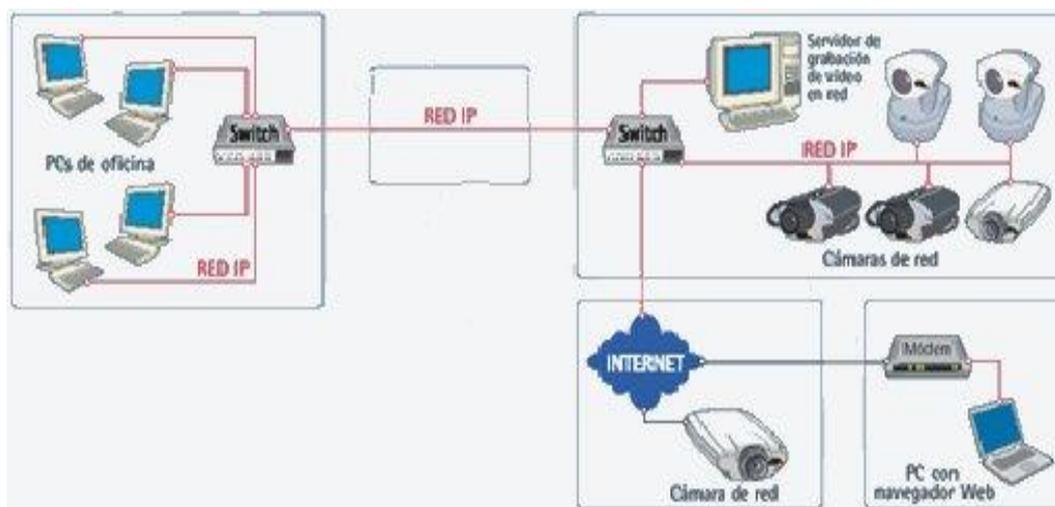


Figura: 2.13 Tecnología de la cámara de red

<sup>15</sup>CCD: Charge Coupled Device

### **2.3.4 Conectar la cámara a la red.**

Para la mayoría de los sistemas de vigilancia de circuito cerrado es relativamente sencillo ampliar el número de cámaras y monitores dentro de un edificio, sin embargo ver esas imágenes desde otra localización es otra historia. En cualquier caso, si un edificio está equipado con una red ya existe la infraestructura necesaria para incorporar nuevas cámaras y de forma dinámica ampliar cuando y donde el video puede ser visto.

### **2.3.5 Las redes IP**

En la actualidad TCP/IP es el protocolo de comunicación más común, utilizado para Internet y para casi todas las redes que se instalan. En una oficina típica la mayoría de los ordenadores están conectados a través de una red Ethernet, por ejemplo en una Red de Área Local (LAN).

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

### **2.3.6 Almacenar y transferir imágenes**

Para conectar a Internet están disponibles actualmente muchos tipos diferentes de transmisión. Entre ellos se incluyen los módems estándar y RDSI<sup>16</sup>, los módems de televisión por cable, las conexiones dedicadas de alta velocidad, el <sup>17</sup>ADSL y las conexiones Ethernet a 10, 100 y 1000

---

<sup>16</sup> RDSI: Red Digital de Servicios Integrados

<sup>17</sup> ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line ("Línea de Abonado Digital Asimétrica").

Megabytes. Además, también pueden usarse los módems de los teléfonos móviles y otras opciones de redes inalámbricas. Las imágenes digitales pueden almacenarse en discos duros.

Habitualmente en un único disco duro pueden almacenarse millones de imágenes. Cuando el disco duro está lleno, el ordenador puede programarse para borrar automáticamente las imágenes más antiguas y liberar espacio para otras nuevas. Existen muchos sistemas de seguridad profesionales que gestionan las completas aplicaciones de seguridad disponibles actualmente en el mercado.

### **2.3.7 Técnicas de compresión y resolución de imagen**

La resolución de las imágenes digitales se mide en píxeles. La imagen más detallada es la que tiene más datos y por tanto mayor número de píxeles. Las imágenes con más detalles ocupan más espacio en los discos duros y precisan mayor ancho de banda para su transmisión. Para almacenar y transmitir imágenes a través de una red los datos deben estar comprimidos o consumirán mucho espacio en disco o mucho ancho de banda. Si el ancho de banda está limitado la cantidad de información que se envía debe ser reducida rebajando el número de frames por segundo o aceptando un nivel de calidad inferior. Existen múltiples estándares de compresión que resuelven los problemas de número de frames por segundo y calidad de imagen de diferentes formas. De los estándares más comunes JPEG y el MPEG transmiten video de alta calidad, los estándares-H, usados normalmente en videoconferencia, no generan imágenes claras de objetos que se mueven a gran velocidad.

#### **2.3.7.1 JPEG (Grupo de expertos en ensamble fotográfico).**

Formato de diseño para gestionar la compresión de imágenes estáticas individuales. De este modo, trata la salida de vídeo como imágenes

estáticas capturadas. Ofrece la opción de una alta relación de compresión, pero baja calidad de imagen (Figura 2.14).

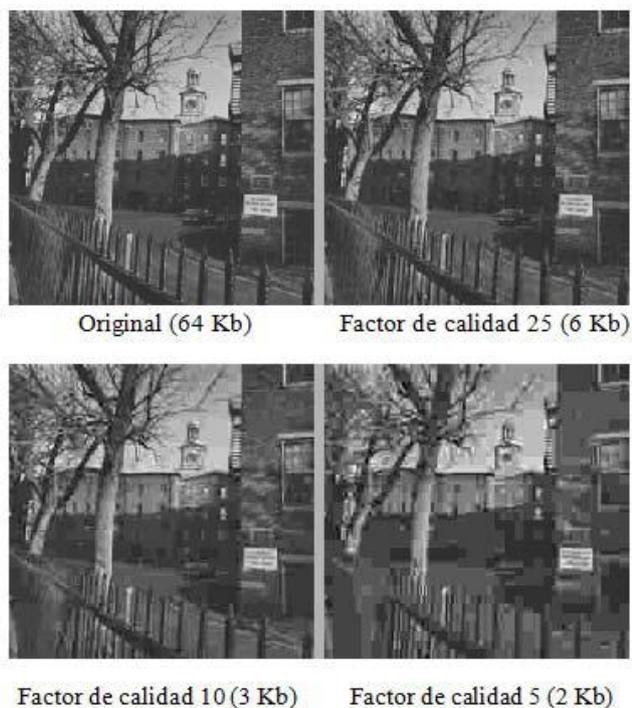


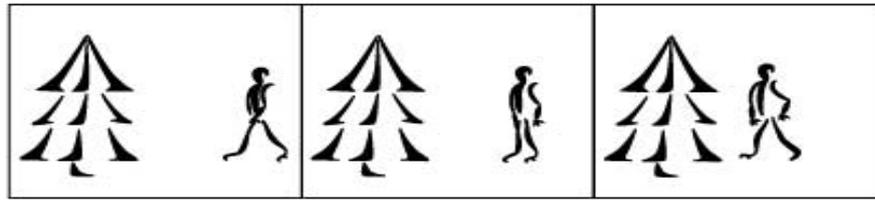
Figura 2.14 Compresión JPEG<sup>18</sup>.

### 2.3.7.2 Motion JPEG

Estándar utilizado más habitualmente en sistemas de vídeo IP. La cámara IP puede captar y comprimir, por ejemplo, 30 imágenes individuales por segundo y a continuación, las dispone en una secuencia continua de imágenes a través de una red hasta una estación de visualización. Con una velocidad de imagen de aproximadamente 16 fps ó superior, el visualizador percibe una imagen JPEG animada a pantalla completa (Figura 2.15).

---

<sup>18</sup> [http://www.axis.com/es/documentacion/compresion\\_video\\_es.pdf](http://www.axis.com/es/documentacion/compresion_video_es.pdf)



Ejemplo de una secuencia de tres imágenes JPEG completas.

Figura 2.15 Compresión M-JPEG.<sup>19</sup>

### 2.3.7.3 Wavelet

Optimizado para imágenes que contienen pequeñas cantidades de datos. Su relativamente inferior calidad de imágenes está compensada con unas bajas necesidades de ancho de banda en el medio de transmisión.

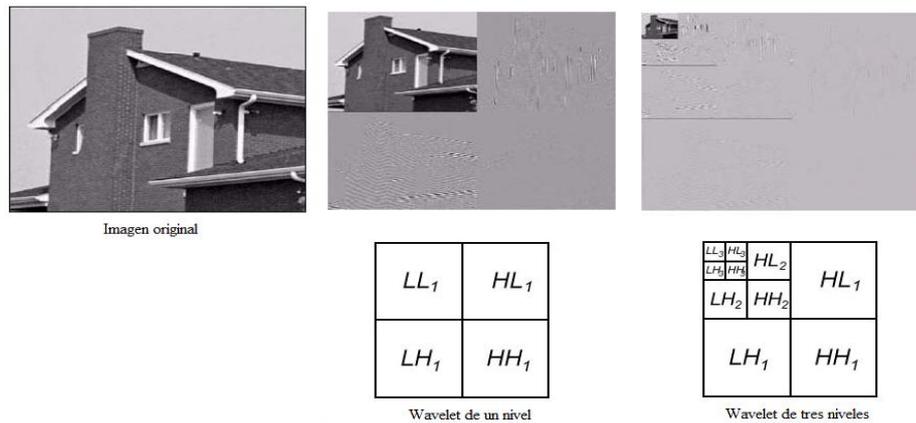


Figura 2.16 Compresión wavelet.<sup>20</sup>

En la Figura 2.16 se indica la compresión de una imagen a distintos niveles wavelet.

<sup>19</sup> [http://casadomo.com/images/archivos/axis\\_tecnicas\\_de\\_compresion\\_de\\_video.pdf](http://casadomo.com/images/archivos/axis_tecnicas_de_compresion_de_video.pdf)

<sup>20</sup> <http://coco.ccu.uniovi.es/immed/compresion/descripcion/spiht/discreta/discreta.htm>

#### 2.3.7.4 H-compresión, H.621, H.623, H.321 & H.324.

Esta técnica de compresión se centra en una transmisión de vídeo con una tasa de bits fija.

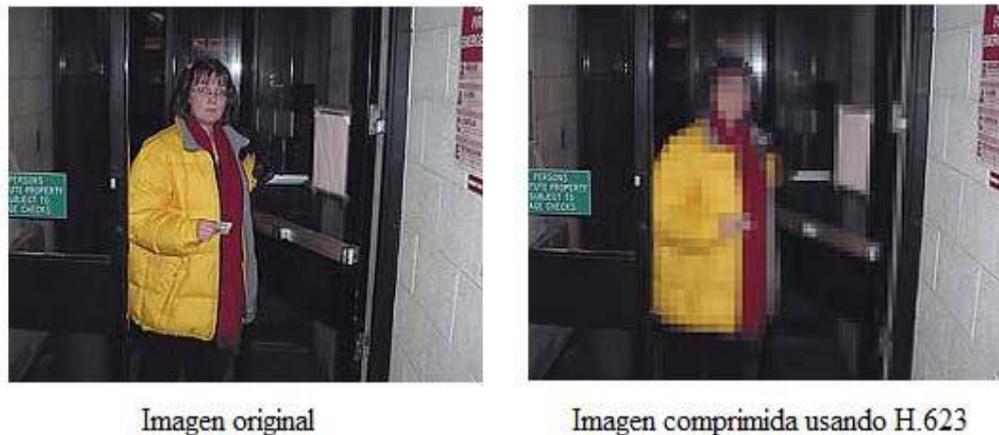


Figura 2.17 Compresión H-compresión.

La desventaja de tener una tasa de bits fija es que cuando un objeto se mueve, la calidad de la imagen disminuye (Figura 2.17). Este tipo de compresión fue originalmente diseñado para aplicaciones de videoconferencia y no para aplicaciones de vigilancia donde los detalles son más importantes que una tasa de bits fija.

#### 2.3.7.5 MPEG

El principio básico de MPEG es la comparación de dos imágenes comprimidas que deben transmitirse a través de la red. La primera imagen comprimida se utiliza como fotograma de referencia y únicamente se envían partes de las siguientes imágenes que son distintas de la imagen de referencia.

Seguidamente, la estación de visualización de red reconstruye todas las imágenes basándose en la imagen de referencia y los “datos de diferencias”.

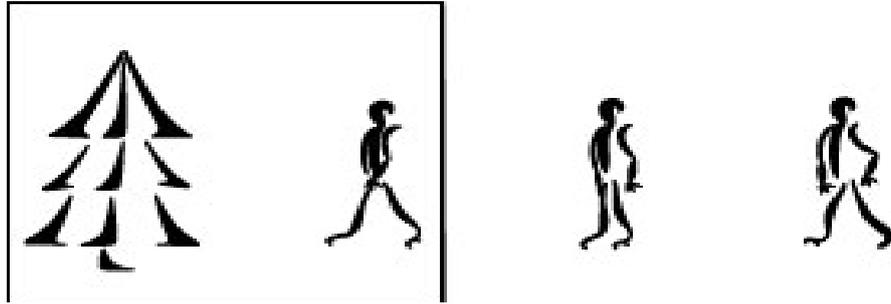


Figura 2.18 Compresión MPEG.<sup>21</sup>

A pesar de su elevada complejidad, la aplicación de la compresión de vídeo MPEG produce volúmenes de datos inferiores que se transmiten a través de la red, como es el caso de Motion JPEG. En la Figura 2.18 se ilustra como sólo se transmite información sobre las diferencias en el segundo y tercer fotograma.

### 2.3.8 Requerimientos de luz de las cámaras

La razón más habitual de una calidad de imagen pobre es la insuficiencia de luz. Con un nivel de luz muy bajo el nivel de los colores será sombrío y las imágenes borrosas. El nivel de luz se mide en Lux. La luz solar fuerte tiene aproximadamente 100.000 Lux, la luz diurna tiene aproximadamente 10.000 Lux y la luz de una vela tiene aproximadamente 1 Lux. Habitualmente se precisan al menos 200 Lux para capturar imágenes de buena calidad. Las áreas brillantes deben ser evitadas dado que las imágenes pueden resultar sobre-expuestas y que los objetos aparezcan muy oscuros. Este problema ocurre igualmente cuando se intenta capturar un objeto con luz negra. Una cámara ajusta la exposición para conseguir una buena media de nivel de luz para la imagen, pero el contraste de color entre el objeto y el fondo influye en la exposición. Para evitar este

---

<sup>21</sup> [http://casadomo.com/images/archivos/axis\\_tecnicas\\_de\\_compresion\\_de\\_video.pdf](http://casadomo.com/images/archivos/axis_tecnicas_de_compresion_de_video.pdf)

problema los objetos oscuros pequeños deberían disponerse delante de un fondo oscuro para conseguir el color y el contraste correctos.

### **2.3.9 Cómo reconocer una cámara de red<sup>22</sup>**

Para mucha gente una cámara de red y una Webcam son lo mismo, sin embargo son dos cosas muy diferentes. Una cámara de red tiene su propia “inteligencia” y no necesita estar conectada a un ordenador para establecer una conexión a través de la red.



*Figura: 2.19 Cámara de red*

### **2.3.10 Aplicaciones específicas de las cámaras de red**

La tecnología de la cámara de red puede emplearse literalmente en miles de aplicaciones de valor añadido, y no necesariamente en aspectos de seguridad. Los usos pueden variar en las oficinas, los establecimientos comerciales entre otros o ampliarse a la monitorización de procesos de

---

<sup>22</sup> <http://www.condor.com.ni/blog/2010/page/2/>

producción y atracción web. A continuación se describen algunas de las aplicaciones más productivas y económicas de las cámaras de red:

### **2.3.11 Seguridad y Vigilancia**

Las cámaras de red se usan en sistemas de seguridad profesionales y permiten video en directo para que sea visualizado por personal autorizado. Las cámaras de red se integran fácilmente en sistemas mayores y más complejos, pero también pueden funcionar como soluciones aisladas en aplicaciones de vigilancia de bajo nivel.

- ❖ Las cámaras de red pueden usarse para vigilar áreas sensibles como pueden ser edificios, bancos, establecimientos tanto públicos como privados. Las imágenes en video de estas áreas pueden ser monitorizadas desde salas de control, dependencias policiales y/o por directores de seguridad desde diferentes localizaciones.
- ❖ Las cámaras de red han mostrado igualmente ser efectivos sustitutos de las cámaras analógicas en aplicaciones tradicionales de refuerzo a las fuerzas de seguridad, como por ejemplo para mantener seguros determinados lugares públicos.
- ❖ Las cámaras de red pueden igualmente emplearse para el control de accesos. Las personas, al igual que los vehículos, pueden grabarse junto con la información de la fecha y la hora de entrada de forma que sea sencilla su revisión y localización. Las imágenes pueden almacenarse en un lugar remoto, imposibilitando el robo de esta valiosa información.

### **2.3.12 Monitorización Remota**

Las cámaras de red se conectan fácilmente a las redes IP existentes y permiten actualizaciones en tiempo real de video 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.

- ❖ Las cámaras de red mejoran la monitorización de un establecimiento comercial para asegurar que todo está en orden.
- ❖ Una cámara de red es una herramienta útil en la oficina. Áreas como la recepción y las salas de conferencias pueden estar monitorizadas para controlar su actividad. Además los usuarios pueden hacer seguimiento de quién ha entrado en la sala de informática, por ejemplo y tomar las acciones pertinentes cuando haya problemas.
- ❖ Las cámaras de red son herramientas útiles en la industria de la fabricación, monitoreo de robots u otras máquinas y las líneas de producción desde la oficina o desde el hogar y permitir a los ingenieros de servicio acceder a las cámaras remotamente. Con cámaras con funcionalidad Pan/Tilt/Zoom es posible tomar, además, tanto vistas generales como detalladas.

### **2.3.13 Atracción Web**

Las cámaras de red permiten video en directo de alta calidad que puede ser mostrado a toda la comunidad de Internautas. El video en directo es un método efectivo para invitar a los visitantes a volver a un web site.

La tecnología de cámara de red puede utilizarse para atracción web, es decir, para hacer que un web site resulte más dinámico e interesante y,

por tanto, atraer más visitas. Por estos motivos las cámaras para ver el estado meteorológico de una zona y otras cámaras en directo son fórmulas populares para generar tráfico de visitas a un web site. Las cámaras pueden colocarse en el centro de una ciudad, en la universidad, en las zonas montañosas o sobre el mar para mostrar video en directo.

### 2.3.14 El futuro de las cámaras de red

En el futuro cámaras “inteligentes” dotadas de sofisticadas CPU’s no sólo constituirán los ojos de la gestión de la seguridad, sino que serán igualmente sus “cerebros”. Estas cámaras inteligentes tendrán la capacidad de tomar decisiones a partir de determinados estímulos y llevarán a cabo acciones que aporten valor, aumenten la seguridad o aquello que necesite la aplicación.

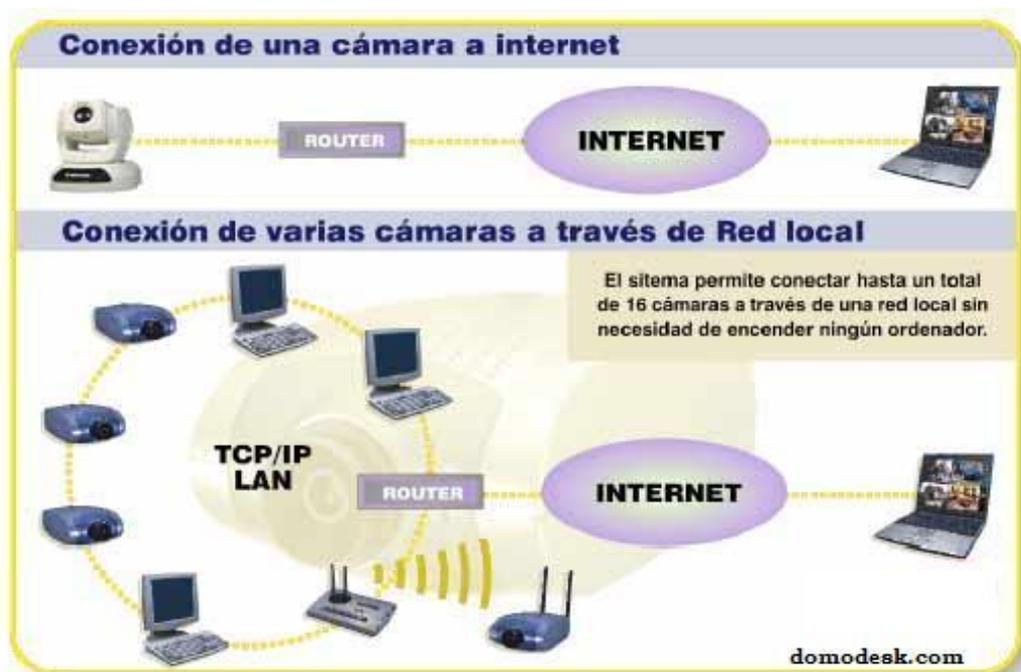


Figura: 2.20 Cámaras IP en Red.

## 2.4 Video vigilancia<sup>23</sup>

Video vigilancia consiste en instalar cámaras de video que son almacenadas en un grabador digital y que pueden ser vistas en un monitor central. Los sistemas de video vigilancia son muy sencillos de utilizar ya que se manejan de forma similar a un video domestico.

### 2.4.1 ¿Para qué sirve y que nos aporta?

Un sistema de video vigilancia sirve para muchas cosas, por ejemplo permite grabar las imágenes de las cámaras mientras se esté ausente del lugar, también permite ver en tiempo real lo que está haciendo cada uno, controlar las diferentes dependencias y rincones sin tener que movernos y tener una visión global de todas las instalaciones.

Las cámaras de video vigilancia además también tienen efecto disuasorio contra los robos y el vandalismo. En el caso de los robos funciona tanto con los clientes externos, como con los propios.

La **gran ventaja** de tener grabaciones disponibles de todo lo que sucede, es el no estar físicamente presente para poder ver las cosas. Cada vez que ocurre algún incidente se pueda revisar las grabaciones para comprobar que ha ocurrido. Los grabadores digitales suelen ser de 4, 8 o 16 cámaras por lo que se puede ver en una sola pantalla hasta 16 cámaras de forma simultánea.

Un sistema de video vigilancia le permite revisar las grabaciones de todo cuanto a sucedido, cómodamente sin moverse de su casa o negocio.

---

<sup>23</sup> [http://www.superinventos.com/Sistemas\\_Videovigilancia.htm](http://www.superinventos.com/Sistemas_Videovigilancia.htm)



*Figura: 2.21 Sistema de Video Vigilancia.*

#### **2.4.2 ¿Que necesito para tener un sistema de video vigilancia?**

Para ver y grabar con las cámaras se necesita los siguientes componentes:

- ❖ Cámaras de video, que captan las imágenes.
- ❖ Un grabador digital de video que almacene las imágenes de las cámaras en un disco duro.

Existen varios kits de video vigilancia de 4, 8 y 16 cámaras que incluyen todo lo necesario para su instalación y puesta en marcha y que son la forma más sencilla de empezar con la video vigilancia. Además los kits son completamente personalizables y adaptables a sus características particulares, ya que permiten elegir el tipo de cámara que más interesa en cada caso.

#### **2.4.3 ¿Qué es un grabador digital?**

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

#### **2.4.3.1 Multicanal**

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

#### **2.4.3.2 Sistema de codificación avanzado**

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

#### **2.4.3.3 Operación multitarea**

Significa que el grabador puede hacer varias cosas a la vez. Por ejemplo puede seguir grabando las cámaras de video, mientras visiona las grabaciones anteriores.

#### **2.4.3.4 Conexión de red**

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

#### **2.4.3.5 Salida de monitor Spot**

La doble salida del monitor incluye una salida de monitor para el "público" que incluye solamente la información y las imágenes que se desea

mostrar y otra salida para monitor privado en el que se muestra toda la información de control, las grabaciones, las cámaras ocultas, etc. Esto permite tener un monitor con efecto disuasorio, a la vez que conservamos el control total del aparato en el otro monitor.



*Figura: 2.22 Grabadores Digitales de Video Vigilancia*

Hay varios modelos de grabadores de video digitales de 4, 8 y 16 canales. Los de gama más alta tienen codificación H264 que ofrecen una gran calidad de imagen y un máximo aprovechamiento del disco duro.

## **2.5 Seguridad**

El término seguridad proviene de la palabra *securitas* del latín. Cotidianamente se puede referir a la seguridad como la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia.

La seguridad es un estado de ánimo, una sensación, una cualidad intangible. Se puede entender como un objetivo y un fin que el hombre anhela constantemente como una necesidad primaria.

## **2.5.1 Tipos de seguridad**

Los expertos afirman que la inversión en materia de seguridad siempre va a ser menor a las pérdidas que podría sufrir una empresa por un ataque que tenga gran impacto negativo.

### **2.5.1.1 Seguridad lógica:**

Consiste en todas las soluciones de seguridad, tanto de hardware como de software, que impiden la entrada ilegal de usuarios a las redes TI de la empresa, herramientas que deben ser implementadas luego de un análisis de vulnerabilidad de la compañía, para que se adapten realmente a sus requerimientos.

### **2.5.1.2 Seguridad física:**

Este tipo de seguridad está relacionada con garantizar la integridad de los centros de cómputo en caso de cualquier eventualidad, como, por ejemplo, un incendio, corto circuito, fallas en la energía eléctrica o que ningún usuario entre a la empresa sin un carnet que los identifique. Generalmente, este tipo de seguridad está aparte de la seguridad lógica, es por ello que los expertos recomiendan que las dos deban estar enlazadas, porque una es complemento de la otra.

### **2.5.1.3 Cifrado de los datos:**

Las empresas utilizan la encriptación de la información para que cuando ésta viaje a través de la Red, no pueda conocerse su contenido en caso de ser interceptada por algún hacker. Hoy los sistemas de encriptación permiten hasta 128 bits.

## **2.6 Tipos de cámaras**

Hay una gama muy amplia de cámaras de diferentes características. Hay cámaras en blanco y negro, en color, con zoom, con lente fija, con cable, inalámbrica, de exterior, de interior, con sonido, sin sonido, con lente normal, con lente pinhole<sup>24</sup>, de visión nocturna, con sensor de presencia incorporado, etc.

Las cámaras se pueden clasificar de varias forma según la resolución, el color, la sensibilidad, las conexiones por eso más que hacer una sola clasificación, lo mejor es hablar un poco de cada uno de los grupos con sus ventajas e inconvenientes.

### **2.6.1 Cámaras en Blanco y Negro y cámaras en Color.**

Su uso era muy extendido antiguamente por que resultaban mucho más económicas que las cámaras en color. Las cámaras en blanco y negro suelen tener mejor resolución y sensibilidad que las de color, pero hay que tener en cuenta que no facilita información sobre el color, luego en realidad las cámaras en color dan más información visual que las de blanco y negro a pesar de su aparente menor resolución. Hoy en día no se justifica el uso de cámaras blanco y negro a menos que se trate de una aplicación específica donde el color sea perjudicial. Las cámaras en color de hoy en día llegan a tener toda la resolución. Que el monitor es capaz de dar e incluso más e igualmente hay modelos día noche que presentan unos niveles de sensibilidad por encima de las cámaras de blanco y negro.

---

<sup>24</sup> [http://www.visiontrainer.com.ar/detalle\\_gafasreticulares.htm](http://www.visiontrainer.com.ar/detalle_gafasreticulares.htm)

### **2.6.2 Cámaras inalámbricas y cámaras cableadas.**

Esta es sin duda una de las mayores fuentes de polémica cuando se trata de instalar cámaras, sobre todo cuando se hay que hacerlo en el exterior o en una vivienda donde es muy complicado tirar cables. Hay que tener en cuenta el tipo de aplicación que se le va a dar a la cámara. La principal ventaja de las cámaras inalámbricas, sobre todo las más pequeñas es que se pueden alimentar a pilas durante 8 o 10 horas, por lo que se pueden ocultar fácilmente en casi cualquier sitio.

### **2.6.3 Cámaras de infrarrojos.**

Las cámaras con iluminadores de infrarrojos son conocidas también como cámaras de visión nocturna. Este tipo de cámaras tienen un ccd especial que es sensible a la luz infrarroja y la cámara suele estar dotada de un conjunto de emisores led de infrarrojos que no son visibles para el ojo humano, produciendo un efecto de visión en blanco y negro en la que los ojos se ven reflectantes. Si bien la luz infrarroja es invisible para el ojo humano, el led que la produce si se ve en la oscuridad como un punto rojizo levemente iluminado por lo que la cámara no pasa desapercibida al 100 % en plena oscuridad. Este tipo de cámaras son muy utilizadas en el exterior y son frecuentes los modelos que incluyen dentro de una carcasa de aluminio resistente a la intemperie, una cámara color, un iluminador de infrarrojos de 15, 30 o incluso 80 metros y una lente con una longitud focal acorde con la potencia de los infrarrojos. Resultan idóneas para vigilar el exterior de almacenes y oficinas en polígonos industriales o instalaciones aisladas en el campo que no cuentan con alumbrado público.

Una alternativa a estas cámaras son la cámaras denominadas día/noche, que son cámaras que tienen una sensibilidad especial en escenas con poca iluminación y que emplean técnicas como el blanco y negro durante la noche y utilizar una velocidad de obturación extremadamente lenta,

juntando la luz de varios fotogramas, para proporcionar imágenes claras casi en total oscuridad y sin ser delatadas por la luz de los infrarrojos.



*Figura 2.23 Cámara infrarroja<sup>25</sup>*

#### **2.6.4 Las cámaras cableadas**

Tienen el principal inconveniente de tener que usar cables, pero una vez resuelto el problema, todo lo demás son ventajas y pueden funcionar con seguridad durante años proporcionando siempre la misma calidad de imagen y sin miedo a las interferencias. A la hora de colocar una cámara hay que pensar que es lo mismo que instalar un punto de luz. No se puede poner una bombilla sin cables.

---

<sup>25</sup> [http://www.sony.es/biz/view/ShowProduct.action?product=SNCRZ30P&site=biz\\_es\\_ES&pageType=Overview&imageType=Main&category=NVMPTZCameras](http://www.sony.es/biz/view/ShowProduct.action?product=SNCRZ30P&site=biz_es_ES&pageType=Overview&imageType=Main&category=NVMPTZCameras)

## **CAPÍTULO 3**

### **PROPUESTA DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LUGARES VULNERABLES EMPLEANDO CÁMARAS DE SEGURIDAD IP.**

#### **3.1 Diseño del Sistema de Video vigilancia**

El objetivo principal del sistema de video vigilancia es cubrir todos los lugares físicos de mayor riesgo que tiene la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga de acuerdo al Gráfico 3.1, se han considerado los siguientes puntos, previo un estudio realizado por los encargados de la seguridad de Escuela.

1. **Prevención e Ingreso Secundario.-** Es el ingreso principal de la Universidad por donde transita gran cantidad de personal como son los servidores públicos y docentes y por el ingreso secundario la afluencia de alumnos e incluso personal ajeno a la institución es durante todo el día por lo que se hace necesario la colocación de dos cámaras (una fija y una móvil) para el control de ingreso de todo el personal.
2. **Oficinas.-** Por existir gran cantidad de documentación confidencial y equipos administrativos de costos altos dentro de las oficinas es necesario la colocación de dos cámaras de vigilancia móvil para el control de toda la información, equipos y personal que ingresa a las oficinas.
3. **Aulas.-** Contamos con tres bloques de cuatro pisos y dos ingresos principal a las mismas en donde se colocara una cámara en el ingreso de bloques de aulas nuevo (una fija) y otra en el ingreso al bloque antiguo (primer piso) las tres restantes en cada piso (móviles).
4. **Bodegas.-** La Universidad cuenta con bodegas de intendencia y junto a este el auditorio que posee equipos de de comunicación para lo cual es indispensable la colocación de una cámara de vigilancia fija para el control adecuado.
5. **Dormitorios de alumnos.-** Los alumnos militares poseen residencia universitaria donde guardan su material de estudio por lo que debe existir un control adecuado para evitar robos y subtracciones de los mismos por lo que es necesario una cámara de vigilancia móvil en un punto estratégico.

6. **Reten.-**El ingreso y salida de vehículos de la Universidad por parte de profesores, alumnos, personal militar, empleados civiles y personas ajenas a la institución debe ser controlado y vigilado por una cámara de seguridad móvil en el sector del reten con la finalidad de verificar como ingresan y con que salen cada vehículo.
7. **Parqueaderos.-** Los vehículos que pertenecen a la Universidad se encuentran ubicados en una parte que no tiene mucha visibilidad por lo que es necesario colocar una cámara de vigilancia móvil para el control vehicular.
8. **Policlínico y Biblioteca.-** Equipo médico de gran valor y documentación de importancia existe en el policlínico, así como también gran cantidad de libros, computadoras y monografías pertenecientes a la biblioteca, la cual debe estar bajo vigilancia y control constante con el fin de evitar que no sean sustraídos.

Se hace necesario dos cámaras de video vigilancia fijas en el ingreso de cada uno de los departamentos, permitiendo el control del ingreso y salida de personal.

9. **Patios.-**Existe un patio principal por donde transitan los alumnos y todo tipo de personal que ingresa y sale de la Universidad, se debe realizar un control minucioso de las cosas que llevan consigo, por lo que es necesario colocar una cámara de video vigilancia móvil en la parte superior donde alcance la visibilidad en todas las direcciones.
10. **Laboratorios.-** Los laboratorios dentro de la Universidad están distribuidos por facultades existiendo equipos tecnológicos de gran valor haciendo necesario para su vigilancia y cuidado la instalación

de dos cámaras de seguridad fijas en el laboratorio de mecánica, electromecánica y automotriz uno en los laboratorios de redes e inglés y se aprovechara las cámaras de los pisos uno y dos para controlar los laboratorios de eléctrica y electrónica.

### 3.2 Análisis y requerimientos de Equipos y Software.

El sistema de video seguridad dentro de la propuesta necesita varias herramientas de software y hardware para su posterior implementación.

Los sistemas de seguridad IP están compuestos de cámaras con servidores de videos integrados, de manera que se puede transmitir imágenes y audio a través de la red a la que estén conectados, bien sea local o internet.

Para tener acceso al contenido de las cámaras desde cualquier parte del mundo, se debe tener un ordenador con conexión a internet. Para asegurar el sistema, se incorporara un software de gestión para la administración del uso de las cámaras según la tabla 3.1.

<b>EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN</b>	
1	Servidor
2	Cámaras IP
3	Software para administrar las cámaras IP
4	Access Router
5	Estación Remota
6	Acceso a internet
7	Material de red

*Tabla 3.1 Equipos y Materiales para la instalación del Sistema de Video Vigilancia*

#### 4.1 Servidor

Se necesita un servidor donde se instalara el software de las cámaras IP de video vigilancia.

Las características que debe poseer este servidor se detalla en la tabla 3.2:

<b>Detalle</b>	<b>Descripción</b>
Sistema Operativo	Windows XP, Vista, 7
Monitor	LG 15''
Resolución de Pantalla	1024 x 768 pixeles
Memoria	4 gb
Mainboard	Intel DG3145
Procesador	Intel Pentium Dual Core 3,2 Ghz
Disco duro	500 gb
Sistema de Archivo	NTFS
Capacidad de espacio libre en el disco	250 gb

*Tabla 3.2: Características del servidor*

#### **4.1.1 Cámaras de video vigilancia IP**

Dentro del mercado se encuentra una gran variedad de cámaras pero para su análisis y estudio se han considerado dos cámaras móviles y tres cámaras fijas de video vigilancia.

#### 4.1.1.1 Cámara IP607W WIFI/LAN visión nocturna y Pan/Tilt Motor<sup>26</sup>



*Figura 3.3 Cámara IP607 WIFI/LAN visión nocturna y Pan/Tilt Motor*

Esta cámara IP puede monitorear su casa o negocio desde cualquier parte del mundo a través de internet. Se puede conectar a su conexión de internet ya sea por medio de un cable de Red Ethernet o de manera inalámbrica por medio de WIFI.

Es totalmente autónoma, no requiere de conexión a una computadora para usarse solo conéctala a internet, configúrala y listo pueden acceder al video en tiempo real con tan solo ingresar a una dirección de internet desde cualquier lugar en el mundo

#### 4.1.1.2 Características

- ✓ Visión nocturna
- ✓ Indicar Quad
- ✓ Encriptación WEP
- ✓ En todo el mundo el acceso

---

<sup>26</sup> <http://www.wifi-online.es/Cámara-wifilan-vision-nocturna-pantilt-motor-p-365.html?cPath=114>

- ✓ Conecte hasta 4 cámaras IP
- ✓ Detección de movimiento con alarma de correo electrónico
- ✓ Conectar con WiFi o con el cable LAN.
- ✓ Función principal: Cámara de seguridad IP con detección de movimiento de grabación.
- ✓ Sensor: CMOS de 1 / 4 pulgada.
- ✓ Interfaz de red: Base T RJ-45/10-100 802.11b / g
- ✓ Protocolo de red: TCP/IP, DHCP, SMTP, TP, DDNS, UPnP.
- ✓ Detección de movimiento de la ayuda: Sí
- ✓ Modo de Monitoreo: IE navegar
- ✓ Protección de contraseña de seguridad: Sí
- ✓ Iluminación Mínima: 0 Lux
- ✓ Balance de blancos: Auto
- ✓ Lente: f=4.5mm, F=2.0mm, fijación de Iris.
- ✓ Condiciones de trabajo: 0 - 50C °
- ✓ Fuente de alimentación: Adaptador de corriente AC 100V-240V
- ✓ Consumo de energía 3W.
- ✓ Pantalla principal de Software Controls & Displays
- ✓ Visualización y Grabación (Visitante).- Pantalla única, Multi Pantalla.
- ✓ Rotación vertical: 90°, Horizontal: 270°.
- ✓ Administrador. - Configuración de usuario, Set de hasta 8 usuarios de, establecer hora y fecha, sincroniza con tu PC y seleccionar de una lista de servidores NTP, Multi-Opciones de dispositivo, esta característica le permite configurar 4 cámaras IP para vigilar de manera simultánea.
- ✓ Configuración de red básica utiliza la configuración de la red de base para asignar direcciones IP a cada cámara IP individuales.
- ✓ Wireless LAN.
- ✓ Viene con opciones de seguridad de encriptación WEP de, configuración de ADSL, Configuración de UPnP - configuración del

servicio de DDNS, servicio de correo de configuración, configuración de correo electrónico de alerta configuración del servicio FTP, alarma de configuración del servicio.

- ✓ Detección de movimiento, alarma de entrada, enviar correo en alarma, de subida de imágenes de alarma
- ✓ Precio 189,35 dólares.

#### **Especificaciones de grabación:**

- ✓ MJPEG (AVI) - 100 FPS
- ✓ Resoluciones: 320 x 240, 640 x 480
- ✓ Audio: PCM Códec / 8000Hz 128 Kb / s (1 CHNL)
- ✓ Certificación: CE, FCC
- ✓ Dimensiones: Diámetro: 100 x H: 120 (mm) Notas del producto.

#### **4.1.1.3 Accesorios**

- ✓ Cámara IP
- ✓ Placa de montaje
- ✓ Antena Para Mayor Distancia Wi-Fi (Wireless)
- ✓ Adaptador de corriente 100 - 240V
- ✓ CD de software - (Manual de usuario , Software Cámara)



*Figura 3.4 Accesorios de Cámara IP WIFI/LAN*

#### 4.1.1.4 Diagrama

Esta cámara de video vigilancia puede conectarse a cualquier tipo de dispositivo para el control de la seguridad tal como se puede observar en el siguiente diagrama.

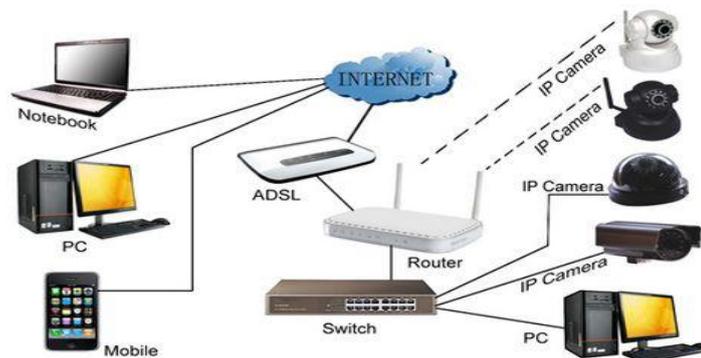


Figura 3.5 Diagrama instalacion Cámara IP WIFI/LAN

#### 4.1.1.5 Cámara Espía IP606W Inalámbrica Alámbrica Pan-til Manejo Remoto



Figura 3.6 Cámara Espía IP606W

Fácil instalación, es un sistema independiente, con CPU y decodificador de imágenes integrado. Para trabajar hace falta sólo enchufar el

alimentador y la cámara reconocerá el modem alámbrico automáticamente.

#### **4.1.1.6 Características**

- ✓ Monitorea, Vigila o Espía por Internet
- ✓ Fácil de usar, Instalación y configuración en 5 mins.
- ✓ Conexión alámbrica al Modem DSL
- ✓ Video en tiempo real
- ✓ Se puede grabar y reproducir en Windows Media
- ✓ Envío de imágenes vía correo electrónico cuando se active la función de detección de movimiento.
- ✓ Se pueden configurar el acceso hasta de 8 usuarios con diferentes privilegios
- ✓ Función de patrullamiento permanente horizontal y vertical
- ✓ Monitoreo desde una página en Internet en donde se puede mover la cámara vía remota en cualquier dirección
- ✓ Control de hasta 4 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía internet
- ✓ La cámara cuenta con LEDS infrarrojos para grabar en la oscuridad
- ✓ Sensor 1/4" CMOS, 300,000 Pixels
- ✓ Minimum Illumination 0LUX
- ✓ Horizontal Rotating Angle 0~90°
- ✓ Vertical Rotating Angle 0~90°
- ✓ Operating System: Windows2000 or Windows XP
- ✓ Power Adapter DC5V/1A 50/60Hz

#### **Funciones Especiales**

- ✓ Se puede grabar y reproducir en Windows Media
- ✓ Función de patrullamiento permanente horizontal y vertical
- ✓ Resolución 640x480 o 320x240
- ✓ Modo para interior o para exterior

- ✓ Control de brillo y contraste
- ✓ Control de hasta 4 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía internet.
- ✓ Adecuado para el hogar, la oficina y sitios públicos
- ✓ Soporta múltiples protocolos TCP/IP, SMTP, HTTP, así como otros protocolos de internet.
- ✓ Configuración simple con un navegador Web estándar se accede a la interfaz de configuración. El Administrador puede controlar y administrar la cámara IP a través de LAN o internet.
- ✓ Control.- Se puede mover la cámara en todas las direcciones desde internet así como puede grabar en la oscuridad ya que cuenta con LEDS infrarrojos.
- ✓ Reproducción/Grabación.- Interfaz de usuario claro para visualizar imágenes en tiempo real. Es posible que el IP606W grabe las imágenes y las transfiera a su PC. Los archivos se guardan en formato estándar de Windows Media.
- ✓ Monitorización Dinámica.- Captura pequeñas imágenes y lo envía a su buzón de correo. IP606W compara automáticamente dos imágenes continuas para buscar cambios causados por el movimiento.
- ✓ Soporta DDNS.- Para visualizar las imágenes por internet, los usuarios deben conocer la IP pública de la red en donde se encuentra la IP606. Sin embargo, si esta IP es dinámica, es necesario usar un servidor de dominios dinámicos (DDNS).
- ✓ Administración de usuarios.- Sólo los usuarios autorizados pueden visualizar el video en tiempo real, para ello deben registrarse usando su nombre de usuario y contraseña. Máximo número de usuarios: 8 personas.
- ✓ Precio:\$ 211,68 c/u.

#### 4.1.1.7 Accesorios

- ✓ Cámara IP alámbrica
- ✓ Soporte para pared
- ✓ CD con drivers para instalar la cámara
- ✓ Manual de usuario en el CD
- ✓ Adaptador de corriente
- ✓ Cable de red RJ-45

#### 4.1.1.8 Diagrama

Esta cámara de seguridad puede conectarse a través de cable RJ-45 o por medio de conexión WIFI al servidor o PC., según el diagrama:

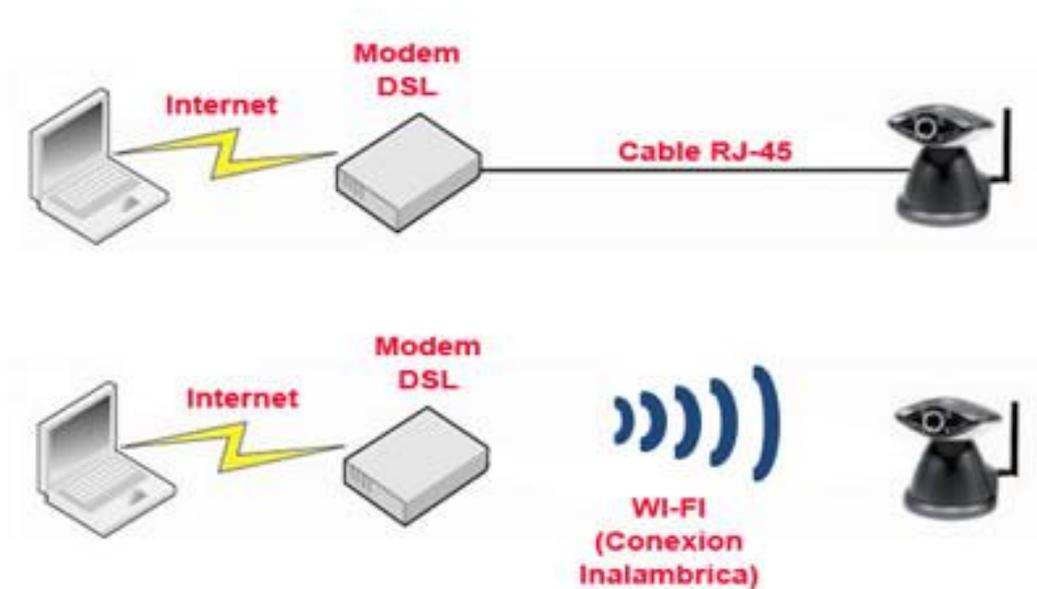


Figura 3.7 Diagrama Cámara Espía Ip606w Inalámbrica Alámbrica

<b>ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS IP DE VIGILANCIA MOVILES</b>		
<b>REFERENCIA CÁMARA IP</b>	<b>WIFI/LAN visión nocturna y Pan/Tilt Motor IP607W</b>	<b>Inalámbrica Alámbrica Pan-til Manejo Remoto IP606W</b>
Sensor de imagen día/noche	Cmos ¼ pulg.	1/4" CMOS, 300,000 Pixels
Lente	f=4.5mm, F=2.0mm, fijación de Iris	-----
Resolución Máxima de video (pixeles)	320 x 240, 640 x 480	320 x 240, 640 x 480
Formato Compresión	Imagen:JPEG Video:MJPEG	Imagen: MPEG-4 Video: IP606W
Angulo Horizontal	270°	90°
Ángulo vertical	90°	90°
Sistema Operativo	Microsoft Windows 98/2000/XP/Vista/ 7-Mac OS	Operating System: Windows2000, XP
Iluminación mínima	0 lux no requiere iluminación	0 lux
Video Inteligente	Detección de movimiento, alarma de entrada, enviar correo en alarma de salida de imágenes de alarma	Detección de movimiento envió de imágenes vía correo electrónico
Ethernet	10 Base-T/100 Base-T (RJ-45)	10 Base-T/100 Base-T (RJ-45)
Wireless	SI	SI
Alimentación y Potencia máxima de operación	Adaptador de corriente AC 100V-240V consumo de energía 3w	DC5V/1A 50/60Hz
Leds Infrarrojos	11 Lets	4 lets

Administración de Usuarios	SI	SI
Monitoreo simultaneo vía software	Hasta 9 cámaras	Hasta 4 cámaras
Soporte de protocolos	TCP/IP, DHCP, SMTP, TP, DDNS, UPnp.	TCP/IP, SMTP, HTTP y otros protocolos de internet
Administración de usuarios	8 usuarios	8 usuarios
Uso In/Out Door	Interior/Exterior	Interior/Exterior
Precio	\$ 189,35	\$ 211,68

*Tabla 3.3 Análisis Técnico de las Cámaras IP De Vigilancia Móviles*

#### **4.1.1.9 Cámara Ip Wifi Para Exterior Inalámbrica Vigila Por Internet**



*Figura 3.8. Cámara Ip Wifi Para Exterior Inalámbrica Vigila Por Internet.*

Fácil instalación, el IP608IRW es un sistema independiente, con CPU y decodificador de imágenes integrado. Para trabajar hace falta sólo enchufar el alimentador y la cámara reconocerá el modem inalámbrico automáticamente.

#### **4.1.1.10 Características**

- ✓ Monitorea, Vigila o Espía por Internet
- ✓ Carcasa de metal = Cámara Water Proof
- ✓ Fácil de usar, Instalación y configuración en 5 mins
- ✓ No se pagan rentas, ni cuotas, ni mensualidades por usar o monitorear la cámara desde Internet.
- ✓ Conexión Inalámbrica al modem DSL
- ✓ Video en tiempo real
- ✓ Desde una página web desde cualquier PC desde cualquier parte del mundo, se puede acceder a la cámara IP.
- ✓ Se puede grabar y reproducir video en Windows Media
- ✓ Envío de imágenes vía correo electrónico cuando se active la función de Detección de Movimiento.
- ✓ Se pueden configurar el acceso hasta de 20 usuarios con diferentes privilegios.
- ✓ Control de hasta 20 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía internet.
- ✓ La cámara cuenta con 36 LEDS infrarrojos para grabar en TOTAL oscuridad = función NIGHT VISION

#### **Funciones Especiales**

- ✓ Se puede grabar y reproducir en Windows Media
- ✓ Resolución 640x480 o 320x240
- ✓ Diseño para exteriores
- ✓ Carcasa de metal
- ✓ Lens Standard:6mm Optional:3.6mm 8mm
- ✓ Cámara Waterproof
- ✓ 36 Leds Infrarrojos para Función Night Visión
- ✓ Control de Brillo y contraste

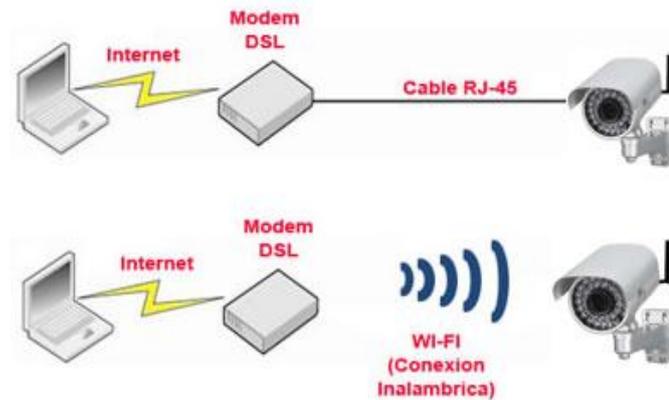
- ✓ Control de hasta 20 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía internet.
- ✓ Adecuado para el hogar, la oficina y sitios públicos
- ✓ Soporta múltiples protocolos TCP/IP, SMTP, HTTP, así como otros protocolos de internet.
- ✓ Configuración simple con un navegador Web estándar se accede a la interfaz de configuración.
- ✓ El Administrador puede controlar y administrar la cámara IP a través de LAN o internet.
- ✓ Control puede grabar en total oscuridad ya que cuenta con LEDS infrarrojos para función de Night Visión.
- ✓ Reproducción/Grabación interfaz de usuario claro para visualizar imágenes en tiempo real. Es posible que el IP608IRW grabe las imágenes y las transfiera a su PC. Los archivos se guardan en formato estándar de Windows Media.
- ✓ Monitorización Dinámica captura pequeñas imágenes y lo envía a su buzón de correo. IP608IRW compara automáticamente dos imágenes continuas para buscar cambios causados por el movimiento.
- ✓ Precio:, U\$S 189,99 c/u

#### **4.1.1.11 Accesorios**

- ✓ Cámara de Seguridad de IP
- ✓ Antena de WIFI
- ✓ Adaptador de Poder 100 - 240v
- ✓ Base de equipo
- ✓ CD - (Manual de Usuario inglés, Software)

#### 4.1.1.12 Diagrama

Esta cámara de seguridad puede conectarse a través de cable RJ-45 o por medio de conexión WIFI al servidor o PC., según el diagrama:



*Figura 3.9. Diagrama Cámara Ip Wifi Para Exterior Inalámbrica Vigila Por Internet.*

#### 4.1.1.13 CÁMARA IP DE VIGILANCIA LINKSYS WIRELESS N WVC80N<sup>27</sup>



*Figura 3.10 Cámara Ip De Vigilancia Linksys Wireless N Wvc80n*

---

<sup>27</sup> <http://www.linksysbycisco.com/LATAM/es/products/WVC80N>

Cámara Inalámbrica para poder realizar video llamadas o conferencia y para la vigilancia de la casa y/u oficina también es considerada una Cámara fotográfica pequeña, una sola unidad diseñada para ofrecer alta calidad de video y audio en vivo de forma inalámbrica a su red doméstica.

No necesita estar conectado a un ordenador, tan solo con Wireless-N o Ethernet. De alta calidad de video de alta velocidad de fotogramas en la resolución de gran tamaño (hasta 640x480).

#### **4.1.1.14 Características**

- ✓ Controle su hogar desde cualquier parte del mundo a través de Internet
- ✓ Servidor Web integrado, puede ver desde la mayoría de navegadores Web
- ✓ Compatible con MPEG-4 y compresión MJPEG
- ✓ Detección de movimiento y notificación por correo electrónico
- ✓ Crear una base de datos para la autenticación de usuarios
- ✓ Soporta resolución de hasta 640x480 píxeles
- ✓ Time Stamp & Text Overlay
- ✓ Soporta hasta 5 conexiones simultáneas
- ✓ Soporta RTP Multicast que permite a varios usuarios acceder a la corriente de los medios de comunicación
- ✓ Soporta TZO Servicio DDNS para conexión IP dinámica, 90-Day Free Trial
- ✓ Soporta Multi-plataforma TCP/IP, SMTP (correo electrónico), HTTP, DHCP y FTP
- ✓ Basado en Asistente de Windows para fácil configuración.
- ✓ Encriptación WEP, WPA yWPA2
- ✓ Soporta múltiples flujos de resolución, puede ser utilizado por PC o teléfonos inteligentes al mismo tiempo

## **Especificaciones**

- ✓ Estándares: IEEE 802.3u, 802.3, 802.11g, 802.11b, draft 802.11n.
- ✓ Puertos: Ethernet, Power
- ✓ Botones: Power, Reset, Wi-Fi Protected Setup
- ✓ LEDs: Power, Wi-Fi Protected Setup
- ✓ Tipo de cableado: CAT5
- ✓ Número de antenas: 1 de 1.5 dBi no desmontable
- ✓ Con capacidad/certificación UPnP: UPnP Advertise
- ✓ Requisitos de SO: Windows XP, Vista, Vista 64-bit Edition con las últimas actualizaciones, o Mac OS X 10.4 o superior
- ✓ Enfoque efectivo: desde 50cm hasta ilimitado
- ✓ Sensibilidad: 6.0V/Lux-sec
- ✓ Campo de visión: 61,2 grados
- ✓ Registro de Formato de archivo: ASF, AVI
- ✓ Brillo: Auto / Manual Ajuste
- ✓ Micrófono incorporado
- ✓ Algoritmo de compresión: MPEG-4 parte 2 y MJPEG
- ✓ Bits de seguridad clave: Encriptación de hasta 128 bits
- ✓ Seguridad inalámbrica: WEP, WPA, Wi-Fi Protected Access™ 2 (WPA2)
- ✓ Precio: \$ 189,00

### **4.1.1.15 Accesorios**

- ✓ Cámara de Monitoreo del Hogar por Internet Inalámbrico-N con base incluida.
- ✓ Asistente (wizard) de configuración, función de monitoreo y Guía del Usuario en CD-ROM.
- ✓ Cable de la Red de Ethernet.
- ✓ Guía de instalación rápida.
- ✓ Adaptador de energía.



Figura 3.11 Accesorios Cámara Ip De Vigilancia Linksys Wireless N Wvc80n

#### 4.1.1.16 Diagrama

Esta cámara de seguridad puede conectarse a través de cable RJ-45 o por medio de conexión WIFI al servidor o PC., según el diagrama:

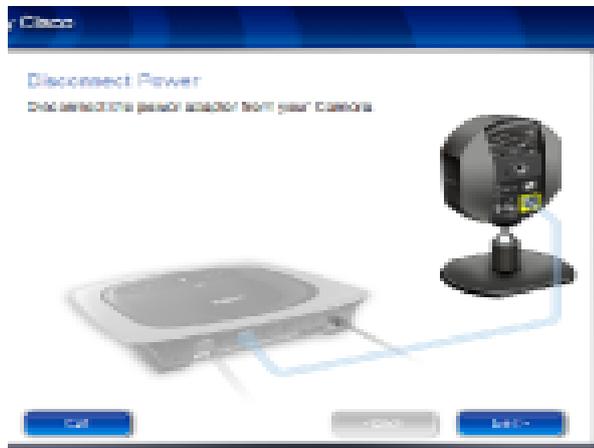


Figura 3.12 Diagrama Cámara Ip De Vigilancia Linksys Wireless N Wvc80n<sup>28</sup>

<sup>28</sup> [http://www.myhomeserver.com/?page\\_id=328](http://www.myhomeserver.com/?page_id=328)

#### 4.1.1.17 D-Link DCS2120, cámara IP con conexión 3G



*Figura 3.13 D-Link DCS2120, cámara IP con conexión 3G*

La mayoría de cámaras IP que habíamos visto hasta ahora podían enviar las imágenes a través de la red, ya fuera Ethernet o Wi-Fi, pero la nueva **D-Link DCS-2120**, además de estas opciones, soporta también la conexión mediante 3G.

Así, podremos ver el video en nuestro móvil 3G, además de en cualquier navegador, ya que incluye un servidor web. Incluye funciones de grabación a horas predeterminadas y sensor de movimiento, para grabar solo en caso de que alguien se mueva frente a la cámara.

#### 4.1.1.18 Características

- ✓ **Soporte de Video Móvil 3G.-** Los usuarios pueden visualizar la cámara IP DCS-2120 en directo desde un teléfono móvil 3G compatible.
- ✓ **Detección de movimiento.-** En vez de estar grabando imágenes durante 24 horas al día, los 7 días de la semana, se pueden grabar las imágenes en el disco duro del ordenador solo cuando el sistema detecta movimiento. De este modo se evita ocupar espacio

del disco duro e invertir tiempo viendo imágenes innecesarias. La reproducción supone poco tiempo gracias a que el navegador se activa solo cuando sucede algo y a la búsqueda rápida en la base de datos.

- ✓ **Efectividad ante poca iluminación y zoom.-** La cámara DCS-2120 ofrece light sensitivity down to 0.5 lux y es capaz de capturar Video en los cuartos que tengan una mínima iluminación. La sensibilidad de lux down asegura la calidad de cuadros de la cámara incluso al momento que existan variaciones de iluminación.
- ✓ **Protocolos de Red Soportados.-** TCP/IP, RTSP, RTP, RTCP, HTTP, SMTP, FTP, NTP, DNS, DHCP, UPnP, DDNS
- ✓ **Conectividad.** - 802.11g wireless LAN, 802.3 10/100Mbps 10/100BAS-TX Ethernet supporting, NWay auto negotiation.
- ✓ **Resolución de Video.-** Hasta 30fps a 160x120, 176x144, 320x240 y 640x480.
- ✓ **Bit Rate de Video:** 20K hasta 4M
- ✓ **Características de Video**
  - Tamaño y calidad de imagen ajustable
  - Estampado de hora y texto sobre la ventana de video
  - Configuración de 3 ventanas para detección de movimiento
  - Flip y Mirror (Invertir y espejo de la imagen)
- ✓ **Especificaciones de la Cámara**
  - 1/4-inch CMOS sensor

- 0.5 Lux @ f1.4
  - AGC/AWB/AES
  - Disparador electrónico: 1/60 to 1/15000 secretary.
  - Lente estándar fijo de 4mm, f2.0
  - Campo visual de 62°
- ✓ **Seguridad.-** Autenticación por contraseña, Seguridad Wireless LAN: 64/128-bit WEP y WPA-PSK.
- ✓ **Funciones del Software de Vigilancia**
- Administración remota/control de hasta 16 cámaras DCS-2120.
  - Visualización de hasta 16 cámaras en una sola pantalla.
  - Soporta todas las funciones de administración provistas por la interfase web.
  - Opciones de grabación manual, agendadas o gatilladas por detección de movimiento
- ✓ **Audio.-** Sample rate: 16 to 128K (AAC), 4.75 to 12.2K (GSM-AMR) y Comunicación de audio Full duplex
- ✓ **Micrófono.-** Omnidireccional con Respuesta de frecuencia: 50 a 16KHertz y Relación Señal/ruido: más de 60 dB.
- ✓ **Wireless Transmit Output Power:** 16 dBm (typical)
- ✓ **Rango de operación inalámbrica.-** Indoors: 100 mts., Outdoors: 300 mts.
- ✓ **Administración Remota.-** Acceso a la configuración vía Web Browser y Toma de Snapshots para guardar en disco duro vía Web Browser

✓ **Vigilancia**

- (Agendado semanal para detección de Movimiento)
- Subida de snapshot vía email
- Subida snapshot vía FTP

✓ **Soporte PDA, Teléfonos Móviles y Software**

- Handsets con 3GPP player
- Packet Video Player 3.0
- QuickTime 6.5
- Real Player 10.5
- Windows ME, 2000, XP

✓ **Power Input:** 5V DC 2.0A Adaptador Externo

✓ **Consumo:** 3.5 Watts

✓ **Dimensiones.-** 26.8 (L) x 72.8 (W) x 115.2 (H) mm (Solo cámara, excluyendo la antena)

✓ **Garantía y precio.-**

- Garantía Estándar: 1 Año
- Precio: \$ 200,00

**4.1.1.19 Accesorios**

- ✓ Cámara DCS-2120
- ✓ Adaptador Externo de Poder
- ✓ Cable Ethernet Cat 5
- ✓ Guía de instalación
- ✓ Master CD
- ✓ Antena Dipolo
- ✓ Pedestal para cámara

#### 4.1.1.20 Diagrama

Esta cámara de seguridad puede conectarse a través de cable RJ-45 o por medio de conexión WIFI al servidor o PC., según el diagrama:



*Figura 3.14 Diagrama D-Link DCS2120 con conexión 3G.*

<b>ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS IP DE VIGILANCIA FIJAS</b>			
<b>REFERENCIA CÁMARA IP</b>	<b>Wifi para exterior inalámbrica vigila por Internet</b>	<b>Linksys Wireless N WVC80N</b>	<b>D-Link DCS2120, cámara IP con conexión 3G</b>
Sensor de imagen día/noche	Sensor CMOS 1/4 pulgadas	Cmos ¼ pulg	1/4-inch CMOS sensor
Lente	Lens Standard:6mm Optional:3.6mm 8mm.	Margen mínimo de enfoque 50cm.	Lente estándar fijo de 4mm, f2.0
Resolución máxima de video (pixeles)	640x480 o 320x240	640x480	640 x 480 @ 30 fps
Formato Compresión	Imagen: MPEG-4 Video: MJPEG	Imagen: MPEG-4 Video: MJPEG	JPEG for still imagen Enhanced video compression using MPEG4 Simple Profile
Ángulo Visión	Distancia de visión: 100 metros de día y 50 metros de noche.	61.2°	62°
Iluminación Mínima	0 Lux	1 Lux-F2.0	0,5Lux - @F1.4
Condición de funcionamiento	Windows 2000, 2003, XP, Vista y 7	Windows XP, Vista, Vista 64-bit	Windows ME, 2000, XP

		Edition, or Mac OS X 10.4	
Video Inteligente	Monitorización dinámica captura pequeñas imágenes y envía al buzón de correo	Detección de movimiento y notificación por correo electrónico	Opciones de grabación manual, agendadas o gatilladas por detección de movimiento
Soporte de Protocolos	TCP/IP, SMTP, HTTP, otros protocolos de internet	TCP/IP, SMTP, HTTP, DHCP, FTP, RTP, RTSP, NTP.	TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, NTP, DNS, DHCP, UPnP, DDNS, PPPoE
Ethernet	10 Base-T/100 Base-T (RJ-45)	10 Base- T/100 Base- T (RJ-45)	1 x RJ-45 10/100Base-TX, 1 x Entrada de Corriente DC
Wireless	Conexión Inalámbrica al modem DSL	Wireless-N Wi-Fi	Inalámbrico y Cable Wireless: Wi-Fi
Leds Infrarrojos	36 leds	Power, reset WIFI protected setup	Wi-Fi
Administración de Usuarios	Acceso de hasta 8 usuarios con contraseña independiente.	SI	Remota/control de hasta 16

			cámaras DCS-2120
Monitoreo simultaneo vía software	Hasta 20 cámaras	Hasta 5 cámaras	Visualización de hasta 16 cámaras en una sola pantalla.
Uso In/Out Door	Exterior/Interior	Interior	Interior
Precio	\$ 189,99	\$ 189,00	\$ 200,00

*Tabla 3.4 Análisis Técnico de las Cámaras IP De Vigilancia Fijas*

#### **4.1.2 Software para utilizar las cámaras IP**

Este software de gestión es necesario para administrar el uso de las cámaras desde el servidor. El software a utilizarse depende del tipo de cámara IP a utilizar.

#### **4.1.3 Access Router**

Un Access Router es un dispositivo de interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

Este equipo es necesario debido a que se requiera la creación de servidores virtuales para que las cámaras puedan ser visualizadas por internet.

Dentro del mercado existe un sinnúmero de Access Router que permiten la visualización de las cámaras IP a través de la intranet o el internet, a continuación se describen algunas de ellas:

#### 4.1.3.1 Router Linksys Cisco WRT54GL



*Figura 3.15 Router Linksys Cisco WRT54GL*

El Router Wireless-G de banda ancha en realidad tres dispositivos en uno. Un punto de acceso inalámbrico, que le permite conectar dispositivos tanto Wireless-G (802.11g a 54 Mbps) como Wireless-B (802.11b a 11 Mbps) a la red a velocidades increíbles. Incluye también un conmutador 10/100 de dúplex completo de 4 puertos para conectar sus dispositivos Ethernet con cable entre ellos, puede conectar directamente cuatro equipos o bien, conectar más concentradores y conmutadores para crear una red, no importa el tamaño. Por último, la función del router reúne todos los dispositivos y permite compartir una conexión a Internet por cable o DSL de alta velocidad.

#### **Características Principales**

- ✓ Router integral para uso compartido de Internet, conmutador de 4 puertos y punto de acceso Wireless-G (802.11g) a 54 Mbps.
- ✓ Permite compartir una conexión a Internet a otros recursos con dispositivos Ethernet con cables y Wireless-G y -B3.
- ✓ La función de configuración simple y segura.
- ✓ Alta seguridad: cifrado TKIP y AES, filtrado de direcciones MAC inalámbricas, potente firewall SPI.

### **Especificaciones Técnicas:**

- ✓ Tipo de dispositivo (3 en uno): Access Point, Router, Switch
- ✓ Número de antenas: 2
- ✓ Indicadores: De estado Actividad, Acoplamiento
- ✓ Velocidades: 54 Mbps
- ✓ Seguridad: PSK, WEP - 128-bit, WEP - 64-bit, WPA, WPA2
- ✓ Características: Antena Integrada, Cortafuego Integrado, IPSec,
- ✓ Número de puertos: 4
- ✓ Tipos de Puertos: Ethernet - RJ-45
- ✓ Protocolo de transmisión de datos: IEEE 802,3, IEEE 802.CÚ, IEEE 802.11B, IEEE 802.11G
- ✓ Precio:\$ 110,00

### **Contenido:**

- ✓ 1 Router Wireless-G Broadband Modelo WRT54GL
- ✓ 1 CD-ROM Guía de usuario y Norton Internet Security.
- ✓ 1 Adaptador de Poder
- ✓ 1 Cable de red

Permite la actualización del firmware tanto del fabricante como terceros incluye el sistema GNU/Linux. Puede actualizar con los fireware de linksys para linux o DD-WRT.

#### 4.1.3.2 Router Xtreme N Gigabit DIR-655 de D-Link



*Figura 3.16 Router Xtreme N Gigabit DIR-655 de D-Link*

El Router Xtreme N Gigabit **DIR-655** de D-Link es un dispositivo que cumple con el draft 802.11n y que ofrece un alto rendimiento 650% más rápido que el estándar 802.11g y más rápido que una Fast Ethernet por cable a 100Mbps. Solo conectar su Router a un módem DSL o cable módem, ya podrá compartir su acceso de alta velocidad a internet con cualquier persona que esté en Servicio (QoS) StreamEngine, ofrece una mejor experiencia al navegar en Internet al permitir que las llamadas telefónicas digitales (VoIP) y los juegos en línea tengan una mayor capacidad de respuesta.

Extiende la cobertura de su red Inalámbrica proporcionando total cobertura en toda la casa y pequeña oficina, al mismo tiempo que elimina los puntos muertos donde la señal antes no tenía acceso ya que está diseñado para su funcionamiento en grandes casas y pensado para usuarios que desean una red de alto rendimiento. Incorpore un adaptador Wireless N para su laptop o desktop y mantenga la conexión desde cualquier punto de su casa o pequeña oficina.

El Router Xtreme N Gigabit soporta las últimas características de seguridad inalámbrica para evitar el acceso no autorizado, ya sea desde la red inalámbrica o desde Internet. El soporte para los estándares WPA y WEP garantizan que podrá usar la mejor encriptación posible,

independientemente de los dispositivos de red que tengan los PCs que se conecten a el router DIR-655 incorpora un potente sistema de seguridad doble Firewall (SPI y NAT), para evitar posibles ataques provenientes desde Internet.

### **Especificaciones**

- ✓ Dispone 4 puertos LAN 10/100/1000 Mbps Gigabit Ethernet
- ✓ Dispone 1 puertos WAN 10/100/1000 Mbps Gigabit Ethernet
- ✓ Dispone de 3 antena desmontable de 2dBi en 2.4GHz
- ✓ 1 Puerto USB 2.0 (WCN)
- ✓ Compatible con standard IEEE 802.11b/g para 2.4GHz
- ✓ Soporta encriptación WEP64/128 bit, WPA, WPA2
- ✓ Soporta DHCP server, DHCP client.
- ✓ Soporta firewall de seguridad con filtrado de puertos, filtrado de IP, filtrado de MAC, Puerto de envío, puerto trigger y funciones de DMZ hosting.
- ✓ Procesador de alta velocidad, que ofrece en mejor rendimiento.
- ✓ Admite la nueva especificación Wi-Fi WPS (Wireless Protect Setup)
- ✓ Funciona con Windows Vista
- ✓ QoS: StreamEngine y WISH (Wireless LAN Intelligent Stream Handling).
- ✓ Protección con Firewall Activos Duales (SPI y NAT).
- ✓ Administración por Web Browser
- ✓ Precio \$169
- ✓ Garantía 1 año

#### 4.1.3.3 Router 3com WI550 Dsl/Cable 11g 54mbps



*Figura 3.17 Router 3com WI550 Dsl/Cable 11g 54mbps*

Acceso compartido a Internet asequible, fiable y seguro para usuarios inalámbricos y cableados. El 3Com® Wireless 11g Cable/DSL Router es una solución asequible y fácil de usar, diseñada para oficinas pequeñas y domésticas, que permite a múltiples usuarios compartir de forma segura una única conexión a Internet por cable o DSL.

- ✓ Se conecta a un módem externo de cable o DSL mediante un puerto Ethernet.
- ✓ Permite a múltiples usuarios compartir la misma conexión a Internet de cable o DSL.
- ✓ El diseño compacto minimiza el uso de espacio de sobremesa.
- ✓ El diseño de antena extraíble proporciona flexibilidad con opciones de antenas.
- ✓ La tecnología de alcance extendido (XR) proporciona una conectividad con un alcance mayor para usuarios inalámbricos.
- ✓ La funcionalidad de ráfagas de paquetes incrementa el caudal al enviar más tramas para un periodo de tiempo dado.
- ✓ La encriptación WPA/WPA2 de 128 bits con TKIP/AES protege la privacidad de las transmisiones inalámbricas 11g y 11b
- ✓ Encriptación WEP de 40/64 y 128 bits para clientes heredados

- ✓ La certificación Wi-Fi garantiza la interoperabilidad con otros productos con certificación Wi-Fi
- ✓ Cuatro puertos de LAN 10/100 Ethernet con Auto MDI/MDIX proporcionan conectividad de LAN cableada
- ✓ El DNS Dinámico permite usar aplicaciones de red como por ejemplo la Web o servidores FTP que requieren normalmente direcciones IP estáticas (se requiere una suscripción con de DNS Dinámico)
- ✓ El filtrado de URL controla el acceso a sitios web inapropiados
- ✓ El routing IP (RIP 1 y 2) y el routing estático favorecen la flexibilidad, ya que permiten usar este router en contextos multi-redes
- ✓ La interfaz basada en navegador, los sencillos asistentes de configuración, y los ajustes por defecto garantizan la facilidad de uso.
- ✓ Precio: \$75,00USD

<b>Características</b>	<b>Router Linksys Cisco WRT54GL</b>	<b>Router Xtreme N Gigabit DIR-655 de D-Link</b>	<b>Router 3com WI550 Dsl/Cable 11g 54mbps</b>
Puertos Ethernet	4 puertos 10/100 Mbps RJ-45	4 puertos LAN 10/100/1000 Mbps Gigabit RJ-45 y 1 puerto WAN 10/100/1000 Mbps Gigabit	4 puertos 10/100 Mbps con Auto MDI/MDIX
Numero de Antenas	2 desmontables	3 desmontables de 2dbi	1 desmontable
Conectividad	SI	SI	SI

inalámbrica			
Seguridad Inalámbrica	PSK, WEP - 128-bit, WEP - 64-bit, WPA, WPA2	WEP64/128 bit, WPA, WPA2	WPA/WPA2 de 128 bits, WEP de 40/64 y 128 bits para clientes heredados.
Protocolos de transmisión de datos	IEEE 802.3, IEEE 802.3U, IEEE 802.11B, IEEE 802.11G.	standard IEEE 802.11b/g para 2.4GHz	-----
Servidor Virtual	SI	SI	SI
Garantía	1 año	1 año	1 año
Precio	\$ 110,00	\$ 169,00	\$ 75,00

*Tabla 3.5 Características Técnicas de los Router*

#### 4.1.4 Tipos de Switch

##### 4.1.4.1 Switch Administrable 3com 2226 24p 10/100 + 2p 10/100/1000



*Figura 3.18 Switch Administrable 3com 2226 24p 10/100 + 2p 10/100/1000*

#### Especificaciones Técnicas

- ✓ Switch Administrable vía Web de Capa 2
- ✓ Administración compatible con SNMP

- ✓ Dispone de 24 puertos 10/100Mbps y 2 puertos Gigabit de uso dual
- ✓ Puede trabajar de forma plug and play con los valores por defecto.
- ✓ Si se desea más control, la interfaz del conmutador permite incluso a los usuarios principiantes configurar el conmutador de forma rápida y segura.
- ✓ Las VLANs permiten segmentar la red, reagrupando los usuarios en función de sus necesidades de intercambio de datos o tráfico para un uso óptimo del ancho de banda disponible.
- ✓ El tráfico VoIP (voz sobre IP) puede asignarse automáticamente a una VLAN de voz dedicada, optimizando así este tráfico sensible al retardo.
- ✓ La agregación de enlaces manual permite agrupar puertos para crear una conexión troncal con ancho de banda ultra grande con la red troncal y ayuda a prevenir los cuellos de botella de tráfico.
- ✓ El control de acceso a la red IEEE 802.1X proporciona seguridad basada en estándares, combinada con autenticación local.
- ✓ El soporte del protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) permite mejorar la compatibilidad, escalabilidad y disponibilidad de la red.
- ✓ El IGMP snooping y query y el filtrado multicast permiten optimizar el rendimiento de la red.

### **Contenidos del paquete**

- ✓ Switch
- ✓ Cable de alimentación
- ✓ Kit de montaje en rack
- ✓ Guía de usuario
- ✓ CD de instalación
- ✓ Cable de Consola
- ✓ Precio:U\$ 265,00 c/u

#### 4.1.4.2 SWITCH DE 24 PUERTOS D-LINK DES-1024D



*Figura 3.19 Switch De 24 Puertos D-Link Des-1024d*

- ✓ El switch DES-1024D es un switch de alto rendimiento y gran versatilidad. Diseñado para interconectar pequeñas y medianas redes del hogar u oficina, conecta hasta 24 computadores a 10/100Mbps, sus 24 puertas RJ-45 son auto-detect, lo que permite que grupos de trabajo aumenten el rendimiento en la red.
- ✓ Permite a los usuarios conectarse en forma muy simple a cualquier puerta a 10Mbps ó 100Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisfacer sus requerimientos de acceso a los servicios de red.
- ✓ Provee soporte para la detección Auto MDI/MDIX Crossover en todas las puertas, eliminando la necesidad de cables crossover o puertas Up-Link.
- ✓ Auto-negotiation de MDI/MDIX Cross Over. Todas las puertas soportan auto negociación de MDI/MDIX cross over. Cualquier puerta puede ser conectada a un PC, Hub o Switch, utilizando un cable normal de red.
- ✓ Provee de 24 puertas con soporte Nway. Las puertas tienen la capacidad de negociar las velocidades de red entre 10BASE-T y 100BASE-TX, como también el modo de operación en Half o Full Duplex.

- ✓ Diseñado con la arquitectura de los switches de de mayores prestaciones, el DES-1024D está concebido con una estructura Non-Blockinkg en su Backplane, de 4.8 Gbps, lo que le permite soportar sin problemas el tráfico de la red, garantizando una operación sin problemas.
- ✓ Todas las puertas soportan Flow Control. Esta función minimiza la perdida de paquetes cuando el buffer de la puerta receptora del PC u otro Switch, está Full.
- ✓ Precio:\$ 89,99 c/u

#### **4.1.4.3 Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos 10/100 Administrable**



*Figura 3.20 Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos*

Switch Cisco Adminitrable de capa 2 con 24 puertos de gran desempeño para empresas medianas o grandes. Cisco es la marca líder en fabricación de equipos de comunicación.

#### **Especificaciones**

- ✓ 24 Puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps
- ✓ Tipos de Puerto: 24 puertos Ethernet - RJ-45 Full-Duplex
- ✓ 1 Puerto de consola
- ✓ Memoria Flash Instalada de 8 MB

- ✓ Memoria Principal Instalada de 16 MB
- ✓ Soporta VLAN IEEE 802.1Q
- ✓ Soporta IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning-Tree Protocol (RSTP)
- ✓ Soporta VLAN Trunking Protocol (VTP)
- ✓ Soporta Clase de servicio y priorización de paquetes IEEE 802.1p class-of-service (CoS) prioritization.
- ✓ El precio valorado por el Fabricante es MSRP \$995.

<b>Características</b>	<b>Switch Administrable 3com 2226 24p 10/100 + 2p 10/100/1000</b>	<b>Switch De 24 Puertos D-Link Des-1024d</b>	<b>Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos 10/100 Administrable</b>
Marca	3COM	D-Link	Cisco Catalyst
Administrable	SI	NO	SI
Número de puertos	26 puertos 24 puertos 10/100 2 pares de puertos gigabit de uso dual.	Puede conectar hasta 24 computadores a 10/100Mbps, sus 24 puertos RJ-45	24 x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX
Estándares Seguridad	IEEE 802.1X	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet IEEE 802u 100Base-TX Fast Ethernet ANSI/IEEE 802.3 Nway auto-negotiation	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE

			802.1x, IEEE 802.1s
Capas:	CAPA 2 full-rate nonblocking on all ports, full- /half-duplex autonegotiation, flow control, IEEE 802.1Q VLAN support, IEEE 802.1p traffic prioritization, IGMP snooping	Soporte Full/Half duplex por puerto Control de Flujo para transmisión segura Auto-negociación MDI/MDIX Tamaño desktop Plug & Play Con Kit de montaje para instalación en Rack de 19 pulgadas	CAPA 2  Control de flujo, capacidad duplex, concentración de enlaces, soporte VLAN, snooping IGMP, soporte para Syslog, Weighted Round Robin (WRR) queuing, actualizable por firmware
Especificaciones Adicionales de Convergencia	4 hardware queues per port; IEEE 802.1p Class of Service/Quality of Service (CoS/QoS); auto-VLAN assignment for voice traffic SWITCH MANAGEMENT: Web-based	Diseñado para aumentar el rendimiento de grupos de trabajo en una red LAN y proporcionar un alto nivel de flexibilidad. Switch fácil de usar, permite a los usuarios conectarse a cualquier puerta	Soporta VLAN IEEE 802.1Q Soporta IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning- Tree Protocol (RSTP) Soporta VLAN Trunking Protocol (VTP) Soporta Clase de servicio y

	configuration, SNMP management, Compact CLI for initial switch configuration	a 10Mbps ó 100Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisfacer sus requerimientos de acceso a los servicios de red	Priorización de paquetes IEEE 802.1p class-of-service (CoS) prioritization.
Voltaje de Alimentación:	AUTO VOLTAJE 110-220 VAC	Interna, Universal 100 – 240 VAC, 50/60 Hz	CA 120/230 V CA 110/220 V ± 10% ( 50/60 Hz )
Memoria	-----	Memoria RAM 2 MB.	Memoria Flash Instalada de 8 MB. Memoria Principal Instalada de 16 MB
Precio:	<b>\$ 265,00</b>	<b>\$ 89,99</b>	<b>\$995</b>

*Tabla 3.6 Características Técnicas del Switch*

#### 4.1.5 Estación Remota

Es de gran importancia la utilización de una estación remota en caso se desee visualizar las cámaras IP, ya sea dentro de la intranet de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga o desde cualquier parte del mundo a través del internet.

#### **4.1.6 Acceso a Internet**

La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga utiliza el servicio de internet que provee la Corporación Nacional de Telecomunicaciones con una velocidad de 20 Mbps.

#### **4.1.7 Material de red**

Entre los materiales para la red se utilizará:

- ✓ Cable UTP categoría 5
- ✓ Conectores RJ-45
- ✓ Capuchones
- ✓ Canaletas
- ✓ Tornillos
- ✓ Tacos
- ✓ Ángulos internos y externos.

### **4.3 Diagnostico de la Red en la ESPE-L**

#### **4.3.1 Descripción de la Infraestructura**

La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, con domicilio en Latacunga, calle Quijano Ordoñez y Márquez de Maenza, cuenta con instalaciones de gran importancia distribuidos de la siguiente manera:

1. Bloque de construcción antigua
2. Tres bloques de construcción moderna
3. Bloque de Laboratorios, Policlínico y Parqueadero.
4. Bloque de Dormitorio
5. Seguridad física perimetral

##### **4.3.1.1 Edificio de Construcción Antigua**

Está formado por los Departamentos Administrativos, Finanzas, Contabilidad, Logística, Ciencias Exactas, Eléctrica y Electrónica,

Bienestar Estudiantil, Rectorado, Vicerrectorado, Lenguas, Energía y Mecánica, Activos Fijos, Salón de los Marqueses y Adquisiciones los cuales nos permiten la implementación del sistema de video vigilancia IP debido a existir una red existente para realizar el monitoreo en tiempo real del personal que transita por mencionados sectores, sin que afecte la fachada de esta edificación antigua.

#### **4.3.1.2 Bloques de Construcción Moderna**

Cuenta con tres bloques donde este tipo de construcción permite la implementación del sistema de video vigilancia IP acopladas a la red existente para realizar el monitoreo en tiempo real, permitiendo el monitoreo total de las dependencias y sus alrededores.

#### **4.3.1.3 Bloque de Laboratorios, Policlínico y Parqueadero**

Estas construcciones nos permiten la implementación del sistema de video vigilancia IP, debido a la existencia de la red alámbrica e inalámbrica existente y por medio de access router para realizar el monitoreo constante en tiempo real, permitiendo el control total de estas dependencias y sus alrededores.

#### **4.3.1.4 Bloque de Dormitorio**

Este tipo de construcción permite la implementación del sistema de video vigilancia IP debido a la existencia de un access router y el monitoreo constante de la cámara inalámbrica se realizara en tiempo real.

#### **4.3.1.5 Seguridad física perimetral**

Dentro del perímetro se consideran como vulnerables la entrada principal, secundaria y el reten, los cuales deben ser monitoreadas en forma constante, por la gran afluencia de personal tanto a pie o en vehículo, estos sitios permiten la implementación del sistema de video vigilancia IP, sea por la intranet que posee la ESPE-L o por medio inalámbrico.

#### 4.3.2 Descripción de las aéreas que requieren video vigilancia.

De acuerdo a la tabla 3.7 y al estudio de seguridad realizado, se describe y se detalle el número de cámaras y los lugares donde serán implementadas las cámaras IP fijas y móviles para la video vigilancia.

<b>DETALLE DE UBICACIÓN Y NÚMERO DE CÁMARAS IP A UTILIZAR EN LA ESPE-L</b>		
<b>Ubicación (Cámaras IP)</b>	<b>Fijas</b>	<b>Móviles</b>
Prevención	1	
Reten		1
Bodega (audiovisuales)	1	
Aulas	3	2
Laboratorios	2	
Parqueaderos		1
Patio central		1
Entrada secundaria		1
Dormitorio Militar		1
Biblioteca	1	
Oficinas		2
Policlínico	1	

<b>Total Cámaras</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
----------------------	----------	----------

*Tabla 3.7 Detalle de Ubicación y Número de Cámaras a utilizar en la ESPE-L*

Para implementar la video vigilancia se requiere de nueve Cámaras IP, (09) fijas y nueve (09) Móviles a ser instalados en sitios estratégicos

#### **4.3.3 Descripción de la red de la ESPE-L**

La red LAN se encuentra operando desde el año 2000 y en nuestra actualidad se está ampliando de acuerdo a las necesidades y requerimiento que se presenta.

La topología de red que se utiliza es la **Topología en Estrella** esta red LAN nos muestra que cada estación esta directamente conectada a un nodo central, a través de dos enlaces punto a punto, uno para transmisión y otro para recepción.

Esta red se encuentra compuesta de un sistema de cableado estructurado conformado de una serie de cables y conectores en número, calidad y flexibilidad permitiendo unir dos puntos dentro de un edificio en cualquier tipo red sea voz, datos o imágenes.

#### **4.3.4 Listado de enlaces de fibra existentes desde el Centro De Datos (00).**

<b>No.</b>	<b>IDENTIFICACION</b>	<b>UBICACIÓN</b>
1	00 / 10	EDIFICIO CENTRAL – CENTRO DE DATOS 1 TIC
2	00 / 20	CENTRO DE PRODUCCION
3	00 / 40	CENTRO DE DATOS LABORATORIO DE

		SISTEMAS
4	00 / 50	CENTRO DE DATOS EDIFICIO NUEVO
5	00 / 60	CENTRO DE DATOS DE SERVICIOS

*Tabla 3.8 Enlaces de Fibra existentes desde el Centro De Datos (00)*

El cableado horizontal y vertical es canalizado a través de ductos de alta resistencia al impacto, temperatura y humedad, dependiendo de la cantidad de los cables manejados se utilizo tubería EMT de 1", canaleta plástica 60\*40 para concentración de cables en el área de trabajo, La máxima capacidad usada en dichos ductos fue del 40%.

La tubería y canaleta fue instalada cubriendo las exigencias de la norma EIA-TIA-569-B respetando en los recorridos los espacios y curvaturas.

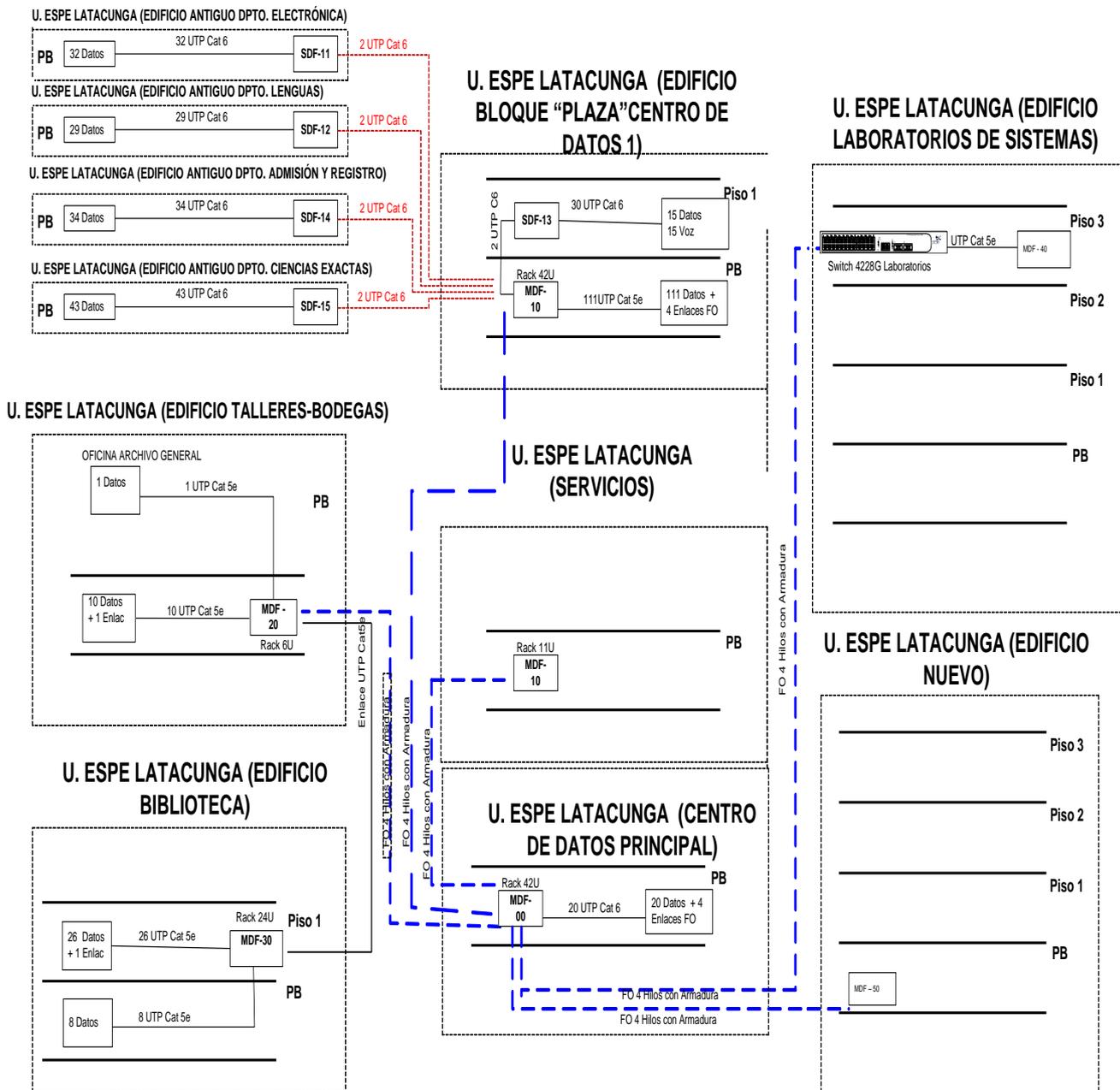
Los puntos de red de cobre son implementados en Cat 6. Además de 5 enlaces de Backbone de Fibra Óptica; de los cuales, 3 enlaces son de reutilización de Fibra Óptica multimodo 62.5/125  $\mu\text{m}$  y 2 enlaces son nuevos, implementados con Fibra Óptica multimodo de 50/125  $\mu\text{m}$ .

El Cableado Horizontal es certificado, con resultados satisfactorios en todos los puntos.

Para la parte de fibra óptica se procedió a certificar los enlaces con resultados satisfactorios.

Las normas para la codificación de los colores del cableado estructurado en la ESPE-L es el EIA/TIA 568B.

## RED ACTUAL ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO LATACUNGA



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LATACUNGA			Observaciones:
Proyecto:	ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LA LATACUNGA		
Contenido:	DIAGRAMA BACKBONE DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO (RED EXISTENTE)	Dibujo:	Hoja No:
Fecha:	30 de diciembre de 2010	Escala:	S/E
			1

29 **Figura N.- 3.21 Diagrama Backbone de red Cableado estructurado**

29 FUENTE: TIC'S de la ESPEL

#### **4.3.5 Cableado Estructurado dentro de la ESPE-L**

La estructura del cableado se encuentra formado por:

El sistema de cableado estructurado está diseñado de manera que permite administrar un esquema centralizado y transparente a todas las necesidades de telecomunicaciones.

El proyecto se realizó con productos certificados en categoría 6, fibra óptica de 50/125  $\mu\text{m}$  y fibra óptica de 62.5/125  $\mu\text{m}$ ; según las normas:

- ✓ EIA-TIA-568-B1.- Generalidades de Cableado Estructurado
- ✓ EIA-TIA-568-B2.- Estándares para construcción de Cableado Estructurado en cobre
- ✓ EIA-TIA-568-B3.- Estándares para enlaces de Fibra Óptica<sup>30</sup>.
- ✓ EIA-TIA-569-B.- Rutas y espacios
- ✓ EIA-TIA-606 A.- Administración
- ✓ EIA-TIA-607 A.- Sistemas de tierras

Las mismas que se refieren a estándares para construcción de Cableado Estructurado para edificios comerciales.

#### **4.3.6 Proyección de la Red de Cableado**

En vista del crecimiento de la ESPE-L se ha establecido un plan de expansión de las edificaciones (Plan Masa) dentro del Campus Universitario que obliga a tomar previsiones y proyectar la instalación de una red de cableado estructurado debidamente planificada y en coordinación con la infraestructura física que se piensa desarrollar.

---

<sup>30</sup> Fibra Óptica.- Conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, permite enviar gran cantidad de datos a gran velocidad

La red de cableado estructurado para la comunicación de datos y telefonía, y debe incluir los siguientes elementos, conforme a las normas utilizadas para redes de telecomunicaciones en edificaciones: Cuartos de distribución, Cableado de backbone, Cableado horizontal y Área de trabajo.

La red de cableado estructurado implementada es una red de Categoría 6, con cable UTP de cobre en el Cableado Horizontal y cable de fibra óptica en el Cableado de Backbone, con cuartos de distribución en cada edificio y manteniendo una topología en estrella conforme se dicta en el estándar TIA/EIA-568-B.2.1.

Se implementa Categoría 6 para que se beneficie de las nuevas tecnologías de comunicación de datos en Giga-Ethernet y 10-Giga-Ethernet que existen en el mercado o están por ser empleadas. En esta forma evitará que se ponga obsoleto muy tempranamente el cableado de red.

La red de cableado estructurado que se proyecte incluye la comunicación de datos, voz y video; por lo que se propone que las redes de computación, telefónicas y de vigilancia CCTV que requiere la ESPE-L se diseñen y utilicen la red de cableado estructurado categoría 6. Para esto, los equipos centrales de telefonía, servidores de datos deben ser ubicados en una misma área, el Centro de Cómputo.

#### **4.3.6.1 Cableado de Backbone**

El cableado de backbone de la ESPE-L, que une cada distribuidor principal de cada edificio con el distribuidor principal (Centro de Cómputo de la Universidad), es de fibra óptica multimodo considerando que las distancias sean inferiores a 550 metros en cada enlace.

#### **4.3.6.2 Cableado Horizontal y Área de Trabajo**

El cableado horizontal desarrollado en Categoría 6 y cumplen con el estándar TIA/EIA-568-B.2.1.

Los cableados de red horizontal no sobrepasan los 90 metros de longitud y son conducidos por tuberías y canaletas para su protección. Sus extremos son terminados apropiadamente en paneles de conexión en los distribuidores, y en placas de puertos RJ45 en las áreas de trabajo.

#### **4.3.7 Velocidad y tecnología de la red**

La velocidad de la red actualmente es de 100 Mbps<sup>31</sup> y la tecnología utilizada es Fast Ethernet en las máquinas que trabajan a 100 Mbps.

#### **4.3.8 Sala de Servidores**

Estos se encuentran ubicados en la 00 / 10, Edificio Principal.

#### **4.3.9 Distribución lógica de la Red LAN en la ESPE-L**

La red LAN se encuentra dividido en cuatro grupos:

---

<sup>31</sup> MBPS.-Megabits por segundo

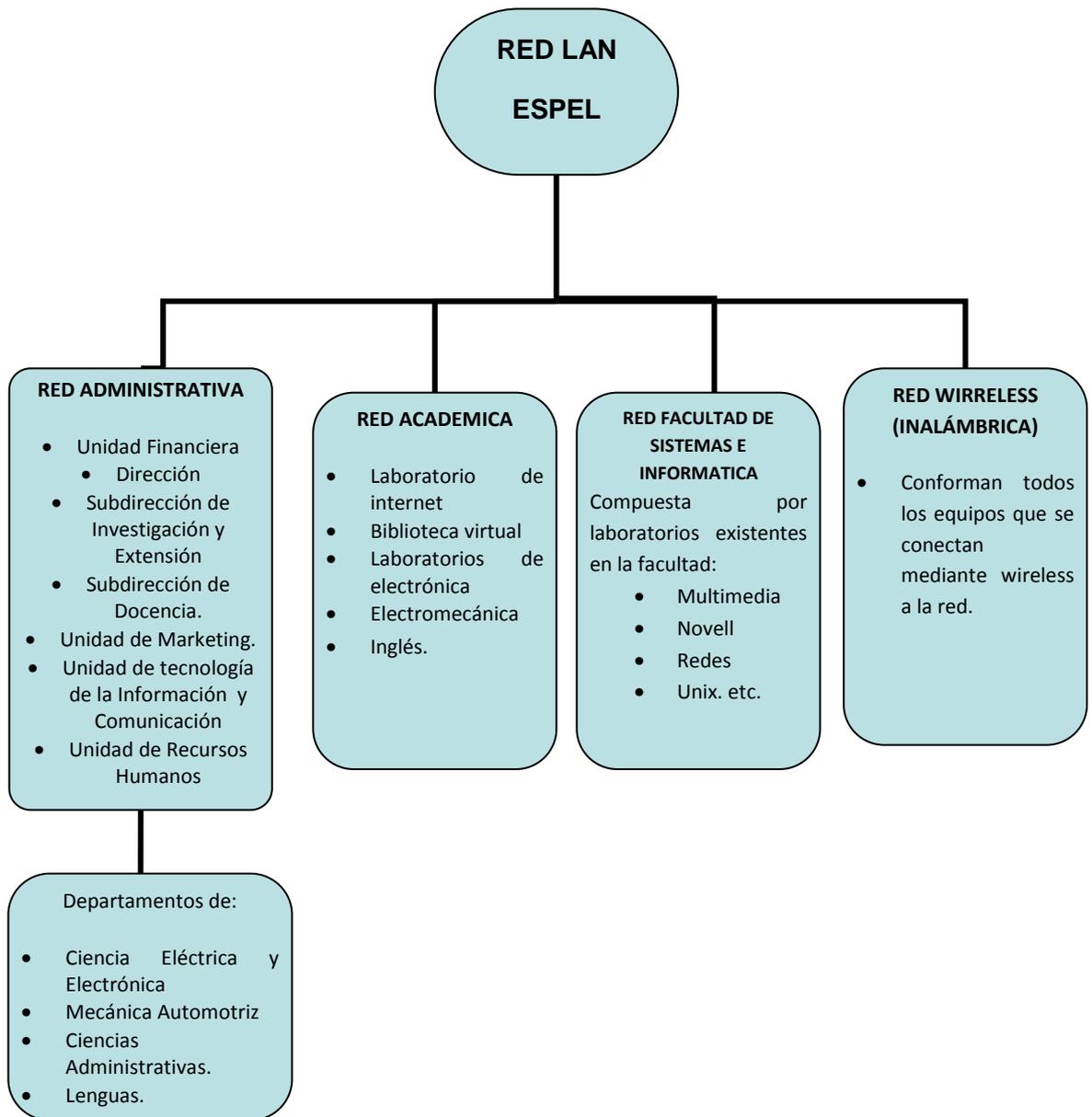
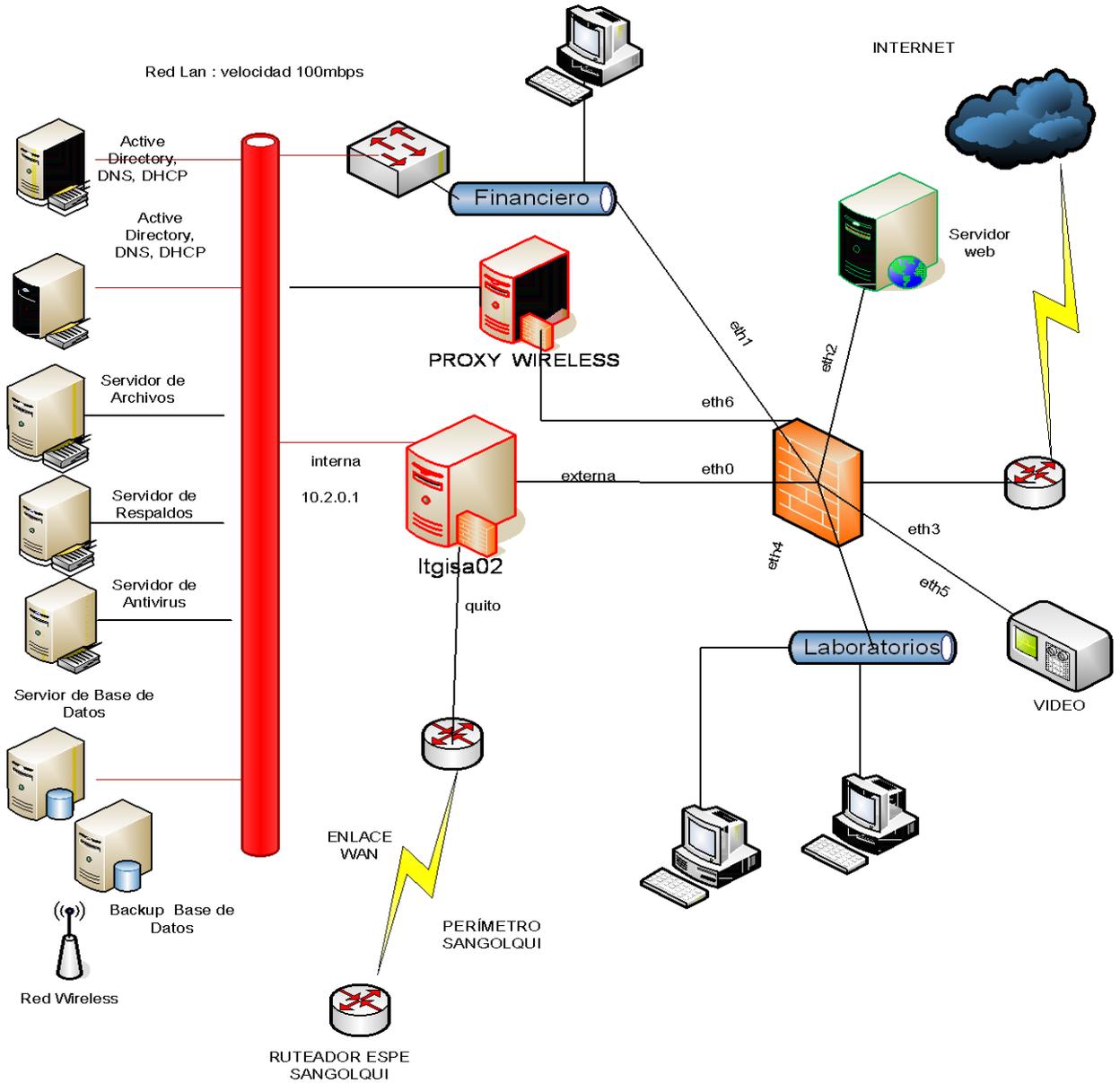


Diagrama 3.1 Red LAN de la ESPE-L

El diseño lógico que existe al momento es mediante VLANS por puerto, por lo que físicamente se encuentran separadas y controladas por el firewall de protección.

### DISEÑO ESQUEMA DE RED ACTUAL ESPE-L



ACTUALIZADO AL  
24/01/11

32Figura N.- 3.22 Diagrama Lógico de la red ESPE-L

### 4.3 Diagnostico del Sistema

La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga cuenta con una red que presenta una infraestructura requerida para la instalación de las cámaras IP de video vigilancia sean alámbricas o inalámbricas, móviles o fijas, cuya distribución se encuentra en el ANEXO 1.

#### 4.3.1 Funcionamiento de las Cámaras de Video vigilancia IP

El sistema de video vigilancia estará compuesto por 18 cámaras de video vigilancia inalámbricas IP tanto móviles y fijas, un Router Inalámbrico, un servidor y un computador personal.

El servidor estará encargado de realizar el control y el monitoreo constante de todas las áreas asignadas a las cámaras mediante la red LAN de la ESPE-L y estará localizado en la prevención principal.

Las cámaras que tienen conexión a través de la red LAN y no necesitan de router inalámbricos serán según detalle:

<b>CÁMARAS IP CONECTADAS A LA RED LAN DE LA ESPE-L</b>		
<b>Ubicación (Cámaras IP)</b>	<b>Fijas</b>	<b>Móviles</b>
Prevención	1	
Reten		1
Entrada secundaria		1
Biblioteca	1	

---

<sup>32</sup> FUENTE: Red lógica de la ESPE-L, información TIC'S de la ESPE-L

Oficinas		2
Policlínico	1	

*Tabla 3.9 Cámaras Ip conectadas a la Red LAN de la ESPE-L*

El router inalámbrico será ubicado en la parte más alta de los bloques de aulas ANEXO 2, se conectará a un punto de red situado en los Laboratorios de Sistemas.

Las cámaras que no tenga acceso a la red LAN de la ESPE-L estarán conectadas al router inalámbrico y controlará las siguientes cámaras según detalle:

<b>CÁMARAS IP CONECTADAS POR ROUTER INALAMBRICO A LA RED DE LA ESPE-L</b>		
<b>Ubicación (Cámaras IP)</b>	<b>Fijas</b>	<b>Móviles</b>
Bodega (audiovisuales)	1	
Aulas	3	2
Laboratorios	2	
Parqueaderos		1
Patio central		1
Dormitorio Militar		1

*Tabla 3.10 Cámaras Ip conectadas por Router Inalámbrico a la Red de la ESPEL*

## CAPITULO 4

### ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

#### 4.1 Costos de equipos a utilizar

##### 4.1.1 Selección de la Cámara

Una vez hecho el análisis en las (tabla 3.3 y 3.4) de las cámaras IP analizadas y existentes en el mercado, en base al diseño del Sistema de Video Vigilancia realizado en el interior de las instalaciones de la ESPE Extensión Latacunga, se ha llegado a la conclusión que la **“Cámara IP WIFI/LAN visión nocturna y Pan/Tilt Motor ip607w”**, es la que más se acopla a los requerimientos del sistema en lo que respecta a la movilidad, su detección de movimiento y una característica importante es que cuenta con 11 leds infrarrojos, los cuales permiten tener visión nocturna y además es adecuado para los lugares en el cual se va a implementar el sistema, ya que este es cerrado y cuenta con poca iluminación.

De igual manera se ha seleccionado la cámara fija **“IP608IRW”** por tener las características necesarias, ideal para los lugares en la cual se va implementar, además de poseer 36 leds infrarrojos para su óptimo funcionamiento en la noche y un control de hasta 20 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía internet.

#### **4.1.2 Selección del Router**

De acuerdo a las características analizadas en la (tabla 3.5), se puede determinar que los tres equipos cuentan con Servidor Virtual incorporado.

La selección del equipo que se va a utilizar, se lo hace en base a requerimientos externos al proyecto, como son la necesidad de la ESPE-L de contar con una red inalámbrica a futuro y la seguridad que implica la misma. Por esta razón se usara el router **“Gigabit DIR-655 de D-Link”**.

#### **4.1.3 Selección de Switch**

La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga cuenta con equipos de comunicación de marca CISCO y 3COM por lo que se recomienda la compra del **“Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos 10/100”**, ya que las características que presta son altamente compatibles y confiables debido a que tiene 24 puertos de Ethernet full dúplex, un puerto de consola, memoria principal de 16mb y soporta VLAN IEEE802.1q.

## **4.2 Análisis costos beneficio**

Para la selección de las cámaras IP de video vigilancia se ha realizado un estudio técnico de cada una y pruebas respectivas.

Pero se debe realizar una cuantificación de la inversión económica que llevara este proyecto para su ejecución, cabe resaltar que el proyecto está relacionado a la utilización de la intranet de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga lo que significara un ahorro significativo para la ejecución del proyecto.

Todo el material a utilizar debe ser nuevo, de perfectas condiciones técnicas para su adquisición y con proformas, en la Tabla 3.12 se detalla los costos de la propuesta de cámaras IP de vigilancia para lugares vulnerables utilizando la intranet de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, cabe indicar que durante la investigación en los diferentes sitios relacionados a la compra, implementación y mantenimiento de equipos de video vigilancia como son (Impomax, Ecuasegurity) se ha sacado una media sobre el costo de instalación (mano de obra) de cada una de las cámaras ver Tabla 3.13

No se tomara en cuenta dentro de los gastos el servidor, acceso a internet, estación remota, ya que la Escuela Politécnica Extensión Latacunga cuenta con estos equipos y servicios.

<b>Cantidad</b>	<b>Requerimiento/descripción</b>	<b>V/Unitario</b>	<b>V/Total</b>
09	Cámara IPC607W WIFI/LAN visión nocturna.	\$ 189,35	\$1704,15
09	Cámara fija IPC608W Wifi para exterior	\$ 189,99	\$1709.91
01	Router Gigabit DIR-655 de D-Link.	\$ 169,00	\$ 169,00
01	Switch Cisco Catalyst WS-C2950-24 de 24 puertos 10/100.	\$ 995,00	\$ 995,00
60 mts.	Cable UTP	\$ 0.50	\$ 30,00
36	Conectores RJ-45	\$ 0.50	\$18,00
<b>Subtotal</b>			<b>\$ 4626,06</b>
<b>Costo Total</b>			<b>\$ 5130,06</b>

*Tabla 3.11 Costo de Cámaras y Componentes*

<b>Ord.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo por Cámara</b>	<b>Numero/Cámaras</b>	<b>Total (USD.)</b>
01	Profesional que realizara el proyecto	\$25	18	\$450
02	Montaje de Instalaciones eléctricas	\$3	18	\$54
<b>Subtotal</b>				<b>\$504</b>

*Tabla3.12 Detalle Costo mano de obra para implementación del proyecto*

El total del proyecto es la suma de los componentes para la instalación de la cámara IP de video vigilancia y el costo total de la mano de obra que da un total de **\$ 5130,06**

**Nota: Estos precios están sujetos a cambios, en vista que fueron cotizados con fecha Enero del 2011.**

## 4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA CÁMARA VISIÓN NOCTURNA Y ROTACIÓN REMOTA DE PAN/TILT IPC607 Y IPC608W EXTERNA.

### 4.3.1 Vista Frontal



Figura 4.1 Vista Frontal

- ✓ Sensitive Hole
- ✓ LED Infrarojo
- ✓ LENTES sensor CMOS, con lentes de foco fijo.
- ✓ LED indicador de Red, si hay actividad de red el LED destellará.
- ✓ Micrófono
- ✓ Antena

### 4.3.2 Panel Trasero



Figura 4.2 Panel Trasero

- **I/O PINS:** 1 Salida (+5V) 2 Salida 3 Entrada de Alarma 4 Entrada (GND)



Figura 4.3 Entrada (GND)

- **I/O PINS:** 1 Salida A 2 Salida B 3 Entrada de alarma 4 Entrada (GND)



Figura4.4 I/O PINS

- **I/O PINS:** 1 Salida A 2 Salida B 3 Entrada de Alarma 4 Entrada (GND)



Figura 4.5 I/O PINS

- **LAN: RJ-45/10-100 Base T**

- **DC5V:** 5V Fuente de Poder



Figura 4.6 DC5V

**BOTON DE RESET:** Presione y retenga abajo el botón de RESET (Figura 4.6 bajo pan) por 5 segundos libere el botón de power y la CÁMARA IP será puesta en los parámetros de fábrica por defecto.

#### 4.3.3 Instrucción de Hardware

Siga los pasos abajo para setear el hardware de su CÁMARA IP. Asegúrese de seguir cada paso cuidadosamente para asegurar que la cámara opere apropiadamente.

- Inserte el cable de red dentro de la cámara y luego dentro del router Cable/DSL.
- Inserte el adaptador energía dentro de la cámara y luego dentro del enchufe.

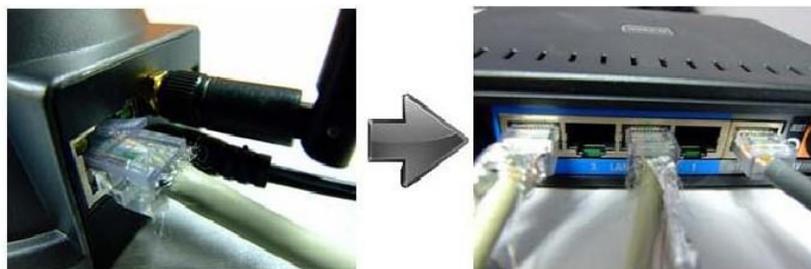


Figura 4.7 Setear el hardware de su CÁMARA IP

#### 4.3.4 Instalación de Software

La instalación del Software es la clave para el funcionamiento de este producto.

1. Abra el CD, encuentre el software así como las instrucciones;



Figura 4.8 Abra el CD

2. Doble clic en **setup.exe** e instale el software siguiendo las instrucciones

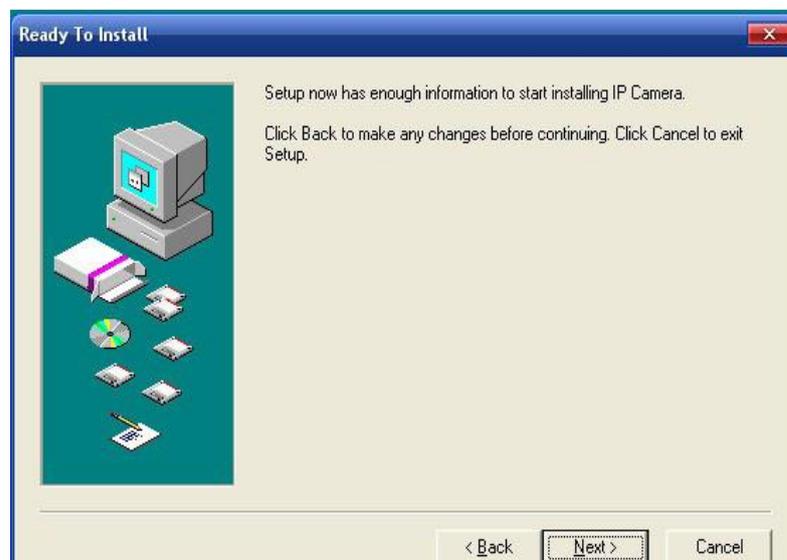


Figura 4.9 Click en setup.exe

3. Solo hacer clic en **next**, usted completará la instalación del software.

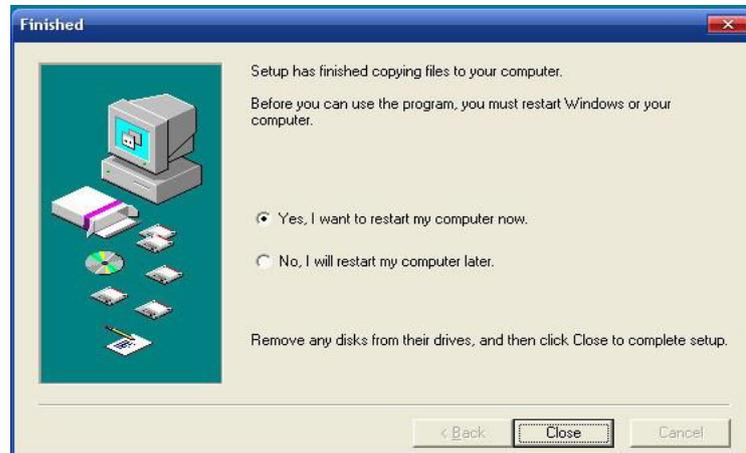


Figura 4.10 Clic en **next**.

El computador se reinicia después de completar la instalación el



icono **IP Camera Tool** aparece automáticamente en el escritorio.

**NOTA:** antes de instalar y utilizar este producto, por favor lea cuidadosamente las precauciones y asegúrese de estar totalmente claro en los procedimientos.

Utilice solo el adaptador de poder suministrado con el producto .El uso de un adaptador de poder no autorizado puede causar daño en su cámara IP.

No toque los lentes de la cámara IP para mantener el rango óptimo de foco que ha sido anteriormente seteado en la fábrica antes de comercializar. Si usted mueve los lentes causará una imagen vaga por foco incorrecto.

No gire el Pan/Tilt por fuerza esto causará daño a los componentes internos del Pan/Tilt. La CÁMARA IP no puede ser instalada en un ambiente externo.

Para actualización de firmware o conexión desde el exterior, refiérase a instrucciones detalladas contenidas en el CD.

## 4.3.5 OPERACIÓN DE SOFTWARE

### 4.3.5.1 IP Camera Tool (herramienta de Cámara IP)

Cuando el dispositivo ha sido montado apropiadamente, usted puede

hacer doble clic en el icono “IP Camera Tool”  y emergerá una caja de dialogo como de la figura 4.11.

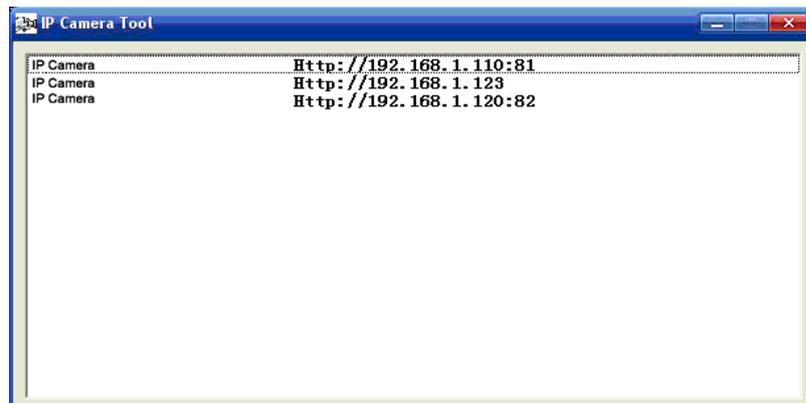


Figura 4.11 IP Camera Tool

**Nota:** El software busca automáticamente los servidores IP sobre red LAN.

Hay tres casos:

1. **No hay cámaras IP.** Después de aproximadamente 1 minuto de búsqueda, el campo de resultado mostrará “not found IP Server, servidor de IP no encontrado” y el programa saldrá automáticamente.
2. **Cámaras IP instaladas en la LAN** Todas las Cámaras IP serán listadas y el número total será mostrado en el campo de resultado como se muestra en la figura 4.11
3. **Las cámaras IP instaladas dentro de la LAN no se encuentran en la misma sub net del PC que monitorea.** Un aviso mostrará en el

campo de resultados (prompt: Subnet doesn't match, double click to change!).("no hay coincidencias en la subnet, haga doble clic para cambiar).Haga Clic con el botón izquierdo del Mouse y elija **Network Configuration** para setear la dirección IP de la cámara para la correspondiente subnet de la LAN.

#### 4.3.6 Cinco Opciones

Escoja la lista de la cámara IP y haga clic derecho del Mouse, hay cinco opciones, Propiedades básicas, Configuración de Red, Upgrade de Firmware, Lista de Refresco de cámara, Buffer Flush Arp.



Figura 4.12 Opciones de la Cámara IP

##### 4.3.6.1 Propiedades Básicas

Hay algunas información del dispositivo en las propiedades básicas, tales como **Device ID, System Firmware Version, Web UI Version.**

##### 4.3.6.2 Configuración de Red

En esta página usted puede configurar los parámetros de Network.



Figura 4.13 Configuración de Red

- ✓ **IP address:** Llene la dirección IP asignada y asegúrese que esté en la misma subred como Gateway (i.e. las tres primeras secciones son lo mismo).
- ✓ **Mask:** La máscara de subred por defecto en el equipo es: 255.255.255.0
- ✓ **Gateway:** Asegúrese que esté en la misma subred del PC, la dirección por defecto del Gateway es 192.168.0.1
- ✓ **DNS: dirección de IPS** proveedor de servicio Internet.
- ✓ **Port:** El Puerto LAN asignado para el equipo es generalmente el 80
- ✓ **User & Password:** Por defecto el nombre de usuario administrador es admin. Sin Password
- ✓ **Enable Using DHCP** El sistema asignará una dirección IP razonable para su equipamiento solo si su Gateway soporta DHCP (Este es el caso de la mayoría de los gateways).

**NOTA:** Cuando aparezca el prompt “subnet doesn’t match, no hay coincidencia en subred, double click to change. Doble clic para cambiar” por favor setee la dirección IP de la cámara IP de nuevo una vez.

### 4.3.6.3 Upgrade Firmware

Ingrese el usuario correcto y Password para actualizar el Firmware del sistema interfaz de usuario Web.



Figura 4.14 Upgrade Firmware

### 4.3.6.4 Refresh Camera List

Lista de Refresco de cámara.

### 4.3.6.5 Flush Arp Buffer

Cuando la red de cable y la red inalámbrica del dispositivo tienen una dirección IP fija. Hay un problema, y es que usted puede encontrar la cámara IP pero no puede abrir la página Web, usted puede intentar el uso de Flush Arp Buffer.

### 4.3.7 Login de Cámara

Usted puede acceder a la cámara a través IP Camera Tool o directamente por IE.

- ✓ Doble clic en la lista de direcciones IP de la Cámara IP (Figura 4.14).
- ✓ Para acceder a la cámara IP inicie su explorador Web y tipee la dirección de la cámara tal como http://192.168.1.123.



Figura 4.15 Accesar a la cámara IP

- ✓ Aparecerá un pop-up con la página de login.



Figura 6.14 Pop-up

Ingrese el nombre de usuario y Password, clic en OK, y mostrará más abajo la GUI:

1. Modo ActiveX (para IE Browser): disponible en IE6.0 o superior
2. “Server Push Mode”: disponible en Firefox, Google explorer
3. “Sign in mobile phone”: Registrarse en Fono Móvil.

#### 4.3.8 Modo ActiveX (Para WEB Browser)

Para el Visitante se muestra más abajo el estado de 9 rutas.

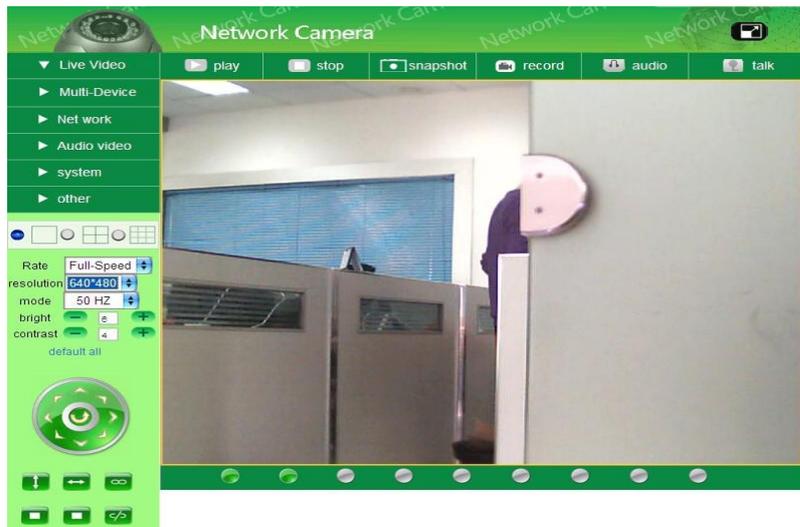
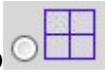
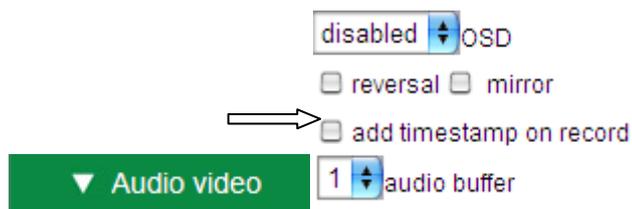


Figura 4.16 Modo ActiveX

Por ejemplo si esta brillante, la primera ruta la detección es ON (Detección de Movimiento).

Sí Ud. quiere detectar 4 vistas, necesita hacer clic en este icono 

Sí Ud. quiere detectar 9 vistas, necesita hacer clic en este icono 



- ✓ **OSD:** Muestra fecha y hora en el video .Usted puede deshabilitar la función OSD o Elegir Otro color, (OSD: On-Screen Display)
- ✓ **Reversal:** Para ver imagen inversa
- ✓ **Mirror:** Para ver imagen espejo.
- ✓ **Add time stamp on record:** Incrementa el video time stamp.

- ✓ **PLAY:** Clic en el icono  dentro del modo play,  para parar
- ✓ **Snapshot:** Clic en el icono  para Sacar una foto.
- ✓ **AUDIO:** Clic en el icono  Cámara MIC abierto, entrada Local de voz
- ✓ **TALK:** Clic en el icono  Parlante de Cámara abierto, Salida Remota de voz
- ✓ **RECORD:** Clic en el icono  entra al modo REC,  se detiene la grabación.

#### 4.3.9 Para el Operador

Cuando de registra como operador administrador. Ud. puede entrar la cámara IP como operador.

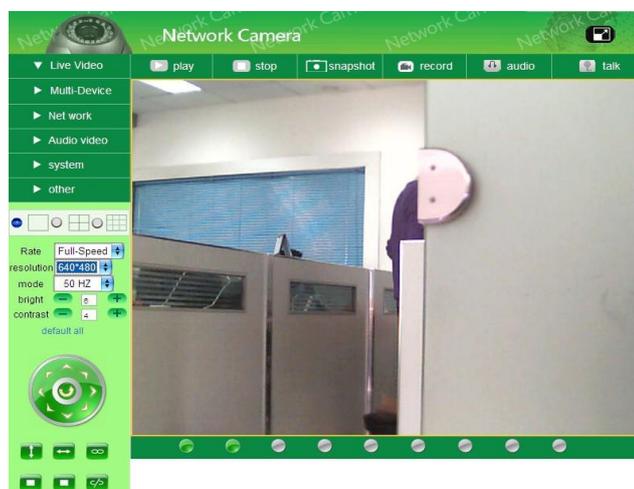


Figura 4.17 El Operador

- ↕ Patrullaje Vertical
-  Patrullaje Horizontal
- Stop Patrullaje
-  Conmuta la salida on/off. (Vea 2.5.5 para más información)

Seteos del cuadro de video

- ✓ **Resolución:** 160\*120/VGA (640\*480) / QVGA (320\*240)

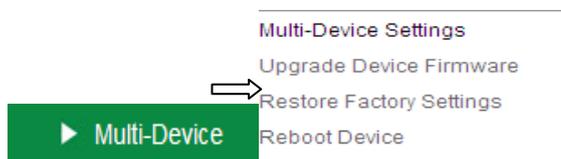
- ✓ **Modo de trabajo:** 50Hz/60Hz/indoor
- ✓ **Parámetros de Color:** Clic en + o - Puede ajustar el brillo y contraste
- ✓ **Image PTZ function:** La función imagen PTZ se recomienda para que usted controle la cámara.

Dirección de imagen de video. Haga doble clic en la tecla derecha del Mouse sobre la imagen para habilitar el PTZ y usted verá una flecha blanca sobre la imagen de video, clic tecla Mouse izquierda para controlar la dirección. Sí quiere cancelar, haga nuevamente doble clic tecla derecha del Mouse.

#### 4.3.10 Para el Administrador

Cuando Ud. Se registre como administrador, se habilita “**For Administrator**”.

##### 4.3.10.1 Seteos de Multi-Dispositivo



##### 4.3.10.2 Usar múltiples cámaras en LAN

El página de seteos Multi-Device, Ud. Puede ver todos los dispositivos buscados en la red LAN. El primer dispositivo es el dispositivo por defecto. Usted puede agregar más cámaras al listado para monitorear en LAN. Este software Web software soporta simultáneamente hasta 9 cámaras IP en línea.

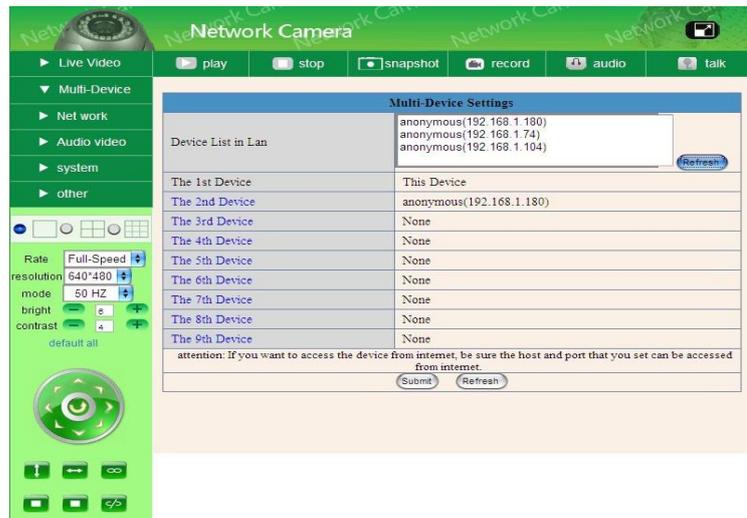


Figura 4.18 Seteos de Multi-Dispositivo

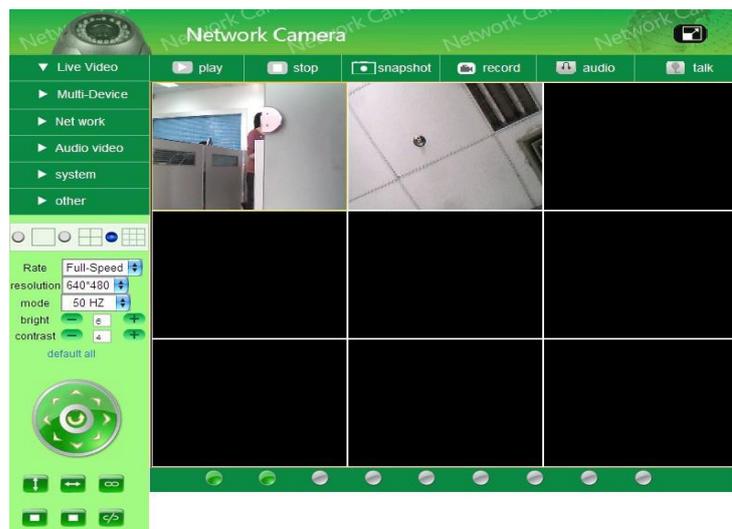


Figura 4.19 Usar múltiples cámaras

#### 4.3.10.3 Utiliza múltiples cámaras con una única dirección IP

En la página de seteos multi dispositivo. Ud. puede utilizar múltiples cámaras con una única dirección IP por la configuración de diferentes puertos para cada. Por defecto, el dispositivo utiliza el puerto 80 para acceder a la página de inicio y a los streaming de video.

#### 4.3.10.4 Agregando una segunda cámara:

Sí decide agregar una segunda cámara IP, necesita cambiar el número de puerta de la segunda cámara.

CÁMARA#2: la dirección IP de la LAN es 192.168.1.124-Port 81

Será re direccionado a <http://192.168.1.124:81>. Note que la Camera #2 tiene una dirección IP diferente y un número de puerto diferente. La dirección IP de la LAN asigna el router, pero el número de puerto no es único necesitará configurar el número de puerto. Una vez cambiado el número de puerta para la cámara y realizado el seteo en su router, puede acceder a la segunda cámara desde Internet por <http://192.168.1.124:81>

#### 4.3.10.5 Agregando más cámaras:

Decide agregar más cámaras, necesitará cambiar el número de puerta para las otras cámaras, tales como 82, 83,84, 85. Para acceder esas cámaras desde Internet usted debe utilizar <http://192.168.1.124:82>.

#### ➤ Upgrade de Firmware del dispositivo

Actualice el Firmware y software de interfaz de usuario embebida en esta página

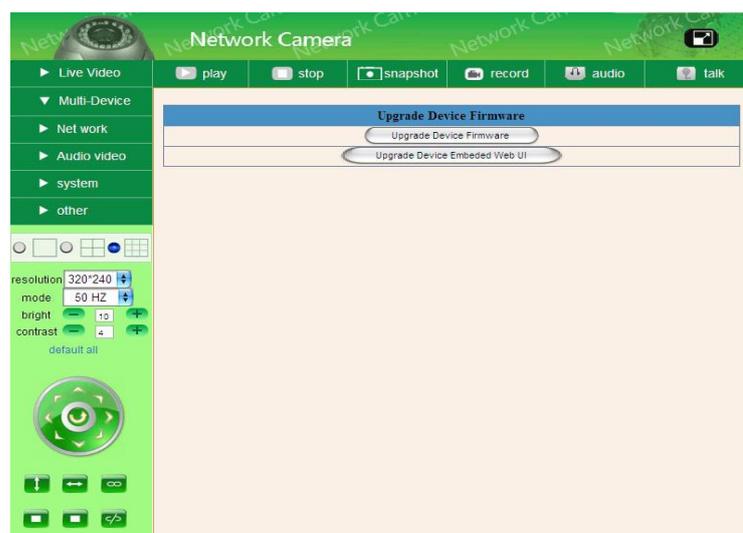


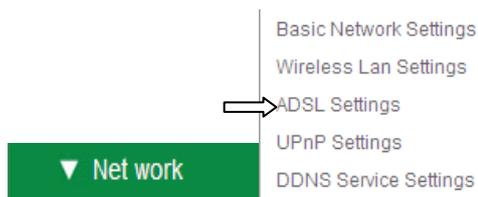
Figura 4.20 Actualice el Firmware

### ➤ Restore Factory Settings

Restablece los seteos del dispositivo a valores de fábrica.

- ✓ Reboot Device
- ✓ Reinicia el dispositivo.

## 4.3.11 Network Settings



### 4.3.11.1 Seteos Básicos de Network

Sí el router y la cámara IP son conectados con la función DHCP, puede elegir “obtener la IP desde el servidor DHCP”, caso contrario complete los parámetros de red manualmente.

**Puerto Http:** En la mayoría de los casos puede dejar este valor, sin embargo puede cambiar a otro número de puerto como 85.



Figura 4.21 Seteos Básicos de Network

### 4.3.11.2 Seteos inalámbricos Lan

Ingrese a la página de seteos de red inalámbrica del router out SSID, Channel, Encryption, Authentication.

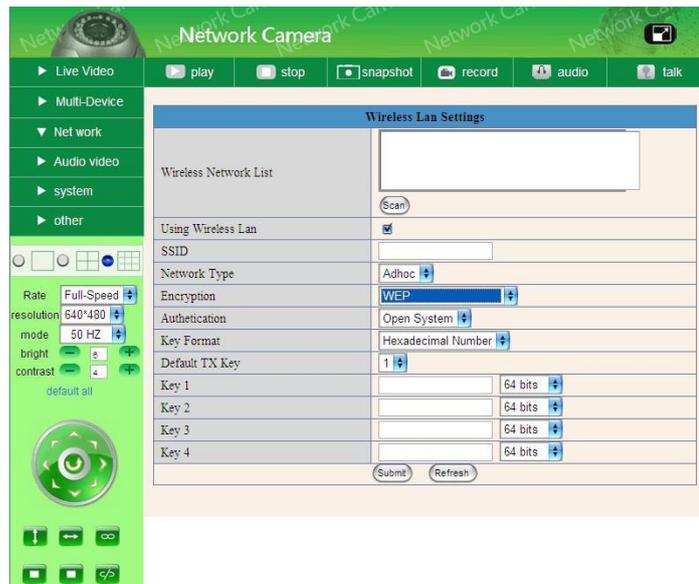


Figura 4.22 Seteos inalámbricos Lan

### 4.3.11.3 Seteos ADSL

Cuando se ha conectado a Internet directamente a través de ADSL, puede ingresar el nombre de usuario ADSL y Password obtenido desde el ISP.

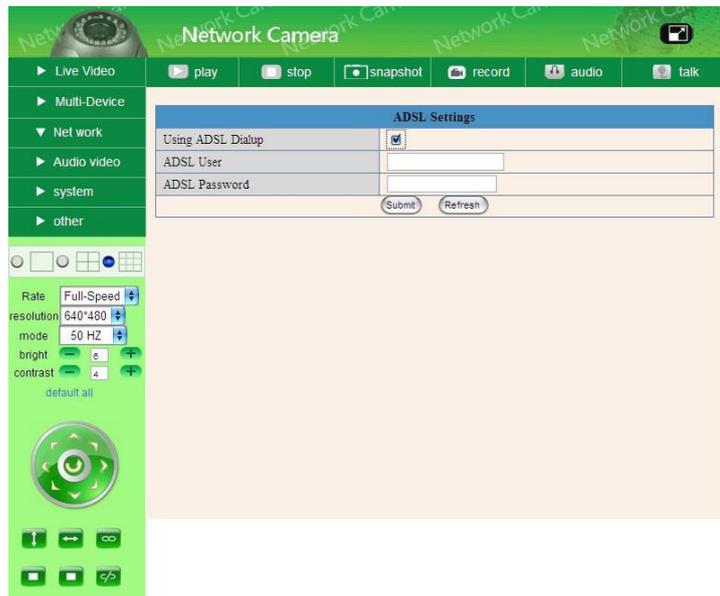


Figura 4.23 Seteos ADSL

#### 4.3.11.4 Seteos UPnP

Sí usted va a acceder a la cámara IP debe asegurarse que el **UPnP Status** se logró. Con los seteos del protocolo UPnP:

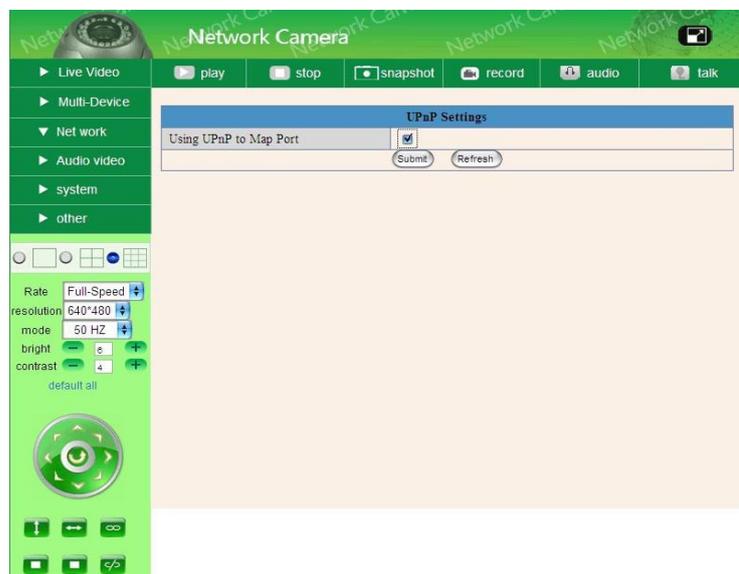


Figura 4.24 Seteos UPnP

#### 4.3.11.5 Seteos DDNS

- ✓ **DDNS Service:** El sistema soporta protocolos desde algunos proveedores DDNS de la organización: Dyndns.org.
- ✓ **User and Password:** El nombre de usuario y Password utilizado cuando es aplicado para el nombre de dominio.
- ✓ **DDNS Host:** El nombre del dominio
- ✓ **DDNS o puerto Proxy:** Sí usted accede al DDNS Host a través de un Proxy, usted debe ingresar la IP del Proxy.

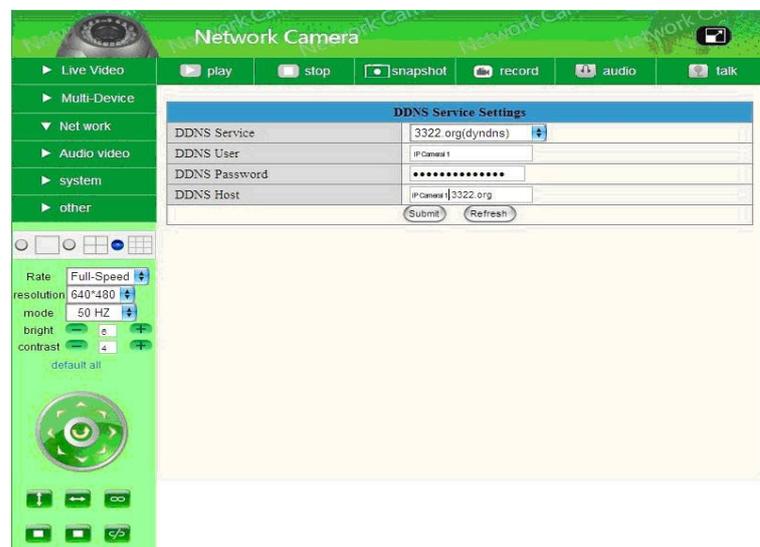


Figura 4.25 Seteos DDNS

#### 4.3.12 Seteo de otros servicios



Configure la casilla de E-mail para recibir y enviar mails. La casilla de correo es utilizada para recibir las imágenes enviadas después de una

alarma y además la dirección IP del sistema después de un discado exitoso.

#### 4.3.12.1 Seteos de Servicio de Correo

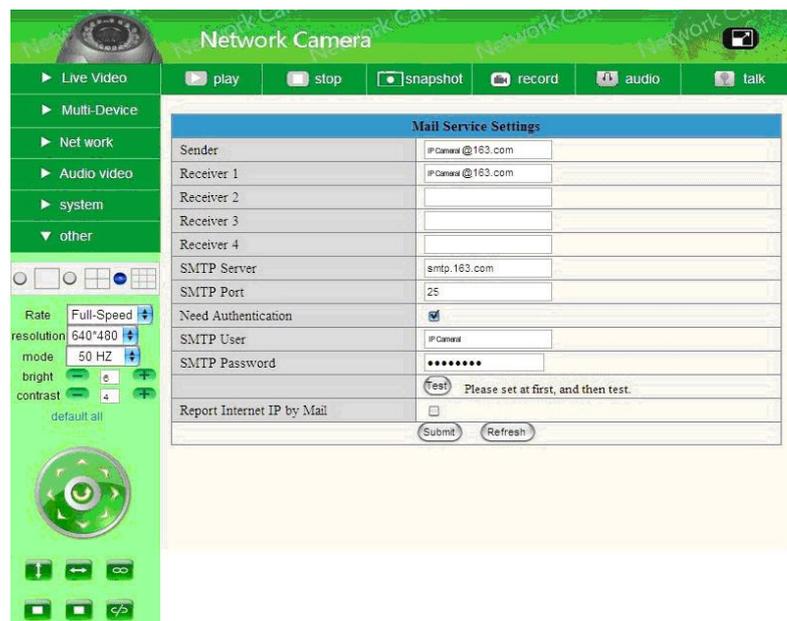


Figura 4.26 Seteos de Servicio de Correo

#### 4.3.12.2 Seteos de Servicios FTP:

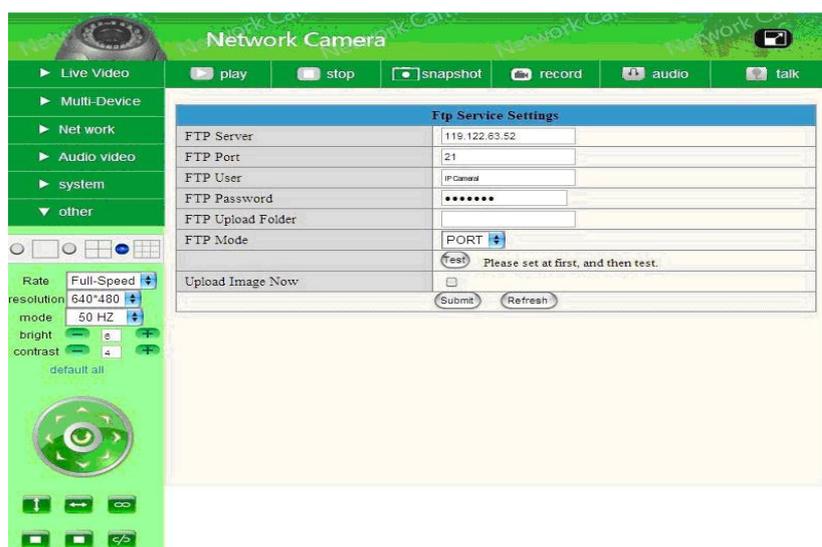


Figura 4.27 Seteos de Servicios FTP

#### 4.3.12.3 Seteos del Servicio de Alarma

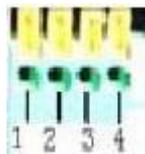
Ingrese a la página de seteos de servicio de alarma para configurar la función detección de movimiento.

##### ➤ Armado de Detector de Movimiento

Cuando usted habilita el armado de detección de movimiento, la cámara puede ser disparada para enviar email y alertas de sonido que Ud. podrá oír.

##### ➤ Sensibilidad del Detector de Movimiento

Ud. puede elegir alto, medio, bajo



I/O PINS:

- ✓ 1 Output (+5V)
- ✓ 2 Output
- ✓ Alarm input
- ✓ Input (GND)

##### ➤ Armado de Entrada de Alarma

**Input pins:** Los pines de entrada pueden ser usados para ser utilizado para una entrada de sensor externo. Por ejemplo puede conectar sensor personal Infrarrojo (PIP) para detección de movimiento, cuando un sensor externo es disparado.

La Cámara IP puede ser programada para enviar un email con una foto o controlar la salida interna de relé.

Sí usted conecta una alarma externa en pin 3 y pin 4. Cuando se habilita el armado de entrada, la alarma externa es habilitada.

- ✓ **IO Linkage on Alarm (Conecta IO ante una Alarma”.**  
 Habilita el IO linkage on alarm, el Pin 1 será salida de +5V cuando la alarma es disparada y pone la salida en LOW cuando la alarma se libera automáticamente.  
 Conmuta on/off  para controlar manualmente salida de Pin1.
- ✓ **Send Mail on Alarm (Envía Email ante una alarma)**  
 Envía una foto e informe vía email a los usuarios después que se ha producido una alarma. (Primeramente usted debe finalizar el seteo servicio de Correo).
- ✓ **Upload Image on Alarm (Levanta Imagen ante una alarma)**  
 Habilite upload image on alarm y setee el intervalo (Segundos).
- ✓ **REC automatically and save to PC (GRABA automáticamente y guarda en PC)** Cuando usted habilita detección de movimiento y abre en el PC la página de monitoreo y hay una alarma disparada, la grabación partirá automáticamente por varios segundos y se guardara al PC.

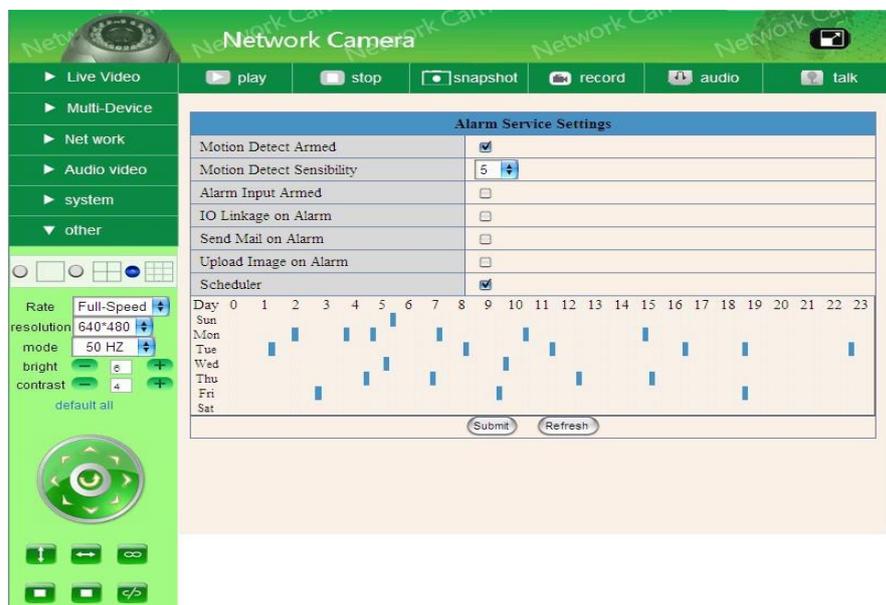


Figura 4.28 Armado de Entrada de Alarma

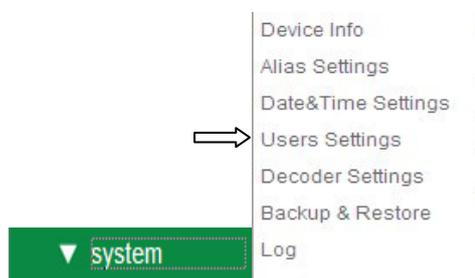
#### 4.3.12.4 Seteo de Path

Seteando la ruta para preservar vídeo, cuando parte la grabación de video, clic en **record**, y el archivo de video será preservado en la ruta del directorio especificado, según la siguiente figura:



Figura 4.29 Seteo de Path

#### 4.3.13 System



##### 4.3.13.1 Información del Dispositivo

Usted puede encontrar la información acerca de la identidad del dispositivo, versión de Firmware y versión Web embebida de interfaz de usuario.



Figura 4.30 Información del Dispositivo

#### 4.3.13.2 Seteo de Alias

Usted puede elegir e ingresar el nuevo nombre.

#### 4.3.13.3 Seteos de Fecha & Hora

Página de seteos de Data & Time Settings.



Figura 4.31 Seteos de Fecha & Hora

#### 4.3.13.4 Seteos de Usuarios.

Son aceptadas ocho cuentas para este sistema. Aquí los 8 usuarios pueden configurar sus nombres de usuarios y Password como administrador, operador o visitante.

- ✓ **Visitante:** En este modo, usted solamente puede ver.
- ✓ **Operador:** Usted puede controlar la dirección de la cámara IP y setear algunos parámetros.
- ✓ **Administrador:** Usted puede setear las configuraciones avanzadas de la cámara IP.

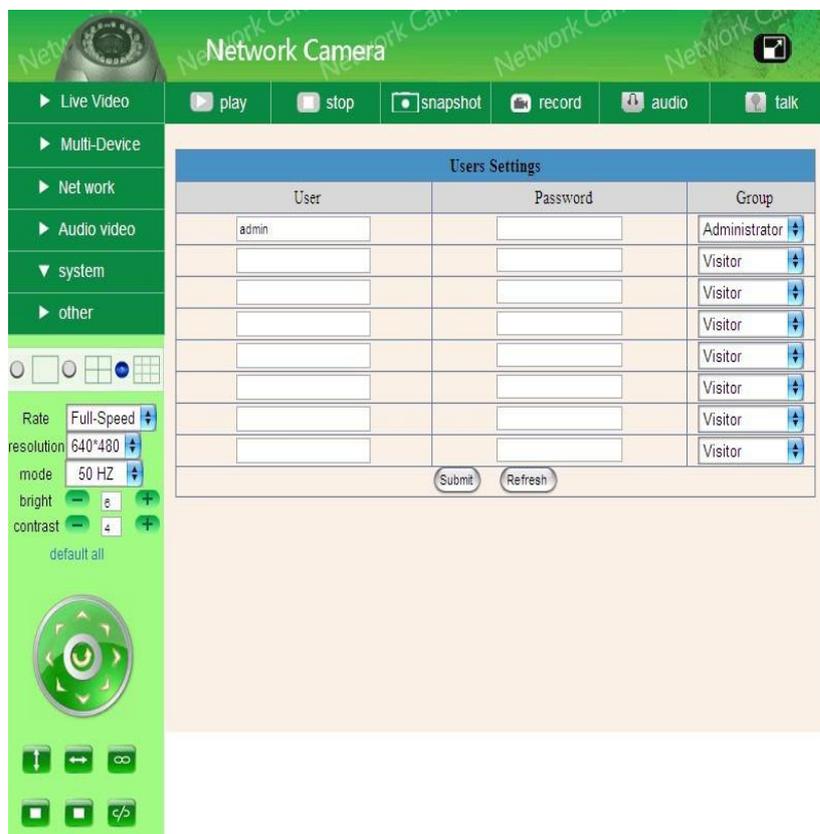


Figura 4.32 Seteos de Usuarios.

#### 4.3.13.5 Seteos del Decoder

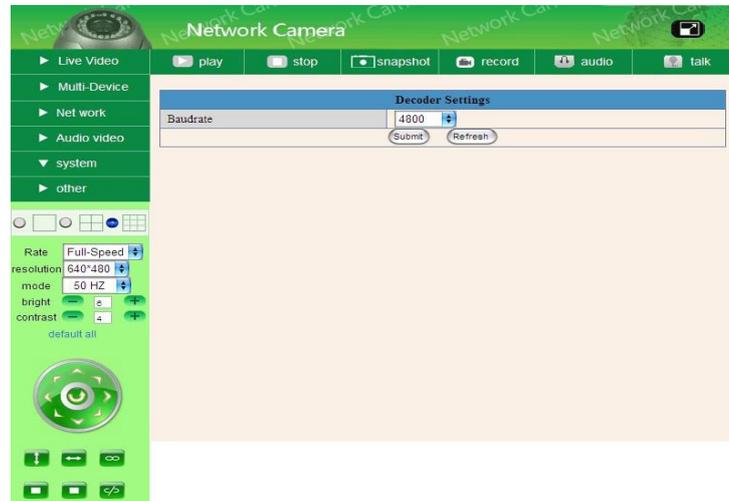


Figura 4.33 Seteo de Decoder Baud rate

#### 4.3.13.6 Respaldo & Restablecer

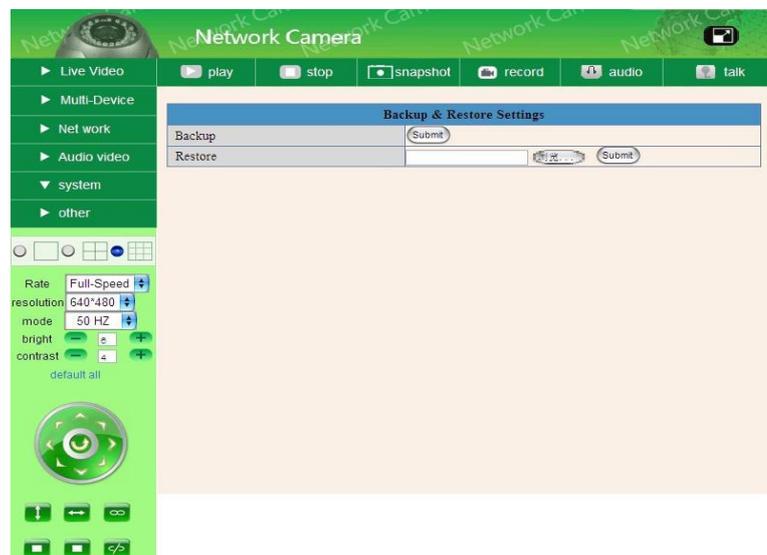


Figura 4.34 Respaldo & Restablecer

- ✓ Backup : Respaldo de todos los parámetros de la Cámara IP
- ✓ Restore : Restablece todos los parámetros de una Cámara IP

### 4.3.13.7 Log

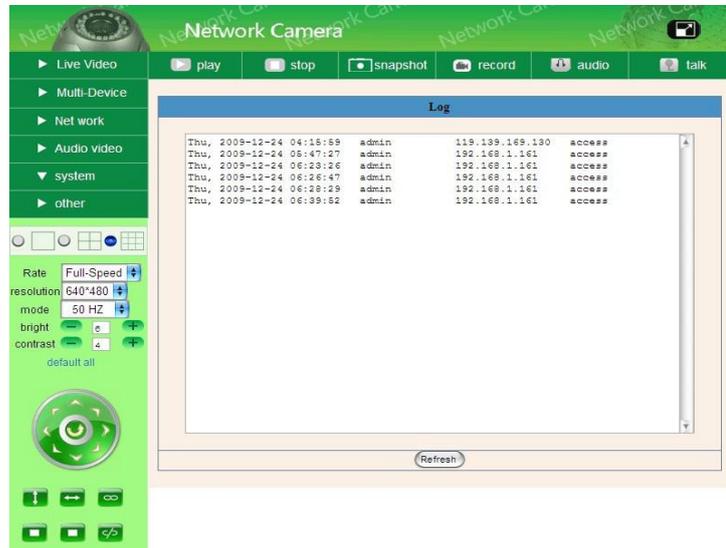


Figura 4.35 Log

Graba información de usuario; incluyendo fecha, días de la semana, nombre de usuario, visitante, información de dirección IP.

### 4.3.13.8 Server Push Mode

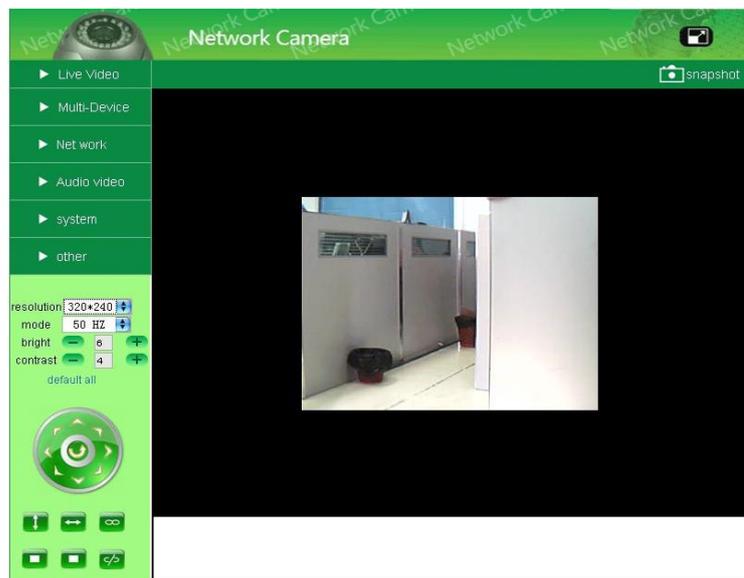


Figura 4.36 Server Push Mode

### Información importante como la de más abajo:

- ✓ Una pantalla
- ✓ Utilizada en firefox, google, safari explorer y similares
- ✓ Sever Push: utilizada para envío de video y seteo de parámetros
- ✓ Operación de la cámara IP o parámetros similares del modo Active, por favor lea el apartado Activex Mode

#### 4.3.13.9 Registrarse en teléfono móvil

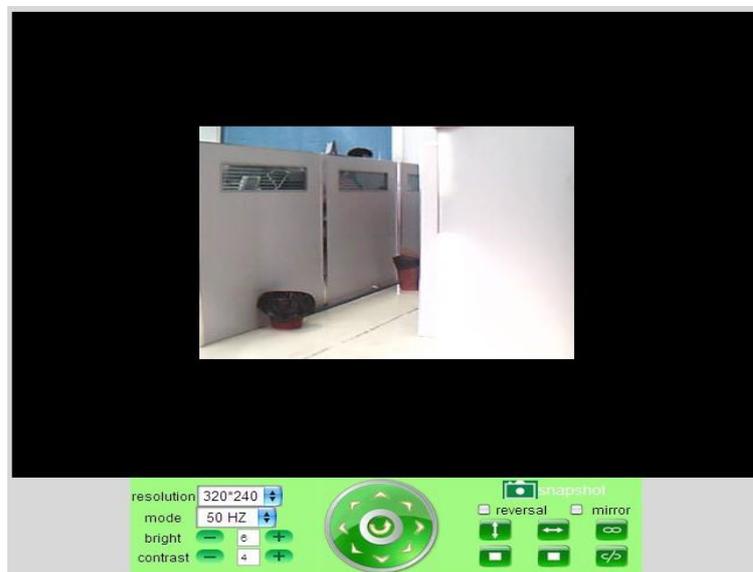


Figura 4.37 Registrarse en teléfono móvil

Información importante como se muestra abajo:

Registro en Web sobre teléfono móvil, puede controlar snapshot, operar video, I/O de (a2la) Pantalla simple, fácil de operar, puede visitar video vía Web de teléfono móvil, Otras operaciones similares Modo Activex, para mayores detalles leer el apartado Activex Mode part.

#### 4.3.14 COMO UTILIZARLA

##### 4.3.14.1 Uso paso a paso

Para iniciar siga las instrucciones de más abajo después que la cámara haya sido montada apropiadamente.

Cuando la cámara IP se energiza, esta rotará sobre sí misma y parará al centro.

1. Utilice el cable de red para conectar la cámara IP a la LAN.



2. Ingrese a **IP Camera Tool** para setear la configuración básica, 2.1)

3. Cuando la dirección IP de la cámara es listada en el campo de resultados de **IP Camera Tool**, esto significa que la configuración básica se ha completado.

4. Setee las propiedades de seguridad del IE en el PC la primera vez que vea,

5. Registro en la cámara

6. Ahora usted puede utilizar la cámara IP como Visitante, Operador o Administrador en la LAN.

##### 4.3.14.2 Seteando Wi-Fi para la Cámara IP

1. Para utilizar la función wireless de la Cámara IP, se requiere un router wireless semejante a Linksys.

2. Ingrese a la página de setup del router (Ud. debe ver el manual de usuario del router). Para encontrar **SSID, Channel, Security Way, Authentication Type, Encryption.**

3. Ingrese a **Wireless Lan Settings** para agregar contenidos al router wireless entonces haga clic en **Submit** para reiniciar el dispositivo.

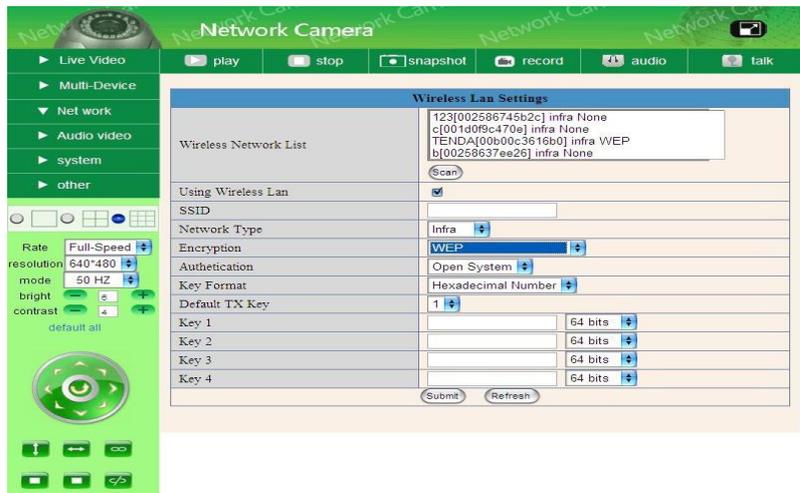


Figura 4.38 Seteando Wi-Fi para la Cámara IP

4. Espere al menos 30 segundos para desconectar el cable Ethernet, entonces desconecte la fuente de poder.
5. Conecte la fuente de poder asegurándose que el cable Ethernet no esté conectado.
6. Después de alrededor de 30 segundos, Sí el LED parpadea, indica que está trabajando en modo WIFI.
7. Login en Cámara.

#### 4.3.14.3 Conectado directamente a Internet a través de ADSL

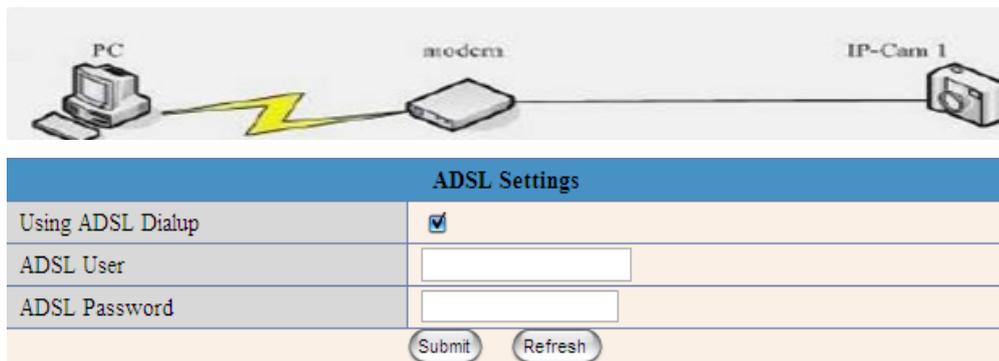


Figura 4.39 Seteando Wi-Fi para la Cámara IP

1. Utilice el cable de red para conectar la CÁMARA IP al PC
2. Ingrese a IP Camera Tool para setear la configuración básica.
3. Regístrese en la página de inicio de la cámara como administrador e ingrese a la página de **ADSL Settings** para ingresar el nombre de usuario ADSL y Password.
4. Habilite el servicio DDNS y al mismo tiempo haga clic en <Submit> y reinicie el dispositivo.
5. Conecte directamente la CÁMARA IP a ADSL, usted puede acceder a la cámara desde Internet por en nombre de dominio.

**NOTA:** Por favor elija la opción “Report ADSL IP by Mail”, entonces este enviará por email la IP ADSL para utilizarla.

#### 4.3.14.4 Utilizando un router para acceder a Internet

Utilizando un router para acceder a Internet por ADSL compartido Sí el router está seteado para discar el acceso a Internet, no se requiere setear una cuenta de discado ADSL y Password en la CÁMARA IP.

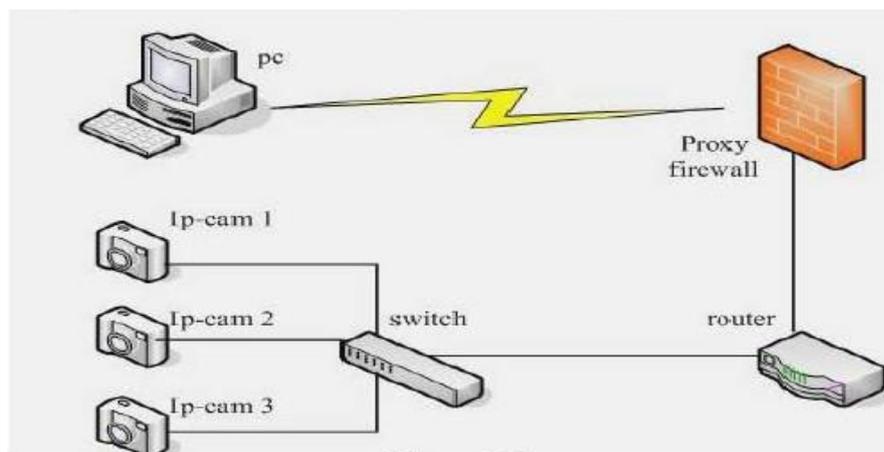


Figura 4.40 Utilizando un router para acceder a Internet

1. Utilice cable de red para conectar la cámara IP a la LAN.
2. Entre a **IP Camera Tool** para setear la configuración básica.
3. Regístrese a la página de inicio de la cámara y vaya a Administración.
4. Ingrese **DDNS Settings Page** y habilite el servicio DDNS. Clic en **<Submit>** y el dispositivo se reiniciara
5. Usted puede acceder a la Cámara desde Internet por el nombre de dominio.

#### 4.3.14.5 Uso de IP estática

El usuario de IP estática no necesita utilizar DDNS para acceso remoto. Cuando ha finalizado los seteos de la cámara IP en LAN, usted puede acceder a la cámara directamente desde Internet por la IP WAN. Usted puede obtener la IP WAN por dos caminos.



Figura 4.41 Uso de IP estática

Clic  para agregar nuestro gadget a tu Google Homepage

Dirección IP (Internet Protocol Address); Este número es un número externo a la Información tecnológica de dispositivos (impresoras, routers, modems, etc) este es un estándar que los identifica y permite la comunicación entre unos y otros dentro de una red de computadores.

#### 4.3.14.6 Obteniendo la dirección IP de la WAN IP desde el router

Por ejemplo tomemos el router T54G de LINKSYS,

1. Obtenga la dirección IP del router (LAN gateway address), nombre de usuario y Password para registrarse al router desde el administrador de red.
2. Ingrese la dirección IP de la LAN del router; Abra la página de **Status** para encontrar la dirección de la WAN. En este ejemplo, la dirección es 116.25.51.115.



Figura 4.42 Obteniendo la dirección IP de la WAN IP desde el router

#### 4.3.14.7 Acceso a la Cámara IP desde Internet

El usuario puede acceder a la cámara IP desde Internet, Ingresar Http://116.25.51.115 dentro de la barra de direcciones de IE para acceder a la cámara IP.

#### 4.3.14.8 Como utilizar DDNS

Cuando utilice ADSL, la cámara IP será conectada a Internet automáticamente a través de ADSL.

Para cada conexión ADSL, El ISP para facilitar el acceso reasignara una nueva dirección IP para la cámara IP. El DDNS (Dynamic Domain Name Server) puede mapear la dirección IP dinámica de una cámara IP a un nombre de dominio fijo. Sin embargo podemos acceder a la cámara IP por el nombre fijo de dominio aunque la dirección IP cambie o no cambie. La dirección IP no es necesaria cuando usted esté utilizando el DDNS vía nombre de dominio para encontrar su red.

1. Vaya al sitio Web el cual le proveerá de un nombre de dominio gratis, regístrese y aplique un nombre de dominio gratis. Tal como <http://www.dyndns.com/>
2. Regístrese en la homepage de la cámara como Administration e ingrese a la página “**DDNS Service Settings**” entre el nombre, Password y Host . Entonces haga clic en **<SUBMIT>** y reinicie el dispositivo.
3. Re-login en la homepage de la cámara e ingrese a la página “DDNS Service Settings” para revisar el DDNS Status si es DynDns Succeed o no.
4. Ingrese a la página “UPnP Settings”, el estado de UPnP Status debe ser UPnP Succeed. Sí este status es not Succeed, usted puede entrar a la página “Basic Network Settings” para cambiar la Http Port. Entonces clic en **<SUBMIT>** y reinicie el dispositivo.
5. Re-login en la homepage de la cámara para revisar y asegurarse del status DDNS Status y UPnP Status es Succeed.
6. Usted solo necesita ingresar el nombre del domino (nombre de dominio, número de puerto) <http://IPCAM.kicks-ass.net:81/>) en la barra de dirección de el browser visitará la cámara IP.

Espere varios minutos y la cámara IP discurrirá para acceder automáticamente a Internet. Y la comunicación con el servidor DDNS será establecida exitosamente, de esta forma el usuario puede acceder a la cámara IP desde la WAN utilizando el nombre de dominio DDNS.

Sí los seteos del gateway y seteos del DDNS han sido completados, ingrese el nombre del dominio dinámico (por ejemplo, <http://IPCAM.vicp.net/>, sin agregar WWW.) en la barra de direcciones de IE para acceder a la cámara IP. Si múltiples cámaras son conectadas al mismo router, ingrese el DDNS dynamic domain + número de puerta (por ejemplo, <http://IPCAM.vicp.net:85/>) en la barra de direcciones del IE para acceder a diferentes Cámaras IP.

## **CAPITULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Una vez realizado el proceso de investigación de acuerdo a la información obtenida, para el análisis y estudio de la Propuesta de Cámaras IP de Vigilancia para lugares vulnerables en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La instalación del sistema de video vigilancia IP en lugares vulnerables en la ESPE-L, como el presentado es este proyecto constituye una necesidad primordial ya que en las instalaciones se ha identificado un incremento de los robos a equipos informáticos y presencia de personas ajenas a la institución que ingresan a delinquir.

- Este proyecto está diseñado para la seguridad de las instalaciones de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, por lo tanto no genera ingresos, sino minimizará los riesgos.
- Por medio de planos arquitectónicos de la ESPE-L, se diseñó la ubicación de las Cámaras IP de video vigilancia de manera que alcance una cobertura de las áreas de interés con el menor número de cámaras, para ello se ubicaron las cámaras en sitios estratégicos alcanzando coberturas casi totales de la zona con un ángulo de visión de la cámara de acuerdo a lo que existen en las mismas.
- Las cámaras de seguridad IP de video vigilancia son equipos totalmente independientes razón por la cual pueden ser conectados a un red local o intranet como un equipo más; y en caso que esta red posea acceso a internet y las cámaras sean configuradas adecuadamente, las imágenes transmitidas podrán ser vistas desde cualquier parte del mundo, permitiendo el monitoreo remoto.
- La selección de las Cámaras IP de Video Vigilancia, Access Router y Switch están seleccionadas de acuerdo a las características técnicas y económicas así como también a la compatibilidad con los equipos tecnológicos con los que cuenta las TIC'S.
- Las pruebas realizadas a las cámaras IP de video vigilancia permitió visualizar, conocer y verificar las diferentes aplicaciones que nos brindan así como también su efectividad para grabar con nitidez la información durante las 24 horas.
- El software de la cámara IP de video vigilancia es de suma importancia para la instalación, debido a que permite la captura de fotogramas al detectar movimiento o en un intervalo de tiempo establecido por el usuario, se puede grabar, tomar fotografías, ver la imagen a pantalla

completa y ver no solo una cámara sino hasta un número de 16 cámaras simultáneamente.

- Con el sistema de video vigilancia IP se está protegiendo importantes instalaciones tales como: bodegas, laboratorios, oficinas y en especial salvaguardando el bienestar y la integridad de los alumnos, profesores y de todo el personal que trabaja en la ESPE-L.
- La propuesta de este proyecto abre la posibilidad de montar un sistema de seguridad a futuro en el Nuevo Campus que está en construcción en el sector de Belisario Quevedo.

## **5.2 Recomendaciones**

- Permitir el acceso únicamente a personas autorizadas y capacitadas para evitar daños en los equipos, y por consecuencia daños en el sistema de video vigilancia IP.
- Es de gran utilidad contar con otro servidor de respaldo, para que en caso de una falla en el servidor que no se pueda corregir fácilmente el sistema continúe monitoreando el lugar.
- El administrador de sistema de video vigilancia IP, no debe revelar el acceso al mismo a ningún personal que no esté autorizado.
- Realizar un mantenimiento preventivo de todo el sistema de video vigilancia IP, es recomendable cada seis meses y de esta manera se garantiza el perfecto funcionamiento. Este mantenimiento consta de: limpieza de las cámaras, los lentes, del servidor, disco duro, chequeo del funcionamiento en general y organización de la base de datos.
- Tener en cuenta que la capacidad del disco asignado para la grabación de las cámaras de video vigilancia IP es de 200GB por lo

que se debe liberar el disco bajando respaldos cada semana para no saturar el disco.

- La propuesta realizada para Implementar el sistema de video vigilancia IP en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, es una prioridad muy importante para eliminar o minimizar los índices delictivos y dar mayor seguridad al personal que labora en la Institución y a los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

- GREER, Tyson, “Así son las Intranets”. Editorial MCGRAW-HILL, México 1999.
- STEWART S. Miller, “Seguridad en Wifi”, Editorial MCGRAW-HILL, España 2004
- VAQUERO, Antonio, “El Libro Oficial de Soluciones Intranet de Microsoft”. Editorial MCGRAW-HILL, España 1999.
- FORD, Merilee, “Tecnologías de Interconectividad de Redes, Editorial Pearson Educación”. México, 1998.
- GARCIA, Tomas Jesús, “Alta Velocidad y Calidad de servicio en redes iP”, Editorial ALFAOMEGA, México 2002.
- <http://www.dlink.es/cs/Satellite>
- <http://soloseguridad.blogspot.com/2008/05/Cámaras-ip-que-es-una-Cámara-ip.html>
- <http://www.infokrause.com/>
- <http://nuestrowiki.wikispaces.com/Clasificacion+segun+tamano>
- <http://blog.multistream.tv/index.php/2009/02/12/el-estandar-de-codificacion-h264/>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS.-

- **Interfaz de entrada común** (en inglés Common Gateway Interface, abreviado **CGI**) es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (navegador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. CGI especifica un estándar para transferir datos entre el cliente y el programa. Es un mecanismo de comunicación entre el servidor web y una aplicación externa cuyo resultado final de la ejecución son objetos MIME.
- <sup>33</sup>**Frames.-** En inglés, a un fotograma o cuadro, una imagen particular dentro de una sucesión de imágenes que componen una animación. La continua sucesión de estos fotogramas producen a la vista la sensación de movimiento, fenómeno dado por las pequeñas diferencias que hay entre cada uno de ellos.

La frecuencia es el número de fotogramas por segundo que se necesitan para crear movimiento. Su fórmula es la siguiente:

$$f(\text{frames}) = \frac{1}{T(s)}$$

- <sup>34</sup>**El relé o relevador**, es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.
- <sup>35</sup>**El sensor CCD** Dispositivo de carga acoplada. Este sensor es uno de los más comunes y más utilizados en la imagen digital. Proporciona

---

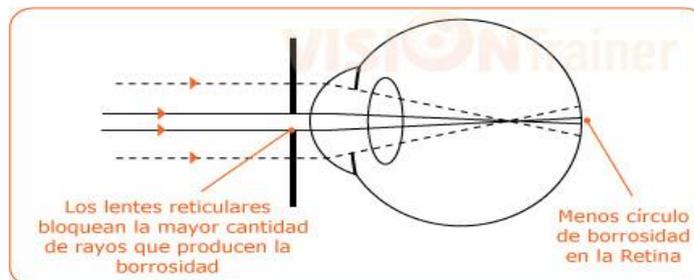
<sup>33</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Frame>

<sup>34</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>

<sup>35</sup> <http://www.digitalfotored.com/imagendigital/sensorccd.htm>

buena calidad de imagen, pero por otro lado su fabricación es muy compleja y costosa, fabrican pocas empresas. Las cámaras digitales que llevan incorporado esta clase de sensor, tienen un coste compra elevado. Esta clase de sensor consume mucha energía.

- **Lentes Pinales o estenopeicas.**- Proviene del griego “**stenopeic**” que significa “**pequeña abertura**”; no están hechos de cristal sino de materiales opacos. El usuario mira a través de los pequeños agujeros realizados en dicho material, tienen el efecto de reducir los rayos divergentes, que producen el desenfoque en los ojos miopes o hipermétropes, y dejando pasar solo los rayos de luz que inciden perpendicularmente en la retina y de esta forma reducir la dispersión de la luz en ella. Las pupilas pueden estar totalmente abiertas, pero solamente la parte central recibirá la luz. Este principio es utilizado en las cámaras fotográficas, en las cuales se aumenta la profundidad del enfoque reduciendo la apertura del diafragma



- <sup>36</sup>**RDSI** La UIT-T (CCITT) define como: red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

---

<sup>36</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_Digital\\_de\\_Servicios\\_Integrados](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Digital_de_Servicios_Integrados)

- <sup>37</sup>**ADSL** Es un tipo de línea DSL. Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.
- <sup>38</sup>**VCR** Grabadora de casetes de video. Máquina grabadora y reproductora de cintas de video. El formato más común es VHS.
- <sup>39</sup>**H264** Es un nuevo estándar de codificación que permite la compresión de video consiguiendo la mejor calidad de imagen de video.

El estándar **H.264** formato de codificación de video digital más innovador para la distribución de video de alta definición a través de Internet. La tecnología del H.264 permite disfrutar de la mejor calidad de video con una pequeña velocidad de bits.

En el futuro, el H.264 substituirá a los estándares de codificación actuales, como DV, MPEG-2, DVD y otros formatos digitales, H.264 es adecuado para cualquier plataforma, desde dispositivos móviles a video en alta definición.

- **SENSOR CMOS:** Conocido como un **ACTIVE PIXEL SENSOR (APS)** es un sensor que detecta la luz basado en tecnología CMOS y por ello más conocido como Sensor CMOS.

---

<sup>37</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Asymmetric\\_Digital\\_Subscriber\\_Line](http://es.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_Digital_Subscriber_Line)

<sup>38</sup> <http://www.glosarium.com/term/1518,14,xhtml>

<sup>39</sup> <http://blog.multistream.tv/index.php/2009/02/12/el-estandar-de-codificacion-h264/>

- **UPnP** : Universal Plug and Play (UPnP) Conectar y Usar Universal, es una arquitectura software abierta y distribuida que de forma independiente al fabricante, sistema operativo, lenguaje de programación, etc. permite el intercambio de información y datos a los dispositivos conectados a una red
- **BÚFER DE AUDIO**: Es un espacio de memoria, en el que se almacenan datos (en este caso audio).
- **WIRELESS LAN**: 'WLAN' (En inglés; Wireless Local Area Network), es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas.
- **Encriptación WEP**: Una encriptación WEP (Wired Equivalent Privacy o Privacidad Equivalente a Cableado) es un tipo de cifrado, implementado en el protocolo de conexión Wifi 802.11, que se encarga de cifrar la información que vamos a transmitir entre dos puntos de forma que solo la sea posible tener acceso a ellos e interpretarlos a aquellos puntos que tengan la misma clave.
- **PCM Códec**: El códec PCM es una interfaz digital-analógico de la banda de señales de voz diseñado con una combinación de codificadores y filtros.
- **Certificación CE**: Las letras 'CE' en un producto son la garantía del fabricante de que el producto satisface los requisitos de todas las Directrices Europeas pertinentes.
- **Certificación FCC**: Es la agencia gubernamental de Estados Unidos. Es responsable de regular las comunicaciones interestatales e internacionales por radio, televisión, satélite y cable. Casi todos los países tienen una agencia reguladora que vigila el uso del espectro de radio o espectro de frecuencias en ese país.

- **Modem DSL:** Tecnología que permite una conexión a una red con más velocidad a través de las líneas telefónicas.
- **Protocolo SMTP:** El protocolo de entrega SMTP (protocolo simple de transferencia de correo) crea y enruta mensajes de notificación para su entrega por un servicio SMTP como el que proporcionan Microsoft Exchange o los Servicios de Internet Information Server.
- **WIRELESS -N: IEEE 802.11n** es una propuesta de modificación al estándar IEEE 802.11-2007 para mejorar significativamente el rendimiento de la red más allá de los estándares anteriores, tales como 802.11b y 802.11g, con un incremento significativo en la velocidad máxima de transmisión de 54 Mbps a un máximo de 600 Mbps. Actualmente la capa física soporta una velocidad de 300Mbps, con el uso de dos flujos espaciales en un canal de 40 MHz. Dependiendo del entorno, esto puede traducirse en un rendimiento percibido por el usuario de 100Mbps.
- **RTP Multicast:** Protocolo empleado para transmitir información en tiempo real como audio y video para una videoconferencia y (Multicast) envío de la información en una red a múltiples destinos.
- **TZO:** Utiliza verdadera tecnología de cliente/servidor con DNS dinámico para corregir los nombres de dominio estáticos a direcciones de IP dinámicas. Esto permite a los usuarios de internet con conexiones por Cable, DSL y telefónicas albergar sus propios servidores de fotografías, sitios web, servidores FTP, servidores de correo electrónico, servidores para juegos, o cualquier otro servicio TCP/IP desde la PC de su casa u oficina.
- **Encriptación WPA:** Tiene la finalidad de evitar intrusiones en nuestra red Wifi, pero que actúa de diferente forma y es bastante más segura.

El mayor inconveniente es que no son muchos los dispositivos Wifi que la soportan.

- **Encriptación WPA2:** WPA2-PSK soporta una clave de hasta 63 caracteres alfanuméricos, y además, a partir de la pre-shared key que le introducimos, el sistema va generando nuevas claves que transmite al resto de equipos, lo cual dificulta la acción de descifrado.
- **IEEE 802.3u:** (1985) 100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX Fast Ethernet a 100 Mbit/s con auto-negociación de velocidad.
- **IEEE 802.3:** (1983) 10BASE5 10 Mbit/s sobre coaxial grueso (thicknet). Longitud máxima del segmento 500 metros - Igual que DIX salvo que el campo de Tipo se substituye por la longitud.
- **IEEE 802.11g:** El estándar IEEE 802.11 define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y redes de área metropolitana.
- **IEEE 802.11b-1999 o 802.11b:** es una modificación de la Norma IEEE 802.11 que amplía la tasa de transferencia hasta los 11 Mbit/s usando la misma banda de 2.4 GHz. Estas especificaciones bajo el nombre comercial de Wi-Fi han sido implementadas en todo el mundo. La modificación se incorporó a la norma en la edición IEEE 802.11-2007.
- **IEEE 802.11n :** Es una propuesta de modificación al estándar IEEE 802.11-2007 para mejorar significativamente el rendimiento de la red más allá de los estándares anteriores, tales como 802.11b y 802.11g, con un incremento significativo en la velocidad máxima de transmisión de 54 Mbps a un máximo de 600 Mbps. Actualmente la capa física soporta una velocidad de 300Mbps, con el uso de dos flujos espaciales en un canal de 40 MHz. Dependiendo del entorno, esto

puede traducirse en un rendimiento percibido por el usuario de 100Mbps

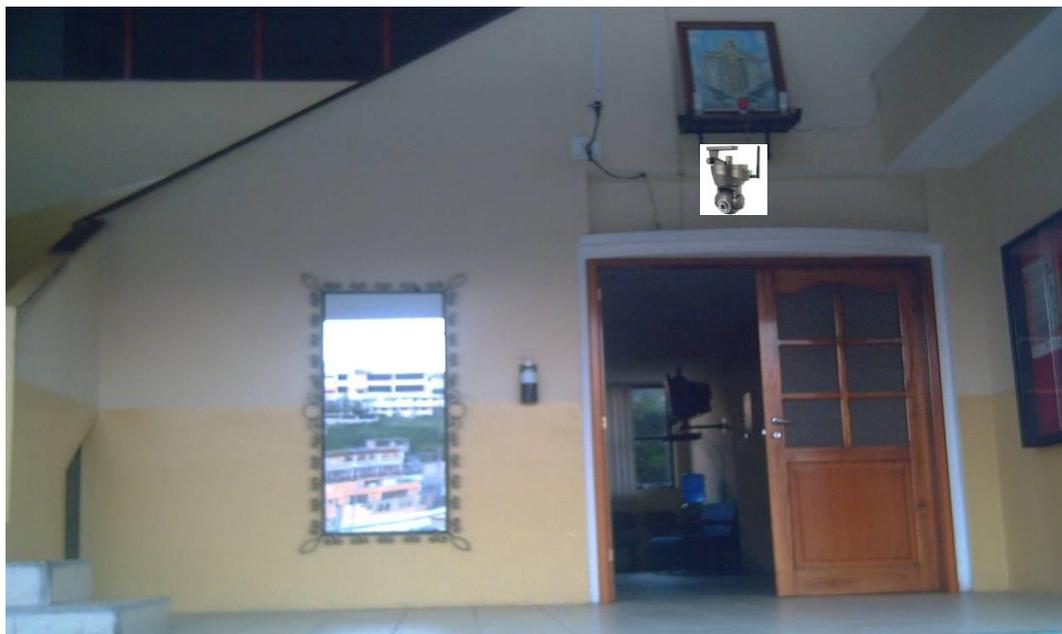
## **ACRÓNIMOS**

- **CGI:** Common Gateway Interface
- **MIME:** Multipurpose Internet Mail Extensions
- **HTTP:** Hypertext Transfer Protocol o HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto)
- **FTP:** Protocolo de transferencia de archivos
- **SMTP:** Protocolo simple de transferencia de correo
- **POP3:** Protocolo de oficina de correos
- **OSI:** (Open Systems Interconnection - Interconexión de Sistemas Abiertos)
- **ISO:** (International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Estandarización).

## ANEXOS



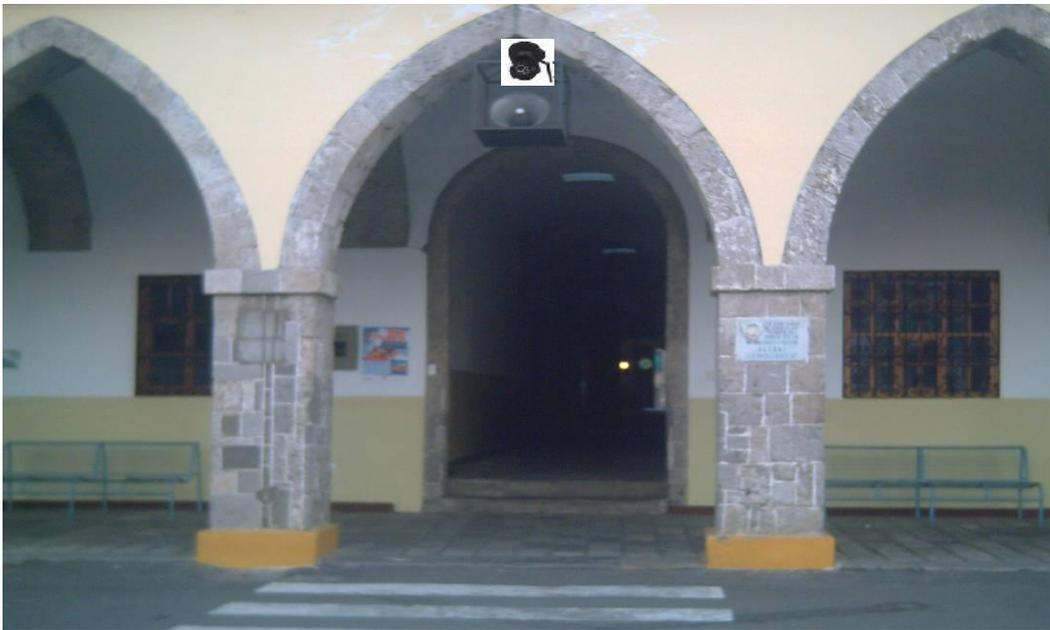
**Router Inalámbrico (Anexo 2)**



**Dormitorio**



**Bodega**



**Patio Central**



**Entrada Secundaria**



**Entrada Principal**



**Pasillo Principal**



**Oficinas**



**Policlínico**



**Estacionamiento Vehicular**



**Biblioteca**



**Retén**



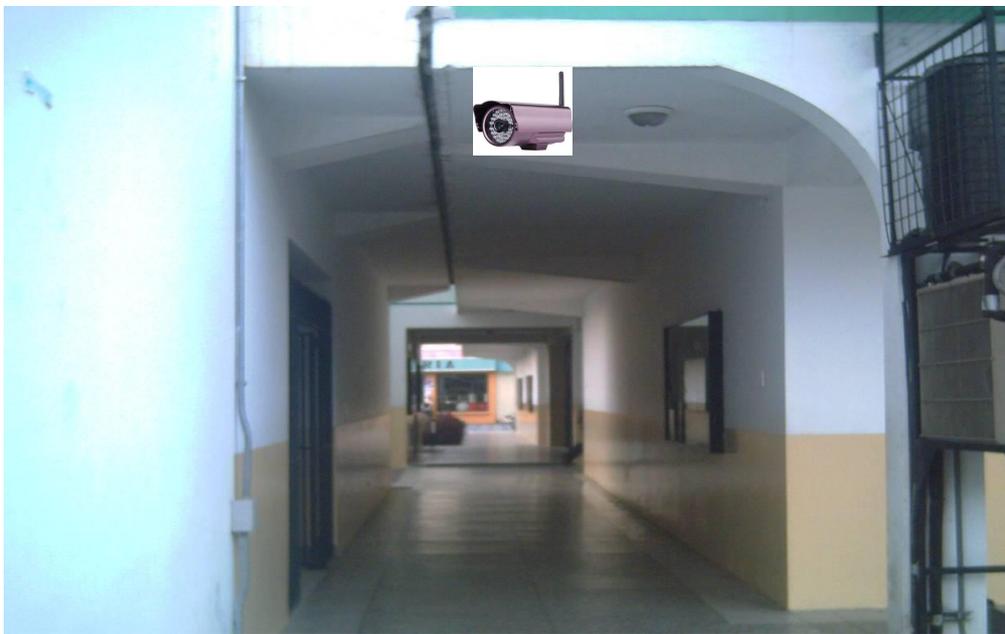
**Laboratorio N.-1**



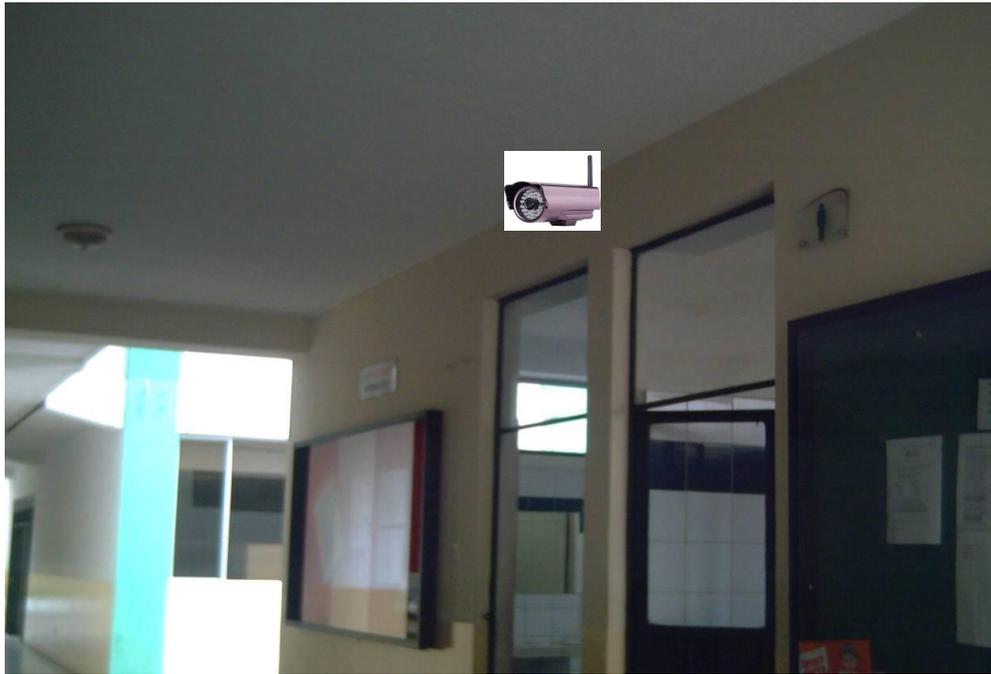
**Laboratorio N.-2**



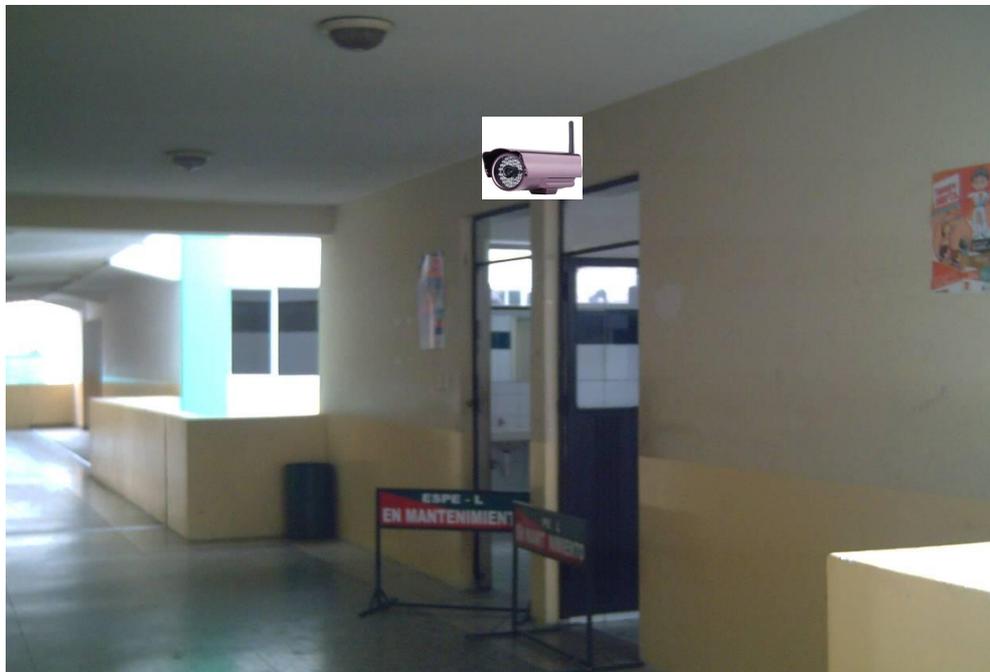
**Aulas N.-1**



**Pasillo Aulas 1er. Piso**



**Aulas 2do. Piso**



**Aulas 3er. Piso**



**Aulas 4to. Piso**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN  
LATACUNGA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Este proyecto fue elaborado por:**

---

**Milton A. Valencia Ch.**  
**CI. 1714589700**

---

**Paolo A. Sandoval C.**  
**CI.**

**El Coordinador de Carrera**

**El Secretario Académico**

---

**Ing. José Luis Carrillo**

---

**Dr. Rodrigo Vaca**

Latacunga, de Marzo del 2011