



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities®

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

IMPLEMENTACIÓN DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN DIGITAL
PARA LA EMPRESA TELECOMUNICACIONES FULLDATA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener
el título de Tecnólogo en Redes y Telecomunicaciones.

Profesor Guía:
Ing. Paulo Rodríguez

Autor:
Byron Marcelo Bustillos Rojas

Año
2013

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Jorge Paulo Rodríguez Chávez
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
C.C. 171203246-3

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Byron Marcelo Bustillos Rojas
C.C. 172106685-8

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios que me permite culminar esta meta estudiantil y profesional brindándome la vida, la salud la perseverancia para poder alcanzarla.

Al. Ing. Paulo Rodríguez profesor guía por su paciencia, apoyo y correcciones acertadas.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mi esposa por ser el pilar de mi inspiración y fuente de perseverancia.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA

A mis padres por haberme enseñado el valor de la responsabilidad, perseverancia y que solo con esfuerzo se alcanzan los sueños.

A mi esposa que es mi compañera de metas y éxitos, por haberme brindado su apoyo incondicional a lo largo de mi vida estudiantil.

Byron

RESUMEN

En la actualidad existen diversas tecnologías que han revolucionado el mundo de la vigilancia y seguridad en materia de cámaras, cambiando los sistemas comúnmente llamados análogos a sistemas superiores y robustos denominados digitales. El uso más común donde se aplica circuitos cerrados de televisión es el de vigilancia y seguridad, pero existen otros campos donde también se utiliza como ser control de tránsito, monitoreo de procesos industriales, exploración en medicina, vigilancia de niños en guarderías, control de líneas de producción, etc. Estacionamientos y garages, áreas remotas de colegios, clubes o universidades, hospitales, son también lugares propicios para la instalación de sistemas de CCTV.

Si no se cuenta con un Circuito Cerrado de Televisión seguro, el riesgo de sufrir algún altercado en la seguridad física de la empresa es mayor, razón por la cual los sistemas de vigilancia se han convertido en una herramienta de primera necesidad frente a los constantes niveles de inseguridad en el país.

La empresa Telecomunicaciones FullData presentaba un sistema de Circuito cerrado de televisión análogo, estos sistemas no permiten un mayor flujo de información ya que los datos se almacenan en cintas magnéticas, su capacidad de búsqueda de imágenes es muy limitada y requiere un mayor ancho de banda para el procesamiento de video.

Mediante la implementación del circuito cerrado de televisión digital en la empresa Telecomunicaciones FullData se asegura una solución de videovigilancia adaptable, flexible y rentable, que se puede ampliar fácilmente a medida que evolucionan las necesidades. Los circuitos cerrados de televisión digital permiten un mayor procesamiento de información, ya que utilizan discos duros de mayor capacidad, imágenes nítidas y grabaciones continuas en el servidor de video sin necesidad de utilizar recurso humano.

ABSTRACT

At present there are several technologies that have revolutionized the world of surveillance and security cameras on, changing systems similar to systems commonly called superior and robust digital denominated.

The most common use is applied where CCTV is surveillance and security, but other fields where also used such as traffic control, industrial process monitoring, medical examination, supervision of children in nurseries, control lines production, etc. Parking lots and garages, remote areas of schools, clubs and universities, hospitals, are also places for the installation of CCTV systems.

If you do not have a secure CCTV, the risk of a disturbance in the physical security of the company is higher, which is why surveillance systems have become a tool of first necessity to the constant levels of insecurity in the country.

The Telecomunicaciones Fulldata Company had a system CCTV analog, these systems do not allow a greater flow of information and data is stored on magnetic tape, the image search capability is very limited and requires more bandwidth to video processing.

Through the implementation of digital CCTV FullData Telecomunicaciones Company in ensuring a video surveillance solution adaptable, flexible and cost effective, which can be easily expanded as needs evolve. The digital CCTV allow greater information processing because they use higher-capacity hard drives, crisp, continuous recording video on the server without the need for human resource.

INDICE

| | |
|--|----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.- CAPÍTULO I HISTORIA DE LOS SISTEMAS CCTV | 2 |
| 1.1. Qué es un circuito cerrado de televisión CCTV | 2 |
| 1.1.1. Evolución de la tecnología de CCTV..... | 4 |
| 1.1.1.1.- Sistemas CCTV Análogos. | 4 |
| 1.1.1.2.- Sistemas CCTV Digitales. | 5 |
| 1.2. Cámaras de un CCTV..... | 6 |
| 1.2.1. Cámaras de video. | 6 |
| 1.2.2. Cámaras IP | 6 |
| 1.2.3. Tipos de Cámaras. | 7 |
| 1.2.3.1. Cámaras Fijas..... | 7 |
| 1.2.3.2. Cámaras de Domos Fijas. | 8 |
| 1.2.3.3. Cámaras PTZ y Domos PTZ..... | 8 |
| 1.2.3.3.1.- Cámaras PTZ mecánicas..... | 8 |
| 1.2.3.3.2.- Cámaras PTZ no mecánicas..... | 10 |
| 1.2.3.4. Cámaras de Domo PTZ. | 10 |
| 1.2.4. Carcasas de seguridad..... | 11 |
| 1.2.5. Objetivo | 12 |
| 1.2.5.1. Tipos de Objetivo..... | 13 |
| 1.2.6. Estándares de Montura del objetivo | 13 |
| 1.2.7. Sensores Cámaras IP | 14 |
| 1.2.7.1. Tecnología CCD | 14 |
| 1.2.7.2. Tecnología CMOS | 14 |
| 1.2.8. Campo de visión | 15 |
| 1.2.8.1. Distancia Focal | 16 |
| 1.2.8.2. Formato de los sensores | 16 |
| 1.2.9. Profundidad de campo | 17 |
| 1.2.10. Iris..... | 17 |
| 1.2.10.1. Iris fijo | 18 |
| 1.2.10.2. Iris manual | 18 |

| | |
|---|----|
| 1.2.10.3. Iris automático (DC y vídeo) | 18 |
| 1.2.10.4. Iris de tipo P | 18 |
| 1.2.11. Sensibilidad de una cámara. | 19 |
| 1.2.11.1. Lux | 19 |
| 1.2.12. Procesamiento de imágenes | 20 |
| 1.2.12.1. Compensación de contraluz | 20 |
| 1.2.12.2. Zonas de exposición | 20 |
| 1.2.12.3. Alcance amplio y dinámico | 21 |
| 1.2.13. Técnicas de barrido de imagen | 21 |
| 1.2.13.1. Barrido entrelazado | 22 |
| 1.2.13.2. Barrido Progresivo | 23 |
| 1.2.13. Cuadros por segundo | 23 |
| 1.3. Resoluciones | 24 |
| 1.3.1. Resolución en los sistemas NTSC y PAL..... | 26 |
| 1.3.2. Resoluciones VGA | 26 |
| 1.3.3. Resoluciones Megapixel..... | 27 |
| 1.3.4. Resoluciones de TV de Alta Definición (HDTV) | 28 |
| 1.3.4.1.- HD Ready | 29 |
| 1.4.1. Códec de video | 30 |
| 1.4.2. Compresión de imagen | 30 |
| 1.4.3. Métodos de reducción de datos. | 31 |
| 1.4.4. Diferentes tipos de compresión | 31 |
| 1.4.4.1. Compresión MPEG | 31 |
| 1.4.4.2. Compresión MJPEG | 32 |
| 1.4.4.3. Compresión MPEG-2 | 32 |
| 1.4.4.3.1. Modos de MPEG-2 | 33 |
| 1.4.4.4. Compresión MPEG-4 | 33 |
| 1.4.4.5. Compresión H.264 | 33 |
| 1.5. Cableado estructurado | 34 |
| 1.5.1. Definición | 34 |
| 1.5.2. Velocidad según la categoría de la red | 34 |
| 1.5.2.1. Categoría 1 | 34 |

| | |
|----------------------------|----|
| 1.5.2.2. Categoría 2 | 35 |
| 1.5.2.3. Categoría 3 | 35 |
| 1.5.2.4. Categoría 4 | 35 |
| 1.5.2.5. Categoría 5 | 35 |
| 1.5.2.6. Categoría 6 | 35 |
| 1.6. NVR | 35 |

2. CAPÍTULO II ANALISIS DE INFRAESTRUCTURA

PARA EL CCTV 36

| | |
|---|----|
| 2.1. Análisis de la infraestructura y requerimientos para el Circuito Cerrado de Televisión en la empresa Telecomunicaciones FullData | 36 |
| 2.2. La Empresa | 37 |
| 2.3. Organigrama Estructural de la empresa | 38 |
| 2.4. Planimetría de la empresa. | 39 |
| 2.4.1. Plano Primer Piso. | 39 |
| 2.4.1.1. Bodega | 40 |
| 2.4.1.2. Departamento Técnico | 40 |
| 2.4.1.3. Recepción | 41 |
| 2.4.1.4. Especificaciones técnicas de la cámara fija inalámbrica. | 42 |
| 2.4.2. Plano Segundo Piso. | 43 |
| 2.4.2.1. Especificaciones técnicas de la cámara Domo PTZ. | 44 |
| 2.4.2.2. Especificaciones técnicas de la cámara PTZ. | 46 |
| 2.4.3. Plano Terraza. | 46 |
| 2.4.3.1. Especificaciones técnicas de la cámara de red fija Axis 206. | 47 |
| 2.5. NVR (Network video recorder) | 48 |
| 2.5.1. Funciones de grabación completas. | 49 |
| 2.5.2. Modos diversificados para monitorización ocal. | 49 |

| | |
|---|----|
| 2.5.3. Servicios de Red. | 49 |
| 2.5.4. Replicación remota programada. | 50 |
| 2.5.5. Copia de seguridad de vídeo automática. | 50 |
| 2.5.6. Control de seguridad | 50 |
| 2.6. Presupuesto | 51 |

3. CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

CCTV..... 52

| | |
|---|----|
| 3.1. Descripción del funcionamiento del sistema de circuito cerrado de televisión..... | 52 |
| 3.2. Requerimientos para un circuito cerrado de televisión.... | 52 |
| 3.2.1. Equipos a utilizarse | 53 |
| 3.2.1.1. Cámara | 53 |
| 3.2.1.1.1. Objetivo de vigilancia | 53 |
| 3.2.1.1.2. Zona de cobertura | 53 |
| 3.2.1.1.3. Entorno o ambiente | 53 |
| 3.2.1.1.4. Calidad de imagen | 53 |
| 3.2.1.1.5. Resolución | 53 |
| 3.2.1.2. NVR | 54 |
| 3.2.2. Ancho de Banda. | 54 |
| 3.2.3. Estructura del cableado. | 54 |
| 3.2.4. Direccionamiento IP. | 55 |
| 3.3. Plano de ubicación de las cámaras. | 55 |
| 3.4. Instalación de cámaras fijas. | 61 |
| 3.4.1. Instalación de cámaras fijas inalámbricas. | 61 |
| 3.4.2. Instalación de cámaras PTZ. | 64 |
| 3.4.3. Instalación de cámara fija. | 67 |
| 3.5. Configuración de las cámaras para el circuito cerrado de televisión CCTV. | 68 |
| 3.5.1. Configuración de cámara Axis M1031-W. | 68 |
| 3.5.2. Configuración de cámara Axis 212 PTZ. | 71 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.3. Configuración de cámara Axis 214 PTZ. | 73 |
| 3.6. Configuración del Circuito cerrado de televisión. | 76 |
| 4. CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y | |
| RECOMENDACIONES | 84 |
| 4.1. CONCLUSIONES..... | 84 |
| 4.2. RECOMENDACIONES..... | 85 |
| REFERENCIAS | 86 |
| ANEXOS | 88 |

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de cámaras de seguridad tienen como finalidad aumentar el nivel de confianza y bienestar del usuario. Un sistema de este tipo por sí sólo no aumenta la seguridad pero tiene un gran efecto disuasorio y permite al usuario en cualquier momento visualizar los principales locales de su edificio sin tener que desplazarse.

Los sistemas de cámaras de seguridad se identifican a menudo con las siglas CCTV. CCTV es un acrónimo que proviene del inglés "Closed Circuit TV", y fue adaptado al español como "Circuito Cerrado de Televisión", lo que significa que en un edificio existen canales de vídeo en circuito cerrado (sin ser transmitidos por radio frecuencia) que sólo están disponibles, en principio, para visualización interna.

Esta nomenclatura se utiliza habitualmente para designar a los clásicos sistemas de videovigilancia "analógicos" de los cuales hablaremos más adelante, aunque nosotros la aplicaremos en general utilizando los términos "analógico" para las instalaciones "tradicionales", y "sobre IP" o "digital" para instalaciones basadas en tecnología IP.

Con esta información lo que se pretende es dar a conocer sobre los beneficios que brinda una correcta implementación de CCTV garantizando la eficacia y efectividad de sus herramientas. Aplicando todas las teorías aprendidas en la universidad y a lo largo de la experiencia profesional.

CAPÍTULO I

1.- Historia de los sistemas CCTV

El uso de los circuitos cerrados de televisión CCTV comenzó como un elemento de la seguridad de la preparación militar. El primer uso de CCTV fue en el año de 1942 por el ejército alemán. La instalación de cámaras y monitores en blanco-negro fue elemental para la preparación de ataques de larga distancia mediante la observación de lanzamientos de misiles V2.

Las tiendas y otros puntos de venta comenzaron a utilizar circuitos cerrados de televisión con el fin de evitar robos y como método de control de masas en los años 1970 y 1980.

En 1990 se popularizó en cajeros automáticos el uso de circuitos cerrados de vigilancia en todas las ciudades del mundo. Los avances tecnológicos han traído más cerca el CCTV a las computadoras y televisión en términos de complejidad.

La capacidad de fabricar cámaras de vigilancia más pequeñas permite sistemas de monitoreo menos evidentes, logrando colocarlas en lugares muy reducidos, difíciles de detectar.

Las tecnologías de información y la creciente demanda de la industria, conduce los esfuerzos de fabricantes de cámaras, proveedores de almacenamiento y diseñadores de chips a ofrecer video en una gran variedad de plataformas.

1.1.- Qué es un circuito cerrado de televisión CCTV

CCTV proviene de las siglas en inglés *Closed Circuit Television* se denomina circuito cerrado porque tiene un acceso limitado, es decir a un cierto número de usuarios al contenido y las imágenes.

Con la venida de los nuevos sistemas de captación de imagen en las cámaras, sumado al alto nivel de inseguridad en el país, provocaron un incremento en la producción y un decremento de los precios.

Al bajar su precio, los videograbadores integraron los discos duros, que permite tener respaldo a un tiempo considerable dando lugar al Video-grabadores Digitales DVR. Posteriormente salieron al mercado sistemas de CCTV digitales que utilizan la red como medio de transmisión y se los conoce como Network Video-Recorder NVR.

Actualmente los sistemas de CCTV están al alcance de cualquier organización, empresa o familia, además son utilizados para diversos propósitos tales como: investigación, medicina, vías de circulación, bancos, aeropuertos. (Unisolmexico, s.f.)

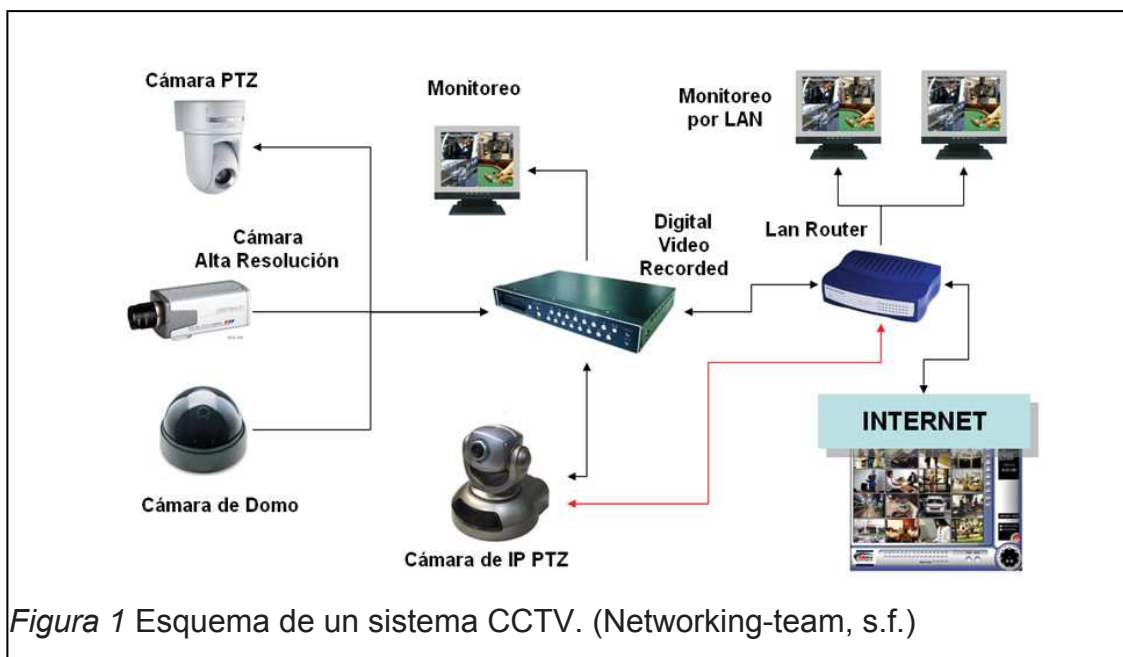


Figura 1 Esquema de un sistema CCTV. (Networking-team, s.f.)

Ventajas

- Control eficaz y mejoramiento continuo del personal.
- Supervisión de puntos de venta y atención al cliente.
- Registro de eventos sucedidos en una organización.
- Control de entrada y salida de inventario, maquinaria y equipos.
- Acceso vía Internet desde cualquier parte del mundo en tiempo real.
(Solo en los que están conectados a una IP)

1.1.1.- Evolución de la tecnología de CCTV

1.1.1.1.- Sistemas CCTV Análogos

Se basa en la tecnología de lapsos de tiempo. El almacenamiento está limitado solo a cintas de video, para esto se requería un alto mantenimiento y carecía de capacidades de búsqueda inmediata de imágenes. Este tipo de CCTV ofrece pocas capacidades de integración, no permitiendo el acceso remoto.

El origen de los sistemas de CCTV se remonta en la época de los años 50s. El sistema tradicional usaba cable coaxial de 75 Ohm. Varias cámaras se conectaban por medio de este cableado, adicionalmente se conectaban a multiplexores que alimentaban varias grabadoras de video en un cuarto de control central. Se podía observar las imágenes en tiempo real por medio de varios monitores, de un solo monitor con un *switch* para cambiar a la cámara deseada. (Seguridadycomunicacionespasto,s.f.)

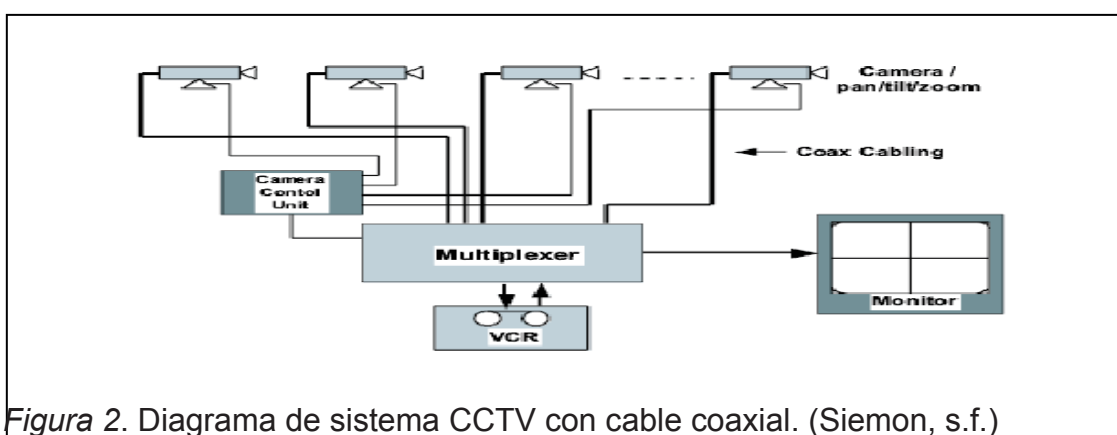


Figura 2. Diagrama de sistema CCTV con cable coaxial. (Siemon, s.f.)

Este sistema presentaba una desventaja la cual era su costo de la estación de monitoreo de seguridad, además el cuarto de control centralizado constituye un punto de falla crítico. Si una cámara era reubicada frecuentemente se requería un tendido de cable, además que las cintas magnéticas son susceptibles de descarga eléctrica o electrostática.

Estos sistemas no siempre proporcionan el total de funcionalidad para la cual fueron diseñadas.

Otra desventaja de este sistema es que requería que una persona debía cambiar físicamente las cintas, monitorear las sesiones de grabación, etc.

1.1.1.2.- Sistemas CCTV Digitales

Se basa en el procesamiento del video de manera digital. Esto permite una grabación continua sin cambio de cintas de video y provee una imagen clara de gran calidad. El almacenamiento de los datos se lo realiza por medio de discos duros, en un dispositivo llamado DVR.

El surgimiento de las Grabadoras de video digital resolvió muchos de los problemas que se tenía con los sistemas CCTV análogos, es decir obtener redundancia, monitoreo descentralizado, mejor calidad de imagen y mayor tiempo de duración de las grabaciones. (Casadomo, s.f.)

El NVR es un dispositivo de almacenamiento en red dedicado para el almacenamiento activo de grabaciones de cámaras de red. NVR puede grabar vídeo de forma activa desde diferentes cámaras IP situadas en lugares locales o remotos en lugar de tener que ejecutar software complejo en un ordenador personal. (Sistemasdeseguridad, s.f.)

1.2.- Cámaras de un CCTV

1.2.1.- Cámaras de video

Es un elemento portátil, la base del sistema de CCTV que registra imágenes y sonidos, convirtiéndolos en señales eléctricas, estas señales son transportadas por algún medio a los receptores correspondientes para que sean reproducidos por un aparato determinado, es decir una cámara de video es un *transductor óptico*.

1.2.2.- Cámaras IP

Las cámaras IP son dispositivos que emiten imágenes directamente a la red de datos, sin la necesidad de un *computador*. Poseen su propio micro ordenador, que le permite emitir el video.

Las cámaras de red permiten al usuario visualizar y grabar vídeo en vivo de forma remota desde cualquier parte del mundo. Aprovechan las redes IP normales, como las redes de área local (LAN) e Internet, para transportar la información, en lugar de usar un tendido de cables “punto a punto” propio, como hacen los sistemas de vídeo analógico. Esto asegura una solución de videovigilancia adaptable, flexible y rentable, que se puede ampliar fácilmente a medida que evolucionan las necesidades.

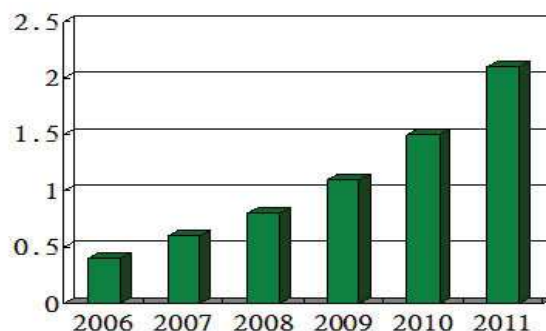


Figura 3 Crecimiento del mercado de cámaras IP en el mundo en billones de dólares. (Ipshop, s.f.)

1.2.3.- Tipos de Cámaras

Se pueden clasificar según en el ambiente o en el uso que vaya a tener, esto quiere decir si van a estar en interiores o exteriores, o si van a estar expuestas a entornos adversos como polvo, humedad o frente a riesgos de vandalismo o manipulación. (Axis, s.f.)

Dependiendo de todos estos factores los tipos de cámaras son:

1.2.3.1.- Cámaras Fijas

Una vez montada la cámara dispone de un campo de visión fijo. Básicamente es una cámara tradicional en la que la cámara y la dirección en la que apuntan son visibles. La dirección de visualización se determina una vez montada la cámara. También se la puede instalar con carcasas especiales para protegerlas de climas rigurosos.



Figura 4 Cámaras fijas. (Axis, s.f.)

1.2.3.2.- Cámaras de Domos Fijas

Conocida como mini domo, consta de una cámara fija pre instalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección.

La ventaja principal de la cámara radica en su discreto y disimulado diseño, es resistente a manipulaciones externas. Por otro lado la desventaja de las cámaras de domos fijas es que normalmente no disponen de objetivos intercambiables y si pueden intercambiarse la selección de objetivos está limitada por el espacio de la carcasa domo. Generalmente las cámaras domos fijas se instalan en la pared o en el techo.

Las cámaras que fabrican la compañía Axis están diseñadas con diferentes tipos de cerramientos, a prueba de vandalismo y/o con clasificación de protección IP66 para instalaciones exteriores.



Figura 5 Cámaras de domo fijas. (Axis, s.f.)

1.2.3.3.- Cámaras PTZ y Domos PTZ

PTZ viene de las palabras pan-tilt-zoom y se refiere a las características de las cámaras de vigilancia específicas.

Estas cámaras pueden moverse horizontalmente, verticalmente y pueden realizar acercamientos o alejarse a un objeto manualmente o automáticamente.

Algunas de las funciones que se incorporan a una cámara PTZ o Domo PTZ se las detalla a continuación:

- ✓ Estabilización electrónica de imagen (EIS).- Las cámaras domo PTZ en instalaciones exteriores con factores de zoom superiores a 20x presentan sensibilidad a vibraciones y movimientos causadas por el viento y tráfico. La EIS ayuda a disminuir el efecto de vibración en un video, de modo que se ahorra espacio de almacenamiento ya que EIS reduce el tamaño de la imagen comprimida.
- ✓ Posiciones predefinidas.- Muchas cámaras PTZ y Domo PTZ permiten programar posiciones predefinidas normalmente entre 20 y 100 posiciones.
- ✓ E-flip.- Si la cámara se monta en el techo y se desee utilizar para el seguimiento de una persona se producirá el efecto de imagen al revés al momento de que el individuo pase por debajo de la cámara. En estos casos E-flip gira la imagen a 180 grados de forma automática, esta operación se realiza automáticamente sin la acción manual de un operador.
- ✓ Auto-Flip.- Generalmente las cámaras PTZ a diferencia de las cámaras de Domo PTZ, no disponen de un movimiento vertical completo de 360 grados debido a una parada mecánica que evita que las cámaras hagan un movimiento circular continuo. Sin embargo gracias a la función Auto-flip una cámara PTZ puede girar al instante 180 grados su cabezal y seguir realizando el movimiento horizontal más allá de su punto cero.
- ✓ Autoseguimiento.- Es una función de video inteligente que detecta automáticamente el movimiento de una persona o vehículo y lo sigue dentro de la cobertura de la cámara.

1.2.3.3.1.- Cámaras PTZ mecánicas

Se utiliza principalmente en interiores y aplicaciones donde se emplea un operador. El zoom óptico de estas cámaras varía entre 10x y 26x.

1.2.3.3.2.- Cámaras PTZ no mecánicas

Ofrecen capacidades de movimiento horizontal, vertical y zoom sin partes móviles de forma que no existe desgaste. Con un objetivo gran angular, ofrecen un campo de visión más completo que las cámaras PTZ mecánicas.

Utiliza un sensor de imagen megapixel y permite que el operador aleje o acerque de forma instantánea cualquier parte de la escena sin que se produzca pérdidas en la resolución de la imagen.

Esto se consigue presentando una imagen de visión general en resolución VGA (640x480píxeles) aunque la cámara capture una imagen de resolución mucho más elevada.



Figura 6 Cámaras PTZ. (Axis, s.f.)

1.2.3.4.- Cámaras de Domo PTZ

Pueden cubrir una amplia área al permitir una mayor flexibilidad gracias a su movimiento horizontal de 360 grados, amplias funciones de zoom, 180 grados de movimiento vertical y el avanzado diseño mecánico que permite un movimiento continuo.

Las cámaras domo PTZ son ideales para la supervisión en directo, cuando el usuario desea seguir a una persona o un objeto. También pueden manejarse en el modo de recorrido protegido, en el que la cámara se mueve de una posición preestablecida a otra.

Normalmente puede activarse y configurarse hasta 20 rondas de vigilancia durante distintas horas del día.

El principal inconveniente de este tipo de cámara es que solo se puede supervisar una ubicación en un momento concreto, dejando así las otras posiciones sin supervisar.



1.2.4.- Carcasas de seguridad

Cuando se necesita aislar a las cámaras de manipulaciones, se desea colocar en exteriores o en lugares donde existe elevada temperatura o humedad éstas deben protegerse mediante las adecuadas carcasas de seguridad.

(Tecnoseguridad, s.f.)

A continuación se menciona las diferentes carcasas existentes:

- ✓ Carcasa interior
- ✓ Carcasa exterior (incluye parasol)
- ✓ Carcasa exterior con calefactor y termostato

- ✓ Carcasa exterior con ventilador y termostato
- ✓ Carcasa exterior con calefactor, limpia cristal y bomba de agua
- ✓ Carcasa estanca (sumergible)
- ✓ Carcasa antideflagrante
- ✓ Carcasa antivandálica



1.2.5.- Objetivo

La misión del objetivo en las cámaras consiste en reproducir sobre la pantalla del dispositivo captador, con la mayor nitidez posible las imágenes situadas frente a ella por medios exclusivamente ópticos.

Un objetivo o conjunto del objetivo de una cámara de red realiza varias funciones. Algunas son:

- ✓ Definir el campo de visión; es decir, definir la parte de una escena y el nivel de detalle que se capturará.
- ✓ Controlar la cantidad de luz que atraviesa el sensor de imagen para que una imagen quede expuesta correctamente.

- ✓ Enfocar ajustando los elementos internos del conjunto del objetivo o la distancia entre el conjunto del objetivo y el sensor de imagen.

1.2.5.1.- Tipos de Objetivo

- ✓ *Objetivo fijo.*- este tipo de objetivo ofrece una longitud focal fija, es decir, solamente un campo de visión (normal, telefoto o gran angular). Una longitud focal habitual para un objetivo de cámara de red fijo es de 4 mm.
- ✓ *Objetivo de óptica variable.*- este tipo de objetivo ofrece una gama de longitudes focales y, por ello, diferentes campos de visión. El campo de visión se puede ajustar manualmente. Cuando cambia el campo de visión, el usuario tiene que volver a enfocar manualmente el objetivo. Los objetivos de óptica variable para cámaras de red ofrecen a menudo longitudes focales que varían desde los 3 mm a los 8 mm.
- ✓ *Objetivo con zoom:* Los objetivos con zoom se parecen a los objetivos de óptica variable en que permiten al usuario seleccionar diferentes campos de visión. Sin embargo, con los objetivos con zoom, no es necesario volver a enfocar el objetivo si el campo de visión cambia. El foco puede mantenerse dentro de la gama de longitudes focales, por ejemplo, entre 6 mm y 48 mm. Los ajustes del objetivo pueden ser manuales o supervisados por el control remoto. Cuando un objetivo indica, por ejemplo, una capacidad de zoom de 3x, se refiere a la relación entre la longitud focal mayor y la menor del objetivo.

1.2.6.- Estándares de Montura del objetivo

Al cambiar un objetivo, también es importante conocer el tipo de montura de objetivo que tiene la cámara de red. Existen dos estándares principales que se utilizan en las cámaras de red: montura CS y montura C. Ambos poseen una rosca de 1" y tienen el mismo aspecto. Lo que difiere es la distancia entre los objetivos y el sensor cuando se encajan en la cámara.

- ✓ Montura CS: la distancia entre el sensor y el objetivo debería ser de 12,5 mm.
- ✓ Montura C: la distancia entre el sensor y el objetivo debería ser de 17,526 mm.

1.2.7.- Sensores Cámaras IP

El sensor de imagen de una cámara es el dispositivo responsable por transformar luz en señales eléctricas. Un sensor de imagen está compuesto de varios fotositos comúnmente llamados *pixel*, cada fotosito corresponde a un elemento de la imagen.

Existen dos tecnologías principales que se utilizan para el sensor de imagen:

- ✓ CCD (Dispositivo de acoplamiento de carga)
- ✓ CMOS (Semiconductor de oxido metálico complementario)

1.2.7.1.- Tecnología CCD

Esta tecnología se la viene utilizando en las cámaras ya hace más de 30 años. Ofrece una sensibilidad lumínica ligeramente superior y produce menos ruido que los sensores CMOS, esto se traduce en mejores imágenes en ambientes de poca luz.

Son más caros y complejos a la hora de incorporar en una cámara. Por último un sensor consume hasta 100 veces más energía que su homologo CMOS.

1.2.7.2.- Tecnología CMOS

En comparación con los sensores CCD, los sensores CMOS permiten mayores posibilidades de integración y más funciones. Los sensores CMOS también tienen un tiempo menor de lectura (lo que resulta una ventaja cuando

se requieren imágenes de alta resolución), una disipación de energía menor a nivel del chip, así como un tamaño del sistema menor.

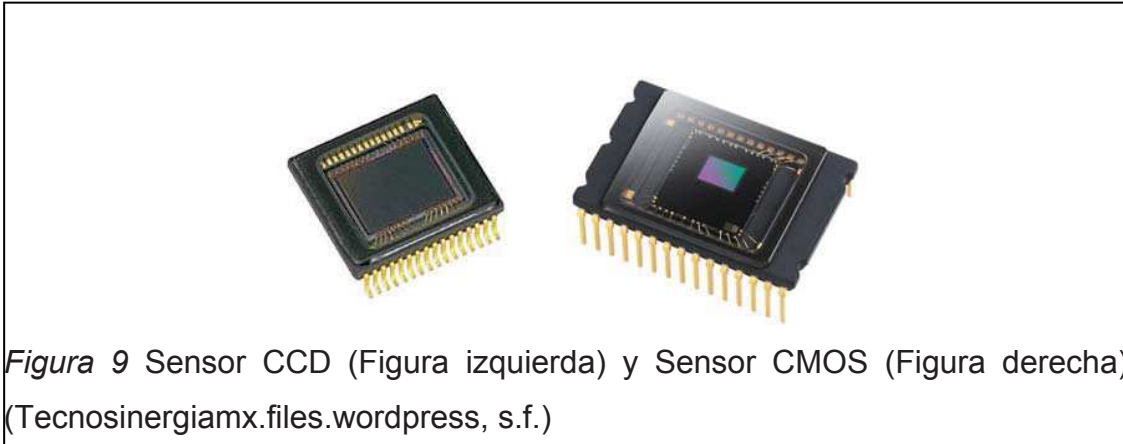


Figura 9 Sensor CCD (Figura izquierda) y Sensor CMOS (Figura derecha).
(Tecnosinergiamx.files.wordpress, s.f.)

1.2.8.- Campo de visión

Definición técnica de una Cámara para especificar el tamaño de la imagen que será capturada, dadas informaciones como distancia del objeto a ser enfocado, formato de los sensores utilizados y largo focal de la Cámara.

El campo de visión puede dividirse en tres tipos:

- ✓ Vista normal: ofrece el mismo campo de visión que el ojo humano.
- ✓ Telefoto: un campo de visión más estrecho, en general, con detalles más precisos de lo que puede ofrecer el ojo humano. Un objetivo de telefoto se utiliza cuando el objeto de vigilancia es pequeño o se encuentra lejos de la cámara. Un objetivo de telefoto generalmente tiene menos capacidad para recoger la luz que un objetivo normal.
- ✓ Gran angular: un campo de visión más amplio y con menos detalles que una vista normal. Un objetivo gran angular ofrece por lo general una buena profundidad de campo y un buen rendimiento en condiciones de poca luz. Los objetivos gran angular producen en ocasiones distorsiones geométricas como el efecto "ojo de pez".



Figura 10 Diferentes tipos de campo de visión. (Axis, s.f.)

1.2.8.1.- Distancia Focal

Distancia en milímetros entre el punto principal de la unidad secundaria del lente y su punto de foco.

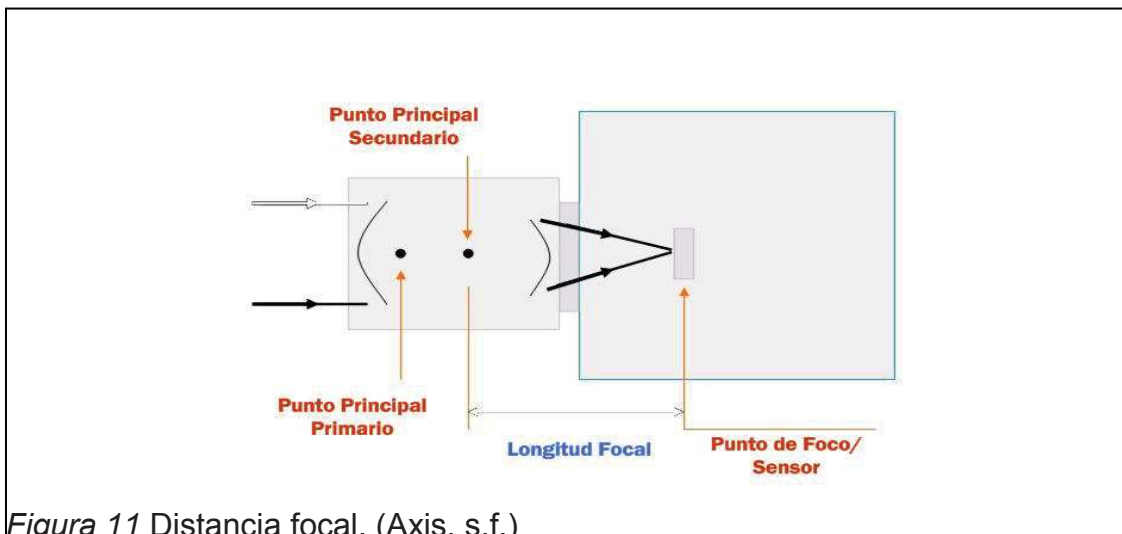


Figura 11 Distancia focal. (Axis, s.f.)

1.2.8.2.- Formato de los sensores

Especificaciones del sensor que determina valores estándar de largos focales para altura y ancho (vertical y horizontal).

Tabla 1. Formato de sensores.

| Sensores | 2/3'' | 1/2'' | 1/3'' | 1/4'' |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Altura(mm) | 6,6 | 4,8 | 3,6 | 2,7 |
| Ancho(mm) | 8,8 | 6,4 | 4,8 | 3,6 |

1.2.9.- Profundidad de campo

La profundidad de campo hace referencia a la distancia delante y más allá del punto de enfoque donde los objetos parecen ser nítidos de forma simultánea.

En situaciones con poca luz, especialmente en entornos interiores, un factor importante que hay que tener en cuenta para una cámara de red es la capacidad del objetivo para recoger la luz. Ésta se puede determinar por el número f del objetivo, también conocido como f-stop. Un número f define la cantidad de luz que puede atravesar un objetivo.

Un número f es la relación entre la longitud focal del objetivo y el diámetro de la apertura o diámetro del iris, es decir, número f = longitud focal/apertura.

Tabla 2. F-stop y porcentaje de luz

| F-stop | F1.0 | F1.2 | F1.4 | F1.7 | F2.8 | F4.0 | F5.6 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| % luz | 20 | 14,4 | 10 | 7,07 | 2,5 | 1,25 | 0,625 |

1.2.10.- Iris

El iris se utiliza para mantener el nivel de luz óptimo en el sensor de la imagen de forma que las imágenes puedan ser nítidas, claras, exposición correcta y un contraste y una resolución adecuados. El iris también se puede utilizar para controlar la profundidad de campo.

1.2.10.1.- Iris fijo

En ubicaciones interiores, donde los niveles de luz pueden ser constantes, se puede utilizar una lente de iris fijo. Con las lentes de iris fijo, la apertura del iris no se puede ajustar y está fijada en un número f determinado. La cámara puede compensar los cambios en el nivel de luz ajustando el tiempo de exposición o mediante amplificación.

1.2.10.2.- Iris manual

Con las lentes de iris manual, éste se puede ajustar girando un anillo de la lente para abrirlo o cerrarlo. No es conveniente su uso en entornos con condiciones de luz variables, como las aplicaciones de vigilancia exterior.

1.2.10.3.- Iris automático (DC y vídeo)

Existen dos tipos de lentes con iris automático: iris DC e iris de vídeo. Ambos cuentan con una apertura de iris ajustable automáticamente con motor que responde a los cambios en los niveles de luz. Ambos tipos utilizan una señal analógica (a menudo, una señal de vídeo analógica) para controlar la apertura del iris. La diferencia entre ambos reside en la ubicación de los circuitos para convertir la señal analógica en señales de control del motor. En una lente con iris de tipo DC, el circuito se encuentra dentro de la cámara, en un iris de tipo vídeo, está dentro de la lente.

1.2.10.4.- Iris de tipo P

El iris de tipo P es un control de iris preciso y automático desarrollado por Axis Communications en Suecia y Kowa Company en Japón. El iris de tipo P ofrece mejoras en contraste, claridad, resolución y profundidad de campo. (Axis, s.f.)

1.2.11.- Sensibilidad de una cámara

La sensibilidad de una cámara se mide en lux, esta da un concepto de la capacidad de reproducción de imágenes de video en instancias de baja iluminación; mientras mayor es la sensibilidad de la cámara, mayor es la calidad de reproducción.

1.2.11.1.- Lux

Es la unidad de medida de iluminación, mide la incidencia perpendicular de 1 lúmen en una superficie de un metro cuadrado (1 lux equivale a 0.0929 lúmenes).

Lúmen es la unidad de medida (internacional) de la intensidad (cantidad) de luz que incide en una superficie cualquiera.

Tabla 3. Iluminación medida en lux.

| Iluminación | Lux |
|--------------------|------------|
| A pleno sol | 100.000 |
| Luz del día | 10.000 |
| Día nublado | 1.000 |
| Día muy oscuro | 100 |
| Crepúsculo | 10 |
| Crepúsculo cerrado | 1 |
| Luna Llena | 0,1 |
| Luna en cuarto | 0,01 |
| Luz estelar | 0,001 |
| Noche cubierta | 0,0001 |

La cantidad de luz necesaria dependerá del lugar donde serán instaladas las cámaras y del que se pretende visualizar acorde las condiciones de luminosidad.

1.2.12.- Procesamiento de imágenes

Tres características que pueden admitir en las cámaras de red para mejorar la calidad de imagen son la compensación de contraluz, las zonas de exposición y el alcance amplio y dinámico.

1.2.12.1.- Compensación de contraluz

Aunque la exposición automática de una cámara intenta obtener el brillo de una imagen para que ésta aparezca como la vería el ojo humano, se puede ver alterada fácilmente. Un contraluz intenso puede provocar que los objetos en primer plano aparezcan oscuros. Las cámaras de red con compensación de contraluz intentan ignorar áreas limitadas con mucha iluminación, como si no existieran. Esto permite que se vean los objetos en primer plano, aunque las áreas brillantes se muestren sobreexpuestas. Estas situaciones de luz pueden corregirse aumentando el alcance dinámico de la cámara.

1.2.12.2.- Zonas de exposición

Además de tratar áreas limitadas con mucha iluminación, la exposición automática de una cámara de red debe decidir también qué área de una imagen determina el valor de exposición. Por ejemplo, el primer plano (normalmente la sección inferior de una imagen) puede contener información más importante que el fondo, por ejemplo, el cielo (normalmente la sección superior de una imagen). Las áreas menos importantes de una escena no deben determinar la exposición general. En las cámaras de red Axis avanzadas, el usuario es capaz de utilizar las zonas de exposición para seleccionar el área de una escena (centro, izquierda, derecha, superior o inferior) que debe exponerse de forma más correcta.

1.2.12.3.- Alcance amplio y dinámico

Algunas cámaras de red Axis ofrecen un alcance amplio y dinámico para tratar una amplia gama de condiciones de iluminación de una escena. En una escena que contenga áreas extremadamente claras y extremadamente oscuras o en situaciones de contraluz en las que, por ejemplo, haya una persona situada delante de una ventana muy iluminada, una cámara normal generaría una imagen en la que los objetos de las zonas oscuras apenas podrían verse. El alcance amplio y dinámico resuelve este problema aplicando técnicas como el uso de diferentes exposiciones para distintos objetos de una escena con el fin de que puedan verse tanto los objetos de las zonas iluminadas como los de las oscuras. (Axis, s.f.)



1.2.13.- Técnicas de barrido de imagen

El barrido entrelazado y el barrido progresivo son las dos técnicas disponibles hoy en día para leer y mostrar la información producida por los sensores de imagen. El barrido entrelazado se utiliza principalmente en los sensores CCD. El barrido progresivo se utiliza tanto en los sensores CCD como CMOS. Las cámaras de red pueden utilizar cualquiera de las dos técnicas de barrido. (Sin embargo, las cámaras analógicas solamente pueden utilizar la técnica de

barrido entrelazado para transferir imágenes a través de cable coaxial y para mostrarlas en monitores analógicos.

1.2.13.1.- Barrido entrelazado

Cuando se produce una imagen entrelazada a partir de un sensor CCD, se generan dos campos de líneas: un campo que muestra las líneas impares y un segundo campo que muestra las pares. Sin embargo, para crear el campo impar, se combina la información de ambas líneas de un sensor CCD. Lo mismo se aplica al campo par, en el que la información de ambas líneas se combina para formar una imagen cada dos líneas.

Cuando se transmite una imagen entrelazada, solamente se envía a mitad del número de líneas (alternado entre líneas pares e impares) cada vez, lo que reduce el uso del ancho de banda a la mitad. El monitor, por ejemplo, un televisor tradicional, debe utilizar también la técnica de entrelazado. En primer lugar se muestran las líneas impares y después las pares de una imagen y, a continuación, se actualizan de manera alternada a 25 imágenes (PAL) o 30 imágenes (NTSC) por segundo, de manera que el sistema visual humano las interpreta como imágenes completas. Todos los formatos de vídeo analógicos y algunos formatos HDTV modernos son entrelazados. Aunque la técnica de entrelazado crea defectos o distorsiones como resultado de datos "que faltan", no se aprecian realmente en un monitor entrelazado.

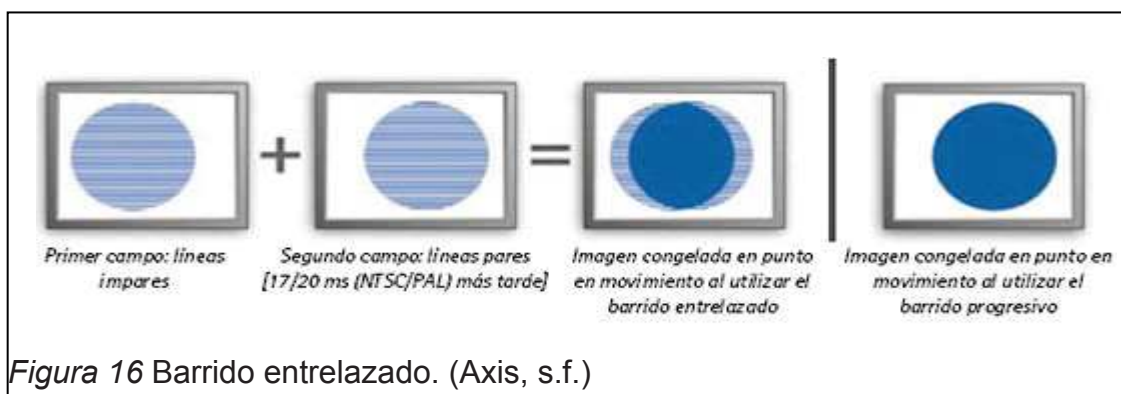


Figura 16 Barrido entrelazado. (Axis, s.f.)

1.2.13.2.- Barrido Progresivo

Con un sensor de imagen de barrido progresivo, los valores se obtienen para cada píxel del sensor y cada línea de datos de la imagen se barre de manera secuencial, lo que produce una imagen completa. En otras palabras, las imágenes captadas no se dividen en campos separados como ocurre en el barrido entrelazado. En el barrido progresivo, se envía una imagen completa a través de una red y cuando se muestra en un monitor de ordenador de barrido progresivo, cada línea de una imagen se coloca en la pantalla en perfecto orden una tras otra. Los objetos en movimiento se muestran mejor en las pantallas de ordenador mediante la técnica de barrido progresivo. En una aplicación de videovigilancia, esto puede resultar vital para visualizar detalles de un sujeto en movimiento (por ejemplo, una persona que huye). La mayoría de las cámaras Axis utilizan la técnica de barrido progresivo.



1.2.14.- Cuadros por segundo

Un único cuadro, o frame, es igual a una imagen estática, como una foto. El término más utilizado es FPS (frames per second).

La cantidad máxima de captura de cuadros está dada de acuerdo con la técnica de captura de imágenes utilizada – en las Cámaras IP, a través del

método Progressive Scan, se obtienen hasta 30 cuadros por segundo en una captura.

La configuración está hecha a través de software, por Cámara IP, donde se puede variar de 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 fps.



Figura 18 Cuadros por segundo. (Axis, s.f.)

1.3.- Resoluciones

Tanto en lo digital como en lo analógico las resoluciones son similares pero existen diferencias importantes sobre su definición. En el video analógico una imagen consta de líneas o líneas de TV puesto que la tecnología de video deriva de la industria de la televisión. En un sistema digital, una imagen está formada por píxeles cuadrados.

1.3.1.- Resolución en los sistemas NTSC y PAL

Las resoluciones NTSC (National Television System Comite) Comité Nacional de Sistemas de Televisión y PAL (Phase Alternating Line) Línea de Alternancia de Fase son estándares de video analógico.

Las cámaras de red PTZ y Domo PTZ también ofrecen resoluciones en los sistemas NTSC y PAL, puesto que hoy en día utilizan un bloque (que incorpora la cámara, zoom, enfoque automático y funciones de iris automático) hecho para cámaras de video analógico, conjuntamente con una tabla de codificación de video integrada.

NTSC es un sistema de codificación y transmisión de televisión en color analógico desarrollado en Estados Unidos, se emplea en la actualidad en la mayor parte de América y Japón.

PAL es el sistema que se emplea en Europa y en algunos países de Sudamérica se designa al sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo.

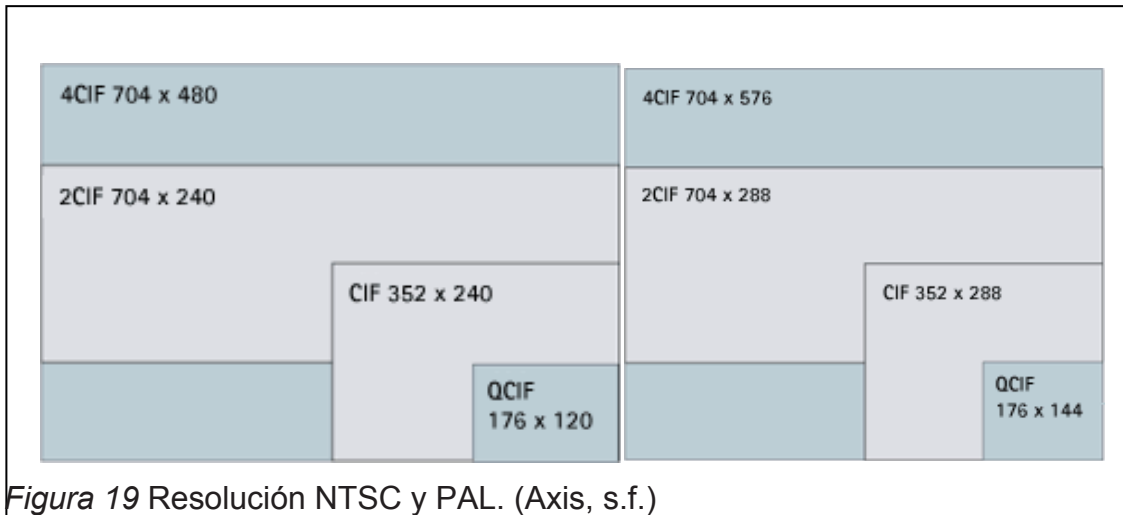
NTSC tiene una resolución de 480 líneas y utiliza una frecuencia de actualización de 60 campos entrelazados por segundo (o 30 imágenes completas por segundo).

Para este estándar existe una nueva convención llamada 480i60 (''i'' significa escaneado entrelazado).

PAL tiene una resolución de 576 líneas y utiliza una frecuencia de actualización de 50 campos entrelazados por segundo (o 25 imágenes completas por segundo). La nueva convención para este estándar es 576i50.

La cantidad total de información por segundo es igual en ambos estándares.

Cuando el video analógico se digitaliza, la cantidad máxima de pixeles que puede crearse se basará en el número de líneas de TV disponibles para ser digitalizadas. El tamaño máximo de una imagen digitalizada suele ser D1 y la resolución común es 4CIF. (Millenium, s.f.)



1.3.2.- Resoluciones VGA

Video Graphics Array, o sistema de gráficos de pantalla se comercializó por primera vez en 1988 por IBM con una resolución de 640x480 píxeles. VGA fue el último sistema introducido por IBM al que la mayoría de fabricantes de clones de PC se ajustaba, haciéndolo hoy el mínimo de que todo el hardware soporta antes de cargar un dispositivo específico.

VGA fue reemplazado por X VGA estándar de IBM pero en realidad ha sido reemplazada por numerosas extensiones con ligeras variaciones a VGA.

Tabla 4. Formatos de resolución VGA.

| FORMATO DE VISUALIZACIÓN | PIXELES |
|--------------------------|----------|
| QVGA (SIF) | 320X240 |
| VGA | 640X480 |
| SVGA | 800X600 |
| XVGA | 1024X768 |
| 4x VGA | 1280X960 |

1.3.3.- Resoluciones Megapixel

Una cámara de red que ofrece una resolución *megapixel* utiliza un sensor *megapixel* para proporcionar una imagen que contiene un millón de megapíxeles o más. Cuantos más píxeles tenga el sensor mayores detalles y mayor calidad de imagen se podrán captar. Esta ventaja supone una importante consideración en aplicaciones de video-vigilancia.

Tabla 5. Formatos de resoluciones Megapixel.

| FORMATO DE VISUALIZACIÓN | No. DE MEGAPIXELES | PIXELES |
|---------------------------------|---------------------------|----------------|
| SXGA | 1.3 megapíxeles | 1280x1024 |
| SXGA+(EXGA) | 1.4 megapíxeles | 1400x1050 |
| UXGA | 1.9 megapíxeles | 1600x1200 |
| WUXGA | 2.3 megapíxeles | 1920x1200 |
| QXGA | 3.1 megapíxeles | 2048x1536 |
| WXGA | 4.1 megapíxeles | 2560x1600 |
| QSXGA | 5.2 megapíxeles | 2560x2048 |

Por medio de la resolución *megapixel*, una cámara de red se distingue de una analógica. La resolución máxima de una cámara analógica después de haber sido digitalizada la señal de video en una grabadora o codificador de video es D1, es decir 720x480 píxeles (NTSC) o 720x576 píxeles (PAL). La resolución D1 corresponde a un máximo de 414.720 píxeles 0,4 megapíxeles. En comparación un formato *megapixel* común de 1280x1024 píxeles consigue una resolución de 1.3 megapíxeles, esto es más del triple de la resolución que pueden proporcionar las cámaras analógicas de CCTV.

La resolución megapixel también consigue un mayor grado de flexibilidad, capaz de proporcionar imágenes con distintas relaciones de aspecto (la relación de aspecto es la relación de la altura y la anchura de una imagen).

1.3.4.- Resoluciones de TV de Alta Definición (HDTV)

La televisión de alta definición HDTV (High Definition Television), sumada a la televisión digital DTV se caracteriza por emitir señales televisivas en una calidad superior a los sistemas tradicionales analógicos de televisión en colores (NTSC, PAL, SECAM).

Las imágenes resultan más limpias y nítidas. La televisión de alta definición proporciona imágenes excepcionalmente detalladas y con una increíble riqueza de colores.

Las emisiones de alta definición se pueden recibir en dos formatos: 720p y 1080i. Mientras que con 720p se obtienen imágenes más claras y nítidas, ofreciendo mejores resultados en imágenes en movimiento, con 1080i se obtiene mayor detalle en las imágenes.

Las señales de televisión se transmiten y se reciben de un modo completamente digital, sin las imágenes superpuestas o el efecto “nieve” que se origina cuando la recepción analógica no es perfecta.

La televisión analógica está formada por 576 líneas horizontales activas entrelazadas, mientras que la alta definición HD, consta de 720 líneas progresivas horizontales (720p) o 1080 líneas horizontales entrelazadas (1080i). Este incremento en el número de líneas proporciona imágenes más detalladas y brillantes. El formato de la televisión de alta definición es de 16:9 (panorámico).

El distintivo HDTV marca aquellos dispositivos de visualización que cumplen la norma ITU establecida por la Unión Internacional de Telecomunicaciones para aquellos dispositivos que permiten la conexión y visualización de señales de alta definición:

El formato de píxel utilizado en dispositivos HDTV ha de ser cuadrado, a diferencia de otros dispositivos de visualización en los que el formato de píxel es rectangular.

1.3.4.1.- HD Ready

El sello “HD ready” es una certificación que se aplica a los dispositivos de visualización que, cumpliendo especificaciones HDTV, cumplen los requisitos establecidos por la EICTA (Asociación de la Industria Europea para el Desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación) para compatibilización y visualización. El dispositivo debe cumplir las especificaciones HDTV establecidos por la ITU. (Valetron, s.f.)

La resolución mínima del dispositivo (por ejemplo, LCD o Plasma) o del motor de visualización (por ejemplo, DLP) debe ser de 720 líneas, en formato panorámico. Las entradas para alta definición deben ser compatibles con los siguientes:

Formatos de vídeo de alta definición:

- ✓ 1280 x 720 a 50Hz (720p 50Hz)
- ✓ 1280 x 720 a 60Hz (720p 60Hz)
- ✓ 1920 x 1080 a 50Hz (1080i 50Hz)
- ✓ 1920 x 1080 a 60Hz (1080i 60Hz)

1.4.- Compresión de Video

En la compresión de video se utiliza una serie de técnicas, los datos de video contienen redundancia temporal, espacial y espectral. Las técnicas de compresión consisten en reducir y eliminar datos redundantes del video para que el archivo digital se pueda enviar a través de la red y almacenar en discos informáticos. Con técnicas de compresión eficaces se puede reducir

considerablemente el tamaño del fichero sin que ello afecte muy poco, o en absoluto la calidad de la imagen.

Existen técnicas diferentes de compresión, tanto patentadas como estándar, en la actualidad la mayoría de proveedores utiliza técnicas de compresión estándar.

1.4.1.- Códec de video

Permite comprimir y descomprimir video digital. Normalmente los algoritmos de compresión empleados conllevan una pérdida de información. En el proceso de compresión se aplica un algoritmo al video original para crear un archivo comprimido y ya listo para ser transmitido o guardado. Para reproducir el archivo comprimido, se aplica el algoritmo inverso y se crea un video

El tiempo que se tarda en comprimir, enviar, descomprimir y mostrar un archivo es lo que se denomina latencia. Cuanto más avanzado sea el algoritmo de compresión mayor será la latencia.

1.4.2.- Compresión de imagen

Utiliza la tecnología de codificación intrafotograma. Los datos se reducen a un fotograma de imagen con el fin de eliminar la información innecesaria que puede ser imperceptible para el ojo humano. Motion JPEG es un ejemplo de este tipo de estándar de compresión, en una secuencia Motion JPEG, las imágenes se codifican o comprimen como imágenes JPEG individuales.



Figura 22 Modos de compresión de imagen.

1.4.3.- Métodos de reducción de datos

Existe toda una variedad de métodos que puede utilizarse para reducir los datos de video, tanto dentro de un fotograma de imagen como entre una serie de fotogramas, que se la detalla a continuación:

- ✓ **Codificación diferencial.**- Utilizada en la mayor parte de estándares de compresión de video incluido H.264. Un fotograma se compara con otro fotograma de referencia y solo se codifican los pixeles que han cambiado.
- ✓ **Basada en bloques de pixeles.**- Esta técnica divide un fotograma en una serie de macrobloques, buscando en un bloque un fotograma que coincida, si se encuentra se codifica la posición en la que estaba el bloque.

1.4.4.- Diferentes tipos de compresión

1.4.4.1.- Compresión MPEG

Inicialmente se establecieron grupos de trabajo para la creación de métodos de codificación digital de señales de audio y video en los años 1988-1990. Con el paso de los años se han aprobado normas dedicados a los diferentes usos y formatos principalmente JPEG y MPEG. Dentro de MPEG se aprobaron varias normas: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 definidas para la compresión de audio que se utiliza para transmitir imágenes en video digital.

- ✓ **JPEG.**- Creado por el grupo Joint Picture Experts Group, se diseñó para la codificación y transmisión de fotografías e imágenes fijas, completas y en movimiento pero de manera limitada. La compresión en JPEG puede ser con o sin pérdida de información.
- ✓ **MPEG-1.**- Creado por Moving Picture Experts Group. Para este formato se deseaba conseguir el almacenamiento y reproducción en un CD-ROM, con un flujo de 1,5Mbps para imagen y sonido. La norma

MPEG-1 se compone del "MPEG sistema" que define la estructura del multiplex MPEG-1, el "MPEG video" que define la codificación de video en MPEG-1 y el "MPEG audio" que define la codificación en audio MPEG-1. Ancho de banda medio (hasta 1,5Mbps).

- ✓ **MPEG-2.-** Se definió para la codificación digital de la señal broadcast de radiotelevisión. MPEG-2 está relacionada con las normas europeas DVB sobre teledifusión digital. Al igual que MPEG-1, MPEG-2 se compone de cuatro partes:

a MPEG-2, Parte 1 sistema

b MPEG-2, Parte 2 video

c MPEG-2, Parte 3 audio

d MPEG-2, Parte 4 Pruebas de conformidad DVD

Ancho de banda (hasta 40 Mbps). Tiene video entrelazado y variedad de resoluciones de pantalla.

- ✓ **MPEG-3.-** Gran calidad de video: 1920x1080x30 Hz con transferencias entre 20 y 40 Mbps.
- ✓ **MPEG-4.-** Optimizado para videoteléfonos, bajo ancho de banda.

1.4.4.2.- Compresión MJPEG

Se presenta como una secuencia de imágenes estáticas independientes, su compresión y descompresión con algoritmo JPEG, y luego se recompone la imagen del video. Su desventaja es que no se puede considerar como un estándar de video.

1.4.4.3.- Compresión MPEG-2

Desarrollado inicialmente para aplicaciones que excluían las producciones de difusión de televisión, se realizaron varios cambios para completar las posibilidades de estándar. Escalable y capaz de resolver diferentes resoluciones de imagen.

1.4.4.3.1.- Modos de MPEG-2

El video escalable se presenta en los perfiles: Principal y escalable. Hay cuatro modos escalables en MPEG-2, estos modos transforman el video MPEG-2 en diferentes capas (base, media, alta) para priorizar los datos que forman la imagen de video.

1.4.4.4.- Compresión MPEG-4

Representa el siguiente paso en tecnología de compresión, ante la necesidad de mantener una calidad de imagen aceptable con mayores relaciones de compresión, posibilitando transmisiones de video sobre canales estrechos como internet o redes inalámbricas.

1.4.4.5.- Compresión H.264

Es el estándar más actual para la codificación de video, se espera que el H.264 se convierta en la alternativa de estándares en los próximos años.

Una codificación H.264 puede reducir el tamaño de un archivo de video digital en más de un 80% si se compara con el formato *Motion JPEG* y un 50% más con el estándar MPEG-4. A esto se debe que H.264 requiere un menor ancho de banda y espacio de almacenamiento para los archivos de video.

Esta compresión ha sido definida conjuntamente por organizaciones de normalización (ITU-T's Video Coding Experts Group) y tecnologías de información (ISO/IEC Moving Picture Experts Group). En el sector de video-vigilancia H.264 encuentra su mayor utilidad en aplicaciones donde se necesitan velocidades y resoluciones altas.

Se espera que H.264 acelere la adopción de cámaras megapixel, ya que con esta tecnología de compresión se pueda reducir los archivos de gran tamaño y

las frecuencias de bits. H.264 tiene también la flexibilidad suficiente como para admitir una amplia gama de aplicaciones con diferentes requisitos de frecuencia de bits. Por ejemplo, en aplicaciones de video de entretenimiento - que incluye retransmisiones, satélite, cable y DVD- H.264 podrá ofrecer un rendimiento de entre 1 y 10 Mbit/s con una alta latencia, mientras que en servicios de telecomunicaciones puede ofrecer frecuencias de bits inferiores a 1 Mbit/s con baja latencia.

1.5.- Cableado estructurado

1.5.1.- Definición

Es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor.

Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa, con combinaciones de alambre de cobre (pares trenzados sin blindar UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.

El sistema de cableado de telecomunicaciones para edificios soporta una amplia gama de productos de telecomunicaciones sin necesidad de ser modificado. La norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos diez años.

1.5.2.- Velocidad según la categoría de la red

1.5.2.1.- Categoría 1.- Se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos ya que sus velocidades no alcanzan los 512 kbit/s.

1.5.2.2.- Categoría 2.- Puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbit/s.

1.5.2.3.- Categoría 3.- Se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbit/s.

1.5.2.4.- Categoría 4.- Se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbit/s.

1.5.2.5.- Categoría 5.- Puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbit/s.

1.5.2.6.- Categoría 6.- Redes de alta velocidad hasta 1 Gbit/s.

1.6.- NVR

Los Grabadores NVR son una alternativa profesional para la gestión y grabación de cámaras IP, permitiendo prescindir de un PC como medio de grabación y gestión de las cámaras IP. Disponen de interfaces amigables para las tareas de vigilancia en directo, de la monitorización de eventos y gestión del sistema, y todas las ventajas propias del software de vigilancia que integran.

La NVR VS-2012 Pro VioStor es el sistema de supervisión de red de 2 unidades de discos, para aplicaciones de seguridad de empresas pequeñas y medianas.

Tiene un procesador Intel© Atom™ y memoria RAM de 1GB, la NVR VioStor es capaz de hacer grabaciones de megapíxeles (hasta 8 megapíxeles) desde varias cámaras IP.

CAPITULO II

2.- Análisis de infraestructura para el CCTV

2.1.-Análisis de la infraestructura y requerimientos para el Circuito Cerrado de Televisión en la empresa Telecomunicaciones FullData

El mundo se ha convertido en un país con mucha inseguridad y muchos riesgos. La implementación de sistemas de Circuito Cerrado de Televisión en muchas empresas permite:

- ✓ Reducir pérdidas.
- ✓ Reducir incidentes de inseguridad.
- ✓ Mejoramiento de la efectividad en los trabajadores de una empresa.
- ✓ Vigilancia continua de las inmediaciones de la empresa o institución.

Los sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (sistemas de video-vigilancia) se han convertido en un factor fundamental para la Prevención y Control de riesgos. Adicionalmente el CCTV ha tomado un rol de control y supervisión cuyo objetivo es mejorar la efectividad de la empresa.

Mediante la implementación de un sistema CCTV se obtendrá mejor supervisión y control de los clientes y los empleados en la empresa Telecomunicaciones FullData el mismo que permitirá al personal de seguridad monitorear un área extensa sin la necesidad de utilizar recurso humano y hacer más efectiva la vigilancia del área por cubrir.

Además el CCTV a implementarse permite un adecuado control del personal que ingresa a las instalaciones de la empresa, de los materiales que salen e ingresan a bodega, el control y monitoreo constante de las inmediaciones de la empresa.

Los robos en una empresa tienen tres orígenes principales, es decir, pueden ser producidos por: Clientes, empleados o personas ajenas (ladrones o intrusos). Para todos los casos, un sistema CCTV es un factor muy importante y determinante que puede reducir considerablemente las pérdidas en una empresa. Con los sistemas de CCTV se puede supervisar que los empleados ofrezcan el servicio deseado a los clientes, y tomar acciones para mejorar cuando haya fallas.

Un factor importante pero difícil de medir y por lo tanto olvidado, es el mejoramiento de la efectividad de los empleados. El control y la supervisión continua por un sistema de CCTV hacen que los empleados trabajen de manera más efectiva y tomen menos pausas en su trabajo.

2.2.- La Empresa

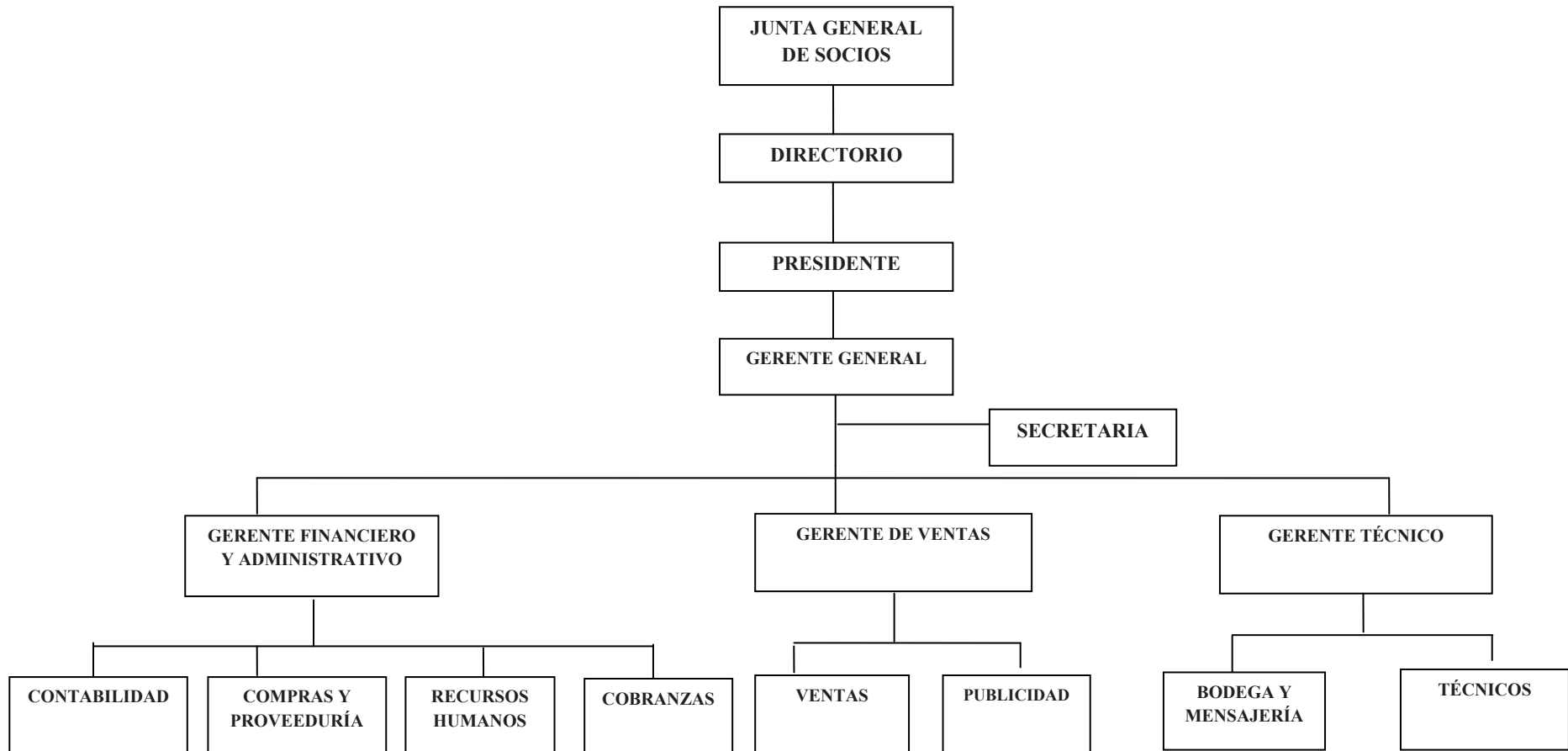


Figura 23 Logotipo Empresa Telecomunicaciones FullData.

TELECOMUNICACIONES FULLDATA Cía. Ltda. Es una empresa cuyo compromiso está enfocado en proveer a sus clientes los mejores y más innovadores sistemas, productos, tecnología y soporte en telecomunicaciones a NIVEL NACIONAL; razón por la cual, cuenta con oficinas comerciales en las ciudades de Quito y Guayaquil.

Ofrecemos un amplio portafolio de productos y servicios entre los que encontramos: instalación, asesoría, mantenimiento y análisis de redes, proporcionando una solución total, ajustándonos al tamaño y a las necesidades.

2.3.- Organigrama Estructural de la empresa



2.4.- Planimetría de la empresa

2.4.1.- Plano Primer Piso

Como se puede observar en el figura 24 en el primer piso de la empresa se encuentran ubicados los siguientes departamentos:

- ✓ Bodega.
- ✓ Técnico.
- ✓ Laboratorio técnico.
- ✓ Recepción.
- ✓ Contabilidad.
- ✓ Gerencia técnica.
- ✓ Departamento OCP.
- ✓ Mensajería.
- ✓ Departamento Soluciomet.

En el primer piso se instalarán cámaras fijas inalámbricas en los departamentos de Bodega, Departamento Técnico, Laboratorio técnico, Recepción.

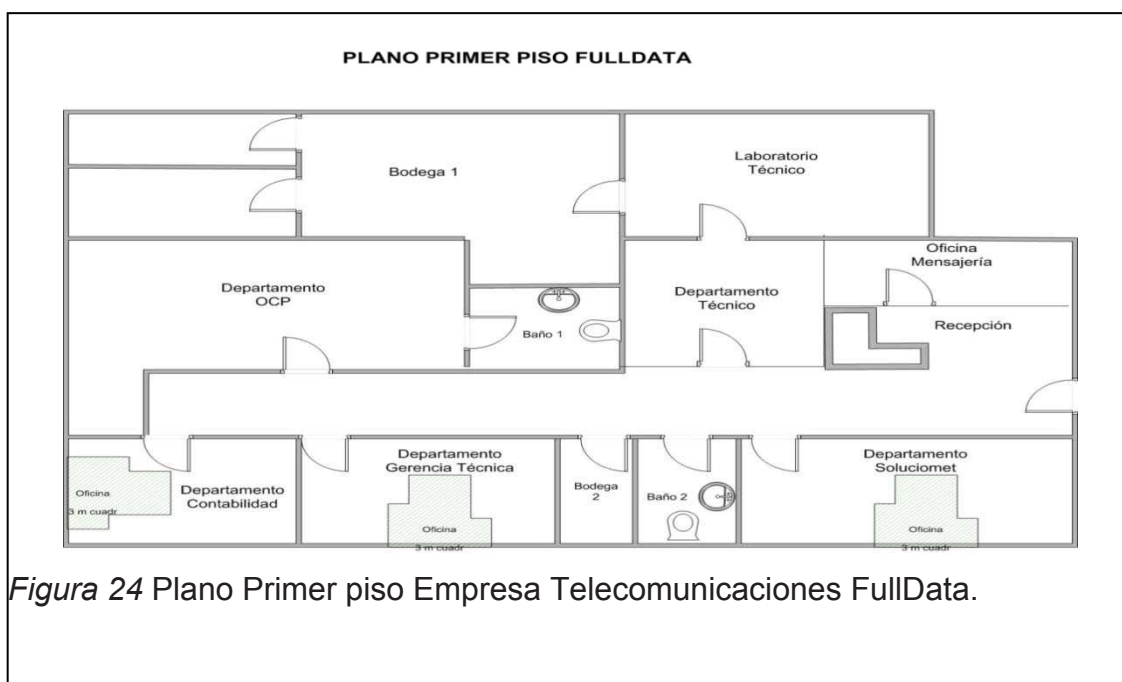


Figura 24 Plano Primer piso Empresa Telecomunicaciones FullData.

2.4.1.1.- Bodega

Las funciones de bodega son las siguientes:

- ✓ Registra las entradas y salidas de mercadería en el sistema.
- ✓ Indica al Gerente técnico sobre la carencia de algunos productos.
- ✓ Colocar la mercadería en sus respectivos lugares de almacenamiento.
- ✓ Despachar la mercadería vendida para que sea entregada al cliente.
- ✓ Cumplir con cualquier actividad que dentro de la naturaleza de su cargo fuese solicitada por su inmediato superior.
- ✓ Administra y organiza oportunamente la mercadería, mediante el establecimiento e implementación de normas y controles que permita la entrada, salida y seguridad de los artículos.

Debido a que existe equipos materiales y mercadería de alto costo, en este departamento se instalará una cámara inalámbrica AXIS modelo M1031W para controlar la entrada y salida de equipos y mercadería. También se monitoreará que el personal de bodega cumpla con sus funciones: registren, custodien despachen y almacenen los materiales de bodega. Adicionalmente la cámara vigilará el ingreso de personal no autorizado al departamento de bodega.

2.4.1.2.- Departamento Técnico

Este departamento se encarga de:

- ✓ Soporte técnico de equipos.
- ✓ Planificación de mantenimiento de red clientes.
- ✓ Elaboración de estudios de factibilidad de enlaces microondas.
- ✓ Asistencia telefónica a clientes.

En el departamento técnico se instalará una cámara inalámbrica AXIS modelo M1031W para mejorar la efectividad y productividad del personal del departamento técnico, ya que serán supervisados para que brinden el servicio deseado a los clientes y se pueda tomar acciones cuando existan fallas.

2.4.1.3.- Recepción

Las funciones de recepción son las siguientes:

- ✓ Brindar información al público en general sobre asuntos referentes a la empresa o a sus productos.
- ✓ Atender y conectar llamadas telefónicas; tomar nota de novedades e informarlas a los interesados
- ✓ Redactar correctamente informes, oficios, comunicados y receptor documentos
- ✓ Planificar, organizar, las diversas actividades de gerencia en base a la preparación de una agenda de tipo laboral.
- ✓ Cumplir con cualquier actividad que tenga relación con su cargo.

En recepción se instalará una cámara *inalámbrica* AXIS modelo M1031W para vigilar el ingreso de personas no autorizadas a la empresa, controlar la entrada y salida de personal de FullData.

Adicionalmente para monitorear la parte lateral de la empresa, donde se estacionan los vehículos pertenecientes a la entidad, se instalará una cámara inalámbrica AXIS modelo M1031W en el área del Laboratorio técnico.

En el departamento de bodega se encuentra instalado un equipo *Mikrotik* RB600 que tiene integrado dos tarjetas inalámbricas. La primera tarjeta *wireless* tiene la función de *Access Point* el cual brinda el servicio de datos a los técnicos, adicional se tiene un punto de red en cada estación de trabajo en caso de requerirlo. Para que las cámaras tengan un Punto de Acceso es

necesaria una tarjeta *wireless* para que las cámaras inalámbricas puedan conectarse.

Las cámaras al ser inalámbricas no necesitan la utilización de cableado, ni canaletas para conducir el cable, logrando minimizar la utilización de recursos monetarios y materiales.

En los departamentos de Contabilidad, Mensajería, OCP, Gerencia técnica, Departamento Soluciomat no es necesario cámaras debido a que no se consideran como áreas sensibles.

2.4.1.4.- Especificaciones técnicas de la cámara fija inalámbrica

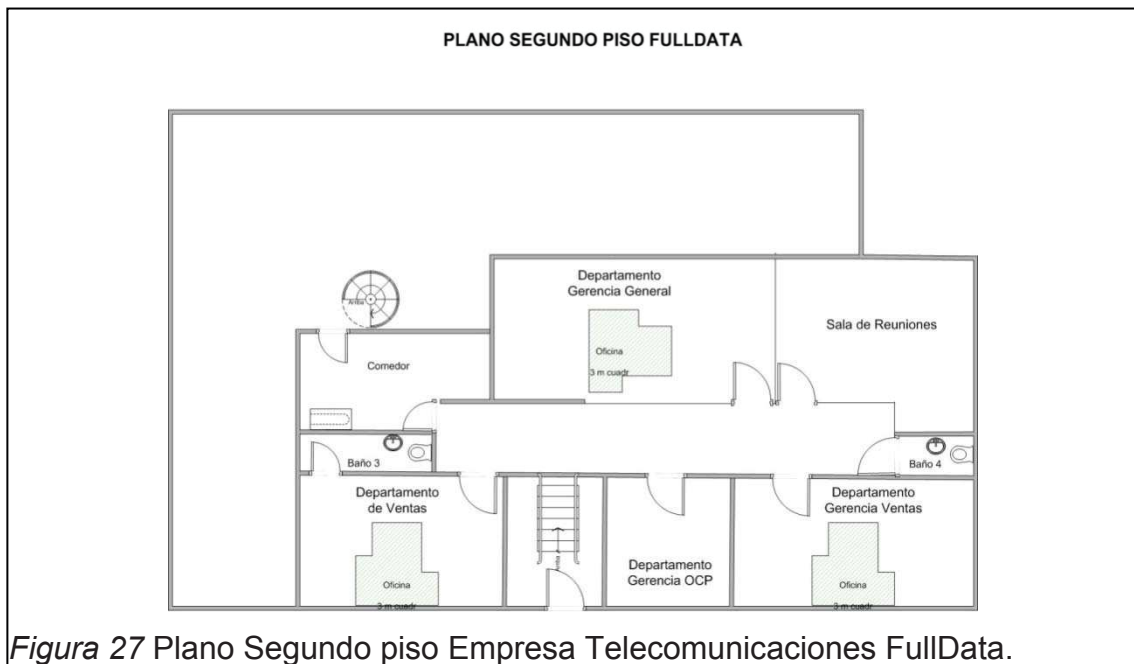
Tabla 5. Especificaciones técnicas de la cámara Axis M1031-W.

| | |
|----------------------------|--|
| Cámara | AXIS M1031-W: LED de iluminación y audio |
| Compresión de video | H.264, Motion JPEG. |
| Sensor | PIR |
| Red | Interfaz inalámbrica IEEE 802.11 g/b Antena integrada invisible |
| Resolución | 640 x 480 a 160 x1 20 AXIS M1054: 1280 x 800 a 160 x 90 |
| Alimentación | 4,9 - 5,1 V CC, 6,5 W máx. |



Figura 26 Cámara AXIS Modelo M1031W. (Axis, s.f.)

2.4.2.- Plano Segundo Piso.



Como se puede observar en el figura 27 en el segundo piso de la empresa se encuentran ubicados los siguientes departamentos:

- ✓ Gerencia General.
- ✓ Ventas.
- ✓ Gerencia de Ventas.
- ✓ Sala de Reuniones.
- ✓ Gerencia OCP.
- ✓ Comedor.

En el segundo piso se instalará una cámara fija inalámbrica y dos cámaras Domo PTZ.

En la entrada del segundo piso se instalará una cámara fija inalámbrica tomando en cuenta la necesidad de vigilar el acceso de personal no autorizado a las instalaciones de la empresa.

Como la cobertura inalámbrica es de gran alcance la cámara se conecta al Access Point que se encuentra ubicado en Bodega, igual que las anteriores cámaras no necesita de cableado ni canaletas.

En la sala de reuniones se instalará una cámara Domo PTZ para monitorear toda la escena de la sala. Esta cámara no es inalámbrica por lo que es necesario cable Utp Categoría 5e y canaletas para conducir el cable. La cámara Domo Axis 212 PTZ se conecta en un punto de red el cual va hacia el rack de comunicaciones.

2.4.2.1.- Especificaciones técnicas de la cámara Domo PTZ.

Tabla 6. Especificaciones técnicas de la cámara Axis 212 PTZ.

| | |
|----------------------------|--|
| Cámara | AXIS 212 PTZ: Carcasa a prueba de manipulaciones |
| Compresión de video | MPEG-4 Parte 2 (ISO/IEC 14496-2) Motion JPEG |
| Sensor | CMOS de barrido progresivo de 1/2" y 3,1 megapíxeles |
| Red | Protección mediante contraseña, filtro de dirección IP, cifrado HTTPS, control de acceso a red IEEE 802.1x |
| Resolución | 160 x 90 hasta 640 x 480 |
| Alimentación | 4,9 – 5,1 V CC, 3,6 W máx. Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af Clase 1 |



Figura 29 Cámara AXIS Modelo 212 PTZ. (Axis, s.f.)

Debido a que se necesita vigilar y monitorear toda la parte externa de la empresa, es decir el perímetro se requiere una cámara Domo PTZ. Esta cámara combina el color en alta calidad con la flexibilidad de las funciones de movimiento vertical, horizontal y zoom.

Además del funcionamiento diurno y nocturno automático ofreciendo imágenes en color en situaciones de poca luz, adicionalmente incorpora detección de movimientos y una sólida gestión de eventos. Esta cámara al igual que la anterior cámara no es inalámbrica por lo que se instalará cable Utp Categoría 5e y canaletas para conducir el cable. La cámara Axis 214 PTZ se conecta en un punto de red el cual va hacia el rack de comunicaciones.

La cámara PTZ 214 posee un domo con la certificación IP66 la cual menciona que la carcasa tiene total protección contra objetos sólidos y también contra líquidos.

2.4.2.2.- Especificaciones técnicas de la cámara PTZ

Tabla 7. Especificaciones técnicas de la cámara Axis 214 PTZ.

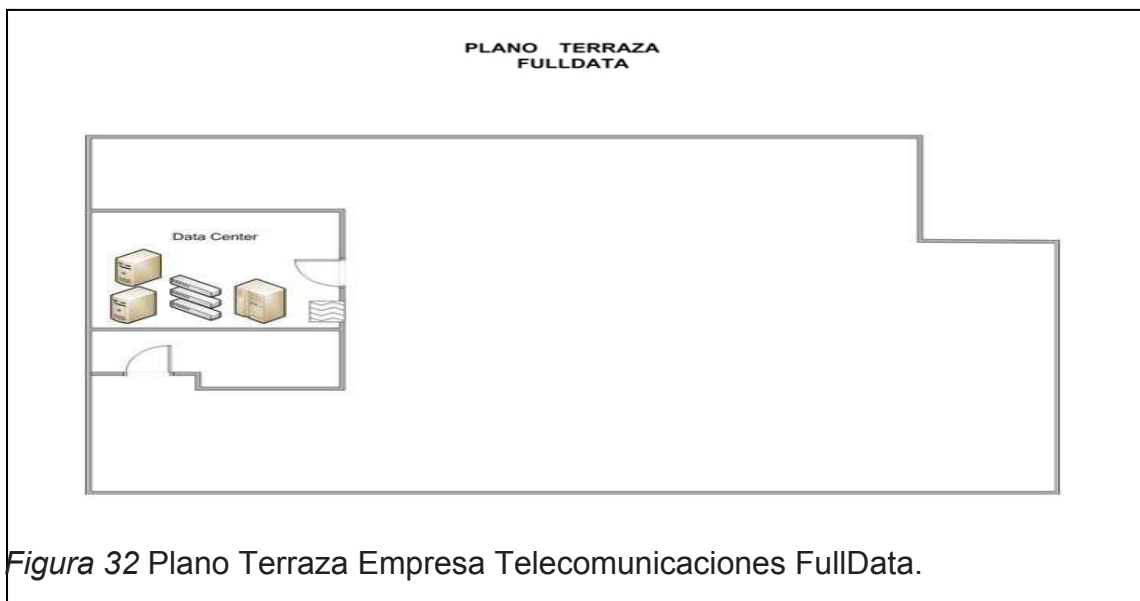
| | |
|----------------------------|--|
| Cámara | AXIS 214 PTZ: 50 Hz (PAL) AXIS 214 PTZ: 60 Hz (NTSC) |
| Compresión de video | MPEG-4 Parte 2 (ISO/IEC 14496-2) Motion JPEG |
| Sensor | CCD ExView HAD CCD de ¼ pulgada |
| Red | Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPS, control de acceso a la red IEEE 802.1X |
| Resolución | 160 x 120 a 704 x 576 |
| Alimentación | 11 – 13 V CC, 14 W máx. |



Figura 31 Cámara AXIS Modelo 212 PTZ. (Axis, s.f.)

2.4.3.- Plano Terraza

Como se puede observar en el figura 32 en el tercer piso en el área de la terraza se encuentra ubicado el Data Center. En este departamento se requiere una cámara fija, la cual sirve para controlar el acceso del personal no autorizado al Data Center.



La cámara fija de red Axis modelo 206 está conectada directamente al Rack de comunicaciones.

2.4.3.1.- Especificaciones técnicas de la cámara de red fija Axis 206

Tabla 8. Especificaciones técnicas de la cámara de red fija Axis 206.

| | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Cámara | Cámara de red Axis 206 |
| Compresión de video | Motion JPEG |
| Sensor | CMOS de barrido progresivo de 1/4" |
| Resolución | Hasta 640x480 |
| Alimentación | 5,0 - 5,5 V CC, 2,5 W máx. |



Figura 34 Cámara AXIS Modelo 206. (Axis, s.f.)

2.5.- NVR (Network video recorder)

Para registrar la señal de video que proviene de las cámaras es necesario un equipo NVR en el cual se almacenara la información procedente de las cámaras.

El NVR es un dispositivo de almacenamiento en red dedicado para el almacenamiento activo de grabaciones de cámaras de red. NVR puede grabar vídeo de forma activa desde diferentes cámaras IP situadas en lugares locales o remotos en lugar de tener que ejecutar software complejo en un ordenador personal.

El NVR se encuentra instalado en el Data Center. Como se implementaron 8 cámaras se escogió el NVR de marca Qnap modelo VS-2012 PRO que posee 12 canales para la monitorización en tiempo real y grabación.

Si a futuro se desea instalar más cámaras IP el NVR instalado nos sirve ya que posee 12 canales.

El NVR es el equipo que cumplirá con algunas funciones, entre ellas:

2.5.1.- Funciones de grabación completas

- ✓ Grabación de alta calidad H.264, MPEG-4, M-JPEG y MxPEG)
- ✓ Funciones de grabación integradas
- ✓ Grabación continua/manual/programada *
- ✓ Grabación con alarma (por medio de detección de movimiento o activación de sensores), un programa de grabación con alarma
- ✓ Grabación antes y después de la alarma
- ✓ Grabación de audio
- ✓ Puede crear diferentes programas de grabación para varias cámaras.

2.5.2.- Modos diversificados para monitorización local

- ✓ Modo de visualización de 1/ 4/ 6/ 8/ 9/ 10/ 12 canales.
- ✓ Modo de visualización secuencial.

2.5.3.- Servicios de Red

- ✓ Puertos LAN dual Gigabit
- ✓ Conmutación tras error
Este modo le permite al VioStor NVR sostener la falla un puerto de red para suministrar servicios continuos.
- ✓ Equilibrio de carga
Este modo suministra agregación de ancho de banda para aumentar la velocidad de transferencia de archivos (funciona con conmutador Ethernet administrado con 802.3ad configurado).
- ✓ Configuración de varias IP
Se pueden configurar dos IP en el NVR para permitir el acceso a la red desde dos subredes diferentes.

2.5.4.- Replicación remota programada

El VioStor NVR admite replicación remota programada para hacer copias seguras de los datos a un QNAP NAS remoto de la red local.

2.5.5.- Copia de seguridad de vídeo automática

Puede configurar el botón de copia de seguridad de vídeo automática con un toque del NVR para copiar datos desde el NVR a un dispositivo de almacenamiento externo cuando se presiona el botón.

2.5.6.- Control de seguridad

Puede crear varios usuarios en el VioStor NVR. Los usuarios creados en el NVR se pueden asignar a diferentes grupos de usuarios administrador/administrador del sistema/usuario) con diferentes derechos de monitorización, reproducción, control de cámaras PTZ y monitorización de audio.



Figura 35 NVR Qnap VS-2012 PRO. (Qnap, s.f.)

2.6.- Presupuesto

Para proceder con la implementación de los equipos que conformarán el sistema CCTV se considero a las cámaras pertenecientes a la marca AXIS, también se debe tomar en cuenta el costo de cableado y accesorios de instalación.

A continuación se describe los costos de las cámaras instaladas, cableado y accesorios de instalación:

| Equipo | Valor Unitario | Valor Total |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 Cámara Axis 214 PTZ | 1.200 | 1.200 |
| 1 Cámara Axis 212 PTZ | 800 | 800 |
| 5 Cámaras Axis M1031W | 250 | 1.250 |
| 1 Cámara Axis 206 | 200 | 200 |
| 1 NVR Marca Qnap Vs-2008-Pro | 1.825 | 1.825 |
| Cableado | 100 | 100 |
| Accesorios de instalación | 50 | 50 |
| Total | | 5425 dólares. |

CAPÍTULO III

3.- Descripción del sistema CCTV

3.1.- Descripción del funcionamiento del sistema de circuito cerrado de televisión

El sistema de Circuito cerrado de televisión posibilita la emisión de video por Internet desde un equipo remoto. Este equipo está compuesto por cámaras fijas inalámbricas, cámara domo PTZ y cámara PTZ conectadas a la red y estas a su vez conectadas al NVR.



Figura 36 Diagrama de un sistema de CCTV. (Atlasgentech, s.f.)

3.2.- Requerimientos de un circuito cerrado de televisión.

Los requerimientos que se tomaron en cuenta para la implementación del sistema de CCTV en la empresa son:

- Equipos a utilizarse.
- Ancho de Banda.
- Estructura del cableado.

- Direccionamiento IP.

3.2.1.- Equipos a utilizarse

Se requiere equipos que deban cumplir ciertas características para satisfacer las necesidades de la empresa.

3.2.1.1.- Cámara

Para escoger una cámara IP de la forma más acertada es necesario determinar ciertos criterios, los mismos que se detallan a continuación:

3.2.1.1.1.- Objetivo de vigilancia.- Existen dos tipos; de visión amplia que nos ofrece la totalidad de una escena y de detalle elevado que son útiles para el reconocimiento de rostros, matrículas de vehículos, etc. El objetivo de vigilancia determina el campo de visión, la ubicación de la cámara y el tipo de cámara requerido.

3.2.1.1.2.- Zona de cobertura.- Determina el tipo y número de cámaras que se utilizarán, para lo cual se debe establecer el número de zonas de interés y el grado de cobertura.

3.2.1.1.3.- Entorno o ambiente.- El entorno puede ser interior o exterior, el tipo de ambiente determina la sensibilidad lumínica, la utilización de carcasas y si la cámara tiene un diseño visible u oculto.

3.2.1.1.4.- Calidad de imagen.- Esta ligada con la nitidez de la misma, las cámaras IP al utilizar tecnología digital poseen una buena calidad de imagen.

3.2.1.1.5.- Resolución.- Se relaciona con el nivel de detalle y el tamaño de la imagen. Para zonas donde se exige un alto nivel de detalle es necesaria la utilización de cámaras megapixel.

3.2.1.2.- NVR

Al igual que las cámaras IP para escoger un equipo NVR se tomó en cuenta ciertas características:

- Discos intercambiables al momento.
- Sistema de diagnóstico integrado (muy apreciado por los administradores de TI).
- Protección que impide la eliminación de archivos (ya sea accidental o no).
- Firewall integrado para proteger los datos contra el acceso no autorizado.
- Función de exportación de archivos con firma digital basada en cuadros de video individuales y cadena de auditoría para mayor seguridad.
- Grabación y reproducción sincronizada de audio y video.
- Supervisión de temperatura del disco duro.
- Fuentes de alimentación y conexiones de red duales totalmente redundantes, que permiten un funcionamiento continuo e ininterrumpido en caso de fallas eléctricas o de la red.

3.2.2.- Ancho de Banda

Para el correcto funcionamiento de las cámaras es necesario contar con un ancho de banda de 4 Megabytes. El proveedor actual de Telecomunicaciones FullData es CNT, el cual nos brindará el ancho de banda solicitado.

3.2.3.- Estructura del cableado

Para la implementación del Circuito cerrado de televisión digital se tomo en cuenta los puntos de red ubicados en los interiores de cada piso.

La mayoría de las cámaras instaladas en la empresa tienen la función Wireless lo que posibilita la reducción de cableado estructurado, permitiendo ahorrar costos de instalación y materiales.

Para las cámaras que no tienen la función Wireless se tomará en cuenta los puntos de red de cada piso, utilizando cable categoría 5E y canaletas para conducir el cable.

3.2.4.- Direccionamiento IP

Para el direccionamiento IP de las cámaras se utilizó el segmento 192.168.60.XX, con máscara de red 255.255.255.0 y el segmento de red 192.168.57.XX con máscara de red 255.255.255.0.

Por disposición de Gerencia general y por políticas para precautelar los intereses de la empresa solo se detalla el segmento de red y la máscara utilizados en la implementación de las cámaras.

3.3.- Plano de ubicación de las cámaras.

Un aspecto importante en la implementación de un sistema de Circuito cerrado de televisión es la ubicación de las cámaras, las cuales deben ser colocadas en puntos estratégicos con el objetivo de tener la mayor visibilidad posible, para de esta manera poder realizar una supervisión del personal y de los activos de la empresa.

La figura 37, figura 38 y figura 39 muestran la ubicación de las cámaras fijas inalámbricas, cámara domo PTZ, cámara PTZ y cámara fija.

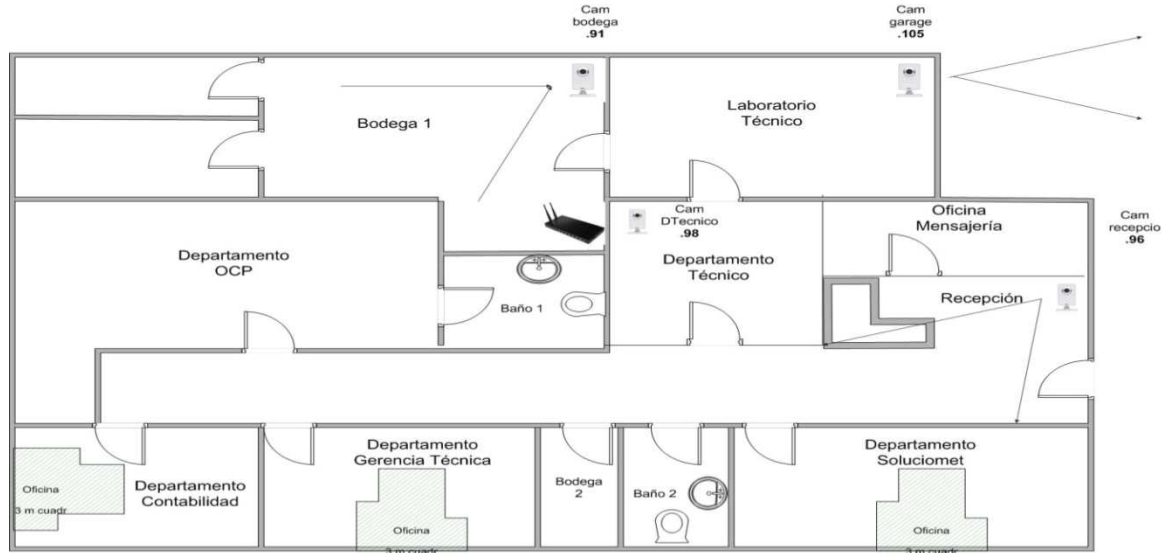
En el piso uno en la figura 37 se instalaron las cámaras en la esquina de cada departamento.

En el Piso uno, en el figura 37 se instalaron las cámaras en la esquina de cada Departamento. En bodega se instaló la cámara con el objetivo de enfocar a los empleados y las perchas en donde se almacenan los equipos, materiales y mercadería.

En el departamento técnico se instaló una cámara para vigilar y monitorear cada estación de trabajo, de manera que los empleados brinden el servicio deseado a los clientes, además de mejorar la efectividad y productividad en la empresa.

En recepción se instaló una cámara en la parte posterior en la esquina para vigilar la entrada y salida de personal no autorizado.

Adicionalmente en este piso se instaló una cámara en el Laboratorio técnico con el propósito de vigilar la zona lateral de la empresa. En esa zona se sitúan los vehículos de la empresa.



| CCTV FULLDATA | | |
|---|-------|-------------------------|
| Circuito cerrado de televisión Empresa FullData | | |
| Símbolo | Total | Descripción |
| • | 1 | Cámara fija inalámbrica |
| • | 1 | Equipo Mikroek AP |

Pass: pass
 Usuario: root

| FULLDATA | Red de camaras | CAMARAS IP |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| CAMARAS FULLDATA | | |
| Revisado por: Gerencia General | Actualizado: 2013-02-10 | Elaborado por: BYRON BUSTILLOS |

Figura 37 Plano primer piso empresa FullData.

En la figura 38 en el Segundo piso se instaló una cámara fija inalámbrica en la parte superior de la pared en la esquina para poder monitorizar y vigilar el acceso de personal no autorizado.

En la sala de reuniones se instaló una cámara Domo PTZ, colocándola en el centro aprovechando sus beneficios ya que la cámara posee un campo de visión de 140° grados ofreciendo videos de toda la zona supervisada.

Para la parte externa de la empresa, se instaló una cámara PTZ, aprovechando las bondades de una cámara PTZ. La cámara PTZ tiene un campo de visión de 360° grados, lo cual facilita el monitoreo y vigilancia de todo el perímetro de la empresa.

La cámara PTZ se encuentra ubicada en el segundo piso en la parte externa del Departamento de Gerencia de Ventas. La cámara está protegida por un domo con la Certificación IP66 la cual nos menciona que la carcasa soporta elementos sólidos y líquidos.

En la figura 39 se encuentra la terraza de la empresa, donde está el Data Center. En el Cuarto de servidores se ubica el Rack de comunicaciones, servidor de correo, servidor de video, etc. Por ser un área sensible es necesaria la instalación de una cámara para evitar y precautelar los bienes de la empresa.

La cámara fija está conectada directamente a un puerto del switch del rack de Comunicaciones.

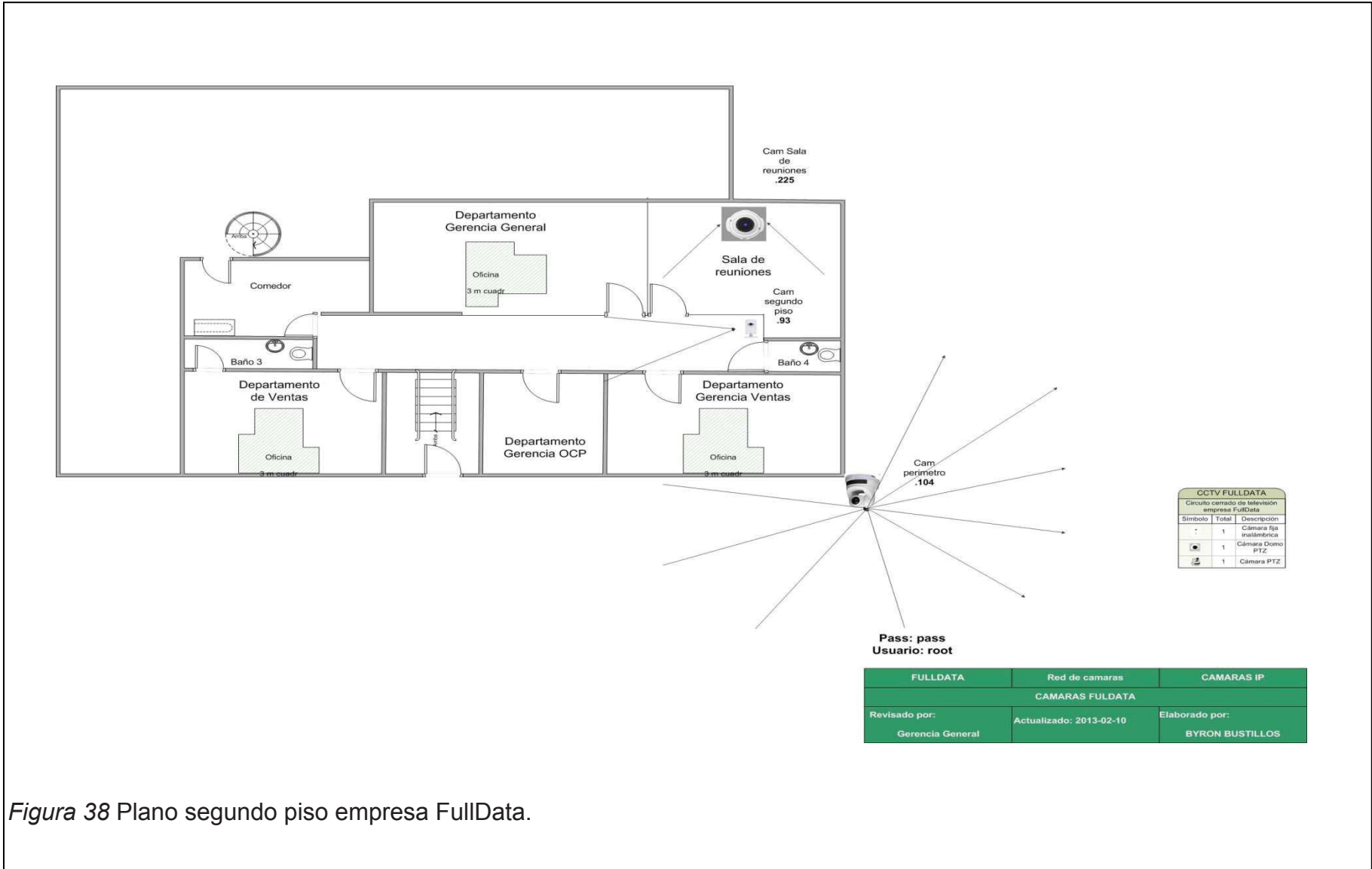
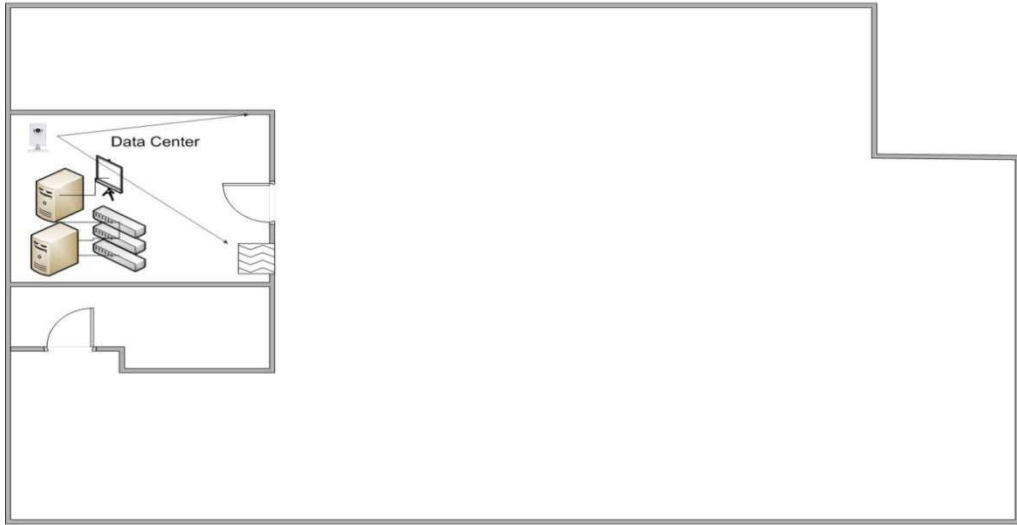


Figura 38 Plano segundo piso empresa FullData.



| CCTV FULLDATA | | |
|--|-------|-------------|
| Círculo cerrado de televisión empresa Fulldata | | |
| Símbolo | Total | Descripción |
| | 3 | Commutador |
| | 2 | Servidor |
| | 1 | Plantilla |
| | 1 | Cámara fija |

Pass: pass

Usuario: root

| FULLDATA | Red de camaras | CAMARAS IP |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| CAMARAS FULLDATA | | |
| Revisado por: Gerencia General | Actualizado: 2013-02-10 | Elaborado por: BYRON BUSTILLOS |

Figura 39 Plano Terraza empresa FullData.

3.4.- Instalación de cámaras fijas

3.4.1.- Instalación de cámaras fijas inalámbricas

Para la instalación de las cámaras Axis Modelo M1031-W se procedió a realizar los siguientes procedimientos:

- Fijar la Base de la cámara sobre el techo de la estructura, para eso se utilizó tacos y tornillos de 12mm.
- Apuntar la cámara para poder visualizar el área a ser vigilada.
- Realizar ajustes de configuración para tener una mayor nitidez y brillo en la imagen.

Como se puede observar en la figura 39 la cámara se encuentra en una esquina del Departamento técnico.

Adicional en el borde de la pared se observa canaletas, estas fueron instaladas para poder conducir el cable de alimentación de la cámara.

La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.



Figura 39 Cámara inalámbrica ubicada en Dpto. Técnico

En la figura 40 en Recepción se observa la cámara situada en una esquina de la estructura de la empresa. La base de la cámara al igual que la anterior se la aseguró con tacos y tornillos de 12mm. La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.



Figura 40 Cámara inalámbrica ubicada en Recepción.

Para las cámaras situadas en Bodega y en el Laboratorio Técnico se aprovecharon el espacio y se instalaron las cámaras en un borde metálico de la ventana.

Para la instalación de la cámara se utilizó una base especial que su función principal es la de sujetarse al borde metálico de la ventana, enfocando la cámara de manera correcta al área deseada; como se puede visualizar en la figura 41.

También se instaló canaletas para poder conducir el cable de alimentación de la cámara. La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.



Figura 41 Cámara inalámbrica ubicada en Bodega.

Como se observa en la figura 42 la instalación de la base de la cámara es similar a la anterior ya que se aprovecho la estructura metálica. Esta cámara está enfocada para poder visualizar y monitorear la parte externa de la oficina, donde se estacionan los vehículos de la empresa. La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.



Figura 42 Cámara inalámbrica ubicada en parte lateral de Laboratorio técnico.

En la entrada del segundo piso se encuentra instalada una cámara realizando el mismo procedimiento que se detalló en la instalación de la cámara del Departamento técnico y Recepción, como se puede observar en la figura 43. La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.



Figura 43 Cámara inalámbrica ubicada en parte lateral de Laboratorio técnico.

Todas las cámaras antes mencionadas tienen la función Wireless y se conectan al Access Point de la empresa, que se encuentra ubicado en Bodega.

Al ser inalámbricas no necesitan cableado, solo se necesita conectar una fuente de alimentación de 5 voltios.

3.4.2.- Instalación de cámaras PTZ

Para la instalación de las cámaras PTZ ubicadas en la sala de reuniones y en la parte externa del Departamento de gerencia de ventas se realizaron los siguientes pasos:

- Empotrar la base de la cámara en la pared, para esto utilizamos tacos y tornillos de 12mm.
- Seguidamente procedemos con la ubicación del lente y lo aseguramos.

- Para poder ajustar el lente se utiliza un destornillador Torx que es en forma de hexágono.
- Por último colocamos la carcasa y ajustamos con el destornillador Torx, en la figura 44 se observa la instalación de la cámara PTZ.



Figura 44 Instalación de cámara PTZ.

La cámara PTZ instalada en la sala de reuniones tiene un puerto Ethernet, al no ser inalámbrica necesita de cableado. El cableado que se utilizó es categoría 5E, se instaló canaletas para poder conducir el cable hacia un punto de red.

Como se observa en la figura 45 la cámara PTZ se encuentra ubicada en el centro de la sala de reuniones.



Figura 45 Cámara PTZ ubicada en la sala de reuniones.

Esta cámara posee una vista panorámica de 140° grados. Las cámaras de red AXIS 212 PTZ son exclusivas, ya que utilizan un objetivo gran angular y un sensor de 3 megapíxeles para conseguir la funcionalidad PTZ. No se requiere ninguna pieza móvil, de modo que no hay desgaste. La alimentación eléctrica de esta cámara es a través de Ethernet.

La cámara que se encuentra instalada en el segundo piso tiene la función de monitorizar y vigilar toda la parte externa de la empresa.

Para la cámara que se instaló en el segundo piso se utilizó el siguiente procedimiento:

- Instalar el herraje para sostener a la cámara PTZ.
- Pasar el cable Ftp por dentro del herraje.
- Ajustar la estructura de la cámara junto con el herraje.
- Ajustar el domo de tal forma que no ingrese agua ni polvo con un destornillador torx.

Para proteger el cable FTP se utilizó manguera BX metálica. En la figura 46 se observa cómo se encuentra instalada la cámara Domo PTZ.



Figura 46 Cámara PTZ ubicada en la parte externa.

La cámara Domo PTZ instalada en el perímetro tiene un puerto Ethernet, al no ser inalámbrica necesita de cableado. El cableado que se utilizó es categoría 5E, se instaló canaletas para poder conducir el cable hacia un punto de red. La alimentación eléctrica de esta cámara es a través de Ethernet.

3.4.3.- Instalación de cámara fija

Para la instalación de la cámara ubicada en el Data Center se utilizó el mismo procedimiento de instalación que las demás cámaras de este tipo, fijando la cámara en el Rack de Comunicaciones. La cámara se conectó a un puerto del Switch de comunicaciones. Como se observa en la figura 47 la cámara se encuentra montada sobre el rack de comunicaciones.

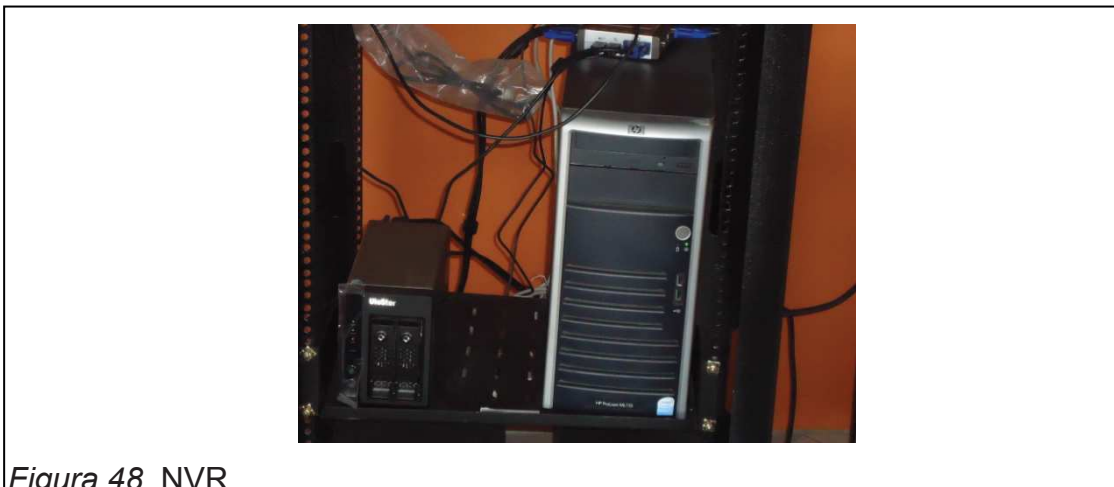


Figura 47 Cámara fija ubicada en Data Center.

La fuente de alimentación de las cámaras de este tipo es de 5.0 voltios.

El NVR se encuentra ubicado en el Rack de comunicaciones, esto para evitar su manipulación por parte de los empleados y de alguna persona ajena lo cual puede cambiar su configuración lo que afectaría al correcto funcionamiento del CCTV.

En la figura 48 se observa donde se encuentra ubicado el NVR.



3.5.- Configuración de las cámaras para el circuito cerrado de televisión CCTV

La configuración de las cámaras fijas inalámbricas es la siguiente:

3.5.1.- Configuración de cámara Axis M1031-W

Para poder ingresar a la configuración de la cámara es necesario realizarlo desde el browser digitando la ip de la cámara. La ip de la cámara por defecto es 192.168.0.90.

- Al momento de ingresar a la cámara se solicita que la persona se autentique.
- El Usuario es: root y la contraseña:pass.
- Seguidamente se prosigue con la configuración de parámetros en la opción **Setup** como se observa en la figura 49.



Figura 49 Vista de parámetros de cámara Axis M1031-W

Las cámaras inalámbricas se conectan al Access point de la empresa. El ssid es FULLDATA_AXIS como se observa en la figura 50.

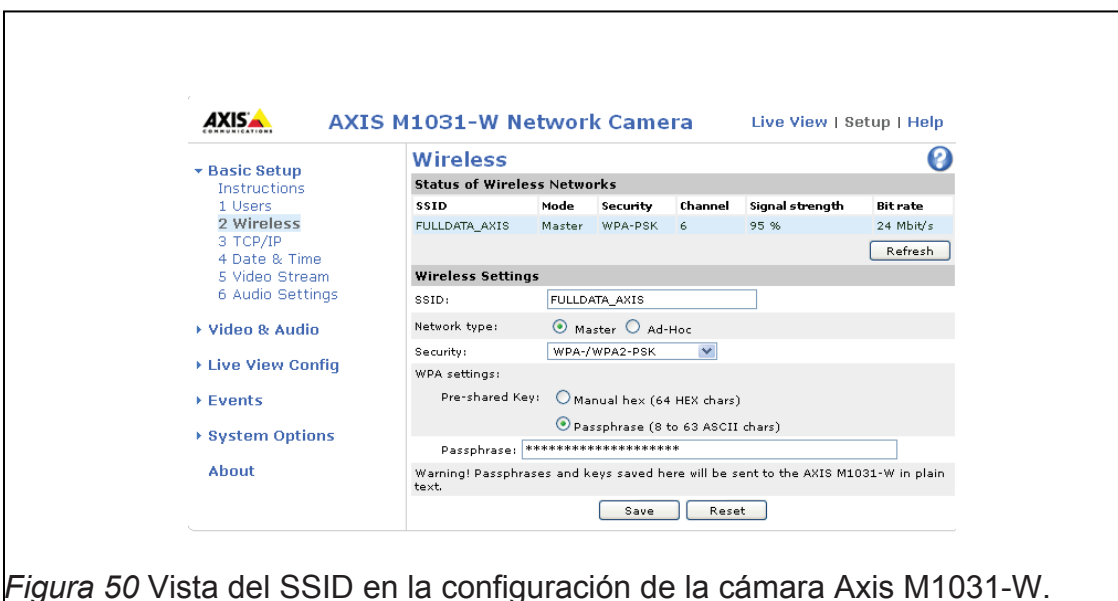


Figura 50 Vista del SSID en la configuración de la cámara Axis M1031-W.

Se configura la dirección IP para poder tener conectividad con las demás cámaras.

En la figura 51 se detalla toda la información acerca de la dirección IP.

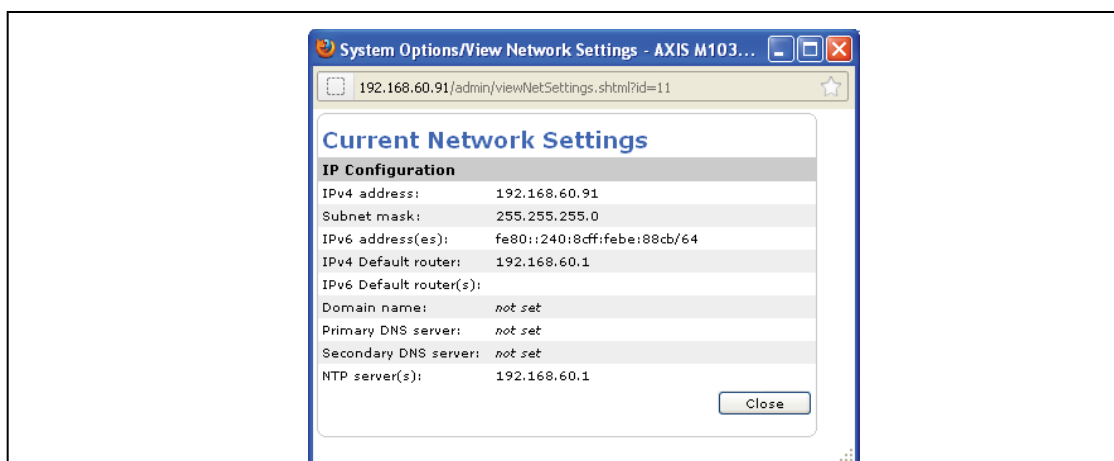


Figura 51 Configuración ip cámaras Axis M1031-W.

A continuación se configura las opciones de video como se observa en la figura 52.

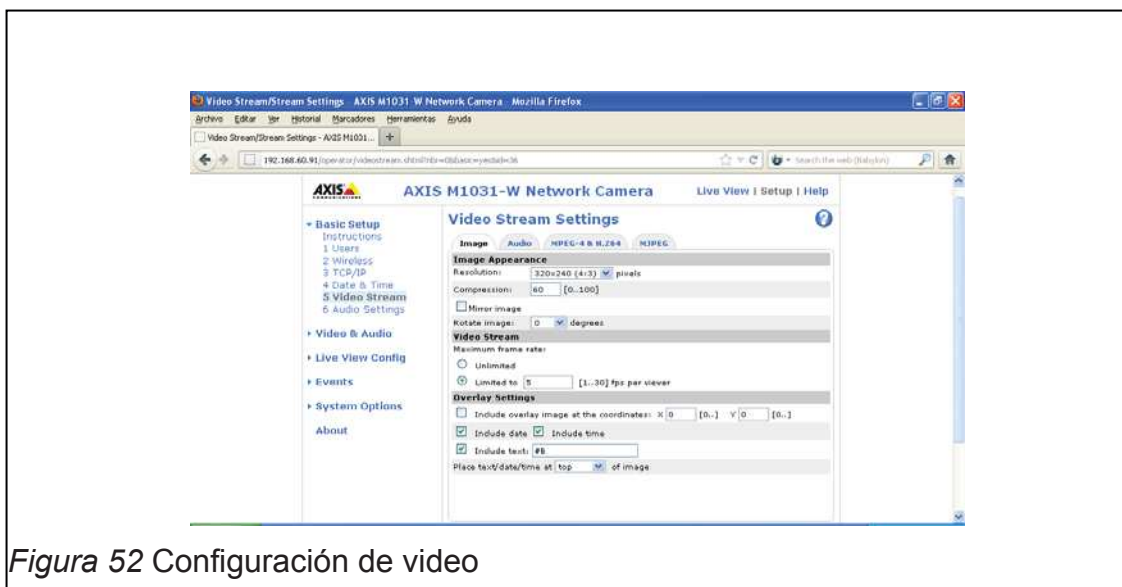


Figura 52 Configuración de video

Cuando existe algún evento dentro de las instalaciones de la empresa se envía un mensaje al servidor de correo el cual notifica sobre la existencia de novedades. Ciertas cámaras están configuradas para realizar algún tipo de acción al momento de salir de las instalaciones. En esta pantalla en la figura 53 se muestra la configuración de un evento aplicado para bodega.

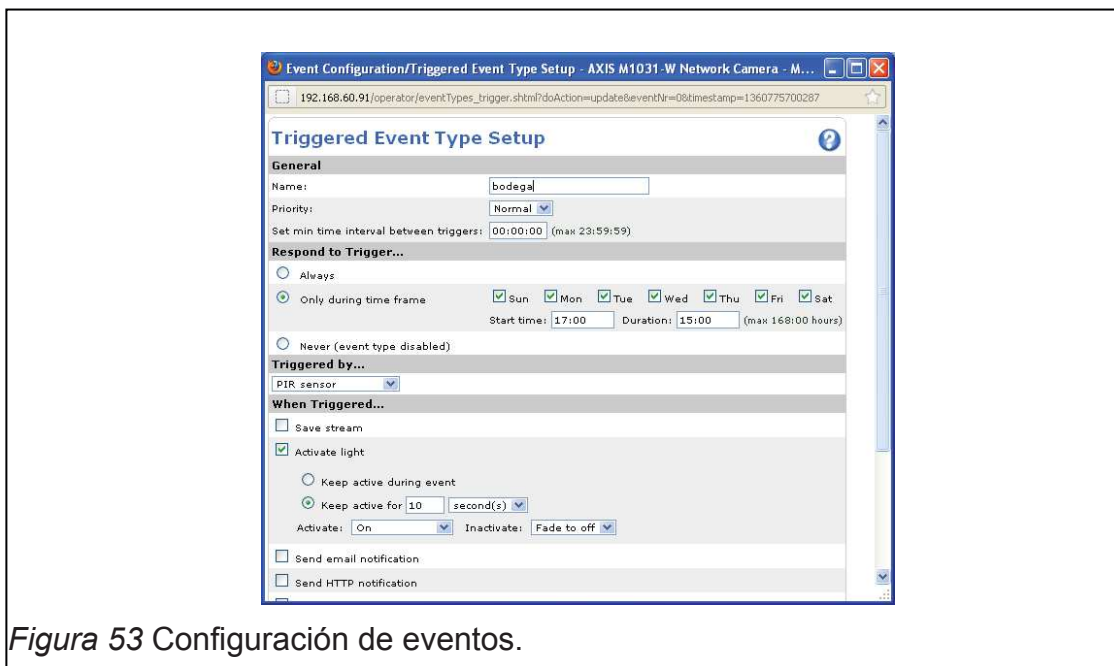


Figura 53 Configuración de eventos.

3.5.2.- Configuración de cámara Axis 212 PTZ

- Para poder ingresar a la configuración de la cámara es necesario realizarlo desde el browser digitando la ip de la cámara. La ip de la cámara por defecto es 192.168.0.90.
- Al momento de ingresar a la cámara se solicita que la persona se autentique.
- El Usuario es: root y la contraseña: pass.
- Seguidamente se prosigue con la configuración de parámetros en la opción **Setup** como se observa en la figura 54.

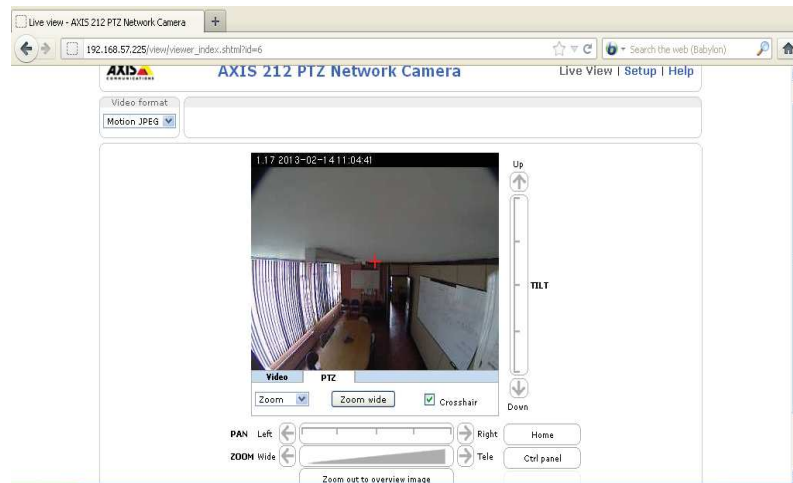


Figura 54 Vista de parámetros de cámara Axis 212 PTZ.

Esta cámara se conecta mediante cable Ethernet, Se configura la dirección IP para poder tener conectividad con las demás cámaras.

En la figura 55 se detalla toda la información acerca de la dirección IP.

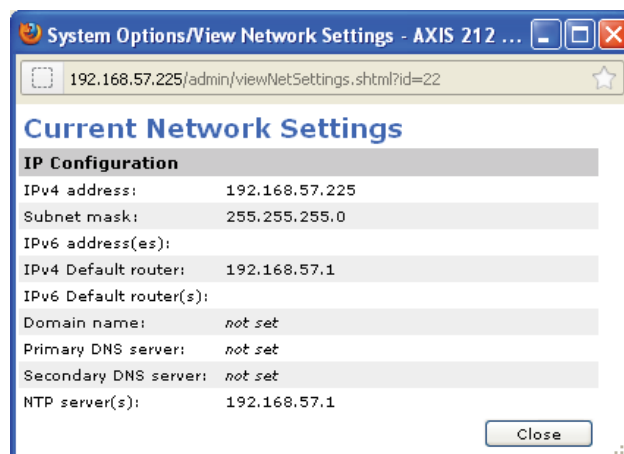


Figura 55 Configuración IP cámara Axis 212 PTZ.

A continuación se configura las opciones de video como se observa en la figura 56.

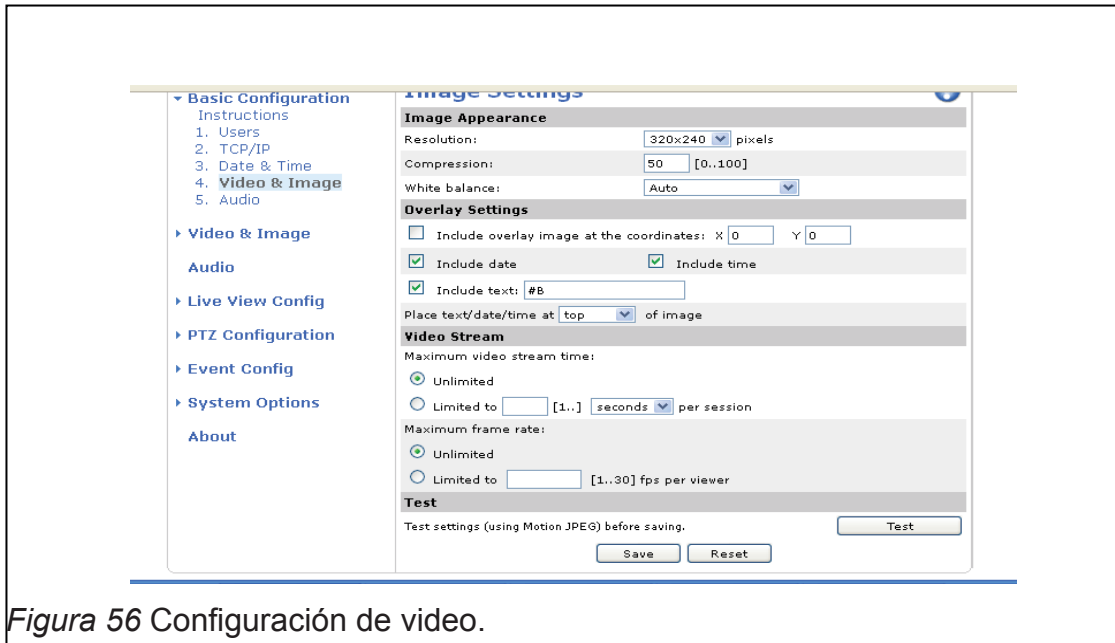


Figura 56 Configuración de video.

3.5.3.- Configuración de cámara Axis 214 PTZ

- Para poder ingresar a la configuración de la cámara es necesario realizarlo desde el browser digitando la ip de la cámara. La ip de la cámara por defecto es 192.168.0.90.
- Al momento de ingresar a la cámara se solicita que la persona se autentique.
- El Usuario es: root y la contraseña: pass.
- Seguidamente se prosigue con la configuración de parámetros en la opción **Setup** como se observa en la figura 57.

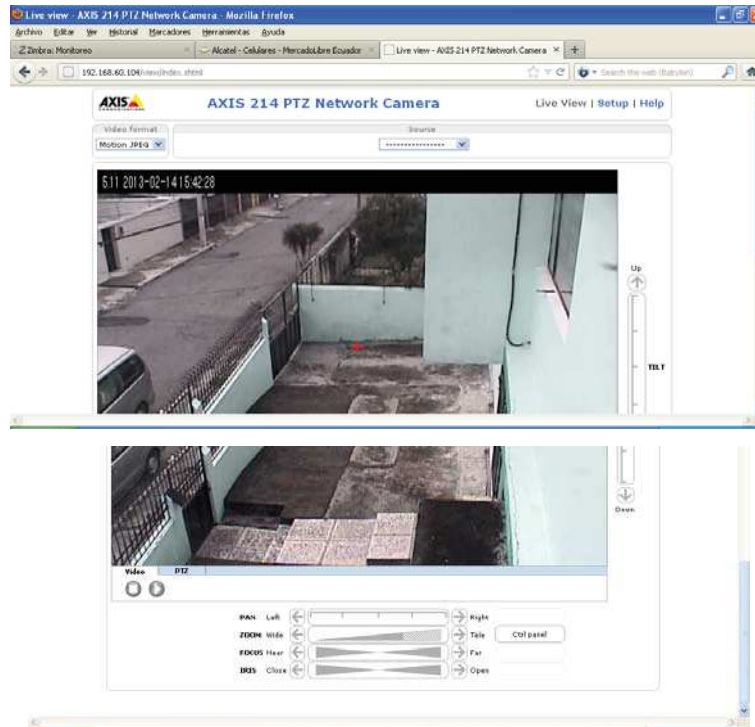


Figura 57 Vista de parámetros cámara Axis 214 PTZ.

Esta cámara se conecta mediante cable Ethernet, Se configura la dirección IP para poder tener conectividad con las demás cámaras.

En la figura 58. Se detalla toda la información acerca de la dirección IP.

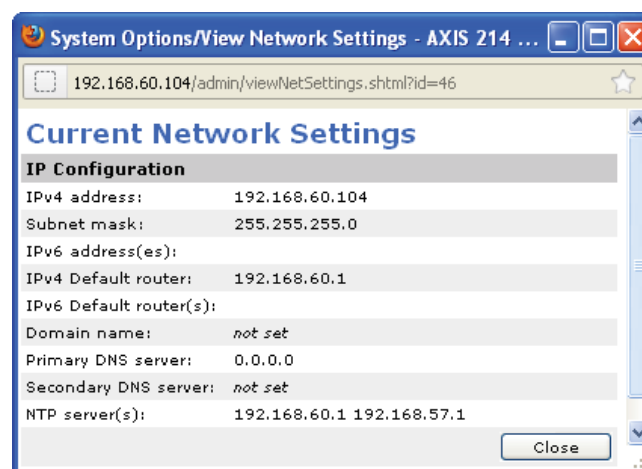


Figura 58 Configuración IP cámara Axis 214 PTZ.

A continuación se configura las opciones de video como se observa en la figura 59.



Figura 59 Configuración de video cámara Axis 214 PTZ.

Debido a que esta cámara realiza el monitoreo constante del perímetro es necesario configurar un tour para poder vigilar todas las áreas sensibles de la parte externa de la empresa. En la figura 60 se muestra la configuración del tour.

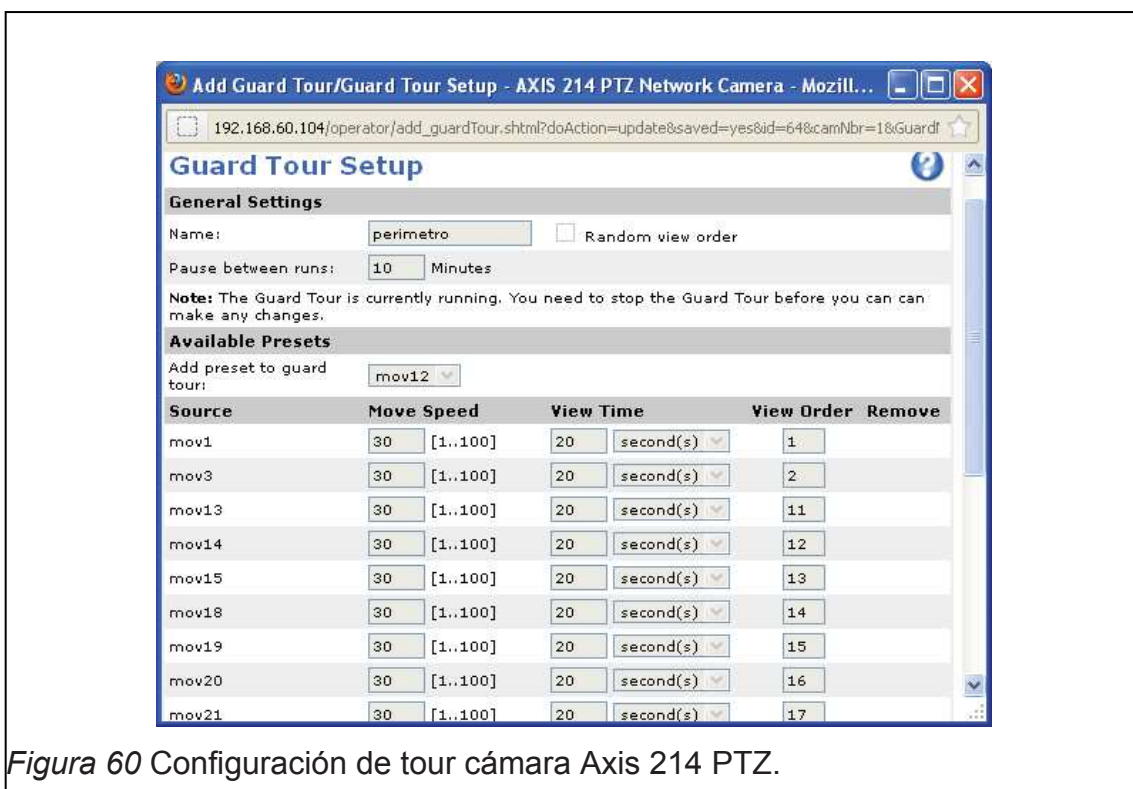


Figura 60 Configuración de tour cámara Axis 214 PTZ.

3.6.- Configuración del Circuito cerrado de televisión

Una vez que se encuentra instalado el Circuito cerrado de televisión procedemos a realizar su configuración como se visualiza en la figura 61.

El software del NVR tiene un aspecto amigable en sus interfaces.

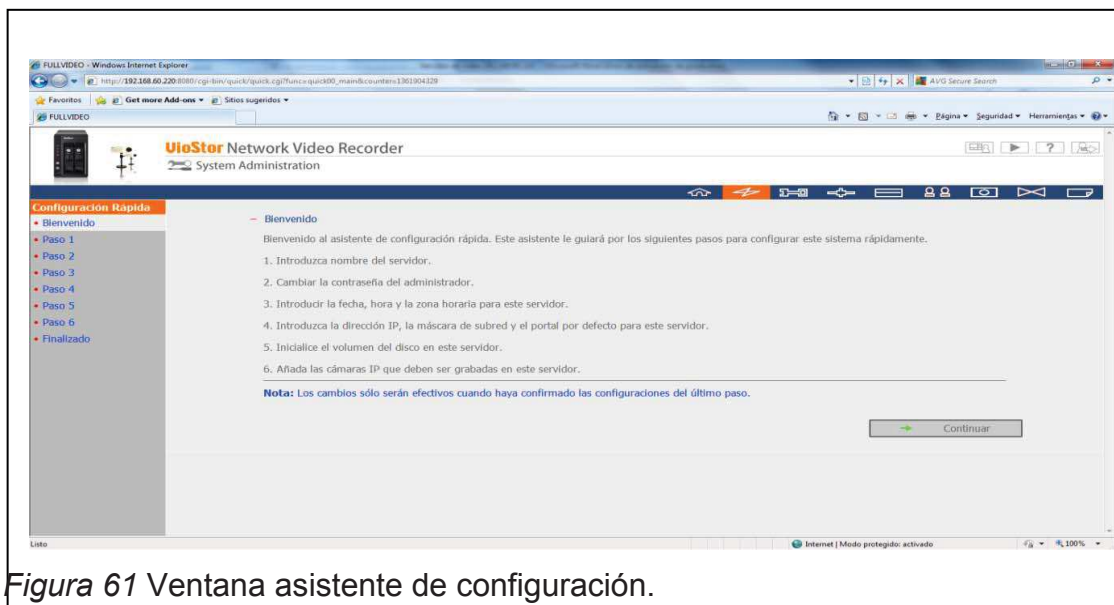


Figura 61 Ventana asistente de configuración.

En esta ventana hay que introducir el nombre del servidor: El servidor está configurado como FULLVIDEO.

Tenemos que configurar la IP del servidor: 192.168.60.220, como se observa en la figura 62

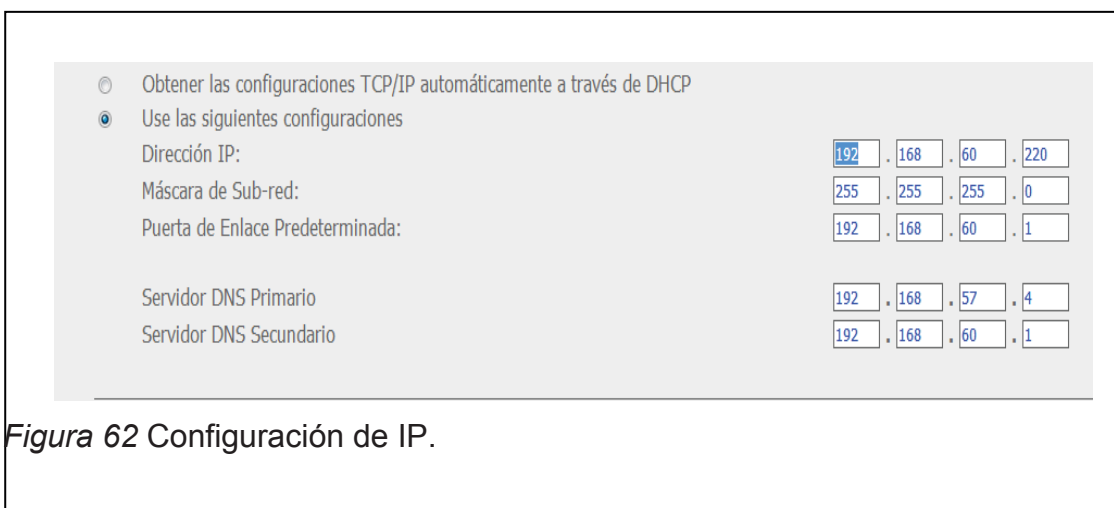


Figura 62 Configuración de IP.

A continuación se debe asignar el espacio en disco duro para las grabaciones en el servidor de video. El NVR marca Qnap modelo VS-2012PRO posee dos discos duros de 1 Terabyte de espacio. Este espacio será asignado para las grabaciones, como se detalla en la figura 63.

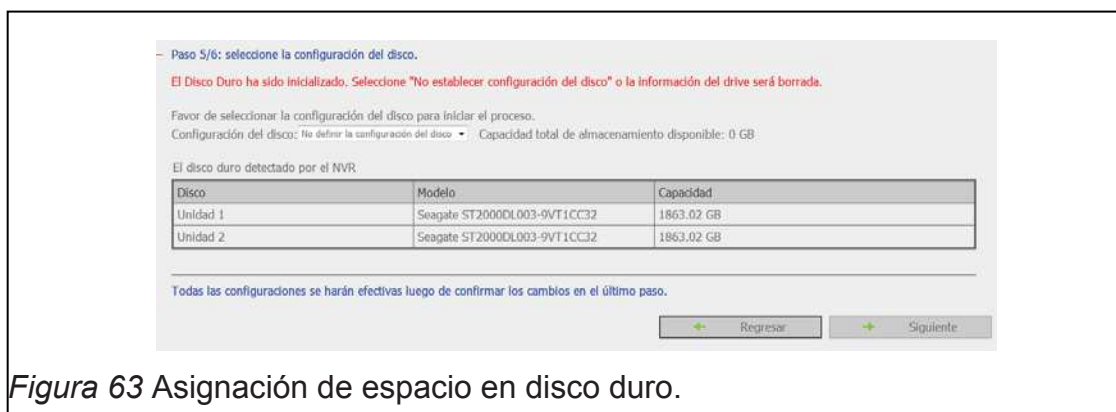


Figura 63 Asignación de espacio en disco duro.

En la figura 64 se visualiza la configuración de las cámaras conectadas. Aquí se debe agregar las cámaras de red conectadas.

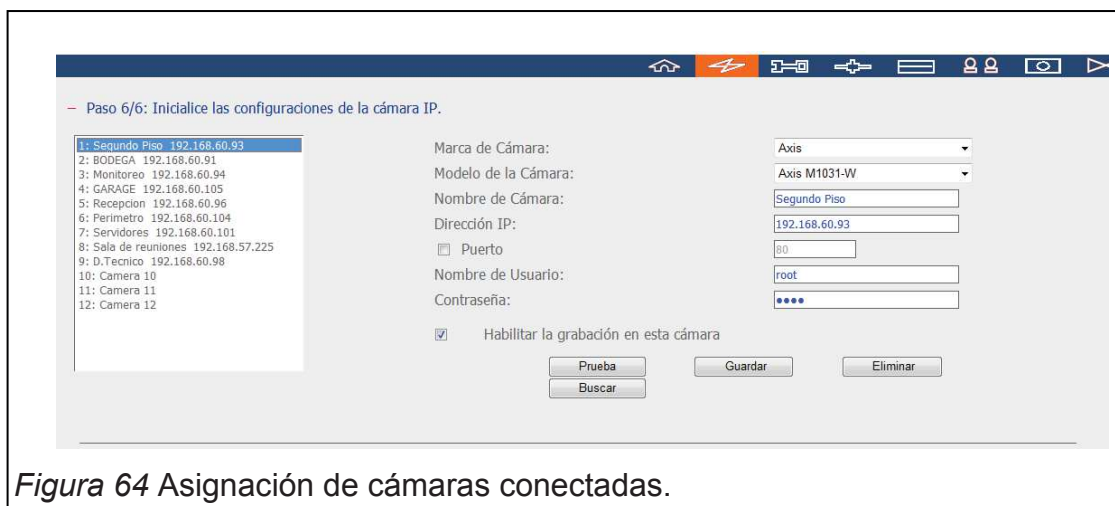


Figura 64 Asignación de cámaras conectadas.

Posteriormente después de haber realizado el proceso de agregar las cámaras de red se debe configurar el puerto. El puerto designado es el 8080 correspondiente a internet.

En la figura 65 se muestra dicha configuración mencionada.

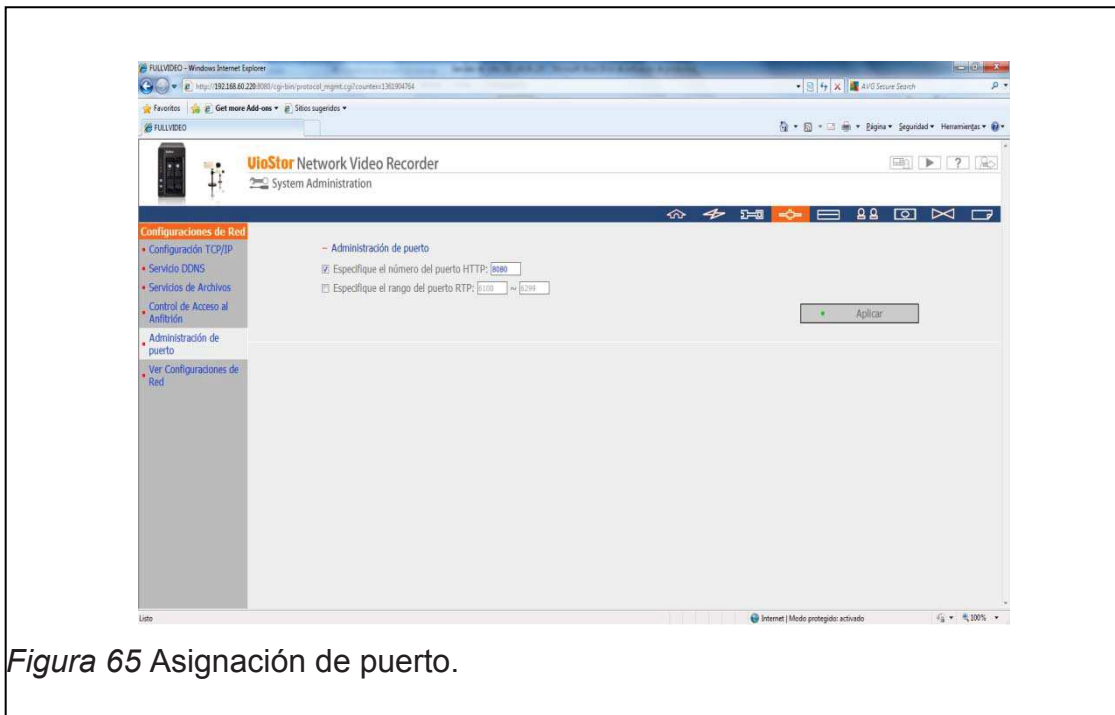


Figura 65 Asignación de puerto.

Seguidamente se realiza la configuración de las cámaras (grabación, programación, alarma)

En la figura 66 se visualiza la ventana que describe las configuraciones de cámaras, grabación, alarma.



Figura 66 Configuración de cámara.

Como se visualiza en la figura 67 y 68 respectivamente en esta pestaña es donde se configura la forma de grabación de las cámaras: compresión, resolución, frecuencia de imagen. En la cámara Axis M1031-W se configuró con compresión H.264, resolución 480x369 megapixeles y en la cámara que se encuentra en la parte externa y sirve como monitoreo del perímetro se configuró con compresión Motion JPEG, resolución 2CIF.

The screenshot shows the 'Configuraciones de Grabación' window. At the top is a table with columns: Nombre de la Cámara, Resolución, Frecuencia de Imagen, and Calidad. Below the table are several dropdown menus for 'Número de la Cámara', 'Compresión de video', 'Resolución', 'Frecuencia de Imagen', and 'Calidad'. At the bottom are two checked checkboxes: 'Habilitar la grabación de audio en esta cámara' and 'Habilitar grabación manual'.

| | Nombre de la Cámara | Resolución | Frecuencia de Imagen | Calidad |
|---|---------------------|------------|----------------------|---------------|
| 1 | Segundo Piso | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 2 | BODEGA | 320x240 | 5 | Compresión 60 |
| 3 | Monitoreo | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 4 | GARAGE | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 5 | Recepcion | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 6 | Perimetro | 2CIF | 5 | Compresión 50 |
| 7 | Servidores | 640x360 | 5 | Compresión 60 |
| 8 | Sala de reuniones | 320x240 | 3 | Compresión 60 |
| 9 | D.Tecnico | 320x240 | 5 | Compresión 60 |

Número de la Cámara: 1: Segundo Piso
 Compresión de video: H.264
 Resolución: 480x360
 Frecuencia de Imagen: 5
 Calidad: Compresión 60

Habilitar la grabación de audio en esta cámara
 Habilitar grabación manual

Figura 67 Configuración de grabación cámara Segundo piso.

The screenshot shows the 'Configuraciones de Grabación' window. At the top is a table with columns: Nombre de la Cámara, Resolución, Frecuencia de Imagen, and Calidad. Below the table are several dropdown menus for 'Número de la Cámara', 'Compresión de video', 'Resolución', 'Frecuencia de Imagen', and 'Calidad'. At the bottom are two checkboxes: 'Habilitar la grabación de audio en esta cámara' (unchecked) and 'Habilitar grabación manual' (checked).

| | Nombre de la Cámara | Resolución | Frecuencia de Imagen | Calidad |
|---|---------------------|------------|----------------------|---------------|
| 1 | Segundo Piso | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 2 | BODEGA | 320x240 | 5 | Compresión 60 |
| 3 | Monitoreo | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 4 | GARAGE | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 5 | Recepcion | 480x360 | 5 | Compresión 60 |
| 6 | Perimetro | 2CIF | 5 | Compresión 50 |
| 7 | Servidores | 640x360 | 5 | Compresión 60 |
| 8 | Sala de reuniones | 320x240 | 3 | Compresión 60 |
| 9 | D.Tecnico | 320x240 | 5 | Compresión 60 |

Número de la Cámara: 6: Perimetro
 Compresión de video: Motion JPEG
 Resolución: 2CIF
 Frecuencia de Imagen: 5
 Calidad: Compresión 50

Habilitar la grabación de audio en esta cámara
 Habilitar grabación manual

Figura 68 Configuración de grabación cámara Perímetro.

En la figura 69 se observa una pestaña de configuraciones avanzadas, aquí se especifica el tiempo de duración de las grabaciones. Se puede escoger la

longitud de grabación en minutos y sobre-escribir las grabaciones dependiendo de la cantidad de almacenamiento.

En el Servidor de video se configuró de la siguiente manera:

- Longitud máxima de cada archivo de grabación 5 minutos.
- Cuando el almacenamiento disponible sea menor de 4GB, va a sobre-escribir las grabaciones más antiguas.

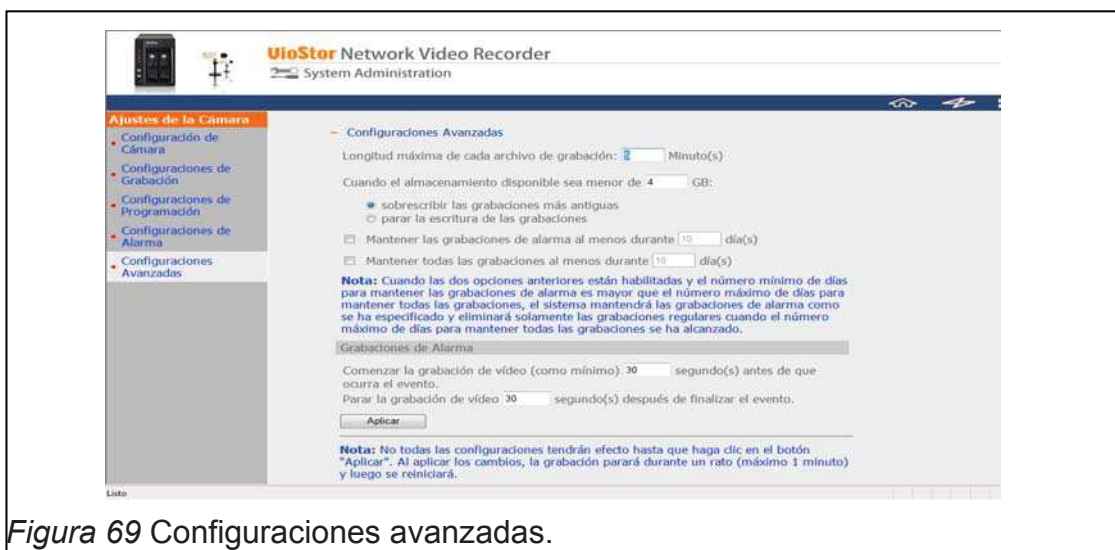


Figura 69 Configuraciones avanzadas.

En la figura 70 se especifica el volumen del disco uno de almacenamiento, y su estado: capacidad, temperatura, salud.



Figura 70 Estado del disco uno

En la figura 71 se especifica el volumen del disco dos de almacenamiento, y su estado: capacidad, temperatura, salud.

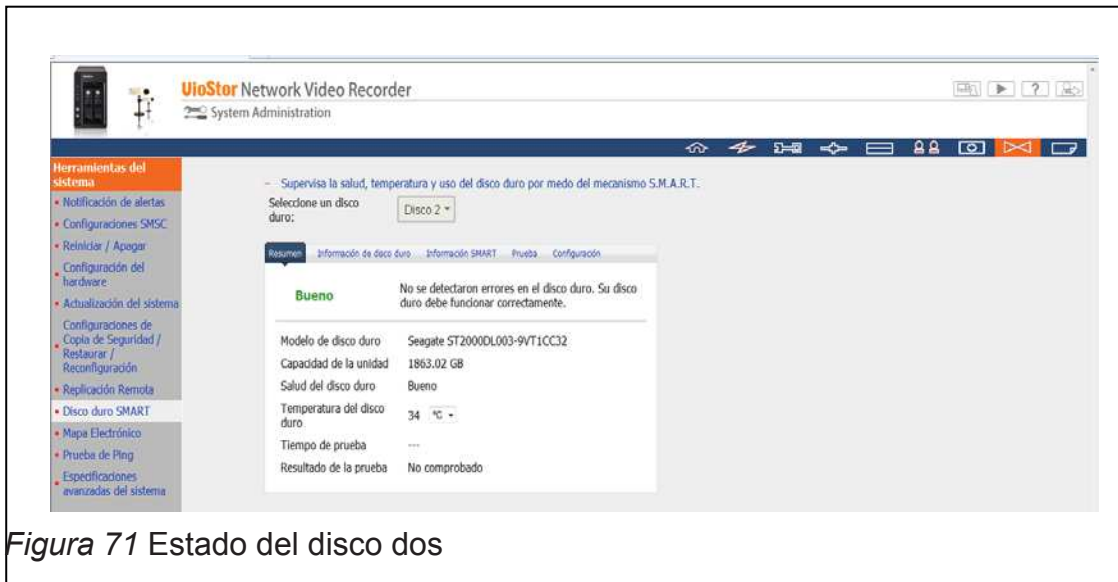


Figura 71 Estado del disco dos

En la figura 72 y 73 se observa una ventana que especifica la administración de las cámaras instaladas en la empresa. Además nos sirve para controlar que cámara se encuentra encendida, si está grabando, la frecuencia de imagen, la tasa de bits de transmisión.



Figura 72 Ventana administración de cámaras segundo piso, bodega.

| | | | | | | | | |
|----|--|-------------------|----------------|------------|------------------|-------|-------------|--|
| 4 | | GARAGE | 192.168.60.105 | Conectado | Grabación | 5 fps | 30.1 Kbps | |
| 5 | | Recepción | 192.168.60.96 | Conectado | Grabación | 5 fps | 22.3 Kbps | |
| 6 | | Perímetro | 192.168.60.104 | Conectado | Grabación | 5 fps | 1137.7 Kbps | |
| 7 | | Servidores | 192.168.60.101 | Conectando | No Está Grabando | 0 fps | 0 bps | |
| 8 | | Sala de reuniones | 192.168.57.225 | Conectado | Grabación | 3 fps | 283.8 Kbps | |
| 9 | | D.Tecnico | 192.168.60.98 | Conectado | Grabación | 5 fps | 762.4 Kbps | |
| 10 | | | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11 | | | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12 | | | -- | -- | -- | -- | -- | |

Tamaño de Archivo de Grabación: 1824.9 GB / Espacio del Disco Duro: 4.8 GB

Última comprobación de la capacidad de almacenamiento: Tue Feb 26 13:35:37 2013

Figura 73 Ventana administración de cámaras garage, recepción, perímetro, servidores sala de reuniones.

En la figura 74 se visualiza el entorno de las cámaras, el servidor de video está configurado para monitorear y vigilar hasta por 12 canales como máximo. Actualmente está configurado para monitorear 10 canales.

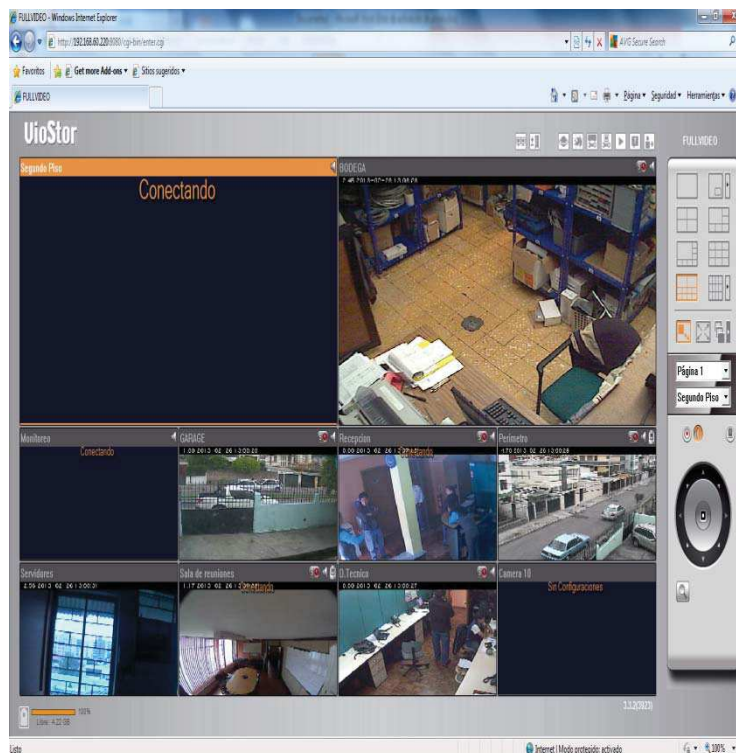


Figura 74 Visualización de cámaras.

Luego de haber instalado las cámaras y el respectivo NVR se realiza las pruebas pertinentes, se verifica que las cámaras tanto inalámbricas como las demás se encuentren operando sin novedades.

El resultado final es el siguiente:

- Las cámaras instaladas en la empresa se detallan en el Diagrama de red CCTV que a continuación se muestra.
- Las direcciones IP para las cámaras están en los segmentos detallados en el diagrama de red CCTV.
- Todas las cámaras quedaron instaladas sin ningún inconveniente.
- El circuito cerrado de televisión digital se encuentra en completa operación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES

- Mediante la implementación del Circuito cerrado de televisión digital en la empresa Telecomunicaciones Fulldata se logró el correcto funcionamiento de la misma utilizando la infraestructura y herramientas que contaba la empresa.
- Los circuitos cerrados de televisión digital en la actualidad mejoran la calidad de imagen, ya que utilizan mejores funciones de compresión de video, resoluciones en alta definición y grabación continua sin necesidad de usar personal humano ni material.
- Al contar con sistemas de CCTV digitales, se optimiza los sistemas de seguridad, monitorización y vigilancia, ya sea al personal interno de la empresa, activos de la empresa, e incluso todo el perímetro de ubicación de la empresa.
- La empresa Telecomunicaciones Fulldata optimizó sus recursos y mejoró su antiguo sistema de circuito cerrado de televisión análogo a digital, logrando maximizar la seguridad, vigilancia y monitoreo, y minimizar riesgos futuros de inseguridad.

4.2.- RECOMENDACIONES

- Para el correcto funcionamiento del CCTV se recomienda planificar mantenimientos de por lo menos dos al año al circuito cerrado de televisión, con el fin de minimizar futuros problemas y maximizar el procesamiento y grabación de información.
- Para denegar el acceso de personal interno de la empresa al servidor de video, se recomienda cambiar semestralmente las claves de acceso a las mismas.
- Finalmente se recomienda mantener actualizado el firmware del sistema. Al igual que con los sistemas operativos (Windows por ejemplo), el fabricante publica actualizaciones para corregir errores, entre ellos de seguridad.

REFERENCIAS

Atlasgentech. (s.f.)

Diagrama de un sistema de CCTV.

Axis. (s.f.)

Figuras cámaras Axis.

Axis. (s.f.)

Iris.

Axis. (s.f.)

Procesamiento de imagen.

Axis. (s.f.)

Tipos de cámaras IP.

Casadomo. (s.f.)

CCTV Analógico a la vigilancia IP.

CASTILLEJO, José Luis. (2009) *Circuito cerrado de televisión y enseñanza*, Universidad Politécnica de Valencia, Instituto de Ciencias de la Educación, España pp. 160.

GROB Bernard (2008), *Televisión práctica y sistemas de vídeo*, McGraw-Hill, New York, pp. 439.

Ipshop. (s.f.) Crecimiento de Cámaras IP en el mundo.

KRUEGLE, Herman. (2007). *CCTV Surveillance: Analog and Digital Video Practices And Technology*, USA, pp. 639.

Milenium. (s.f.)

Resoluciones.

Networking-team. (s.f.)

Esquema de un sistema CCTV.

Qnap. (s.f.)

NVR Qnap.

Tecnoseguridad. (s.f.)

Tipos de carcasa.

Tecnosinergiamx. (s.f.)

Sensores CCD y Cmos.

Seguridadycomunicacionespasto. (s.f.)

Sistemas CCTV Análogos.

Siemon. (s.f.)

Diagrama de un sistema CCTV con cable coaxial.

Sistemadeseguridad. (s.f.)

NVR.

Unisolmexico. (s.f.)

Evolución video IP.

Valetron. (s.f.)

Conceptos básicos TV Digital.

ANEXOS

ANEXO 1

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Monitor.-** El monitor es un dispositivo de salida para el ordenador que muestra en su pantalla los resultados de las operaciones realizadas en él.
2. **DVR.-** Digital Video Recorder o en español Grabador digital de Video.
3. **NVR.-** Network Video Recorder o su significado en español Grabador digital en Red.
4. **Cable coaxial.-** utilizado para transportar señales eléctricas de alta frecuencia que posee dos conductores concéntricos, uno central, llamado vivo, encargado de llevar la información, y uno exterior, de aspecto tubular, llamado malla o blindaje.
5. **Swicth.-** Un conmutador o *switch* es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.
6. **IP.-** Una Dirección *IP* es una etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a un interfaz (elemento de comunicación/conexión)
7. **LAN.-** Una *red de área local* LAN) es una red que se utiliza para conectar equipos de una compañía u organización.
8. **PTZ.-** Determina las funciones de una cámara acerca, alejar, movimientos horizontales y verticales.
9. **Zoom.-** Acercar o alejar.
10. **Megapixel.-** Un megapixel equivale a 1 millón de píxeles. El megapixel suele utilizarse para contar la cantidad de píxeles que contiene una imagen digital o también para medir la resolución de las cámaras digitales.
11. **VGA.-** El término *Video Graphics Array* (VGA) se utiliza tanto para denominar a una pantalla de computadora analógica estándar.
12. **Fotosito.-** equivale a un pixel .Su tamaño depende de la densidad de integración del chip sensor, y/o del tamaño del sensor.
13. **Chip.-** Un circuito integrado (CI), también conocido como *chip* o microchip, es una pastilla pequeña de material semiconductor.

- 14. Semiconductor.-** es un elemento que se comporta como un conductor o como aislante dependiendo de diversos factores.
- 15. Pixel.-** es un único punto en una imagen gráfica.
- 16. Sensor.-** Un *sensor* es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas.
- 17. Bit.-** Un *bit* es un dígito del sistema de numeración binario.
- 18. Latencia.-** En redes informáticas de datos se denomina *latencia* a la suma de retardos temporales dentro de una red.
- 19. Inalámbrica.-** La **comunicación inalámbrica** o sin cables es aquella en la que extremos de la comunicación (emisor/receptor) no se encuentran unidos por un medio de propagación físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio.
- 20. Access point.-** es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación alámbrica para formar una red inalámbrica.
- 21. Rack.-** Un *rack* es un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones.

ANEXO 2 Especificaciones técnicas Cámara Axis M1031-W.

Especificaciones técnicas – Serie de cámaras de red AXIS M10

| Cámara | |
|--|--|
| Modelos | AXIS M1011: Interfaz de cable AXIS M1011-W: Interfaz de cable e inalámbrica AXIS M1031-W: Interfaz de cable e inalámbrica, sensor PIR, LED de iluminación y audio AXIS M1054: alimentación a través de Ethernet, sensor PIR, LED de iluminación, puertos de E/S |
| Sensor de imagen | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: CMOS RGB de barrido progresivo de 1/4" AXIS M1054: CMOS RGB de barrido progresivo de 1/4" |
| Objetivo | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 4,4 mm; visión de 47°, F2.0, Iris fijo, enfoque fijo AXIS M1054: 2,9 mm; visión de 84°, F2.0, Iris fijo, enfoque fijo *ángulo de visión horizontal |
| Sensibilidad luminica | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 1-10000 lux, F2.0 AXIS M1054: 1,2 - 100000 lux, F2.0 AXIS M1031-W/M1054: 0 lux con LED de iluminación encendido |
| Velocidad de obturación | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 1/5000 s a 1/4 s AXIS M1054: 1/24500 s a 1/6 s |
| Movimiento horizontal/vertical/zoom | AXIS M1054: PTZ digital, posiciones predefinidas, ronda de vigilancia |
| Video | |
| Compresión de video | H.264 (MPEG-4 parte 10/AVC), Motion JPEG AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: MPEG-4 Parte 2 (ISQ/IEC 14496-2) |
| Resoluciones | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 640 x 480 a 160 x 120 AXIS M1054: 1280 x 800 a 160 x 90 |
| Velocidad de imagen | H.264: 30 imágenes por segundo en todas las resoluciones Motion JPEG: 30 imágenes por segundo en todas las resoluciones AXIS M1011/M1011-W/M1031-W, MPEG-4 Part 2: 30 imágenes por segundo en todas las resoluciones |
| Transmisión de video | Múltiples secuencias configurables individualmente en H.264 y Motion JPEG, así como en MPEG-4 Parte 2 con AXIS M1011/M1011-W/M1031-W Velocidad de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR, H.264, MPEG-4 Parte 2 |
| Ajustes de la imagen | Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, equilibrio de blancos, control y zonas de exposición, compensación de contraluz, configuración más precisa del comportamiento con poca luz, rotación, superposición de texto e imágenes, máscara de privacidad AXIS M1054: Duplicación |
| Audio (AXIS M1031-W e AXIS M1054) | |
| Transmisión de audio | Bidireccional |
| Compresión de audio | AAC-LC @ 16 kHz, G.711 PCM 8kHz, G.726 ADPCM 8 kHz Velocidad de bits configurable |
| Entrada/salida de audio | Microfono y altavoz incorporados |
| Red | |
| Interfaz inalámbrica | AXIS M1011-W/M1031-W: IEEE 802.11g/b Antena integrada invisible |
| Seguridad | Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPS*, autenticación Digest, registro de acceso de usuarios AXIS M1011-W/M1031-W: WEP 64/128 bit, WPA/WPA2-PSK |
| Protocolos compatibles | IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS*, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMPv1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, ICMP, RTPC, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS |

| Integración del sistema | |
|---|---|
| Interfaz de programación de aplicaciones | API abierta para integración de software, incluyendo la especificación ONVIF disponible en www.onvif.org , así como VAPX® de Axis Communications, especificaciones disponibles en www.axis.com Soporte de AXIS Video Hosting System (A/VHS) con conexión a la cámara en un clic |
| Video inteligente | Detección de movimiento por video y alarma antimanipulación activa AXIS M1031-W/M1054: Detección de audio |
| Activadores de alarma | Video inteligente AXIS M1031-W/M1054: Sensor PIR AXIS M1054: Sensor PIR, entrada externa |
| Eventos de alarma | Carga de archivos a través de FTP, HTTP y correo electrónico, notificación a través de correo electrónico, HTTP y TCP AXIS M1031-W/M1054: Activación de LED de iluminación, reproducción de clip de audio AXIS M1054: activación de salida externa |
| Búfer de video | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 116 MB de memoria previa y posterior a la alarma AXIS M1054: 25 MB de memoria previa y posterior a la alarma |
| General | |
| Procesador y memoria | AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: ARTPEC-B, 64 MB de RAM, 32 MB de memoria flash AXIS M1054: ARTPEC-3, 128 MB de RAM, 128 MB de Flash |
| Alimentación | 4,9 - 5,1 V CC, 6,5 W máx. AXIS M1054: Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3at, Clase 2 (máx. 6,49 W) |
| Conectores | Toma de CC, RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX AXIS M1054: 1 entrada y 1 salida de alarma |
| Sensor PIR | AXIS M1031-W/M1054: Sensor de movimiento de infrarrojos pasivo (PIR) con sensibilidad configurable. Alcance máx.: 6 m |
| LED de iluminación | AXIS M1031-W/M1054: LED de iluminación blanco: 1 W |
| Condiciones de funcionamiento | Humedad relativa: 20 a 80% (sin condensación) AXIS M1011/M1011-W/M1031-W: 0 a 50° C AXIS M1054: 0 a 40° C |
| Homologaciones | AXIS M1011: EN 55022 Clase B, EN 55024, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60950-1, FCC Sección 15 Subapartado B Clase B, VCCI Clase B, ICES-003 Clase B, C-tick AXIS M1011-W/M1031-W: EN301489-1, EN301489-17, EN300328, EN 60950-1, FCC Parte 15 Subparte B y C Clase B, RSS-210, C-TICK, TELEC, KCC, SRRC AXIS M1054: EN 55022 Clase B, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, FCC Parte 15 Subparte B Clase B, ICES-003 Clase B, VCCI Clase B, C-tick AS/NZS CISPR 22, KCC Clase B, EN 60950-1 Fuente de alimentación: EN 60950-1, cCSAus |
| Peso | AXIS M1011: 94 g, AXIS M1011-W: 94 g AXIS M1031-W: 100 g, AXIS M1054: 160 g |
| Accesorios incluidos | Fuente de alimentación, soporte y pinza, guía de instalación, CD con herramientas de instalación, software de grabación y Manual del usuario, descodificador Windows (1 licencia de usuario) AXIS M1054: extensión para soporte: 100 mm |
| Software de gestión de video (no incluido) | AXIS Camera Station: software de gestión de video para visualización y grabación de hasta 50 cámaras. Para obtener más información sobre el software a través de socios, visite www.axis.com/products/video/software/ |

Dimensiones



ANEXO 3 Especificaciones técnicas Cámara Axis 206

Especificaciones técnicas – Cámara de red AXIS 206

| Cámara | | Integración del sistema | |
|---------------------------------|--|--|--|
| Sensor de imagen | CMOS de barrido progresivo de 1/4" | Interfaz de programación de aplicaciones | API abierta para la integración de software, con VAPIX® de Axis Communications disponible en www.axis.com |
| Objetivo | 4,0 mm, F2.0, iris fijo Ángulo de visión horizontal: 54° | General | |
| Sensibilidad lumínica | 4 - 10.000 lux, F2.0 | Soporte multilingüe | Español, inglés, francés, alemán, italiano, japonés, chino y coreano |
| Velocidad de obturación | 1/10000 s a 1/2 s | Procesador y memoria | CPU RISC de 32 bits con chip de compresión Motion JPEG 16 MB de RAM 4 MB de memoria flash |
| Video | | Alimentación | 5,0 - 5,5 V CC, 2,5 W máx. |
| Compresión de video | Motion JPEG | Conector | RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX Auto-MDIX |
| Resoluciones | Hasta 640x480 | Condiciones de funcionamiento | 5° a 50° C Humedad relativa: 20 a 80% (sin condensación) |
| Velocidad de imagen Motion MPEG | Hasta 30 imágenes por segundo en todas las resoluciones | Homologaciones | EN 55022 Clase B, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, EN 61000-6-1, FCC Parte 15 Subparte B Clase B, ICES-003, VCCI Clase B, C-tick AS/NZS 3548, EN 60950-1 Fuente de alimentación: EN 60950-1, UL, CSA |
| Secuencias de video | Frecuencia de imagen y ancho de banda controlables | Peso | 180 g |
| Ajustes de la imagen | Compresión, color, brillo, contraste, balance de blancos, rotación Superposición de texto | Accesorios incluidos | Fuente de alimentación, soporte, Guía de instalación, CD con herramienta de instalación, software y manual del usuario |
| Red | | | |
| Seguridad | Protección por contraseña | | |
| Protocolos compatibles | IPv4, HTTP, TCP, ICMP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, UPnP™, Bonjour, ARP, DNS, DynDNS, NTP | | |

Encontrará más información en www.axis.com

ANEXO 4 Especificaciones técnicas Cámara Axis 212 PTZ

3405.4/ES/R1

Especificaciones técnicas - Cámaras de red AXIS 212 PTZ/212 PTZ-V

| Cámara | | Red | |
|--|--|---|--|
| Modelos | AXIS 212 PTZ: Carcasa a prueba de manipulaciones AXIS 212 PTZ-V: Carcasa a prueba de agresiones | Seguridad | Protección mediante contraseña, filtro de dirección IP, cifrado HTTPS, control de acceso a red IEEE 802.1x |
| Sensor de imagen | CMOS de barrido progresivo de 1/2" y 3,1 megapíxeles | Protocolos compatibles | IPv4/v6, HTTP, HTTPS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMPv1/v2/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTPC, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS |
| Objetivo | F1.8, iris fijo, longitud focal 2,7 mm Ángulo de visión, horizontal: 44° - 140°, vertical: 35° - 105° | Integración del sistema | |
| Luminación mínima | Modo gran angular: 10 lux, modo teleobjetivo: 20 lux | Interfaz de programación de aplicaciones | API abierta para integración de software, con VAPIX® de Axis Communications disponible en www.axis.com |
| Velocidad de obturación | De 1/10000 s a 1/5 s | Video inteligente | Detección de movimiento en la imagen, detección de audio |
| Movimiento pan/tilt/zoom | Zoom 3x, 0,1 s desde gran angular a teleobjetivo 20 posiciones preajustadas ± 70° de movimiento pan ± 52° de movimiento tilt Velocidad máxima 400°/s Ronda de vigilancia Diseñada para movimiento continuo | Activadores de alarma | Video inteligente y entrada externa |
| Video | | Eventos de alarma | Carga de archivos a través de FTP, HTTP y correo electrónico Notificación a través de correo electrónico, HTTP y TCP Activación de salida externa |
| Compresión de video | MPEG-4 Parte 2 (ISO/IEC 14496-2) Motion JPEG | Búfer de video | 9 MB de memoria previa y posterior a la alarma |
| Resoluciones | 160 x 90 hasta 640 x 480 | General | |
| Frecuencia de imagen MPEG-4 | Hasta 30 imágenes por segundo en resolución VGA con máximo zoom | Carcasa | AXIS 212 PTZ-V: Carcasa a prueba de impactos, 1.000 Kg |
| Velocidad de imagen Motion JPEG | Hasta 30 imágenes por segundo en resolución VGA con máximo zoom | Procesador y memoria | ARTPEC-A, 32 MB de RAM, 8 MB de Flash |
| Secuencias de video | Motion MPEG-4 y JPEG y simultáneos Frecuencia de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR MPEG-4 | Alimentación | 4,9 - 5,1 V CC, 3,6 W máx. Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af Clase 1 |
| Ajustes de la imagen | Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, balance de blancos y control de exposición, ajuste más preciso del comportamiento con poca luz Superposición de texto e imágenes | Conectores | Ethernet RJ-45 10BaseT/100BaseTX PoE, DC Jack Bloque de terminales para 1 entrada de alarma y 1 salida Entrada de línea/micrófono 3,5 mm, salida de línea 3,5 mm |
| Audio | | Condiciones de funcionamiento | 5° a 40°C Humedad relativa: 20% a 80% (sin condensación) |
| Transmisión de audio | Bidireccional, semidúplex | Homologaciones | EN 55022 Clase B, EN 55024, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, FCC Parte 15 Subparte B Clase BVCCI Clase B, ICES-003 Clase B, C-tick AS/NZS CISPR 22, EN 60950 Fuente de alimentación: UL, CSA |
| Audio compresión | AAC LC 8 kHz 32 kbit/s G.711 PCM 64 kbit/s G.726 ADPCM 32 or 24 kbit/s | Peso | AXIS 212 PTZ: 504 g AXIS 212 PTZ-V: 660 g |
| Entrada/salida de audio | Micrófono integrado o entrada de línea o de micrófono externa, salida de nivel de línea | Accesorios incluidos | Fuente de alimentación, kits de montaje y de conectores, kit de instalación en ángulo, guía de instalación, CD con herramientas de instalación, software de grabación y manual del usuario, descodificador Windows (1 licencia de usuario) |

Encontrará más información en www.axis.com

ANEXO 5 Especificaciones técnicas Cámara Axis 214 PTZ

0418153152626

Especificaciones técnicas – Cámara de red AXIS 214 PTZ

| Cámara | | Red | |
|--|--|---|--|
| Modelos | AXIS 214 PTZ: 50 Hz (PAL) AXIS 214 PTZ: 60 Hz (NTSC) | Seguridad | Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPS, control de acceso a la red IEEE 802.1X |
| Sensor de imagen | CCD EXView HAD CCD de 1/4 pulgada | Protocolos compatibles | IPv4/v6, HTTP, HTTPS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-II), DNS, DynDNS, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS |
| Objetivo | 4,1 – 73,8 mm, F1.3 – 3.0, enfoque automático, función día/noche automática, distancia de enfoque de 10 mm (teleobjetivo) ó 800 mm (gran angular) hasta infinito Ángulo de visión, horizontal: 2,7° – 48° | Integración de sistemas | |
| Iluminación mínima | Modo color: 0,3 lux a F1.4, 30IRE Modo blanco y negro: 0,005 lux a F1.4, 30IRE | Interfaz de programación de aplicaciones | API abierta para la integración de software, con VAPIX® de Axis Communications disponible en www.axis.com |
| Velocidad de obturación | 1/10000 s a 1 s | Video inteligente | Detección de movimiento por video, detección de audio |
| Movimiento horizontal/vertical/zoom | 20 posiciones preajustadas Ángulo de movimiento horizontal de ± 170°, velocidad de movimiento horizontal de 100°/s Ángulo de inclinación de -30° a 90°, velocidad de inclinación de 90°/s Zoom óptico de 18x, digital de 12x Ronda de vigilancia, modo secuencial, cola de control Admite mandos compatibles con Windows Diseñada para el control del operador | Activadores de alarma | Video inteligente, PTZ preajustado, entrada externa |
| Video | | Eventos de alarma | Carga de archivos a través de FTP, HTTP y correo electrónico Notificación a través de correo electrónico, HTTP y TCP Activación de salida externa |
| Compresión de video | MPEG-4 Parte 2 (ISO/IEC 14496-2) Motion JPEG | Búfer de video | 9 MB de memoria previa y posterior a la alarma |
| Resoluciones | 160 x 120 a 704 x 576 | General | |
| Frecuencia de imagen MPEG-4 | Hasta 25/21 ips a 4CIF/2CIFExp Hasta 30/25 ips a 2CIF/CIF/OCIF | Procesadores y memoria | ETRAX 100LX, ARTPEC-2, 32 MB de RAM, 8 MB de Flash |
| Frecuencia de imagen Motion JPEG | Hasta 30/25 imágenes por segundo en todas las resoluciones | Alimentación | 11 – 13 V CC, 14 W máx. |
| Transmisión de video | MPEG-4 y Motion JPEG simultáneos Frecuencia de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR MPEG-4 | Conectores | RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX Bloque de terminales para 1 entrada, 1 salida de alarma y conexión de alimentación eléctrica alternativa Entrada de línea/micrófono 3,5 mm, salida de línea 3,5 mm |
| Ajustes de la imagen | Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, balance de blancos, control de exposición, compensación de contraluz, corrección de la relación de aspecto Rotación: 90°, 180°, 270° Superposición de texto e imágenes Filtro desentrelazado | Condiciones de funcionamiento | 0° a 45° C Humedad relativa: 20 a 80 % (sin condensación) |
| Audio | | Homologaciones | EN 55022 Clase A, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, EN61000-6-1, EN61000-6-2, FCC Parte 15 Subparte B Clase B, ICES-003 Clase A, VCCI Clase A, C-tick AS/NZS CISPR 22, EN 60950-1 Fuente de alimentación: EN 60950-1, UL, CSA |
| Transmisión de audio | Bidireccional (dúplex completo o semidúplex), unidireccional | Peso | 1110 g |
| Compresión de audio | G.711 PCM 8 kHz G.726 ADPCM 8 kHz Velocidad de bits configurable | Accesorios incluidos | Fuente de alimentación, kit de montaje en techo, guía de instalación, CD con herramientas de instalación, software de grabación y manual del usuario, descodificador Windows (1 licencia de usuario) |
| Entrada/salida de audio | Entrada de micrófono o de línea externa, salida de nivel de línea | Encontrará más información en www.axis.com | |

ANEXO 6 Especificaciones técnicas NVR.

| NVR Model | VS-3000L4P1-8020L/VS-3000L4P1-8P | VS-3000/VS-300024 | VS-5020/VS-502012 Pro | VS-4070/VS-4070 Pro | VS-4016/VS-401608 Pro | VS-3012/VS-301204 Pro | VS-2008/VS-2008L |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| Max. number of supported IP camera channels (optional) | 40/20/4 | 40/20/4 | 20/10/12 | 16/12/8 | 6/1/2/8 | 2/8/4 | 8/4 |
| Video server support | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| High-definition local display | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 720 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) |
| Multi-camera monitoring | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 720 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) |
| Video compression (H.264 camera) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) | H.264, MPEG-4, MJPEG & H.265 (depending on camera model) |
| Max. network throughput (based on 10) | 320 Mbps | 320 Mbps | 170 Mbps | 170 Mbps | 170 Mbps | 170 Mbps | 28 Mbps |
| Asynchronous recording | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes (up to 128 channels) | Yes |
| Multi-view playback | 4-view | 4-view | 4-view | 4-view | 4-view | 4-view | 4-view |
| Intelligent video analytics | Motion detection, intrusion object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision | Motion detector, missing object, foreign object, cut-off lines, and camera collision |
| Digital watermarking | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Advanced event management | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Firmware replication (1) | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Number of hard drive slots | 8 | 8 | 8 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| Physical storage capacity (1) | 16TB (8 x 2TB hard drives) | 12TB (6 x 2TB hard drives) | 12TB (6 x 2TB hard drives) | 8TB (4 x 2TB hard drives) | 8TB (4 x 2TB hard drives) | 4TB (2 x 2TB hard drives) | 4TB (2 x 2TB hard drives) |
| Hard drive interface | 3.5-inch SATA, 25-cm SATA, SSD | 3.5-inch SATA, 2.5-inch SATA, SSD | 3.5-inch SATA, 2.5-inch SATA, SSD | 3.5-inch SATA, 2.5-inch SATA, SSD | 3.5-inch SATA, 2.5-inch SATA, SSD | 3.5-inch SATA, 2.5-inch SATA, SSD | 3.5-inch SATA |
| RAID | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 5-hot spare | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 6-hot spare | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 6-hot spare | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 6-hot spare | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 6-hot spare | RAID 0, 1, 5, Software RAID, 6-hot spare | RAID 0, 1 |
| Processor | Intel® Core™ Duo 2.10Hz | Intel® Core™ 2 Duo 2.8GHz | Dual-core Intel® Atom™ | Dual-core Intel® Atom™ | Dual-core Intel® Atom™ | Dual-core Intel® Atom™ | Marvell 1.2GHz |
| LCD Panel | Yes | Yes | Yes | — | Yes | — | — |
| Number of Gigabit LAN ports | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Number of USB ports | 2 | 2 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| Redundant power supply | Yes | — | — | Yes | — | — | — |
| Hardware dimensions | 88.5(H) x 482.5(W) x 88.5(D) mm 3.5(H) x 19(H) x 3.5(D) inch | 59(H) x 480(W) x 70(D) mm 2.3(H) x 19(W) x 2.8(D) inch | 72(H) x 427(W) x 28(D) mm 2.8(H) x 17(W) x 1.1(D) inch | 41(H) x 419(W) x 48(D) mm 1.6(H) x 16.5(W) x 1.9(D) inch | 77(H) x 183(W) x 25(D) mm 3.0(H) x 7.2(W) x 1.0(D) inch | 89(H) x 182(W) x 21(D) mm 3.5(H) x 7.2(W) x 0.8(D) inch | 83.5(H) x 82.5(W) x 18.5(D) mm 3.3(H) x 3.3(W) x 0.7(D) inch |
| Color box shipping weight | 10.7kg / 23.62lb | 9.8kg / 21.61lb | 0.91kg / 4.33lb | 12.8kg / 28.24lb | 4.05kg / 11.24lb | 2.82kg / 6.24lb | 1.2kg / 4.19lb |

ANEXO 7 Especificaciones técnicas equipo RB600.

RouterBOARD 600



The high performance wireless platform. It has four miniPCI slots and three gigabit ethernet ports and it is the fastest wireless board that MikroTik has ever made.

The heart of this device is the new state of the art PowerPC networking processor which makes the RB600 faster than any other MikroTik product, introducing a whole new class to the RouterBOARD brand.

Two Compactflash slots for webproxy cache and configuration backups of the User Manager database or The Dude server.

RB600 includes RouterOS - the operating system, which will turn this powerful system into a highly sophisticated router/firewall/bandwidth manager or hotspot.

And all this power - at a very affordable price.

| | |
|-------------------|--|
| CPU | MPC8343E 266/400MHz network processor |
| Memory | 64MB DDR SDRAM onboard memory |
| Boot loader | RouterBOOT, 1Mbit Flash chip |
| Data storage | 64MB onboard NAND memory chip |
| Ethernet | Three 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet with Auto-MDI/X |
| miniPCI | Four MiniPCI Type IIIA/IIIB slots |
| Expansion | Daughterboard support, including RB500 daughterboards |
| Compact Flash | Two independent CompactFlash slots (TheIDE Microdrive supported) |
| Serial port | One DB9 RS232C asynchronous serial port |
| Speaker | Mini PC-Speaker |
| Power options | IEEE802.3af PoE, 38..56V DC including over detectors. Power jack: 10..56V DC |
| Fan control | Two 5V DC fan power output headers with rotation sensor and automatic fan switching (maximum output current - 300mA total) |
| Dimensions | 14 cm x 20 cm (5.51 in x 7.87 in), 227 g (8 oz) |
| Power consumption | ~9W without extension cards, maximum - 35+ W |
| Operating System | MikroTik RouterOS v3, Level4 license |

routerboard.com

ANEXO 8 GARANTÍA TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CCTV.

Las cámaras Axis modelo PTZ 212 y PTZ 214 cuentan con una garantía técnica por daños de fabricación y otros elementos de 3 años.

Las cámaras Axis modelo Axis M1031W y Axis 206 cuentan con una garantía técnica por daños de fabricación y otros elementos de 1 año.

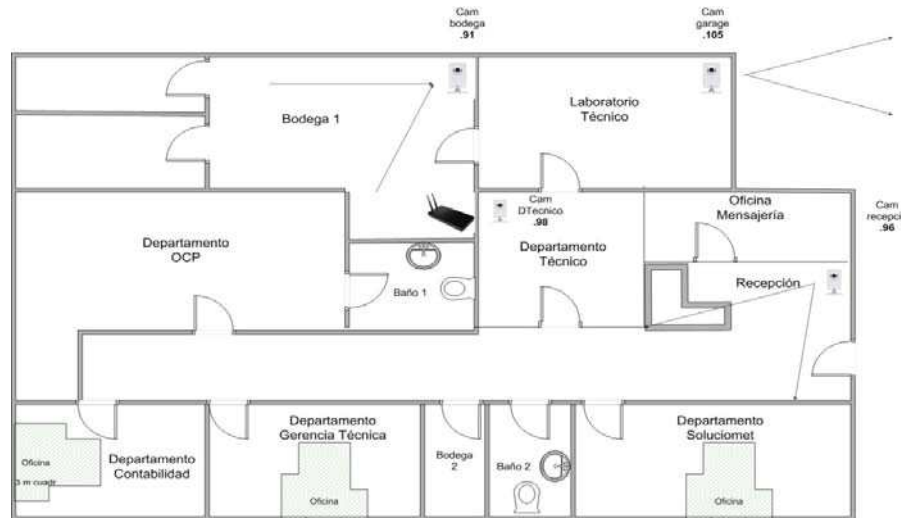
En el cableado se utilizó Categoría 5e cable UTP ya que la mayoría de cámaras se encuentran instaladas en el interior de la compañía.

Adicional se utilizó canaletas para poder conducir el cable de manera que no pueda ser manipulado por agentes externos.

En el caso de la cámara PTZ instalada en el borde exterior de la compañía se utilizó manguera BX, la cual tiene una garantía de 3 años

ANEXO 9 Red de cámaras IP CCTV FULLDATE 192 168.60 xxx/24 192 primer piso

**RED DE CAMARAS IP CCTV FULLDATA
192.168.60.XXX/24
PRIMER PISO**



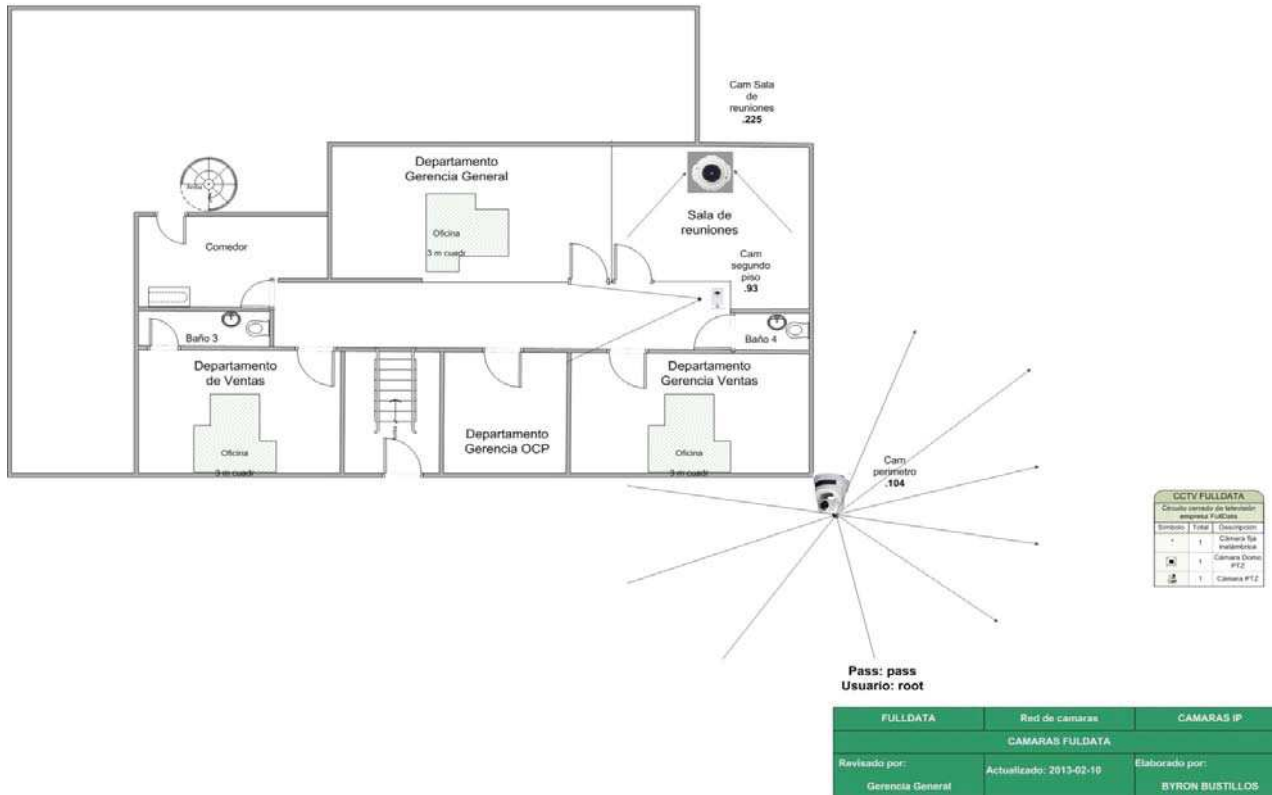
| CCTV FULLDATA | | |
|--|--------|-----------------------|
| Código control de teleseñal Empresa FullData | | |
| Símbolo | Unidad | Descripción |
| | 1 | Cámara fija instalada |
| | 1 | Equipo Mensaj AP |

Pass: pass
Usuario: root

| FULLDATA | Red de cámaras | CAMARAS IP |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| CAMARAS FULLDATA | | |
| Revisado por: Gerencia General | Actualizado: 2013-02-10 | Elaborado por: BYRON BUSTILLOS |

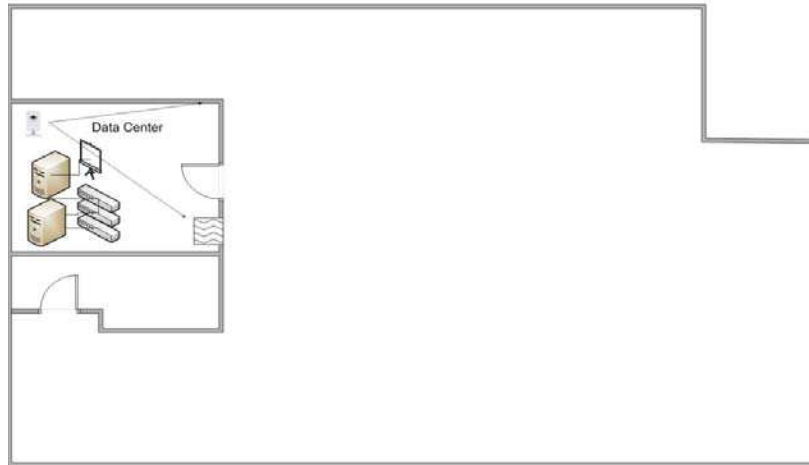
ANEXO 10 Red de cámaras IP CCTV FULLDATE 192.168.60.xxx/24 192.168.57.xxx/24 segundo piso

RED DE CAMARAS IP CCTV FULLDATA
 192.168.60.XXX/24
 192.168.57.XXX/24
 SEGUNDO PISO



ANEXO 11 Red de cámaras IP CCTV FULLDATE 192.168.60 xxx/24 192.168.57 xxx/24 terraza

RED DE CAMARAS IP CCTV FULLDATA
 192.168.60.XXX/24
 192.168.57.XXX/24
 TERRAZA



| CCTV FULLDATA | | |
|---|-------|-------------|
| Código: terreno de telecom empresa FullData | | |
| Simbolo | Total | Descripción |
| ☎ | 3 | Conmutador |
| 🖨 | 2 | Servidor |
| 🖱 | 1 | Paralisa |
| 📷 | 1 | Camara Ip |

Pass: pass
 Usuario: root

| FULLDATA | Red de camaras | CAMARAS IP |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| CAMARAS FULLDATA | | |
| Revisado por: Gerencia General | Actualizado: 2013-02-10 | Elaborado por: BYRON BUSTILLOS |