

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA PARA LA CASONA PRINCIPAL DE LA ESFOT.

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

PALACIOS VILLAGRÁN JONATHAN MIGUEL

jonathan.palacios01@epn.edu.ec

YACELGA FARINANGO DANIEL ANDRÉS

daniel.yacelga@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. MÓNICA VINUEZA RHOR

monica.vinueza@epn.edu.ec

Quito, Enero 2019

DECLARACIÓN

Nosotros, Palacios Villagrán Jonathan Miguel y Yacelga Farinango Daniel Andrés declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Palacios Villagrán Jonathan Miguel

Yacelga Farinango Daniel Andrés

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Palacios Villagrán Jonathan Miguel y Yacelga Farinango Daniel Andrés, bajo mi supervisión.

Ing. Mónica Vinueza Rhor
DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

A mi madre, aquella mujer hermosa con su perfección y belleza natural propia del inicio del mundo, que con cada aliento y esfuerzo en su trabajo me ha ayudado a estar en este momento tan importante en mi vida.

A mi hermano, aquella persona que ha sido, es y seguirá siendo como un padre ante mis ojos, guiándome a seguir y culminar mis estudios, sus palabras han sido ese impulso para navegar en este mundo lleno de obstáculos, enseñándome a no desmayar ni rendirme, su ejemplo y carisma han sido motivo para poder ser como él, su perseverancia ha hecho la persona que soy ahora y junto con mi esfuerzo la persona que seré en el futuro.

Yacelga Andrés

Dedico este trabajo a mis padres Olga y Francisco que han sido uno de los pilares fundamentales en mi vida, aquellos que me han ayudado y guiado en cada etapa de mi vida y que con su ejemplo me han hecho su gran admirador.

Palacios Jonathan

AGRADECIMIENTO

A todos aquellos que han llegado a formar parte muy esencial e importante en mi vida, ayudándome a seguir el camino correcto, forjando en mi a ser y seguir siendo una buena persona, recordándome mis principios y el LEGADO más grande de mi familia, el amor como hijo, hermano y si el futuro lo permite como padre y esposo.

Yacelga Andrés

RESUMEN

El proyecto consiste en la implementación de un sistema de video-vigilancia para la casona principal de la ESFOT, el cual brindará seguridad, confianza, protección y un avance tecnológico para la institución, además permitirá supervisar algunas zonas y lugares desde un lugar fijo y móvil en determinadas horas del día y la noche, permitiendo así observar cualquier evento que pueda suscitarse en un tiempo determinado.

Para conocer de primera mano cuál es la situación actual del edificio y sus necesidades en cuanto se refiere a seguridad, se realizó una inspección de las instalaciones, esto permitió determinar los dispositivos y materiales necesarios para la implementación. Luego se describe los requerimientos los cuales estarán encaminados a establecer el número de cámaras, dispositivo grabador, metraje de cable, conectores y demás dispositivos que forman parte del sistema de seguridad.

Con la ayuda del programa Auto CAD se establecen los puntos donde estarán ubicadas las cámaras, rutas y recorrido de los cables de conexión y alimentación, a continuación se describe la instalación de las cámaras, ductería, canaletas y equipos del sistema de video-vigilancia en los sitios respectivos donde se realizó el diagnóstico tomando en cuenta normas y estándares de cableado estructurado.

Finalmente se efectúa las pruebas de funcionamiento del sistema de video-vigilancia y se anexan diferentes guías para que la persona encargada del sistema se familiarice y aproveche al máximo sus características.

Palabras claves: CCTV, Auto CAD, sistema de video-vigilancia, ESFOT.

ABSTRACT

The project consists of the implementation of a video-surveillance system for the ESFOT main house, which will provide security, confidence, protection and a technological advance for the institution, as well as supervising some areas and places from a fixed and mobile place at certain times of day and night, in the same way.

To know the first hand, it is about the current situation of the building and its needs as far as security is concerned, an inspection of the facilities is carried out, this means that the devices and the materials necessary for the implementation. Then, describe the needs which are routed to the number of cameras, recording device, cable footage, connectors and other devices that are part of the security system.

With the help of the Auto CAD program, the points where the cameras are located, the routes and the route of the connection and power cables are shown, the following describes the installation of the cameras, ducts, gutters and video system equipment. surveillance at the sites where the diagnosis was made.

Finally, the operation tests of the video surveillance system are carried out and different guides are presented for the person in charge of the familiarization system and make the most of their characteristics.

Keywords: CCTV, Auto CAD, video surveillance system, ESFOT.

ÍNDICE

DECLARACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN.....	VI
<i>ABSTRACT</i>	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Marco Teórico.....	1
• Características de los equipos de seguridad.....	1
• Las cámaras de circuito cerrado	2
• Características principales de cámaras	2
• Funcionamiento de las cámaras de video-vigilancia.	3
• Tipos de cámaras de seguridad.....	5
• Elección del monitor	8
• Procesamiento y almacenamiento de datos.....	9
• Dispositivos móviles	9
2. METODOLOGÍA	10
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
3.1. Análisis de la situación actual	11
3.2. Requerimientos.....	11
3.3. Diseño del sistema de video-vigilancia.....	12
3.4. Componentes de la instalación.....	14
• Medios de transmisión.....	14

• Equipos de grabación	14
• <i>Software</i> iVMS-4500 HD.....	14
• Suministro eléctrico	15
• Monitoreo	15
• Video <i>baluns</i>	15
3.5. Instalación del sistema de video-vigilancia.....	16
• Ubicación física de las cámaras.....	16
• Sistema de visualización.....	19
• Instalación de canalización y cableado	20
• Instalación de alimentación eléctrica	20
• Administración y Monitoreo.....	21
• Instalación de las cámaras de video-vigilancia	21
• Instalación de los discos duros	22
• Instalación del monitor	26
• Instalación del DVR	26
• Etiquetado del cable	26
3.6. Configuración de los equipos.....	27
• Configuración del DVR	27
• Copia de archivos de grabación.....	29
• Configuración de aplicación para monitoreo remoto	29
3.7. Pruebas de funcionamiento.....	32
• Funcionamiento del sistema	32
• Funcionamiento de las cámaras en el día.....	33
• Funcionamiento del DVR.....	35
• Funcionamiento del monitor.....	36
• Funcionamiento de las cámaras en la noche	36
• Funcionamiento de <i>Software</i> iVMS-4500.....	38

3.8. Análisis de costos.....	41
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
4.1. Conclusiones.....	42
4.2. Recomendaciones.....	43
5. BIBLIOGRAFÍA.....	44
6. ANEXOS.....	45
A. Cámara DS-2CE56C0T-IRM	47
B. Cámara DS-2CE16C0T-IR	50
C. Video <i>balun</i> pasivo UTP-101P-HD3	53
D. DVR: DS-7332HGHI-SH.....	55
E. Software IVMS-4500	59
F. Disco duro de 4tb / 5400rpm / optimizado para video-vigilancia	61
G. UPS FORZA NT-1001.....	64
H. Manual de mantenimiento	66
I. Manual de fallas.....	76
J. Manual de usuario	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Tipos de montaje de lente.....	3
Figura 1.2: Partes electrónicas de una cámara de video-vigilancia	4
Figura 1.3: Cámaras para interiores.....	5
Figura 1.4: Cámara con leds infrarrojos	6
Figura 1.5: Cámara con protección anti-vandálicas	6
Figura 1.6: Cámara en moviente y zoom	7
Figura 1.7: Cámara analógica de video-vigilancia	7
Figura 1.8: Cámara IP.....	8
Figura 1.9: Elección del monitor.....	9
Figura 3.1: Diseño para la implementación del sistema	13
Figura 3.2: Ubicación cámara 1	16
Figura 3.3: Ubicación cámara 2	17
Figura 3.4: Ubicación cámara 3	17
Figura 3.5: Ubicación cámara 4	18
Figura 3.6: Ubicación cámara 5	18
Figura 3.7: Ubicación cámara 6	19
Figura 3.8: Conexión de video balun.....	21
Figura 3.9: Capacidad de almacenamiento.....	23
Figura 3.10: Total en días de almacenamiento	23
Figura 3.11: Grabación 09-30-2018 hora 18:53	24
Figura 3.12: Grabación 09-23-2018 hora 18:53	25
Figura 3.13: Grabación 09-21-2018 hora 16:42	25
Figura 3.14: Nomenclatura	26
Figura 3.15: Configuración inicial	27
Figura 3.16: Configuración fecha y hora	28
Figura 3.17: Configuración para la grabación en movimiento.....	28
Figura 3.18: Configuración de software iVMS-4500	29
Figura 3.19: Configuración de región y país en iVMS-4500	30
Figura 3.20: Configuración de software iVMS-4500	30
Figura 3.21: Vista en directo iVMS-4500.....	31
Figura 3.22: Funcionamiento de las cámaras Instaladas	32
Figura 3.23: Cámara 5 (dirección posterior norte).....	33

Figura 3.24: Grado de protección IP	34
Figura 3.25: Grado de protección IP – 66	35
Figura 3.26: Cámara 4 (parqueadero dirección).....	35
Figura 3.27: Monitor a la entrada de la dirección de la ESFOT	36
Figura 3.28: Cámara 1 (pasillo dirección) vista en la noche	37
Figura 3.29: Cámara 4 (parqueadero dirección) vista en la noche	37
Figura 3.30: Espacios vacíos en las línea de tiempo	38
Figura 3.31: Prueba de funcionamiento en iVMS-4500.....	39
Figura 3.32: Reproducción remota en iVMS-4500	39
Figura 3.33: Elección de fecha y cámara de respaldo en iVMS-4500	40
Figura 3.34: Respaldo de grabación en iVMS-4500.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Identificación de las cámaras	27
Tabla 3.2: Parámetros iVMS-4500	31
Tabla 3.3: Costo de la instalación	41

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la casona principal de la ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS (ESFOT) no cuenta con un sistema de seguridad, por lo que las instalaciones como el laboratorio Sala Marcelo Dávila, oficinas de profesores y demás áreas son vulnerables a robos o pérdidas de equipos que proporcionan la universidad, así como objetos personales. En estas instalaciones existe demasiada afluencia de personas tanto internas como externas que realizan diferentes trámites, estudiantes que asisten a clases, personal administrativo que disponen de oficinas cuyo entorno carece de todo tipo de control, por lo que es necesario tomar acciones para prevenir los problemas de inseguridad en las instalaciones, ya que esto no afecta solamente a la economía e integridad de la universidad si no a las personas que lo frecuentan; por esta razón se requiere implementar un sistema de video-vigilancia que permita monitorear el edificio en tiempo real y de manera remota con el fin de brindar una mejora en la seguridad de las inmediaciones, cumpliendo con normas y estándares vigentes en la actualidad para su correcto funcionamiento y total eficacia, aprovechando al máximo el desarrollo tecnológico y las características de los dispositivos que formarán parte del sistema de seguridad.

Para resolver este problema se considera determinar los requerimientos del sistema mediante una inspección de las instalaciones para luego con la ayuda del programa Auto CAD diseñar el sistema de video-vigilancia que servirá como guía para instalar los dispositivos y verificar que el sistema de seguridad funcione correctamente y a su vez realizar guías de mantenimiento, utilización, administración y manual de detección de fallas para el personal encargado del sistema.

1.1. Marco Teórico

- **Características de los equipos de seguridad**

Los elementos que constituyen el sistema de circuito cerrado disponen de funciones muy específicas y fáciles de entender. En primer lugar, se tendrá que instalar cámaras profesionales con requisitos especiales. Las cámaras que se usan para video-vigilancia son más sensibles a la luz y pueden captar imágenes en zonas poco iluminadas con la

calidad suficiente. Del mismo modo, tienen la facilidad de grabar con la nitidez necesaria en áreas donde la exposición al sol sea de máxima intensidad.

El segundo elemento importante en un sistema de video-vigilancia es el monitor. Las imágenes captadas son transmitidas a un monitor o monitores que suelen colocarse estratégicamente en el edificio, como centro de operaciones. Para ello también será necesaria la instalación de cable coaxial o pares trenzados. Por último, se necesitará un sistema de procesamiento y grabación de datos.

- **Las cámaras de circuito cerrado**

El obtener información sobre los tipos de cámaras de vigilancia que existen en el mercado actual así como el lugar en donde se desea colocar, ayudará en la elección de la tecnología más idónea para el circuito de video-vigilancia que se va a instalar.

A continuación se presentan características según los modelos y marcas existentes. (Merchán, 2012)

- **Características principales de cámaras**

Sensibilidad: Este valor proporciona una medida de la capacidad que tiene la cámara para la reproducción de imágenes en condiciones donde exista poca iluminación; y se mide en lux. Las cámaras en blanco y negro solo tienen 0,01 lux, mientras que las cámaras a color pueden tener valores del 0,1 a 1 lux, dependiendo de su calidad. Cuanto mayor sea el parámetro, se obtendrá mayor claridad de imagen en lugares donde no exista demasiada iluminación. (Merchán, 2012)

Resolución: Muestra la cantidad de píxeles por imagen. Con esta medida se puede saber qué cámara tiene mayor calidad. Se recomienda elegirla con el mayor número de píxeles para obtener imágenes más nítidas. (Merchán, 2012)

Iris electrónico: Descrito por las siglas AES, cuyas letras significan en inglés, (*Automatic Electronic Shutter*). Es el elemento capaz de controlar de forma automática la cantidad de luz que se quiere que penetre en la cámara, para mantener la imagen con un nivel de iluminación aproximadamente constante. (Merchán, 2012)

Montaje de lentes: Básicamente existen dos tipos de montaje de lente que son C y CS como se puede apreciar en la Figura 1.1, la principal diferencia es que una lente C necesita estar a 5 mm más alejada del sensor de imagen para poder enfocar correctamente.

Para las lentes tipo C la distancia es de 17,526 mm y para las CS es de 12,50mm. Las más utilizadas son las lentes CS con formato de 1/3", que indica el tamaño del sensor representado en pulgadas. (Merchán, 2012)



Figura 1.1: Tipos de montaje de lente

Luz infrarroja: Es un tipo de luz que no puede ser visto por los ojos de una persona, debido a que su longitud de onda es más larga que la luz del espectro visible. La luz infrarroja se adiciona a la cámara mediante el uso de lámparas o diodos que la emiten, permitiendo que esta pueda ver incluso en la oscuridad total, las longitudes de onda que son comunes en los iluminadores infrarrojos son 715 y 830 nm. El ojo humano reconoce longitudes de onda de hasta 780 nm, por lo que se puede ver vagamente a los iluminadores que utilizan la longitud de onda 715 nm. (Merchán, 2012)

- **Funcionamiento de las cámaras de video-vigilancia.**

El sensor o también denominado chip es el encargado de captar las señales luminosas a través del lente y transformarlas en señales electrónicas, estas pueden ser transmitidas en formato digital (Cámaras IP) o en video (Analógicas).

El tamaño de este dispositivo es importante ya que mientras más grande sea mayor será el ángulo y superficie de captación de la luz, por lo tanto proporciona mejores resultados de sensibilidad; la resolución es otro parámetro que se encuentra asociado a este componente ya que a mayor sea el número de *pixeles* o líneas de TV se obtendrá una imagen más nítida. Cuando se habla de este elemento también se está haciendo relación

- **Tipos de cámaras de seguridad**

Estos son los principales tipos de cámaras que existen en el mercado y que ofrecen distintas opciones en el mundo de la vídeo-vigilancia.

Interior.

Las cámaras de interior son las más básicas y económicas. Al encontrarse en el interior no necesitan carcasa para protegerlas de las condiciones atmosféricas y por lo general, las condiciones de grabación son mucho más sencillas. Por otro lado, requieren menor mantenimiento. En la figura 1.3 se puede apreciar una cámara para interiores. (Merchán, 2012)



Figura 1.3: Cámaras para interiores

Cámaras de infrarrojos.

También son llamadas cámaras de visión nocturna. Este tipo de dispositivos son utilizados para lugares donde existe muy poca iluminación y necesitan estar vigilados sobre todo durante la noche. Generalmente, son cámaras que graban durante el día de forma normal, pero por la noche, encienden de forma automática su dispositivo de

iluminación infrarroja para seguir grabando con la misma calidad. En la figura 1.4 se muestra una cámara con *leds* infrarrojos. (Merchán, 2012)



Figura 1.4: Cámara con leds infrarrojos

Cámaras anti-vandálicas.

Las cámaras exteriores necesitan una serie de protecciones para salvaguardar su durabilidad ante las inclemencias climatológicas. No obstante, este tipo de cámaras poseen un grado mayor de elementos protectores que impiden que sean rotas ante posibles actos vandálicos. Como se puede apreciar en la Figura 1.5 disponen de carcasas muy resistentes y son capaces de seguir grabando, aunque la golpeen. (Merchán, 2012)



Figura 1.5: Cámara con protección anti-vandálicas

Cámaras en movimiento y zoom.

Son usadas sobre todo en grandes superficies donde una persona es encargada de monitorizar las imágenes grabadas y puede manejar el zoom de forma remota. Este empleado puede enfocar el área que necesite. En la Figura 1.6 se muestra una cámara con movimiento y zoom. (Merchán, 2012)



Figura 1.6: Cámara en movimiento y zoom

Cámaras analógicas.

Son dispositivos de seguridad que emiten la imagen de forma analógica, es decir una señal con amplitud y periodo variable en el tiempo. Para convertir la imagen analógica en digital es necesario conectar las cámaras a un dispositivo de grabación digital (DVR) de esta manera se las puede visualizar desde *internet*. En la Figura 1.7 se muestra una cámara analógica (Merchán, 2012)



Figura 1.7: Cámara analógica de video-vigilancia

Cámaras IP.

Son cámaras de video digital las cuales permiten transmitir y recibir información a través de internet por medio de un explorador web, un concentrador o un *switch* en una red de área local (LAN); este tipo de dispositivos incorporan un procesador o CPU que las convierte en un miniordenador autónomo debido a que tienen la capacidad de procesar la información por sí mismas. En la Figura 1.8 se puede apreciar una cámara IP. (Merchán, 2012)



Figura 1.8: Cámara IP

- **Elección del monitor**

Básicamente para la selección se puede dividir a los monitores en dos grandes grupos, en blanco y negro o a color. Normalmente los más utilizados son en blanco y negro ya que ofrecen una mayor resolución y son más económicos, sin embargo el color es un factor muy importante pues permite identificar un mayor grado de detalle en la imagen, que puede ayudar a resolver situaciones conflictivas de seguridad. Otra de las características importantes a la hora de la elección es el tamaño de la pantalla, el monitor más pequeño que se puede encontrar en el mercado es de 5" aproximadamente similar a la de la pantalla de un *Smartphone*. Aunque existen monitores de más de 20". La elección del tamaño dependerá del número total de cámaras instaladas. (Merchán, 2012)



Figura 1.9: Elección del monitor

- **Procesamiento y almacenamiento de datos**

Equipo de grabación. Resulta fundamental y necesario disponer de un equipo de grabación que almacene las imágenes para su uso posterior. Las imágenes suelen ser revisadas para hacer una evaluación ante un suceso conflictivo. En la actualidad se utiliza la grabación digital que presenta muchas ventajas, ofrece una mayor calidad de imagen y se necesita mínimo espacio de almacenamiento. Además, estas pueden aumentar si se utiliza grabaciones a través de las redes IP. Los tipos de archivos que más se utilizan para guardar grabaciones son *MPEG-1*, *MPEG-2*, *MPEG-4* y *WAVELET*. Son sistemas que ofrecen suficiente calidad de imagen para el sistema de video-vigilancia. Los equipos que se instalan para la grabación digital se llaman DVR y aceptan hasta las grabaciones de más de 50 cámaras al mismo tiempo. (Merchán, 2012)

Cantidad de almacenamiento. La capacidad de almacenamiento se refiere a la cantidad de datos que pueden almacenarse en un disco duro, esta capacidad se mide comúnmente en *gigabytes* y *terabytes*, etc.

- **Dispositivos móviles**

A día de hoy, son muchísimos los usuarios que hacen un mayor uso de sus teléfonos móviles que de los ordenadores. Por lo tanto, otra característica de los CCTV a valorar es

que el sistema permita acceder a los vídeos a través de dispositivos móviles y que estos se almacenen en la nube. (Merchán, 2012)

2. METODOLOGÍA

La metodología usada en este proyecto se basó en los siguientes tipos de investigación: Exploratorio y Aplicativo. El análisis exploratorio ha permitido tener mejores conocimientos acerca de los sistemas de seguridad que están siendo implementados en el país. Al mismo tiempo el análisis es aplicativo porque a través de los conocimientos aprendidos en clases se ha podido diseñar e implementar el sistema de seguridad en la facultad.

Se realizó una inspección de las instalaciones para conocer de primera mano cuál era el estado del edificio y sus necesidades en cuanto a seguridad se refiere, esto permitió determinar los dispositivos y materiales necesarios para la implementación del sistema; además, ayudó a escoger las rutas adecuadas para el recorrido de la ductería que lleva el cableado desde las cámaras hasta el dispositivo grabador, el cual se encuentra ubicado dentro de un *rack* en la sala de reuniones de la dirección.

Después del diagnóstico y determinado los sitios de vulnerabilidad presentes en el edificio, se determinaron los requerimientos para la etapa de diseño, con la ayuda del programa Auto CAD se diseñaron los planos con los puntos estratégicos donde están ubicadas las cámaras, se verificó el rango de cobertura de las mismas, se dibujaron las rutas y recorridos de cada uno de los cables de conexión y alimentación que comunican las cámaras con el equipo grabador. El plano del edificio se elaboró empleando para ello los recursos tradicionales de grafismo en el dibujo a escala.

Se instalaron las cámaras, ductería, canaletas y equipos del sistema de video-vigilancia en los sitios respectivos donde se realizó el diagnóstico, al momento de instalar el cableado se separó los cables de alimentación eléctrica y de transmisión de datos de las cámaras con el fin de no tener interferencias, adicionalmente se realizó el peinado respectivo de los cables para no tener curvaturas que puedan dañar los mismos.

Luego de haber instalado los dispositivos que forman parte del sistema de seguridad se procedió a realizar las pruebas de funcionamiento, revisando que las cámaras estén enfocadas de manera adecuada y que cada uno de los dispositivos instalados funcione

correctamente, para de esta manera cubrir los sitios vulnerables que se determinaron en la inspección y así obtener buenos resultados.

Una vez que se verificó que el sistema de video-vigilancia funciona correctamente, se procedió a realizar guías de mantenimiento, utilización, administración y manual de detección de fallas las cuales contendrán información como las rutas del cableado, los puntos estratégicos donde se colocaron las cámaras e información de la interfaz de configuración de los diferentes dispositivos, lo que ayudará a que el administrador del sistema se familiarice y aproveche al máximo sus características.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de la situación actual

La casona principal de la ESFOT es un edificio que forma parte de la Escuela Politécnica Nacional, dentro del cual se encuentran las oficinas de atención e información al público en general, esto hace mencionar que es una área en donde el ingreso de personas es muy frecuente, así también como el ingreso de vehículos en el parqueadero que se encuentra ubicado en el lado Norte. Actualmente en las instalaciones del edificio existe un laboratorio de computadoras (Sala Marcelo Dávila) el cual es utilizado para impartir clases a los estudiantes de las diferentes carreras, y es un bien de la institución que sirven de apoyo para la educación y emprendimiento profesional de los estudiantes, por lo que se requiere un sistema que ayude al personal de guardianía a cubrir estas áreas y aumentar el nivel de seguridad en las instalaciones.

3.2. Requerimientos

Para determinar los requerimientos del sistema se realizó una visita técnica a las instalaciones del edificio donde se pudo determinar las áreas a cubrir, tomando en cuenta los lugares con mayor afluencia de personas, la entrada principal, el parqueadero y la entrada a las oficinas de los profesores.

Una vez terminada la visita se pudo determinar 6 puntos clave para la vigilancia del sistema; y por lo tanto se requiere un total de 6 cámaras de media resolución, que cubrirán distancias pequeñas de aproximadamente 30 m, este tipo de dispositivos

permitirán tener buena captación de imagen, permitiendo distinguir cualquier acontecimiento con claridad. Se determinó además, que la ubicación de las cámaras debe ser un sitio protegido de actos vandálicos, tanto en el interior como en el exterior. Para el recorrido de los cables se empleará manguera corrugada la cual estará conectada con cajas metálicas de paso, las mismas que contendrán reservas de cables que servirá para corregir posibles daños.

La principal característica que se ha considerado para ubicar los equipos del sistema de video-vigilancia, es que el lugar debe tener un exclusivo acceso para personal autorizado, por lo que se considera idóneo colocarlo en la sala de consejo de la dirección de la ESFOT, para de esta manera evitar posibles manipulaciones en las grabaciones de personal no autorizado.

3.3. Diseño del sistema de video-vigilancia

Una vez determinado el número total de cámaras y analizado el entorno donde van a ser instaladas; se decide instalar cámaras analógicas anti-vandálicas de media resolución 720 X 1248 HD. Como se puede observar en la Figura 3.1 se ha considerado que el sistema de CCTV deberá dar cobertura para la parte interior e exterior del edificio, es por esto que la ubicación de las cámaras se ha dispuesto de la siguiente manera:

El primer lugar a cubrir, es la parte interna del edificio, por lo que se proponen dos cámaras tipo domo para interiores las cuales se han distribuido para tener un enfoque al ingreso de la puerta principal y al pasillo de las oficinas de los docentes. Las cámaras tipo domo tienen un tamaño reducido y se integran perfectamente al ambiente donde serán instaladas, este tipo de dispositivos brindan mayor seguridad debido a que no se puede cambiar fácilmente el ángulo de enfoque debido a su carcasa protectora.

El segundo lugar a cubrir es la parte externa del edificio, por lo que se proponen cuatro cámaras fijas tipo tubo para exteriores las cuales se han distribuido para tener un enfoque al parqueadero del lado Norte, áreas verdes que se encuentran ubicadas en la parte posterior y parte frontal de la casona principal, esta distribución ayudará a detectar cualquier acto vandálico contra la institución o daño en áreas verdes. Las cámaras tipo tubo fijas para exteriores ofrecen una grabación continua del mismo lugar y son capaces de soportar cambios de temperatura, humedad o viento.

ENCUADRA	
PERSONA PRINCIPAL	
TIPO DE CÁMARA	
CÁMARA EXTERIOR	
CÁMARA INTERIOR	
NÚMERO DE LA CÁMARA	

SIMBOLOGÍA	
	CÁMARA DE
	CAJA METÁL
	MANGUERA
	CABLE UTP
	CABLE DE A
	CABLE HDMI
	RACK
	TELEVISOR

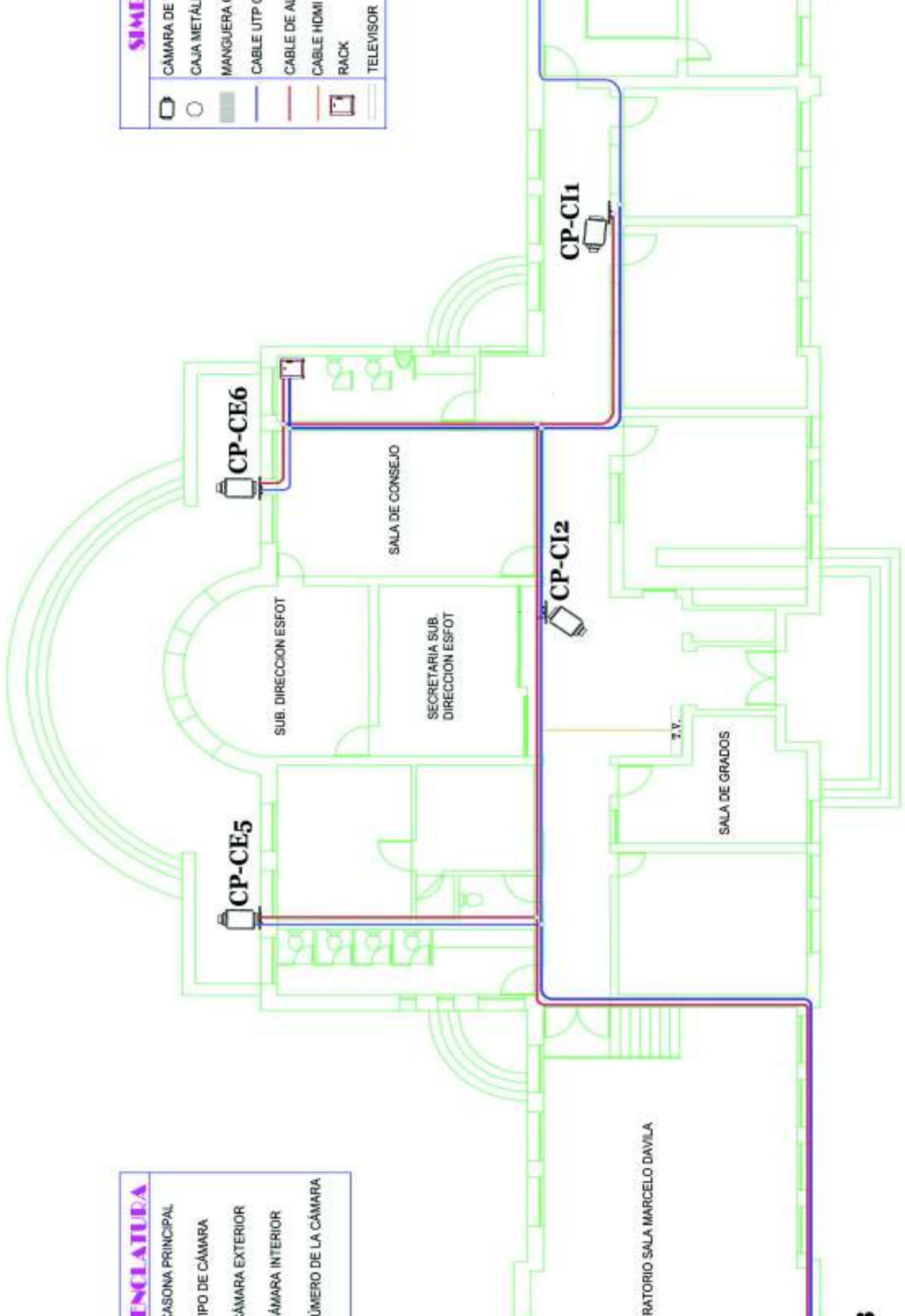


Figura 3.1: Diseño para la implementación del sistema

Al instalar las cámaras de manera consecutiva existe un solapamiento entre en ángulo de cobertura de los equipos, esto permite mitigar la existencia de puntos ciegos y brindar una cobertura total de las instalaciones.

3.4. Componentes de la instalación

- **Medios de transmisión**

En la actualidad existe una variedad de medios de transmisión que se pueden utilizar en los sistemas de circuito cerrado de televisión para comunicar el dispositivo de grabación con las cámaras de seguridad, las principales opciones para este sistema son cable coaxial y UTP categoría 5e. Una vez analizados estas dos opciones se determinó utilizar el cable de cobre UTP debido a que utilizando este medio de transmisión se podría migrar a cámaras IP de alta resolución, además este brinda mejores beneficios que el cable coaxial así como menores pérdidas, menor costo, mayor ancho de banda, mejor velocidad de transmisión y a su vez es rápido y fácil de instalar.

- **Equipos de grabación**

El equipo de grabación requerido para este sistema es un grabador de video digital (DVR), este dispositivo permitirá grabar los acontecimientos que captan las cámaras de seguridad y además almacenar la información en un disco duro para tener respaldos de la misma.

Debido a las características de las cámaras determinadas anteriormente y considerando que se necesita integrar un sistema de cámaras IP en el mismo dispositivo de grabación que se encuentran en la facultad, se determinó que se instalará un DVR PENTAHÍBRIDO el cual permitirá acoplar hasta 5 tecnologías diferentes.

- **Software iVMS-4500 HD**

Es un *software* de gestión de vídeo que utiliza una estructura distribuida para ofrecer gestión centralizada a todos los dispositivos conectables. Permite gestionar el NVR, DVR, cámaras IP, tarjetas de compresión y decodificadores. Con distintos módulos de gestión y

configuración y una combinación razonable, ofrece múltiples soluciones para distintos casos de vigilancia a pequeña o media escala.

Es un sistema fiable y seguro con funciones como:

- Monitoreo en tiempo real
- Grabación
- Búsqueda de vídeo
- Copia de seguridad de archivos
- Visualización *Tv wall*.
- Administración Remota.

- **Suministro eléctrico**

Las cámaras pueden ser alimentadas eléctricamente de dos formas: una es con adaptadores de corriente independiente y otra con cajas de alimentación centralizada, el sistema cuenta con fuentes de alimentación independientes centralizadas en un UPS, debido a que en este tipo de sistemas necesitan un respaldo de energía en caso de que exista fallos o problemas en la red eléctrica para evitar pérdidas de grabación y así tener un alto rendimiento en el sistema.

- **Monitoreo**

Para poder observar en tiempo real lo que la cámara capta, se ha instalado un televisor plasma a color de 42 pulgadas, el cual permitirá observar todas las cámaras en pequeñas cuadrículas y en caso de que exista alguna anomalía en las instalaciones se podrá ampliar las imágenes para que puedan ser observadas con mayor resolución.

- **Video *baluns***

Para comunicar el grabador de video digital con las cámaras e interconectar las mismas con el cableado, es necesario utilizar acopladores de señales, en este caso ya que se va a comunicar distancias cortas se utilizó video *baluns* pasivos para el acoplamiento de señales de video y audio.

3.5. Instalación del sistema de video-vigilancia

- **Ubicación física de las cámaras**

Para dar cobertura a estas zonas se proponen 6 cámaras, para esto se usarán 4 cámaras tipo tubo para exteriores y 2 cámaras tipo domo para interiores, las cámaras se colocarán principalmente en los vértices de la edificación como se muestra en la Figura 3.1.

Las cámaras son fijas y una vez instaladas y configuradas, quedan enfocadas a una zona de visión concreta. Se instalarán a la pared de la edificación mediante brazos o elementos de fijación adaptados. La elección de las cámaras ha de ser de tal manera que permita observar incidentes y reconocer a las personas que discurren por las zonas que se desea monitorizar.

A continuación se muestra la ubicación de las cámaras propuestas; y su área de cobertura.

Cámara 1: cámara tipo domo ubicada en la parte central del lado derecho del pasillo que conduce al centro de cómputo de la ESFOT, como se muestra en la Figura 3.2.



Figura 3.2: Ubicación cámara 1

Cámara 2: cámara tipo domo ubicada en el vértice del lado derecho de la secretaría de la dirección de la ESFOT, cubriendo la entrada principal del edificio, como se muestra en la Figura 3.3.



Figura 3.3: Ubicación cámara 2

Cámara 3: cámara tipo tubo ubicada en el vértice exterior izquierdo del laboratorio Sala Marcelo Dávila, esquina NOR-OESTE de la edificación apuntando hacia la entrada de la dirección, como se muestra en la Figura 3.4.



Figura 3.4: Ubicación cámara 3

Cámara 4: cámara tipo tubo ubicada en el vértice derecho del lado Norte de la casona principal, que da cobertura a las instalaciones de guardianía, parqueadero de docentes y trabajadores de la ESFOT, como se puede apreciar en la Figura 3.5.



Figura 3.5: Ubicación cámara 4

Cámara 5: cámara tipo tubo ubicada en el vértice exterior derecho de la sub-dirección de la ESFOT, como lo indica la Figura 3.6. Cubre parte del área verde de lado posterior y parte de copiadora de asociación de estudiantes.



Figura 3.6: Ubicación cámara 5

Cámara 6: cámara tipo tubo ubicada en el vértice exterior izquierdo de la sala de consejo, como se muestra en la Figura 3.7, dando cobertura a parte de área verde y bombonerita.



Figura 3.7: Ubicación cámara 6

- **Sistema de visualización**

Se ubicará en el pasillo de la entrada a la casona principal de la ESFOT, tomando como referencia el lado izquierdo de la oficina de recepción de grados. Como dispositivo de visualización se considera un monitor de 42 pulgadas, sin embargo el sistema ofrece una aplicación para visualizar las imágenes en dispositivos de bolsillo, como teléfonos móviles, *tablet* y PC si así se desea.

No existirá personal encargado del monitoreo permanentemente del CCTV; sin embargo, el personal de guardianía que vigila la casona principal de la ESFOT y recorre sus alrededores podrá observar en el monitor las imágenes del sistema en tiempo real, mejorando la seguridad. El CCTV será de ayuda para la comunicación entre el personal institucional y de guardianía encargados del acceso a las cámaras ante posibles intrusos o eventos inapropiados que puedan suscitarse; en este caso se habla de una vigilancia remota no atendida que dispone de un videograbador y se incorpora un retardo debido a la necesaria comunicación de los eventos de alarma remotos, siendo necesario grabar en el lugar todo lo que ocurre y realizar copias de seguridad frecuentes en un lugar distinto.

El proceso de implementación del sistema fue dividido en varias fases las cuales se las detallan a continuación:

- **Instalación de canalización y cableado**

Previo a la instalación del cableado horizontal, que conectan las cámaras de video-vigilancia con el dispositivo de grabación, fue necesario instalar la canalización respectiva utilizando manguera corrugada la cual fue fijada en las paredes de la casona principal de la ESFOT con la ayuda de grapas metálicas, tacos *fisher* y tornillos. La utilización de esta manguera favoreció el paso del cable, debido a su flexibilidad y además brinda protección al cable ante posibles daños. Una vez terminada la instalación de la canalización se procedió al tendido del cable UTP Cat. 5e, empleando como guía alambre galvanizado.

Además se colocaron cajas de paso las cuales permitieron evitar curvaturas excesivas del cable que podrían provocar daños en la transmisión de los datos.

Es importante destacar que al momento de instalar el cableado se evitó las cercanías en paralelo al cable eléctrico y a su vez en tramos en los cuales no se pudo evitar, el cableado fue instalado con una separación de 30cm como lo especifican normas y estándares de cableado estructurado (ANSI / TIA / EIA – 569 – A), debido a que ningún tipo de cable de cobre es lo suficientemente efectivo para anular al 100% la inducción de ruido.

- **Instalación de alimentación eléctrica**

Para la alimentación eléctrica del sistema de seguridad se realizó con fuentes independientes para cada cámara, las mismas que requieren una alimentación eléctrica de 12v, las fuentes de alimentación eléctrica para cada cámara se encuentra centralizada en un UPS ubicado en la parte superior del *rack*. Además en caso de que exista una falla o un corte eléctrico el UPS será el encargado de alimentar eléctricamente al sistema por un determinado tiempo para que no exista un corte en la grabación del video de las instalaciones.

Cabe mencionar que para la acometida eléctrica principal de la alimentación de los equipos se utilizó cable gemelo número 14, por medio de manguera corrugada

independiente del cable de transmisión de datos de las cámaras, para evitar interferencias que se manifiestan como ruido en las imágenes, perjudicando la nitidez.

- **Administración y Monitoreo**

Para la comunicación del equipo grabador *DVR* con el monitor, se utilizó un cable HDMI en cual permite visualiza en el monitor las imágenes que captan las cámaras, adicionalmente se colocó un cable *USB* de 30 metros el cual permite conectar un Mouse inalámbrico para la administración del sistema por el personal encargado.

- **Instalación de las cámaras de video-vigilancia**

Las cámaras de seguridad se fijaron a la pared de las instalaciones del edificio con tacos y tornillos evitando así que las grabaciones sufran afectación por distorsión debido al movimiento de la cámara de video-vigilancia.

Las cámaras que se instalaron en los exteriores del edificio fueron colocadas a una altura de 3.5 m con la cual se pudo obtener el ángulo de visión de aproximadamente 30 metros adecuado para cubrir en su totalidad los exteriores, y además se garantiza que personal no autorizado no tenga acceso a las cámaras para manipularlas ni se cometan hechos de vandalismo como cortes de cables o hurto de las mismas. Las cámaras que se instalaron en los interiores de las instalaciones fueron colocadas a una altura de 2,5 m debido a que esta es la distancia máxima entre en cielo falso y el piso, además al colocar las cámaras a estas alturas se facilita al personal encargado del sistema el mantenimiento del mismo.

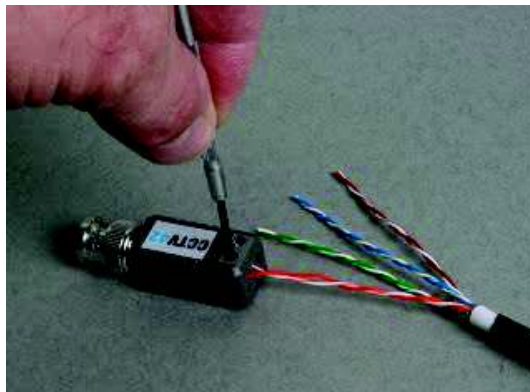


Figura 3.8: Conexión de video *balun*

Una vez finalizado el proceso de instalación del cable, se procedió a conectar las cámaras con *baluns* pasivos UTP los cuales van a permitir transmitir video a color hasta 300m y hasta 350m en blanco y negro, los video *baluns* cuentan con entradas atornillables en las cuales se conectó un par de hilos de cable UTP este proceso se realizó en ambos extremos del cable tomando en cuenta la polaridad de los video *baluns*, como se muestra en la Figura 3.8. Posteriormente se realizó la conexión con el conector BNC de la cámara, además se conectó la alimentación eléctrica que requiere cada una de las cámaras instaladas.

Para precautelar la vida útil de los conectores de las cámaras se instalaron cajas *dexon* las cuales fueron fijadas a las paredes con tacos y tornillos, estas cajas contendrán en su interior los conectores de las cámaras de seguridad con su respectiva identificación.

Cabe mencionar que para enfocar las cámaras de una forma adecuada se utilizó un comprobador de video (monitor de 7 pulgadas), el cual permite visualizar lo que está observando el dispositivo, con esto se logró cubrir por completo las áreas requeridas.

- **Instalación de los discos duros**

Para que el flujo de videos del sistema de video-vigilancia sea almacenado se instalaron dos discos duros de 2 Tb cada uno dando un total de 4 Tb, para instalar cada uno de estos se retiró los tornillos y la tapa posterior del DVR, luego de esto se fijó con tornillos a la rejilla que se encuentra en el equipo grabador y se conectó los cables de alimentación y de flujo de datos. Es importante destacar que son discos duros especiales para sistemas de video-vigilancia que están diseñados para trabajar las 24 horas del día y los 7 días de la semana sin interrupciones.

Para conocer la capacidad de almacenamiento en días u horas o el tiempo que permite guardar las grabaciones en los dispositivos instalados antes de que se empiece a sobrescribir fue necesario realizar el cálculo estimado a través de una aplicación en línea denominada Calculador DISCO DURO CCTV propiedad de la empresa DAHUA.

Es importante destacar que este es un proyecto global el cual cuenta con 32 cámaras para el monitoreo total de la facultad, por lo que al momento de abrir la página web se debe llenar los parámetros como se muestra en la Figura 3.9.

Calcula días de duración según disco:

Con esta herramienta, usted puede determinar de forma aproximada, cuantos días puede grabar si posee un disco duro de X terabytes.

The image shows a web-based calculator with four dropdown menus and two radio buttons. Each dropdown menu is highlighted with a colored border and has a callout box pointing to it. The callouts are: 'Capacidad de almacenamiento instalado.' (blue), 'Total de cámaras del proyecto.' (black), 'Resolución de las cámaras Hd.' (red), and 'Número de fotogramas por segundo.' (cyan). Below the dropdowns are two radio buttons: 'Bitrate mínimo' (unselected) and 'Bitrate óptimo' (selected). A blue 'Calcular' button is at the bottom.

Espacio en disco duro disponible.
2 Terabytes

Indique cantidad de cámaras.
32 Cámaras

Indique resolución empleada.
720P

Indique tasa de refresco.
10 FPS

Bitrate mínimo
 Bitrate óptimo

Calcular

Capacidad de almacenamiento instalado.

Total de cámaras del proyecto.

Resolución de las cámaras Hd.

Número de fotogramas por segundo.

Figura 3.9: Capacidad de almacenamiento

The image shows the same calculator as in Figure 3.9, but with a red box around the result area. The result is displayed in a light blue box with the following text: 'Grabando en un disco duro de 2 terabytes de espacio disponible 32 cámaras, a resolución 720P con 10 fps se podrían almacenar 5 Días 17 Horas empleando códec H.264, con un Bitrate de 0.84 Mbps CBR.'

Espacio en disco duro disponible.
2 Terabytes

Indique cantidad de cámaras.
32 Cámaras

Indique resolución empleada.
720P

Indique tasa de refresco.
10 FPS

Bitrate mínimo
 Bitrate óptimo

Calcular

Grabando en un disco duro de 2 terabytes de espacio disponible 32 cámaras, a resolución 720P con 10 fps se podrían almacenar 5 Días 17 Horas empleando códec H.264, con un Bitrate de 0.84 Mbps CBR.

Figura 3.10: Total en días de almacenamiento

Una vez completos los parámetros que solicita la página web; esta calcula el tiempo en días y horas que se podrán almacenar las grabaciones, hay que tomar en cuenta que este cálculo se lo realiza tomando en cuenta que las cámaras están grabando de una forma continua las 24 horas del día. El resultado obtenido, como se puede apreciar en la Figura 3.10, es que grabando en un disco duro de 2 terabytes de espacio disponible en un DVR de 32 canales, con cámaras de una resolución de 720P con 10 FPS se podrían almacenar 5 Días 17 Horas empleando *códec* H.264, con un *Bitrate* de 0.84 Mbps CBR.

Es importante destacar que el DVR está configurado para grabar cuando las cámaras detecten movimiento por lo que el número de días aumenta considerablemente, para obtener un cálculo real de la capacidad de almacenamiento que permita guardar un disco duro de 2 TERAS se revisaron las grabaciones de respaldo de las cámaras instaladas en la ESFOT que se detalla a continuación:

Se puede observar en la Figura 3.11 con fecha de 09-30-2018 hora 18:53 que se encuentra grabando correctamente.

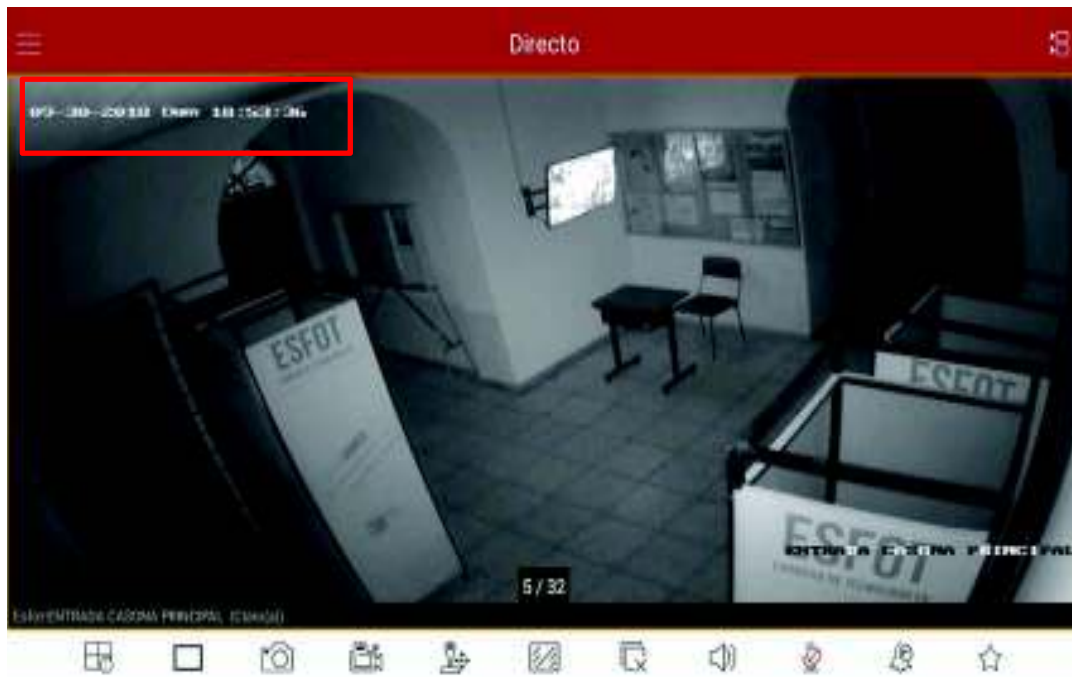


Figura 3.11: Grabación 09-30-2018 hora 18:53

Se procedió a revisar el respaldo de una semana atrás de dicha cámara (09-23-2018) y cerca de la misma hora (18:53 pm), como se observa en la Figura 3.12.



Figura 3.12: Grabación 09-23-2018 hora 18:53

Se observa que el respaldo de una semana atrás está presente sin tener cortes de grabación, el respaldo es de 00:00 hasta 23:59 sin ningún problema, los espacios en color azul significan que existen datos de grabación, mientras que el resto indica que en esos momentos no existió ningún movimiento por lo que la cámara no procedió a almacenar datos.



Figura 3.13: Grabación 09-21-2018 hora 16:42

Luego se revisó un respaldo de 15 días atrás de la cámara entrada casona principal pero no se obtuvo ningún respaldo de grabación, es decir se puede constatar que con un disco duro de 2 TERAS no se obtiene un respaldo de dos semanas de grabación, por lo que fue necesario verificar los respaldos de días anteriores, encontrando el respaldo de grabación de la cámara entrada casona principal más antiguo, con fecha de 09-21-2018 hora 16:42 pm como se observa en la Figura 3.13.

Del análisis realizado a los archivos de video se deduce que el disco duro de 2 *Terabytes* es capaz de almacenar un total de 8 días con 7 horas y 15 minutos.

- **Instalación del monitor**

Para visualizar lo que sucede en tiempo real en las instalaciones se instaló un monitor de 42 pulgadas, para ello fue necesario colocar un soporte de pared giratorio el cual fue fijado en la pared de la entrada.

- **Instalación del DVR**

El dispositivo de grabación digital colocado dentro de un *rack*; primero se realizó la conexión de los video *baluns*, una vez terminado este proceso se procedió asegurar el DVR con un juego de tornillos.

- **Etiquetado del cable**

Para una fácil administración del sistema implementado, se procede con la identificación del cableado y de los equipos que los componen para ello se emplean etiquetas para cable las cuales contienen la nomenclatura que se la describe en la Figura 3.14.

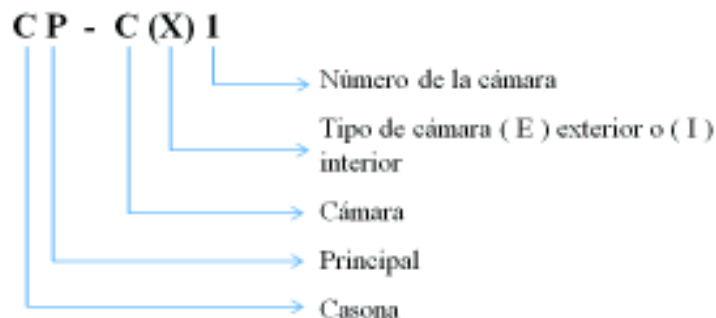


Figura 3.14: Nomenclatura

En la Tabla 3.1, se describe la ubicación y la respectiva identificación que tiene cada una de las cámaras:

Nomenclatura	Ubicación	Número de cámara	Tipo de cámara
CP-CI1	Pasillo de las oficinas de profesores casona principal	1	Domo para interiores.
CP-CI2	Entrada casona principal	2	Domo para interiores.
CP-CE3	NOR-OESTE casona principal	3	Tubo para exteriores.
CP-CE4	Parqueadero casona principal	4	Tubo para exteriores.
CP-CE5	Parque parte posterior norte de la casona principal	5	Tubo para exteriores.
CP-CE6	Parque parte posterior sur de la casona principal	6	Tubo para exteriores.

Tabla 3.1: Identificación de las cámaras

3.6. Configuración de los equipos

Una vez concluida la etapa de instalación de todo el sistema, se procede con la configuración del DVR:

- **Configuración del DVR**

Al iniciar por primera vez el DVR se realizan diferentes configuraciones iniciales en el equipo como son contraseña, zona horaria, idioma, nombre a las cámaras, tipo de configuración de grabación de video y a su vez el orden que tendrán las mismas. Con la ayuda del asistente de arranque del DVR se establece un nombre de usuario y la contraseña para ingresar en el futuro a las configuraciones del DVR, como se muestra en la Figura 3.15.

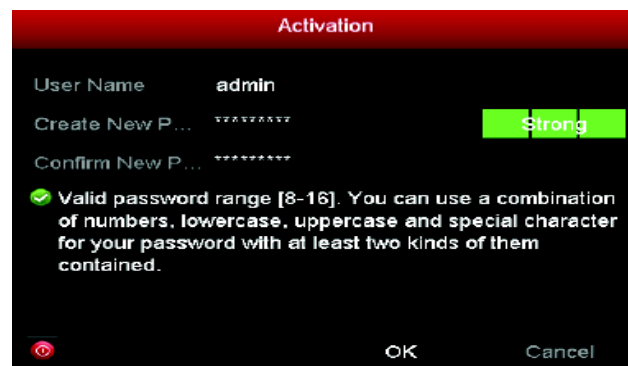


Figura 3.15: Configuración inicial

Luego se procede a la configuración de la fecha y hora como se indica en la Figura 3.16 teniendo en cuenta la zona horaria GMT-5, ya que es muy importante para que las grabaciones obtenidas por las cámaras de seguridad estén sincronizadas en fecha y hora local.



Figura 3.16: Configuración fecha y hora

Una vez realizadas las configuraciones iniciales, se procede a configurar las cámaras para que almacene la información cuando detecten algún tipo de movimiento; este tipo de configuración se la realizó debido a que la casona principal de la ESFOT es un lugar de acceso libre al público, y debe estar monitoreada 24/7; sin embargo, considerando que la puerta principal de las instalaciones se cierra a las 20:00 pm y las puertas de la universidad se cierran a las 22:00 pm, es un desperdicio de recursos en cuanto a almacenamiento al momento de grabar todo lo que sucede después de este horario.

Para realizar esta configuración, en el menú principal en la opción grabación se configuran las cámaras que se desea que graben por movimiento, se elige días de la semana y que horario se grabe en este modo, como se muestra en la Figura 3.17.

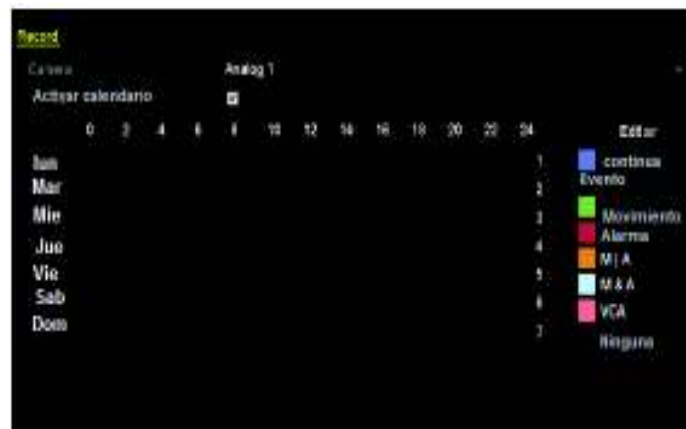


Figura 3.17: Configuración para la grabación en movimiento

- **Copia de archivos de grabación**

Para realizar un *backup* de la información en caso de que exista un suceso o acontecimiento que sea necesario reproducir o respaldar en otro lugar, este dispositivo de grabación digital permite realizar este proceso ingresando en la parte frontal un dispositivo de almacenamiento (*flash memory*, disco duro) y seguir los siguientes pasos:

En el menú principal, en la opción exportar se selecciona el canal del cual se requieren las grabaciones, así también su fecha y hora; también se selecciona la memoria USB ingresada en el dispositivo de grabación y si es el caso se elige la carpeta en la que se desea guardar las grabaciones, para terminar el proceso se da clic en el botón finalizar.

- **Configuración de aplicación para monitoreo remoto**

Debido a que todos los dispositivos en el sistema de video-vigilancia son de la marca Hikvision, para el monitoreo remoto desde un dispositivo móvil fue necesaria la instalación del *software* iVMS-4500 creado por la empresa Hikvision, esta aplicación está disponible en las diferentes tiendas de los dispositivos móviles de forma gratuita, como se lo muestra en la Figura 3.18. Para configurar esta aplicación se realizan los siguientes pasos:



Figura 3.18: Configuración de software iVMS-4500

Una vez descargado e instalado el *software* iVMS-4500 se abrirá la aplicación y se despliega la presentación de iVMS-4500; se inicia seleccionando la región y el país en este caso: región América y país Ecuador, como se puede apreciar en la Figura 3.19.

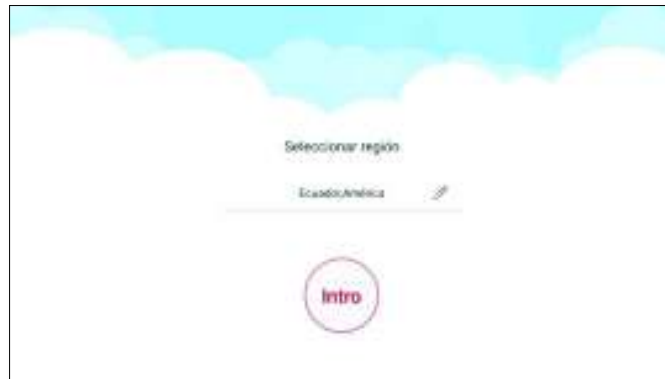


Figura 3.19: Configuración de región y país en iVMS-4500

Luego, la configuración es relativamente fácil ya que se van a configurar los parámetros que están en el DVR. Sin embargo, antes de empezar con la configuración fue necesario solicitar un puerto y una dirección IP pública a la dirección de gestión de la información y procesos de la universidad (DGIP).

Una vez obtenidos, se continúa con el siguiente paso como se muestra en la Figura 3.20; Se selecciona la opción **Dispositivos** y se escoge la pestaña **Añadir**, que permite crear una nueva cuenta, luego se elige **IP/Domain**, ya que se va a realizar el monitoreo remoto por medio de *internet*.

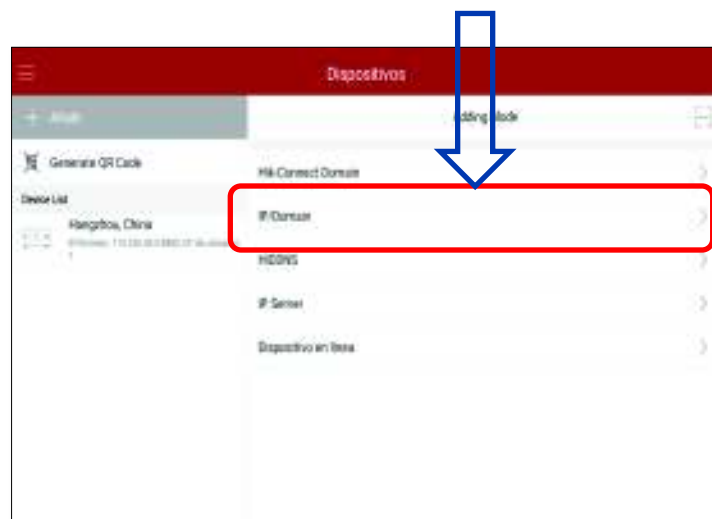


Figura 3.20: Configuración de software iVMS-4500

Una vez habilitado el puerto y la dirección IP se procede a configurar los parámetros que se detallan en la Tabla 3.2.



Modo de registro	IP Domain
Apodo	Esfot
Dirección	190.xxx.xxx.xxx
Puerto	8000
Nombre de usuario	Admin
Contraseña	Xxxxxxxx
Nº de cámaras	6

Tabla 3.2: Parámetros iVMS-4500

Una vez configurados los parámetros requeridos por la aplicación, si todo se encuentra correcto, en la última casilla sale el número total de cámaras que se encuentran instaladas en el sistema de video-vigilancia que se requiere monitorear.

Para visualizar en tiempo real desde el dispositivo móvil, se selecciona la opción vista en **Directo** clic en la opción vista en directo y se despliegan los diferentes canales de video disponibles, como se muestra en la figura 3.21.



Figura 3.21: Vista en directo iVMS-4500

3.7. Pruebas de funcionamiento

- **Funcionamiento del sistema**

Una vez realizada la instalación y configuración de las cámaras, se procede con las pruebas de funcionamiento de las mismas, para observar si existe algún error, daño o mala conexión, tanto de las cámaras como del equipo de grabación, ya sea en el monitor o en el *software* iVMS-4500.

La primera falla detectada en el sistema fue que algunas de las cámaras no tenían comunicación con el DVR debido a que se realizó una conexión incorrecta en los extremos del cableado. Para solucionar este problema se verificó la conexión del video *balun* y se conectaron los mismos pares de cobre adecuadamente.

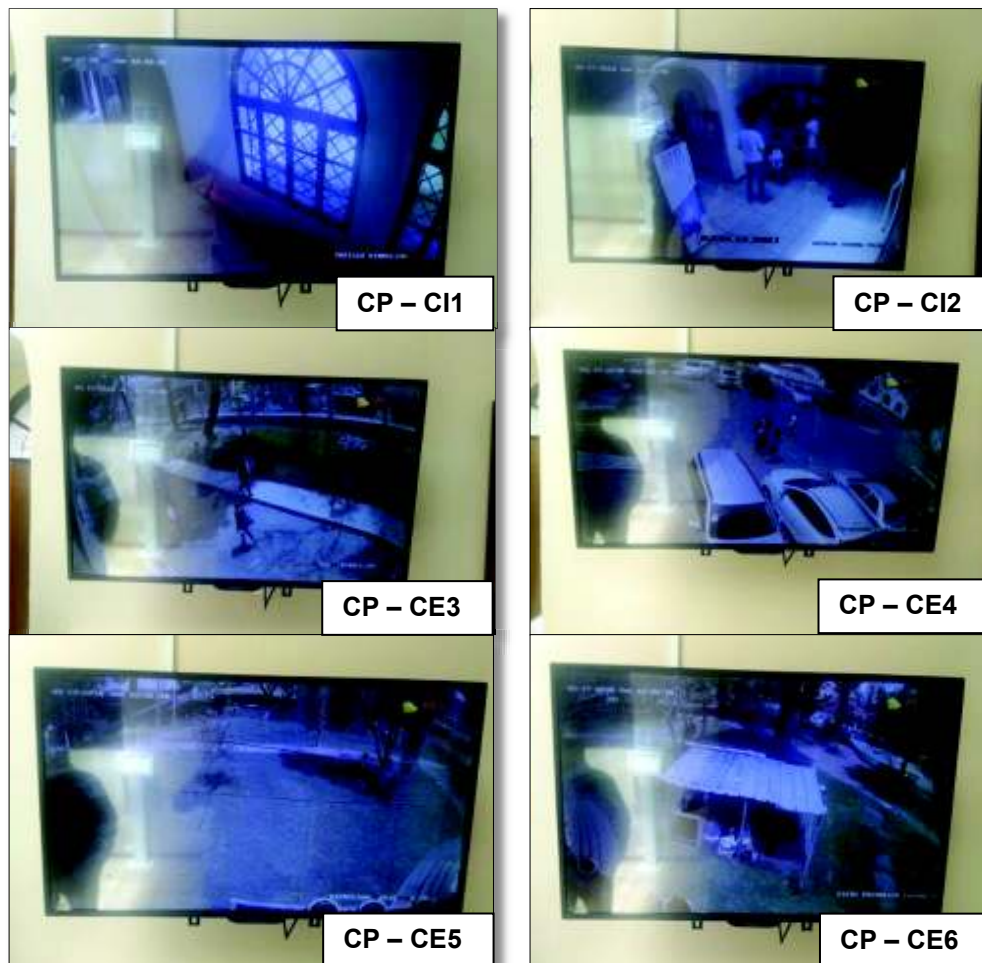


Figura 3.22: Funcionamiento de las cámaras Instaladas

En la Figura 3.22 se puede apreciar que las 6 cámaras se encuentran funcionando correctamente, su ángulo focal está centrado de forma que se obtiene una buena visualización y no existen ángulos o espacios innecesarios a grabar, las cámaras brindan una buena imagen de grabación y por lo tanto la parte interna como externa de las instalaciones están cubiertas por el sistema de CCTV.

- **Funcionamiento de las cámaras en el día**

A continuación se procede a especificar el funcionamiento de las cámaras, en el día como en la noche.

Como se aprecia en la figura 3.23, en el día se puede observar que cada una de las cámaras tiene buena resolución de imagen, fluidez y desempeño a la hora de detectar el movimiento de las personas que caminan por los espacios y alrededores donde se encuentran ubicadas las cámaras, ya sea en el interior o exterior del edificio, la posición y grado de enfoque cubre las necesidades requeridas y proporciona una imagen completa del espacio al que se requiere brindar seguridad, las cámaras se adaptan al cambio de luz del día, ya sea en un cielo despejado o un cielo nublado, a pesar de ello no afecta la nitidez de la grabación y se adapta a los cambios climatológicos.



Figura 3.23: Cámara 5 (dirección posterior norte)

Cabe mencionar que los equipos instalados cuentan con un grado de protección IP que hace referencia a una normativa internacional con la que especifica el nivel de protección frente a la entrada de agentes externos y que permite saber en qué entorno son aptos instalarlos; en la Figura 3.24 se describe estos grados de protección.



GRADO DE PROTECCIÓN	RESISTENCIA A POLVO	RESISTENCIA AL AGUA
0	Sin protección	Sin protección
1	Evita entrada de partículas de <50 mm.	Protección contra goteo (10 minutos, 3-5 mm cúbicos/minuto)
2	Evita entrada de partículas de <12,5 mm.	Protección contra goteo (10 minutos, 3-5 mm cúbicos/minuto) desde distintos ángulos
3	Evita entrada de partículas de <2,5 mm.	Protección contra agua nebulizada (al menos 5 minutos, hasta 60 grados de inclinación)
4	Evita entrada de partículas de <1 mm.	Protección contra chorros de agua (al menos 5 minutos, 10 litros por minuto)
5	Puede entrar polvo, aunque sin interferir en el funcionamiento.	Protección contra chorros de agua (al menos 3 minutos, 12,5 litros por minuto, a al menos 3 metros)
6	Protección total contra entrada de polvo.	Protección contra chorros de agua (al menos 3 minutos, 100 litros por minuto, a al menos 3 metros)
7	-	Protección contra inmersión (1 metro durante 30 minutos)
8	-	Protección contra inmersión (especificada por el fabricante, pero mayor que la de nivel 7)
9K	-	Protección contra chorros de agua a alta presión y temperatura (14-16 litros por minutos, a 0,1 metros, 80 grados de temperatura)

Figura 3.24: Grado de protección IP

Entonces las cámaras instaladas están diseñadas para trabajar en la intemperie, por lo que son cámaras con protección IP66, como se lo describe en la Figura 3.25.



Figura 3.25: Grado de protección IP – 66

Las cámaras exteriores se encuentran protegidas por los volados de los techos, los cuales brindan cubierta ante la lluvia, de manera que el lente no retiene gotas que obstaculicen la imagen de la cámara.

- **Funcionamiento del DVR**

En cuanto al proceso de grabación, se puede observar en la Figura 3.26 que el DVR se encuentra funcionando correctamente y que los discos duros se encuentran guardando el respaldo de las grabaciones de días anteriores. Se debe mencionar que existirán algunos espacios en blanco y eso es normal ya que las cámaras están configuradas para grabar por detección de movimiento.



Figura 3.26: Cámara 4 (parqueadero dirección)

- **Funcionamiento del monitor**

Como se puede observar en la figura 3.27 el sistema se encuentra funcionando correctamente y permite observar las 36 cámaras en tiempo real debido a que este proyecto contempla la video-vigilancia de toda la ESFOT; sin embargo, esta fase del trabajo implica la ejecución de 6 cámaras que rodean a la casona principal exclusivamente.

Se debe mencionar que el monitor se enciende desde que el personal de trabajo inicia su jornada y se apaga cuando se terminan las actividades laborables. Como se mencionó en la instalación del sistema, el monitor permite que el personal de guardianía pueda observar lo que ocurre en los alrededores y en caso de que existiera algún acontecimiento puedan reaccionar inmediatamente.



Figura 3.27: Monitor a la entrada de la dirección de la ESFOT

- **Funcionamiento de las cámaras en la noche**

Las cámaras cuentan con *leds* infrarrojos por lo que la ausencia de luz no afecta las grabaciones en la noche y sigue brindando una buena resolución de imagen, los *leds* se activan automáticamente cuando la intensidad de la luz es baja, su funcionamiento es correcto. Sin embargo, gracias a la instalación del sistema de iluminación automático por movimiento en los alrededores, se tendrán grabaciones a color, cuando este sistema no está activado las grabaciones son el blanco y negro como se muestra en la Figuras 3.28 y 3.29.

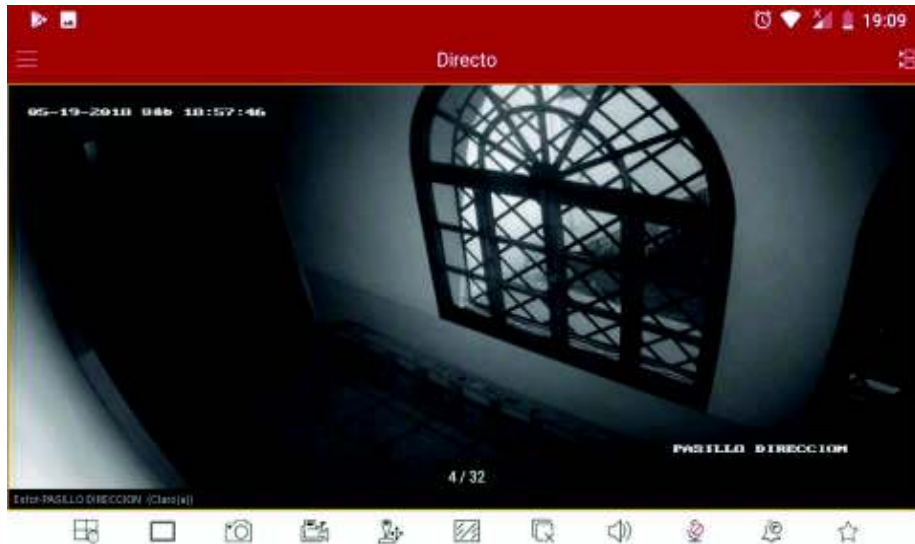


Figura 3.28: Cámara 1 (pasillo dirección) vista en la noche



Figura 3.29: Cámara 4 (parqueadero dirección) vista en la noche

Se debe recordar que las 6 cámaras están configuradas para que graben por detección de movimiento, para tener un menor consumo y reducción del espacio de grabación en el disco duro.

Pasado las 22:00 pm horas de la noche existen saltos de tiempo como se muestra en la Figura 3.30, donde no existen registros de grabación ya que a esa hora la universidad cierra sus puertas y no hay personas dentro de la institución, a excepción del personal de guardiana. Cabe señalar que existen registros de grabación cuando la cámara ha detectado el movimiento de animales como perros, que caminan por los alrededores,

pero son espacios de grabación cortos, esto permite tener un mayor espacio disponible en el disco duro y más días de grabación.



Figura 3.30: Espacios vacíos en las línea de tiempo

- **Funcionamiento de Software iVMS-4500**

Este *software* permite conectar al sistema de video-vigilancia por medio de dispositivos móviles los cuales cuenten con una conexión a *internet*, para monitorear las instalaciones del edificio.

Para monitorear las inmediaciones a través de la aplicación se selecciona la opción iniciar vista en directo y automáticamente se visualizarán las cámaras en el dispositivo.

Como se puede observar en la Figura 3.31 la nitidez, resolución y enfoque de las cámaras funcionan correctamente y no se pierde nada en la imagen, se puede mencionar que es una duplicación de lo que se observa en el monitor, solo cambia algunas opciones y el tamaño de la imagen dependiendo de las pulgadas de la pantalla del dispositivo móvil.

En la opción **Directo** se puede observar las 36 cámaras en tiempo real, el *software* presta la opción para observar las cámaras una por una o en cuadrícula de 2x2, 3x3 o 4x4 cámaras a la vez, solo cambia el tamaño de la imagen y al dar un doble toque en alguna de ellas se ampliará para verlas en pantalla completa. En la Figura 3.31 se muestra por ejemplo una vista con cuadrículas de 3x3.



Figura 3.31: Prueba de funcionamiento en iVMS-4500

En la opción **Reproducción Remota**, como se muestra en la Figura 3.32, se puede ver los respaldos de las grabaciones de días anteriores, para poder obtenerlos basta ingresar a esta opción del *Software* y buscar el día, mes y hora del que se requiere tener la información.

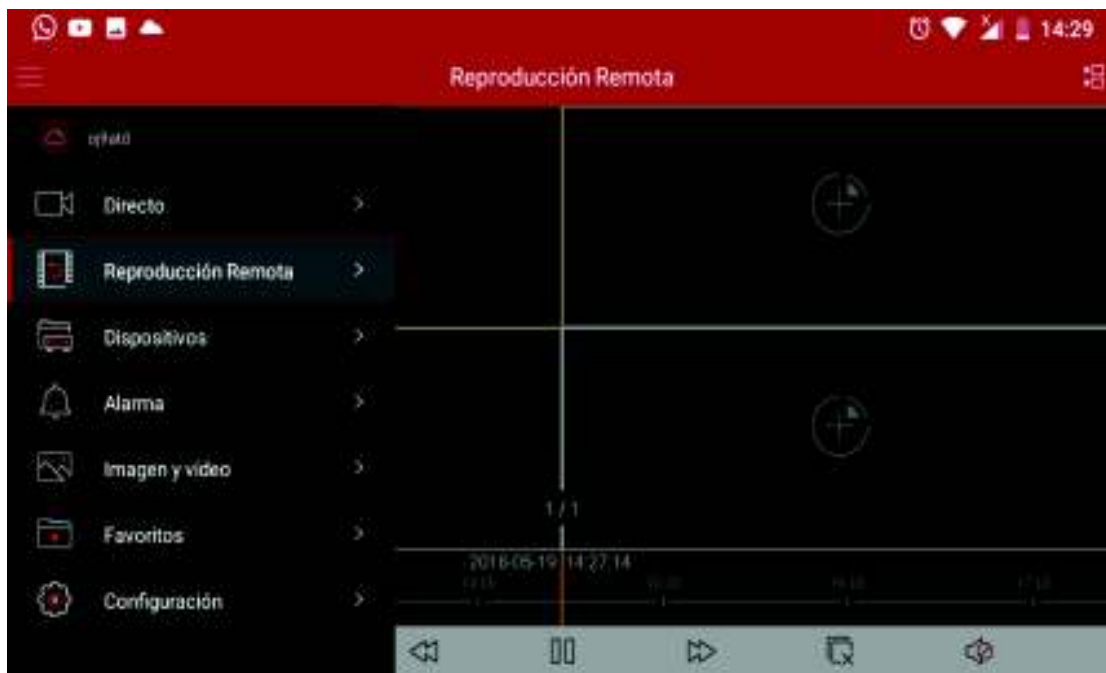


Figura 3.32: Reproducción remota en iVMS-4500

Para poder obtener un respaldo de grabación se escogerá la cámara que se desea ver, se elegirá la fecha de grabación y se dará clic en la opción **Inicio Reproducción**, como se puede apreciar en la Figura 3.33.



Figura 3.33: Elección de fecha y cámara de respaldo en iVMS-4500

En la figura 3.34 se puede observar la grabación de la cámara elegida, su grabación empieza desde las 12:00 a.m hasta las 23:59 p.m.

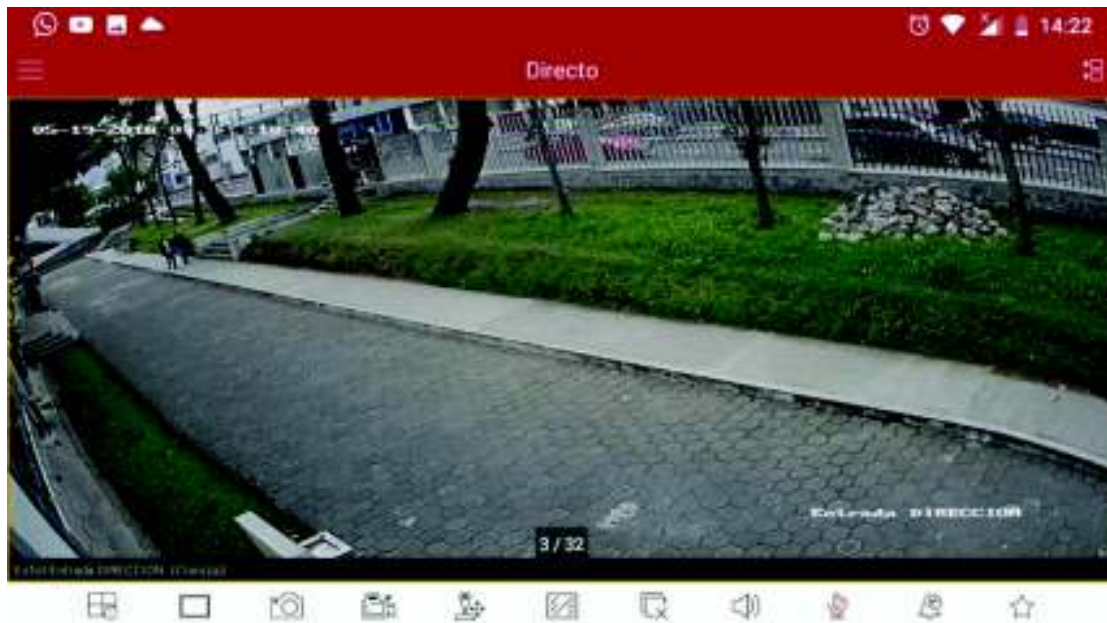


Figura 3.34: Respaldo de grabación en iVMS-4500

Si al abrir la aplicación iVMS-4500 no se pueden observar las cámaras, se debe verificar que el equipo DVR esté conectado a la red de internet y que su dirección IP no haya sido modificada, para que de esta manera no existan problemas con la aplicación.

3.8. Análisis de costos.

En la tabla 3.3 se muestra el análisis de costos de la instalación del sistema para la CASONA PRINCIPAL DE LA ESFOT; es importante mencionar que algunos elementos de la instalación como: dispositivo de grabación digital (DVR), televisor y Discos Duros se muestran sobredimensionados debido a que este proyecto fue para el monitoreo de toda la facultad.

EQUIPOS					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Cámaras Hikvision Turbo-HD tipo tubo	und	4	22.37	89.48
2	Cámaras Hikvision Turbo-HD tipo domo	und	2	21.10	42.20
3	Fuente de alimentación de 12v	und	6	5.80	34.80
4	UPS Forza 1001	und	1	120	120
5	Video-baluns	und	6	3.52	21.12
6	Dispositivo de grabación (DVR)	und	1	357.30	357.30
7	Rack 6 UR	und	1	99.20	99.20
8	Disco Duro Sata 2 TB para DVR	und	2	164.15	328.30
9	Mouse Inalámbrico recargable.	und	1	16	16
10	Televisor de 42"	und	1	500	500
Total:					1608.40

CABLEADO Y CANALIZACIÓN					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Cable UTP categoría 5e	m	305	0.35	106.75
2	Cable HDMI amplificado	und	2	16	32
3	Manguera BX 1"	m	60	0.80	48
4	Manguera BX 3/4"	m	35	0.65	22.75
5	Manguera BX 1/2"	m	25	0.45	11.25
6	Cable gemelo N° 14	m	100	0.75	75
7	Cajas Dexon	und	6	1.80	10.80
8	Cajas Octogonales	und	8	0.50	4
9	Material Vario	und	1	10	10
Total:					320.55

MANO DE OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Instalación y configuración del sistema	h	162	3.12	505.44
Total:					505.44

TOTAL DE INSTALACIÓN: 2434.39

Tabla 3.3: Costo de la instalación

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

- La fase de evaluación e inspección que se realizó, fue importante para el desarrollo del sistema final, permitiendo determinar el número de cámaras, metraje de cable y equipos a utilizar, así como su ubicación considerando puntos vulnerables y ciegos, logrando el monitoreo total de la facultad, y brindando una solución a los requerimientos de seguridad y vigilancia de la ESFOT.
- La elaboración del plano de instalación del sistema de seguridad en Auto CAD permitió facilitar el cálculo del metraje de cable utilizado, en base a la distancia existente de cada cámara con respecto al equipo grabador DVR, proporcionando una medida bastante aproximada a la real del recorrido del cableado, con lo cual se logró optimizar recursos en cuanto a la instalación.
- El sistema CCTV instalado en la casona principal de la ESFOT puede migrar a un sistema con cámaras IP debido a que se usó principios de cableado estructurado (normas y estándares ANSI / TIA / EIA – 569 – A) en la instalación del cableado horizontal; y a la instalación del DVR PENTAHÍBRIDO que permitirá acoplar lógicamente los dispositivos que se encuentren dentro del mismo segmento de red por medio de la dirección IP que corresponda a cada equipo.
- No todas las cámaras son aptas para cualquier ubicación, las cámaras tubo para exteriores regulan la cantidad de luz a la que se expone el sensor y cuenta con protección climática IP-66 que asegura la impermeabilidad y la protección contra partículas.
- Al instalar un monitor de 42 pulgadas, se podrá visualizar con facilidad los hechos que se suscitan en los alrededores de la facultad teniendo una imagen clara del lugar para que el personal de guardianía pueda tener el monitoreo total y pueda actuar de manera inmediata ante posibles actos que alteren la integridad de la facultad.

- Para realizar una instalación correcta y segura es importante aplicar los conocimientos en cuanto se refiere a seguridad industrial, así también disponer de todas las herramientas necesarias, esto permitió que la instalación del CCTV fuera menos complicada y peligrosa, debido a que el área por donde se realizó el tendido del cableado eran sitios de difícil acceso.
- El realizar las pruebas de funcionamiento permitió familiarizarse con el equipo grabador DVR en cuanto se refiere a la configuración y a posibles daños que se puedan suscitar en el sistema como: conexión incorrecta de los discos duros con lo que no se podrá obtener respaldos de grabación y cambio de la dirección de la red a la que está asociada el grabador de video por lo que no se tendrá acceso remoto; estos problemas estarán detallados en los diferentes manuales los cuales servirán como ayuda para que el personal encargado del sistema pueda brindar soporte.

4.2. Recomendaciones.

- Es recomendable el uso de equipos que sean compatibles con el equipo DVR y *software* iVMS-4500 debido a que este *software* es propiedad de la marca Hikvision y estos equipos solo con compatibles con la misma marca.
- Se recomienda que se realice un mantenimiento preventivo a los dispositivos del sistema instalado con el fin de prevenir, corregir fallas y no tener problemas en las grabaciones; antes del mismo se recomienda revisar las guías respectivas para saber dónde se encuentran los dispositivos y así tener un fácil acceso y administración de los mismos.
- Para tener un *backup* de la información se recomienda respaldar periódicamente la información en un dispositivo de almacenamiento y liberar el espacio en los discos duros del dispositivo de grabación digital.
- Es recomendable disponer de equipos y materiales para reemplazo por mantenimiento o posibles daños en el sistema.

5. BIBLIOGRAFÍA

AUA2014. (25 de JULIO de 2016). Evolución de los sistemas de videovigilancia. Obtenido de Evolución de los sistemas de videovigilancia: <http://www.aua2014.org/evolucion-los-sistemas-videovigilancia/>

CATCOLOMBIASOLUTIONS. (2015). EVOLUCION DE SISTEMAS DE SEGURIDAD. Obtenido de EVOLUCION DE SISTEMAS DE SEGURIDAD: <http://catcolombiasolutions.com/index.php/actualidad/76-la-evolucion-de-los-sistemas-de-seguridad-electronica>

COFERSA SEGURIDAD. (25 de OCTUBRE de 2017). COFERSA. Obtenido de COFERSA: <http://cofersaseguridad.com/que-es-un-sistema-de-videovigilancia/>

EL UNIVERSO. (31 de JULIO de 2017). Estudiantes de Univ. de Guayaquil protestan contra inseguridad en campus de Mapasingue. SEGURIDAD, pág. 2.

FORZA. (2016). UPS. Obtenido de UPS: <https://www.forzaups.com/ec/nt-1001#support>
HIKVISION. (08 de JUNIO de 2016). Blog de Redes BPS. Obtenido de Blog de Redes BPS: <http://redesbps.com/blog/caracteristicas-de-la-camara-de-seguridad-hikvision-tecnologia-4k-modelo-ds2cd4a85fiz/>

Merchán, J. M. (2012). DISEÑO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA CCTV. Madrid: EDITOR ANTONIO MADRID VICENTE.

Reina, D. (25 de MAYO de 2016). HISTORIA DE LA VIDEOVIGILANCIA. Obtenido de HISTORIA DE LA VIDEOVIGILANCIA: <https://www.racalarm.com/blog/cctv/historia-de-la-videovigilancia/>

SYSCOM. (17 de MARZO de 2017). SOFTWARE DE MONITOREO. Obtenido de SOFTWARE DE MONITOREO: <https://www.syscom.mx/producto/IVMS-4200-HIKVISION-76556.html>

6. ANEXOS

- A. Cámara DS-2CE56C0T-IRM
- B. Cámara DS-2CE16C0T-IR
- C. Video *balun* pasivo UTP-101P-HD3
- D. DVR: DS-7332HGHI-SH
- E. *Software* iVMS-4500
- F. Disco duro
- G. *UPS Forza* NT-1001
- H. Manual de mantenimiento
- I. Manual de fallas
- J. Manual de Usuario

ANEXO A

A. Cámara DS-2CE56C0T-IRM



Figura A.1: Cámara DS-2CE56C0T-IRM

Cámara:

- Sensor de imagen: CMOS 1MP
- Sistema de señal: PAL / NTSC
- Píxeles efectivos: 1296 (H) x732 (V)
- Min. Iluminación: 0.1 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR
- Tiempo de obturación: 1/25 (1/30) s a 1 / 50,000 s
- Lente: 3.6 mm (2.8 mm, 6 mm opcional),
- Ángulo de visión: 70.9 ° (3.6 mm), 92 ° (2.8 mm), 56.7 ° (6 mm)
- Montura del lente: M12
- Rango de ajuste: Pan: 0 - 360 °, inclinación: 0 - 75 °, rotación: 0 - 360 °
- Día y noche: Filtro de corte IR con detector magnético
- Velocidad de fotogramas de vídeo: 720p @ 25fps / 720p @ 30fps
- Salida de video HD: 1 salida analógica de alta definición
- Sincronización: Sincronización interna
- Relación S / N: Más de 62 dB

General:

- Aplicación: Interior
- Condiciones de operación: -40 ° C - 60 ° C (-40 ° F - 140 ° F)
- Humedad 90% o menos (sin condensación)
- Fuente de alimentación: 12 VDC ± 15%
- El consumo de energía: Max. 4W
- Prueba del clima: IP66
- Rango IR: Hasta 20 m
- Numero de *leds* IR: 24 *leds*
- Dimensión: 89.6 × 59.1 mm (3.53 "× 2.33")
- Peso: 340 g (HIKVISION, 2016)

ANEXO B

B. Cámara DS-2CE16C0T-IR



Figura B.1: Cámara DS-2CE16C0T-IR

Cámara:

- Sensor de imagen: CMOS 1MP
- Sistema de señal: PAL / NTSC
- Píxeles efectivos: 1296 (H) x732 (V)
- Min. Iluminación: 0.1 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR
- Tiempo de obturación: 1/25 (1/30) s a 1 / 50,000 s
- Lente: 3.6 mm (2.8 mm, 6 mm opcional),
- Ángulo de visión: 70.9 ° (3.6 mm), 92 ° (2.8 mm), 56.7 ° (6 mm)
- Montura del lente: M12
- Rango de ajuste: Pan: 0 - 360 °, inclinación: 0 - 180 °, rotación: 0 - 360 °
- Día y noche: ICR
- Velocidad de fotogramas de vídeo: 720p @ 25fps / 720p @ 30fps
- Salida de video HD: 1 salida analógica de alta definición
- Sincronización: Sincronización interna
- Relación S / N: Más de 62 dB

General:

- Aplicación: Interior
- Condiciones de operación: -40 ° C - 60 ° C (-40 ° F - 140 ° F)
- Humedad 90% o menos (sin condensación)
- Fuente de alimentación: 12 VDC ± 15%
- El consumo de energía: Max. 4W
- Prueba del clima: IP66
- Rango IR: Hasta 20 m
- Numero de *leds* IR: 24 *leds*
- Dimensión: 70 × 149.5 mm (2.76 "× 5.89")
- Peso: 360 g (HIKVISION, 2016)

ANEXO C

C. Video *balun* pasivo UTP-101P-HD3



Figura C.1: Video *balun*

Características:

- No requiere fuente de alimentación.
- Transmisión de video en tiempo real en resolución 720p y 1080p.
- Distancia de transmisión HDTVI: 0 ~ 250m en 720p; 0 ~ 200m en 1080p.
- Distancia de transmisión AHD: 0 ~ 3000m en 720p/ 960p; 0 ~ 200m en 1080p.
- Distancia de transmisión Análoga: 500m
- Función: Transferencia de señal de video de 1 canal HD analógico sobre cable cat6 o Cat5e.

ANEXO D

D. DVR: DS-7332HGHI-SH



Figura D.1: DVR: DS-7332HGHI-SH

Características principales:

- Sistema Tribrido (TVI, Analógico e IP).
- 32 Canales de Vídeo TurboHD ó 32 Canales IP apagando los canales TurboHD.
- Soporta 32 canales TurboHD + 8 canales IP = 40 canales en total
- Cámaras TurboHD e IP de 2 Megapixel como máximo
- 4 Entradas / 2 Salida de Audio.
- Capacidad para 4 Discos Duros SATA de hasta 6 TB.
- Salidas de Vídeo HDMI / VGA Simultáneas Full HD 1080p.
- Soporta *Hik-connect domain*, DYNDNS, NO-IP
- Soporte *Hik-Connect P2P* para visualización.
- Compatible con *Software* Cliente iVMS-4200 (Windows, Mac), iVMS-4500 (Android, iPhone, iPad, iPod Touch).
- Compatibilidad con navegador *Internet explorer*
- Soporta Canal Zero.

Canales de Vídeo:

- 32 Canales de Video (TurboHD (TVI), Analógico).
- Conector BNC.

Codificación de Vídeo:

- *Main stream*: 1080p @ 8fps, 720p, VGA, WD1, 4CIF, CIF.
- *Sub stream*: 4CIF, CIF, QCIF, QVGA.
- *Bitrate* de 32 Kbps hasta 6 Mbps.

Canales de Audio:

- 4 Canal de Entrada de Audio (Conector RCA).
- 2 Canal de Salida de Audio (Conector RCA).

Codificación de Audio:

- Compresión G.711U.
- *Bitrate* de 64 Kbps.

Salidas de Vídeo:

- Salida Video de HDMI y VGA simultáneas.
- Soporta resoluciones de 1920x1080, 1280x1024, 1280x720, 1024x768 en HDMI o VGA.

Grabación:

- Grabación con Sobre-Escritura automática.
- Configurable para comenzar a grabar con un solo clic.
- Programación de grabación por calendario, manual o evento.

Búsqueda y Reproducción:

- Reproducción instantánea de una cámara en el modo de Multi-Vista en vivo.
- Reproducción simultánea síncrona de 4 canales a 1080p.
- Reproducción local y remota.
- Bloqueo de segmentos importantes de grabación para evitar la sobre-escritura.
- Eventos:

- Alerta audible, *Pop-Up*, notificación por *email* y notificación a centro de monitoreo al dispararse un evento.
- Alarma por detección de movimiento, bloqueo de cámara y desconexión, configurable por canal.
- Monitoreo del estado del disco duro, red, accesos y estado de las cámaras con notificaciones remotas.
- Memoria interna para bitácora con toda la actividad del DVR realizada por el sistema, eventos o los usuarios, protegida para no poder borrarse incluso aunque el equipo regrese a valores de fábrica o que los discos duros sean inicializados.

Red:

- Soporta *Main* y *Sub Stream*.
- Protocolos soportados: TCP/IP, PPPoE, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, UPnP, HTTP, HTTPS.

Interfaces:

- 1 Puerto RS-485 para Control.
- 2 Puertos USB 2.0 (Soporta Mouse para control, incluido).
- 1 Puerto de Red RJ-45 10/100/1000 Mbps.
- Entradas/Salidas de Alarma: 8 Entradas / 4 Salida.

Características físicas y eléctricas:

- Montaje de *rack* 19" 2U
- Alimentación: 12VCD (consumo sin disco duro 20W).
- Temperatura de operación: -10~55 °C.
- Dimensiones: 445 X 390 X 70 mm.
- Peso: 5 Kg. (HIKVISION, 2016)

ANEXO E

E. Software IVMS-4500



Figura E.1: Software iVMS-4500

Características:

- Puede administrar hasta 1024 dispositivos / cámaras
- Puede administrar hasta 256 DVR's / NVR's
- Soporta hasta 4 monitores (64 cámaras simultáneas).
- Soporta equipos locales y remotos (P2P ó DDNS).
- Soporta audio de 2 vías
- Soporta configuración local y remota en dispositivos EPCOM y HIKVISION.
- Constantes actualizaciones GRATUITAS. (SYSCOM, 2017)

ANEXO F

F. Disco duro de 4tb / 5400rpm / optimizado para video-vigilancia



Figura F.1: Disco duro

Especificaciones técnicas:

- Capacidad: 4 TB.
- Factor de forma: 3.5 pulgadas.

Velocidad de Transferencia de datos:

- *Búfer a host*: 6Gb/s.
- *Host a/desde disco (sostenido)*: 150 MB/s
- Cache: 64 MB.
- Velocidad de rotación: 5400RMP.
- Interfaz: SATA III, 6.0 Gb/s.
-

Aplicación: Optimizado para Aplicaciones de Video Vigilancia

Cantidad de bahías: De 1 a 8.

Cantidad de cámaras: De 1 a 64.

Temperatura de Operación:

- En funcionamiento: 0 - 65 °C
- Inactivo: -40 - 70 °C

Consumo eléctrico:

- Lectura / escritura: 3.3W
- Inactivo: 2.9W

Espera y suspensión: 0.4W

Dimensiones: 25.4 x 147 x 101.6mm

Peso: 680g. (SYSCOM, 2017)

ANEXO G

G. UPS FORZA NT-1001



Figura G.1: UPS FORZA NT-1001

Características:

- Sistema de alimentación interrumpida para equipos de uso doméstico y comercial.
- Regulador de voltaje que corrige automáticamente las variaciones en el suministro.
- Protección contra sobretensiones y sobrecargas transitorias.
- Protección de teléfono, fax y módem
- 4 tomas con respaldo de batería y regulación automática de voltaje AVR
(FORZA, 2016)

ANEXO H

H. Manual de mantenimiento

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Circuito cerrado de televisión.
3. Componentes del sistema a los que se debe realizar el mantenimiento.
 - 3.1. Monitor de Visualización de Cámaras.
 - 3.2. Unidad de Respaldo de Energía (UPS).
 - 3.3. Equipos de grabación.
 - 3.4. Nomenclatura.
4. Ficha técnica de los dispositivos del sistema.
5. Servicio de mantenimiento.
6. Mantenimiento del sistema de monitoreo.
 - 6.1. Mantenimiento preventivo.
 - Lista de actividades.
 - 6.2. Mantenimiento correctivo.
 - Lista de actividades.
7. Bibliografía.

1. Introducción

Se denomina mantenimiento al procedimiento mediante el cual un determinado bien recibe tratamientos a efectos de que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias exteriores no lo afecte.

Debido a que los equipos se encuentran en la intemperie y al paso del tiempo, estos factores acortan la vida útil y el buen funcionamiento de los dispositivos instalados, por lo que es necesario mitigar estos efectos realizando mantenimiento periódico a los dispositivos; así mismo se evitan los altos costos de reparación y se disminuye la probabilidad de que los dispositivos sufran alteraciones en su funcionamiento.

En base al mantenimiento se evita los altos costos de reparación y se disminuye la probabilidad de paros imprevistos, asimismo, permite una mayor duración de los equipos e instalaciones.

El presente manual está desarrollado como una guía para que el personal encargado del sistema de video-vigilancia de la casona principal de la ESFOT ejecute de una manera adecuada el mantenimiento de los equipos instalados, con el fin de prevenir averías en cámaras, ups, sistema eléctrico, *etc*;

2. Circuito cerrado de televisión

El sistema de circuito cerrado de televisión instalado permite el monitoreo de las instalaciones en tiempo real desde un lugar fijo el cual se encuentra ubicado en la entrada de la casona principal de la ESFOT y desde cual lugar remoto que se tenga acceso a internet, además cuenta con una amplia variedad de equipos cuyo funcionamiento debe ser eficiente y optimo, por lo que es necesario establecer programas de mantenimiento que ayuden a preservar la vida útil de los mismos y garantizar el buen funcionamiento del sistema.

En la figura H.1 se muestra un diagrama esquemático en el cual se puede apreciar cómo se conectan los diferentes dispositivos que conforman el circuito.

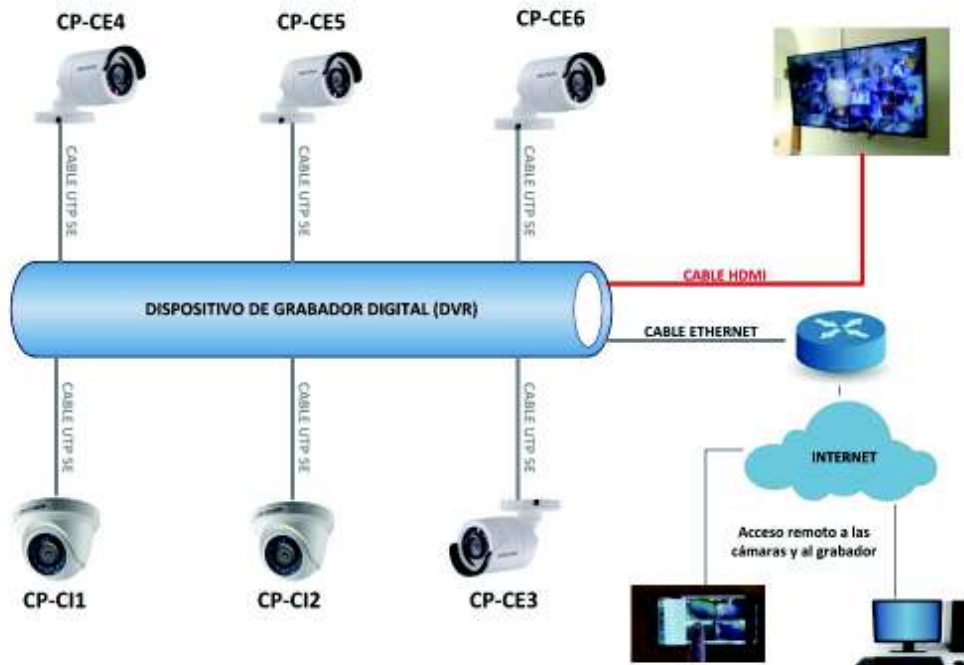


Figura H.1: Diagrama de los dispositivos del sistema

3. Componentes del sistema a los que se debe realizar el mantenimiento.

3.1. Monitor de Visualización de Cámaras:

El sistema se compone de 1 monitor de 42” pulgadas marca *DAEWOO* el cual permite visualizar al personal encargado de la ESFOT lo que sucede en el interior como en el exterior de las instalaciones mediante un cable *HDMI* que se extiende desde el equipo grabador; para que el personal encargado del monitoreo pueda comandar el sistema se instaló un cable *USB 2.0* el cual se extiende desde el equipo grabador hacia el área de control en la cual se conectó un mouse inalámbrico. El monitor está instalado a la entrada de la casona principal de la ESFOT mediante un soporte de pared giratorio que facilita al personal encargado del monitoreo visualizar desde diferentes ángulos, así también permitirá proteger el monitor de posibles robos.

3.2. Unidad de Respaldo de Energía (UPS)

Sobre el rack se encuentra una unidad de respaldo de energía (*UPS FORZA NT-1001*), en la cual se encuentra centralizada la alimentación eléctrica de los dispositivos del

sistema de video-vigilancia. Su tiempo de autonomía es de 40 minutos y tiene como objetivo mantener el sistema en funcionamiento ante el corte de alimentación eléctrica en las instalaciones.

3.3. Equipos de grabación

El equipo instalado en el sistema de seguridad es un DVR PENTAHIBRIDO (DS-7332HGHI-SH) marca Hikvision de 32 canales el cual se encuentra dentro de un *rack* en la sala de reuniones de la sala de consejo de la dirección, para evitar posibles manipulaciones en las grabaciones de personal no autorizado.

3.4. Nomenclatura

La nomenclatura es de vital importancia para realizar cualquier tipo de mantenimiento sobre un determinado equipo, ya que nos facilita la ubicación de los mismos, así como se evita una posible confusión con otros equipos similares que pueden encontrarse en la misma área o en otra diferente, en la Figura H.2 se muestra la nomenclatura utilizada para el desarrollo del presente manual de mantenimiento.

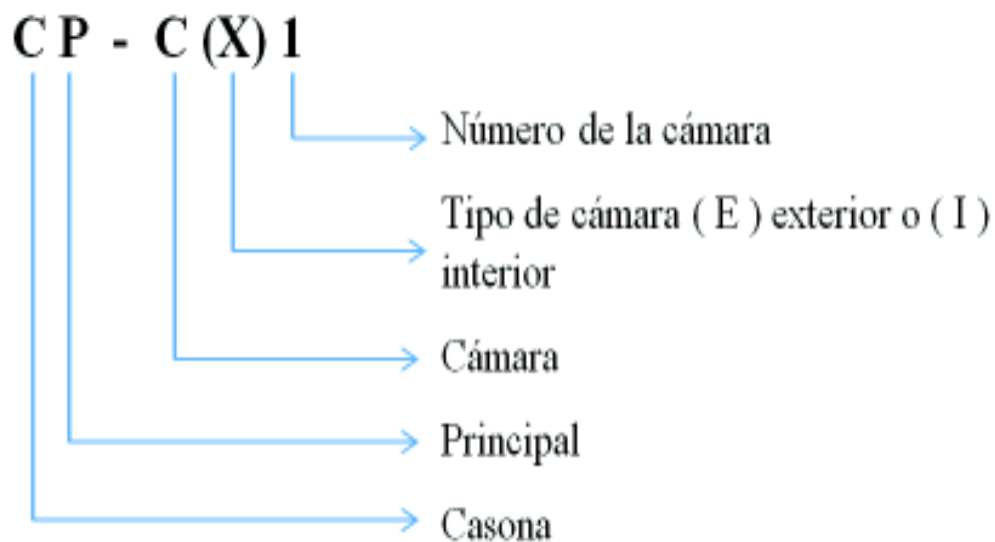


Figura H.2: Nomenclatura

En la Tabla H.1 se describe la ubicación y la respectiva identificación que tiene cada una de las cámaras:

Nomenclatura	Ubicación	Canal de grabación	Tipo de cámara
CP-CI1	Pasillo de las oficinas de profesores casona principal	CH1	Domo para interiores.
CP-CI2	Entrada casona principal	CH2	Domo para interiores.
CP-CE3	NOR-OESTE casona principal	CH3	Tubo para exteriores.
CP-CE4	Parqueadero casona principal	CH4	Tubo para exteriores.
CP-CE5	Parque parte posterior norte de la casona principal	CH5	Tubo para exteriores.
CP-CE6	Parque parte posterior sur de la casona principal	CH6	Tubo para exteriores.

Tabla H.1: Identificación de las cámaras

4. Ficha técnica de los dispositivos del sistema

En la en la Tabla H.2 muestra toda la información acerca de los dispositivos instalados en el sistema de video-vigilancia:

Cámaras HIKVISION TUBO	Número	Modelo	Color	Nomenclatura	Número de serie
	1	DS-2CE16C0T-IR	Blanco	CP-CE3	633668194
	2	DS-2CE16C0T-IR	Blanco	CP-CE4	633668187
	3	DS-2CE16C0T-IR	Blanco	CP-CE5	633668066
	4	DS-2CE16C0T-IR	Blanco	CP-CE6	633668067
	5	DS-2CE56C0T-IRM	Blanco	CP-CI1	625371751



	6	DS-2CE56C0T-IRM	Blanco	CP-CI2	625371923
	7	DS-7332HGHI-SH	Negro		4501239133 A10007
	8	NT-1011	negro		1701323010 18

Tabla H.2: Dispositivos que conforman el sistema

5. Servicio de mantenimiento

El plan mantenimiento de los sistemas de CCTV tiene como objeto disminuir el número de equipos y sistemas que en un momento dado puedan quedar fuera de servicio o dar respuestas defectuosas o erróneas al encontrarse trabajando fuera de los límites establecidos.

También previene el envejecimiento prematuro de los equipos consiguiendo que la conservación y el mantenimiento de los mismos se realicen dentro de un costo equilibrado.

La finalidad es la de conseguir que todos los sistemas y medios que conforman la instalación se encuentren en perfectas condiciones de funcionamiento con el objeto de corregir los desajustes y de reparar o sustituir todo aquel que se encuentre deteriorado o que se prevea un deterioro próximo en el tiempo.

6. Mantenimiento del sistema de monitoreo.

6.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en la revisión periódica de los dispositivos que integran el sistema de video-vigilancia de la ESFOT para asegurar el perfecto funcionamiento del mismo, y así también en la limpieza, comprobación reparación o sustitución de los componentes con la finalidad de reducir fallo o averías; y preservar así su vida útil.

- **Lista de actividades**

En la lista que se muestra a continuación se detalla las actividades que se deberá realizar en los diferentes dispositivos con la finalidad de comprobar y asegurar el funcionamiento correcto de los mismos.

Cámaras.

1. Con el uso de un multímetro medir las fuentes de alimentación de las cámaras.
2. Verificar que los pares naranja y verde del cable se encuentren conectados en los videos *baluns*, tanto en la cámara de seguridad como en el dispositivo grabador.
3. Con la ayuda de un pañito húmedo limpiar la superficie protectora de la cámara.
4. Limpiar la superficie de la lente con una brocha con una burbuja de aire, este dispositivo permitirá barrer y soplar el polvo acumulado.
5. Humedecer un pañuelito desechable con alcohol isopropílico y limpiar suavemente la superficie de la cámara desde el centro hacia afuera.

Monitor

1. Con aire comprimido limpiar el polvo que se encuentre en la superficie del monitor.
2. Humedecer un pañuelito desechable con alcohol isopropílico y limpiar suavemente la superficie del monitor desde el centro hacia afuera.

DVR

1. Revisar que el equipo grabador este funcionamiento correctamente y las grabaciones no presenten distorsión.
2. Con aire comprimido limpiar el polvo que se encuentre en la superficie y al interior del dispositivo de grabación.
3. Con la ayuda de un pañito húmedo limpiar el entorno del dispositivo de grabación.

Video *baluns*

1. Verifica que el par naranja y verde estén conectado correctamente en el video *balun* y con un destornillador de estrella reapretar los tornillos.

Este tipo de actividades es recomendable que se los realice periódicamente como lo recomienda el fabricante y como se lo muestra en la Tabla H.3

Dispositivo	Mantenimiento mínimo	Frecuencia		
		Trimestral	Semestral	Anual
Cámaras.	Limpieza Pruebas de funcionamiento	x	x	
Monitor	Limpieza	x		
DVR	Limpieza		x	
Video-balun	Reajuste de los tornillos		x	

Tabla H.3: Mantenimiento periódico

Este tipo de mantenimiento se lo puede realizar en el sistema en caso de que exista algún tipo de error en el sistema. Es importante determinar que elemento del sistema está fallando para su posible sustitución y que el sistema funcione adecuadamente.

- **Lista de actividades.**

1. Diagnóstico de posibles fallas.
2. Revisión y reparación de la falla menores (reajustar los videos *baluns*).
3. Reemplazo de componentes que presenten fallas (fuentes de poder, video *baluns* o cámaras).
4. Enfoque de cámaras.

7. BIBLIOGRAFÍA

AENOR, UNE-EN 13306. 2011. Mantenimiento, Terminología del mantenimiento. MADRID-España : AENOR, 2011.

ALBORNOZ Salazar, José Luis. Scribd. Scribd web site. [En línea] [Citado el: 15 de 02 de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/78037733/Manual-Mantenimiento>.

Antirrobo. 2012. www.antirrobo.net. sistemas de alarmas y equipos complejos de seguridad para la protección total. [En línea] 12 de Junio de 2012. [Citado el: 26 de Abril de 2014.] <http://www.antirrobo.net/vigilancia/monitoreo-vigilancia.html>.

DOINTECH. 2012. DOINTECH. Las Mejores Soluciones en Automatización de Edificios y Seguridad Electrónica. [En línea] 2012. [Citado el: 27 de Abril de 2014.] <http://www.dointech.com.co/video-vigilancia-ip.html>.

EcuRed. 2014. EcuRed. Conocimiento con todos y para todos. [En línea] 30 de Abril de 2014. [Citado el: 30 de Abril de 2014.] http://www.ecured.cu/index.php/Protocolo_IP.

ANEXO I

I. Manual de fallas

Contenido

1. Introducción
2. Fallas más comunes
 - No existe señal de video
 - PRUEBAS
 - Verificar voltaje de alimentación
 - Medición de voltajes en fuentes de poder
 - Verificar el puerto de la cámara
 - Continuidad en los video *baluns*
 - Imágenes a blanco y negro
3. Fallas en el DVR
 - No reconoce disco duro
4. Fallas en los discos duros
5. Solución de problemas para el sistema
6. Solución de problemas para iVMS-4500
7. Bibliografía

1. Introducción

El presente documento técnico tiene como finalidad introducir al personal encargado de la administración del CCTV de la casona principal de la ESFOT en mostrar algunas de las fallas más comunes que podrían suceder en el sistema así como sus respectivas soluciones.

Por medio de este manual, se tendrá la posibilidad de resolver aquellos problemas que estén al alcance de la capacidad técnica del personal encargado del sistema, o bien dar paso a un técnico especializado si los daños están limitados al conocimiento y posibilidades del personal. El objetivo primordial de este manual es brindar una solución inmediata a las posibles fallas que se den en el CCTV.

Cuando se tiene alguna avería técnica en un dispositivo lo primero que se piensa es que ese equipo debe ser reemplazado porque está dando errores en cuanto se refiere a su funcionamiento, en ocasiones se lo llega a cambiar sin identificar cual es la causa principal que está ocasionando el fallo en el dispositivo y otras veces se los decide llevar a un servicio técnico sin tomar en cuenta que pueda ser un desperfecto de fábrica, una conexión incorrecta o mala manipulación por parte del usuario.

Indistintamente de las causas de la falla, se debe hacer un análisis de los desperfectos que tiene el equipo con el fin de tener información de respaldo que permitirá generar un diagnóstico y una posible solución.

2. Fallas más comunes

- **No existe señal de video**

Como se puede apreciar en la Figura I.1, es una cámara que no tiene señal de video, en primera instancia se podría determinar algunos factores que puedan intervenir en su mal funcionamiento como podrían ser una mala conexión de los videos *baluns*, pérdida de energía en la fuente o daño del equipo ya sea por algún sobre voltaje que haya podido ocurrir, para esto se deberá realizar un análisis o principios básicos de comprobación en el equipo y brindar una posible solución.



Figura I.1: Cámara sin señal de video

A continuación se detalla las pruebas que se deberá realizar en la cámara que no tiene señal de video.

PRUEBAS

- **Verificar voltaje de alimentación.**

Se procederá a medir la tensión que llega a la casona principal de la ESFOT, ya que para la alimentación independiente de cada cámara se conectó a la red eléctrica que dispone la institución, cada una de las fuentes de las 6 cámaras llega a un punto centralizado donde abarca toda la alimentación del sistema y a su vez este punto se encuentra conectado a un UPS que está ubicado en el rack lugar donde está instalado el DVR

Se deberá verificar que en ese punto central la línea de alimentación que entrega este correcta ya que las fuentes de poder, entregan un porcentaje de la energía que les llega, de modo tal, que si la red de 110 voltios, está fuera de norma y no está entregando el voltaje de diseño, el voltaje de salida también será erróneo.

A continuación se describen las normas NTE INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización) para Ecuador:

La norma **NTE INEN 3098** se aplica a:

- Sistemas y equipos de transmisión, distribución y utilización en A.C. para su uso en tales sistemas con una frecuencia normalizada de 60 Hz con un voltaje nominal por encima de 100 V.
- Sistemas de tracción eléctrica en A.C. y D.C.
- Equipos en A.C. y D.C. con voltajes nominales por debajo de 120 V en A.C. o por debajo de 750 V en D.C., estando los voltajes en corriente alterna destinados para aplicaciones de 60 Hz; tales equipos incluyen las baterías (para celdas primarias o secundarias), otros dispositivos de suministro de energía (corriente alterna o continua), aparatos y equipos eléctricos (incluyendo industriales y de comunicación).

Una vez verificado que la instalación eléctrica pre existente, esté dentro de las normas, se descartara que la pérdida de señal en una cámara sea ocasionada por falla en la alimentación eléctrica.

• **Medición de voltaje en fuentes de poder**

Una vez comprobado que la tensión del sistema este correctamente se dará paso a medir la fuente de alimentación de la cámara con la ayuda de un multímetro, este dispositivo consta de 2 puntas análogas, una positiva de color rojo y otra negativa de color negro, también existen escalas de medición en ohmios, resistencia, corriente y voltaje, en la fuente de alimentación de la cámara existe un polo positivo y negativo se deberá colocar las puntas del multímetro con la misma polaridad y en la escala de voltaje para obtener los valores de la fuente, en este caso lo normal, es que la fuente, marque algunas décimas de voltios superiores a lo rotulado en la placa.

En la Figura I.2, medimos una fuente de 1,25 Amperio y 12 Voltios sin conectar nada más que el multímetro. Nunca la fuente puede medir menos que lo especificado para su correcto funcionamiento, del ser el caso que no midiera ningún valor de voltaje se concluiría que la fuente de alimentación se encuentra en mal estado y se deberá reemplazar inmediatamente para que la cámara funcione correctamente.



Figura I.2: Comprobación fuente de poder

- **Verificar el puerto de la cámara.**

Conectado la cámara al grabador de DVR y a la fuente de alimentación se deberá desconectar e ir cambiándola de puerto en puerto, a fin de descartar que esa entrada del equipo este provocando una falla. Se repetirá esta operación con otra cámara para comparar comportamientos.

- **Continuidad en los videos *baluns***

Si la cámara sigue sin dar señales de imagen se verificara la continuidad en los video *baluns* ya que este dispositivo permite receptor las señales que acoge la cámara para procesar el grabador DVR, para esto se debe desatornillar la caja *dexon* de color blanco, en esta caja se encuentran ubicado los videos *baluns* contra la protección de posibles desconexiones que puedan ocasionar personas desconocidas, una vez desatornillado la caja *dexon* de podrá observar los videos *baluns*, con la ayuda del multímetro en la escala de continuidad se medirá en el polo positivo y negativo, si emite un sonido el multímetro indicara que el video *balun* tiene continuidad y que está funcionando correctamente si en caso no emitiera un sonido se deberá cambiar del *balun*.

A los terminales del dispositivo ingresan los cables UTP de conexión que van hacia el DVR, se deberá verificar que estén correctamente atornillados al *balun* para que no exista perdida de señal por una mala conexión o en algunos casos por el corte del cable. En la Figura I.3 se indica cómo está conectado el video *balun* a la de la cámara.

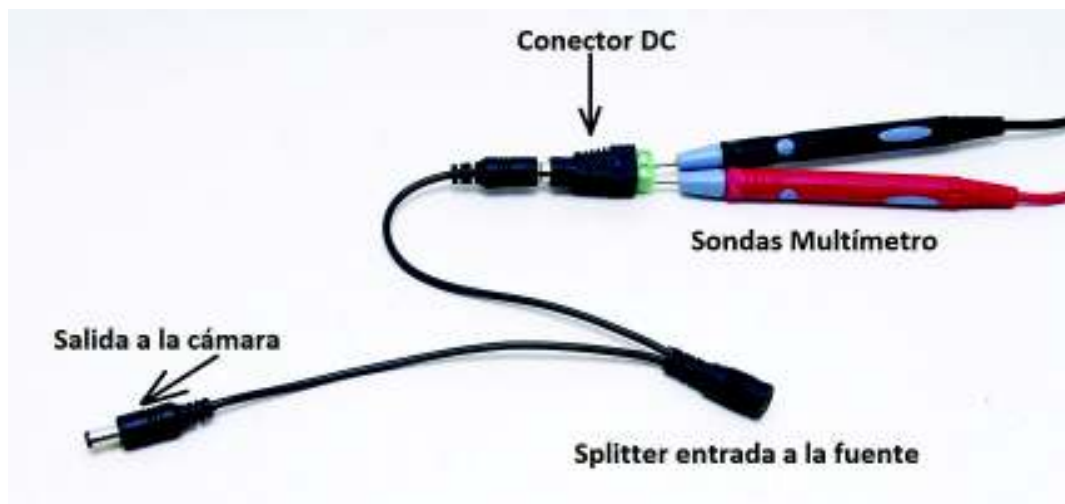


Figura I.3: Continuidad de video *balun*

- **Imágenes a Blanco y negro**

Como se indica en la Figura I.4 las imágenes en blanco y negro, en condiciones en las que otras cámaras ven a color, puede ser un desperfecto técnico o mala conexión de los cables, para esto se deberá verificar en los videos *baluns* que los cables estén bien conectados y que no estén flojos o solo sobrepuestos, también se deberá desconectar la fuente de alimentación y volverla a conectar con el fin de que este bien apretado y tenga mayor contacto de sus terminales, muchas veces una cámara da señales en blanco y negro porque no existe un ajuste correcto en sus terminales.



Figura I.4: Cámara a blanco y negro

3. Fallas en el DVR.

Si el equipo DVR se reinicia puede deberse a que la salida de ventilación se encuentra sucio ya sea de polvo o pelusas que impidan tener un buen enfriamiento del equipo para que no exista un sobrecalentamiento del mismo, para esto se deberá realizar el mantenimiento respectivo. Es sumamente importante que apenas se detecte que el equipo se está reiniciando se comunique al personal de administración, ya que el reinicio sistemático y sostenido del grabador a causa del calor, corrompe las memorias internas del equipo.

Si el equipo se apaga, se deberá verificar la fuente de alimentación para ver si la cantidad de voltaje que llega al equipo es la correcta para que no tenga fallas en su funcionamiento o falta de energía, para esto se procederá a realizar los mismos pasos de verificación de la alimentación eléctrica detallada en la hoja de pruebas de este manual. Si no se ven algunas cámaras se deberá revisar el cableado de las mismas y cambiar de puerto para descartar que los puertos del DVR se encuentren dañados y no permitan receptar la señal de video.

No reconoce disco duro: Cuando no reconoce disco duro, sólo hay tres opciones.

1. Que algún cable este malo o suelto, para ello hay que usar algún cable de pruebas.
2. Que el disco esté averiado; basta con conectar un disco bueno.
3. Que el puerto del grabador está con falla, para lo cual sólo queda llevar la unidad al servicio técnico.

4. Falla en los discos duros

En el sistema de CCTV de la casona principal se instaló discos duros especiales dedicados para este sistema, los cuales permiten trabajar 24 horas del día y 7 días de la semana por lo que no sufrirán daños como ocurrirían con un disco de computadora normal.

Las fallas más comunes que suelen darse es que el grabador de video no pueda leer el disco duro, para esto se destapara el DVR y se chequeara cada uno de los conectores

que sirven de alimentación al disco duro con el fin de descartar si existe una mala conexión de los cables que obstruyan su buen funcionamiento, se cambiara de puerto para descartar que estén inhabilitados, también se cambiara los conectores *sata* del disco duro con el fin de verificar si el cable de alimentación está en buen estado.

5. Solución de problemas para el sistema

- **No se muestra ninguna imagen en el monitor tras iniciar de forma normal.**

Motivos posibles:

- a. No hay conexiones VGA o HDMI.
- b. El cable de conexión está dañado.
- c. El modo de entrada del monitor es incorrecto.

Pasos:

1. Compruebe que el dispositivo esté conectado al monitor mediante cable HDMI o VGA.
2. Si no es así, conecte el dispositivo al monitor y reinicie.
3. Compruebe que el cable de conexión esté en buen estado.
4. Si el monitor sigue sin mostrar imagen tras el reinicio, compruebe que el cable de conexión esté en buen estado y cambie el cable para conectarlo de nuevo.
5. Compruebe que el modo de entrada del monitor sea correcto.
6. Compruebe que el modo de entrada del monitor coincida con el modo de salida del dispositivo (por ejemplo, si el modo de salida del DVR es HDMI, el modo de entrada del monitor debe ser HDMI). Si no es así, modifique la entrada del monitor.
7. Compruebe si se ha solucionado el fallo repitiendo los pasos del 1 al 3.
8. Si se ha resuelto, termine el proceso.

- **Se emite un pitido tras iniciarse un dispositivo recién comprado.**

Motivos posibles:

- a. No hay HDD instalado en el dispositivo.
- b. No se ha inicializado el HDD que se ha instalado.
- c. El HDD instalado no es compatible con el dispositivo o bien está estropeado.

Pasos:

1. Compruebe que haya al menos un HDD instalado en el dispositivo.

- a. Si no es así, instale un HDD compatible.
Consulte la "Guía de operación rápida" para seguir los pasos de instalación del HDD.
- b. Si no quiere instalar un HDD, seleccione "Menu>Configuration > Exceptions", y desactive la casilla de Advertencia sonora de "Error HDD".

2. Compruebe que se haya inicializado el HDD.

- a. Seleccione "Menu>HDD>General".
- b. Si el estado del HDD es de "No inicializado", marque la casilla de verificación del HDD correspondiente y haga clic sobre el botón "*Init*".

3. Compruebe que se haya detectado el HDD y que esté en buenas condiciones.

- a. Seleccione "Menu>HDD>General".
- b. Si no se ha detectado el HDD o si el estado es "Anómalo", sustituya el HDD correspondiente según los requisitos.

4. Compruebe si se ha solucionado el fallo repitiendo los pasos del 1 al 3.

Si se ha resuelto, termine el proceso.

- **Cuando miro una imagen de la cámara en la noche solo un punto brillante y ninguna imagen.**

Motivo posible:

Puede causarse un reflejo en el modo visión nocturna si la cámara está viendo a través de una ventana.

Pasos:

Mueva la cámara al otro lado de la ventana o a otro lugar.

- **¿Por qué no puedo ver nada durante la noche?**

Motivo posible:

El rango de la luz IR proporcionada por los *leds* de la cámara es limitada, los objetos fuera de esta distancia no se beneficiarán de las luces IR, algunos objetos no reflejan tanta luz como otros.

Pasos:

Solicite ayuda a un amigo para probar el rango y la dirección de la luz IR de las cámaras para asegurarse de obtener la mejor imagen.

6. Solución de problemas para iVMS-4500

- **Vista en directo**

Problema:

No se obtiene la vista en directo de un dispositivo determinado.

Motivos posibles:

- La red es inestable o el rendimiento de red no es suficientemente bueno.

- El dispositivo no está conectado.
- Hay demasiados accesos al dispositivo remoto que provocan que la carga del dispositivo sea demasiado alta.
- El usuario actual no dispone de permisos de vista en directo.
- La versión del *software* cliente es anterior a la versión necesaria.

Soluciones:

- Compruebe el estado de red y deshabilite otros procesos que no estén en uso en el PC.
- Compruebe el estado de la red del dispositivo.
- Reinicie el dispositivo o deshabilite otros accesos remotos al dispositivo.
- Inicie sesión como administrador y vuelva a intentarlo.
- Descargue la versión más reciente del *software* de cliente.

- **Grabación**

Problema:

La grabación local y la grabación remota se confunden.

Soluciones:

- La grabación local según este manual se refiere a la grabación que almacena los archivos de vídeo en los HDD o las tarjetas SD/SDHC del dispositivo local.
- La grabación remota se refiere a la acción de grabación controlada por el cliente en el lado del dispositivo remoto.

- **Reproducción**

Problema:

Error al descargar los archivos de vídeo o la velocidad de descarga es demasiado lento.

Motivos posibles:

- La red es inestable o el rendimiento de red no es suficientemente bueno.
- El tipo NIC no es compatible.

- Hay demasiados accesos al dispositivo remoto.
- El usuario actual no dispone de permisos de reproducción.
- La versión del *software* cliente es anterior a la versión necesaria.
-

Soluciones:

- Compruebe el estado de red y deshabilite otros procesos que no estén en uso en el PC.
- Conecte directamente el PC que ejecuta el cliente al dispositivo para comprobar la compatibilidad de la tarjeta NIC.
- Reinicie el dispositivo o deshabilite otros accesos remotos al dispositivo.
- Inicie sesión como administrador y vuelva a intentarlo.
- Descargue la versión más reciente del *software* de cliente.

- **Localización de averías**

Cuando se produce un fallo, puede que no sea serio y que se pueda corregir fácilmente. A continuación en la Tabla I.1, se describen los problemas más comunes y sus soluciones:

Error	Causas posibles	Soluciones
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema no está recibiendo alimentación, o no enciende 	<ul style="list-style-type: none"> • El cable del adaptador de corriente está suelto o se desenchufado 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirme que todos los cables estén conectados correctamente • Confirme que el adaptador de corriente esté conectado firmemente a la parte posterior de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Los cables están conectados, pero el sistema no está recibiendo suficiente energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirme que el sistema esté encendido (indicadores LED en el frente debe estar encendidos) • Si la unidad está conectada a través de una regleta de energía o protector contra sobrecargas, intente pasar por la regleta y la conexión de la alimentación directamente al tomacorriente • Confirme que no hay electricidad en la toma: • Conecte el cable de alimentación a otro toma corriente • Pruebe el enchufe conectado con otro dispositivo (como una calculadora eléctrica o un cargador de teléfono)
<ul style="list-style-type: none"> • El control remoto no es detectado por el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Las baterías en el control remoto están descargadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Instale dos baterías nuevas alcalinas AAA en el control remoto
	<ul style="list-style-type: none"> • No hay baterías en el control remoto 	

<ul style="list-style-type: none"> • El disco duro no es detectado por el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cables del disco duro están flojos o no están conectados apropiadamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Retire el gabinete y revise que los cables del disco duro estén firmemente conectados.
	<ul style="list-style-type: none"> • No existe el disco duro en el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra el gabinete e instale un disco duro 3.5" SATA
<ul style="list-style-type: none"> • El disco duro está lleno (0%) y la unidad dejó de grabar 	<ul style="list-style-type: none"> • La función de sobrescribir no está habilitada 	<ul style="list-style-type: none"> • En el menú principal , seleccione DEVICE>HDD>Overwrite. Seleccione t Enable y dele clic a Apply

Error	Causas posibles	Soluciones
<ul style="list-style-type: none"> • El ratón no es detectado por el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • El cable del ratón no está firmemente conectado al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Conecte firmemente el cable del ratón al puerto USB del ratón en el panel frontal
	<ul style="list-style-type: none"> • El ratón no está conectado al sistema 	
	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema necesita ser reiniciado 	<ul style="list-style-type: none"> • Apague el sistema (desconectar cable de alimentación). Conecte firmemente un ratón USB al puerto USB del ratón en el panel frontal del sistema. Vuelva a conectar el cable de alimentación al puerto DC 12V en el panel trasero.
<ul style="list-style-type: none"> • No hay imagen en los canales seleccionados / la imagen de la cámara no se muestra 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cables de la cámara están flojos o se han desconectado 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el cable de la cámara de vídeo y conexiones • Desconecte y vuelva a conectar el cable y en la cámara en el sistema • Trate de mover la cámara a otro canal o utilizar otro cable
<ul style="list-style-type: none"> • La imagen aparece en el DVR, pero no tiene sonido 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cables de audio están sueltos o desconectados 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise las conexiones de AUDIO de la DVR
	<ul style="list-style-type: none"> • Los canales de audio están desactivados en el menú del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise las configuraciones: Main Menu>Record. En el menú desplegable de Audio seleccione Enable, y dele clic a Apply
	<ul style="list-style-type: none"> • El volumen de los altavoces externos (no incluidos) es baja o apagado 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumente el volumen en los altavoces externos (no incluidos)
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema emite un pitido en el arranque 		<ul style="list-style-type: none"> • El pitido en el arranque es normal
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema emite un pitido durante la detección del movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • La detección de movimiento está activada, pero el timbre de la alarma está activado 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra el menú principal y dele clic a DEVICE>Alarm • En el menú desplegable de Buzzer, seleccione Off. y dele clic a Apply.
<ul style="list-style-type: none"> • No recibo notificaciones por correo electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> • La notificación de correo electrónico está desactivada 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra Main Menu>Device>Alarm.Dele clic al botón de Email Setup . En el menú desplegable de Email , seleccione Default. Ingrese el correo electrónico del que envía y recibe . Dele clic a Apply.

	<ul style="list-style-type: none"> • La configuración por defecto esta deshabilitada , pero no ha introducido su propia información SMTP 	<ul style="list-style-type: none"> • Si desea utilizar su propio servidor SMTP, desactive la casilla de Default y escriba su dirección de servidor SMTP, puerto, nombre de usuario y contraseña en los respectivos campos
--	---	--

Tabla I.1: Tabla de problemas más comunes y soluciones

7. Bibliografía

http://apps.normalizacion.gob.ec/fileserver/2016/n-te_inen_3098.pdf

http://www.sstt.cl/Cont_PrimerosAuxiliosCCTV.php

<http://www.ipvision.es/ayuda-cctv-servicio-tecnico-reparaciones.html>

<http://www.mvteamcctv.com/es/news/The-Common-Failures-in-CCTV-Video-Surveillance-System.html>

ANEXO J

J. Manual de Usuario

Contenido

1. Encendido y apagado del DVR
 - Encendido del DVR
 - Apagado del DVR
 - Reinicio del DVR
2. Configuración de la clave de acceso del administrador
3. Uso del asistente para configuración básica
4. Añadir las cámaras IP en línea
5. Añadir las cámaras IP en línea
 - 5.1 Configuración de parámetros de grabación
 - 5.2 Configuración del calendario de grabación
6. Configuración de grabación por detección de movimiento
7. Configuración de grupo de HDD para grabación
8. Copia de seguridad de archivos de grabación
 - Copia de seguridad mediante búsqueda de vídeo normal
 - Copia de seguridad mediante unidades de disco duro eSATA
9. Configuración de ajustes generales

1. Encendido y apagado del DVR

Objetivo:

Seguir unos procedimientos correctos de encendido y apagado resulta esencial para prolongar la vida útil del DVR.

Antes de empezar:

Compruebe que la tensión de la fuente de alimentación adicional coincida con los requisitos del DVR y que la puesta a tierra funciona correctamente.

- **Encendido del DVR**

Pasos:

1. Compruebe que la fuente de alimentación se haya conectado a una toma de corriente. Se recomienda encarecidamente utilizar un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con el dispositivo.
2. Encienda el interruptor de encendido en el panel trasero y el *LED* indicador de encendido deberá encenderse; esto indica que la unidad se está encendiendo.
3. Tras el encendido, el *LED* indicador de alimentación permanece encendido.

- **Apagado del DVR**

Pasos:

Hay dos formas correctas de apagar el DVR. Para apagar el DVR:

OPCIÓN 1: Apagado estándar como se muestra en la Figura J.1.

1. Acceda al menú *Shutdown* (Apagar)
Menú > *Shutdown* (Menú> Apagar)
2. Seleccione el botón de apagado (*Shutdown*).

3. Haga clic en el botón Yes.



Figura J.1: Apagado estándar

4. Apague el interruptor de encendido en el panel trasero cuando aparezca la nota.

- **Reinicio del DVR**

En el menú de apagado *Shutdown*, también puede reiniciar el DVR.

Pasos:

1. Entre en el menú de apagado "*Shutdown*" haciendo click en *Menu > Shutdown*.
2. Haga click en el botón "*Logout*" para salir o en el botón de reinicio "*Reboot*" para reiniciar el DVR.

2. Configuración de la clave de acceso del administrador

Objetivo:

Para realizar el acceso por primera vez, debe activar el dispositivo mediante la configuración de una clave de administrador. No se permite operación alguna antes de la activación. También puede activar el dispositivo mediante el navegador *Web*, *SADP* o el software del cliente, como se aprecia en la Figura J.2.

Pasos:

1. Introduzca la misma clave de acceso en el campo de texto Crear nueva clave de acceso y Confirmar nueva clave de acceso.



Figura J.2: Configuración de clave de administrador

Recomendación: se recomienda encarecidamente que elija una clave fuerte (con un mínimo de 8 caracteres, que incluya mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales) para aumentar la seguridad de su producto. También le recomendamos que cambie su clave periódicamente, especialmente en el sistema de alta seguridad; la reconfiguración mensual o semanal de la clave protegerá mejor su producto.

2. Haga clic en **OK** para guardar la clave y activar el dispositivo.

Si utiliza la versión antigua del dispositivo, cuando se actualice a la versión nueva, aparecerá la siguiente ventana de diálogo en cuanto se encienda el dispositivo, como se muestra en la Figura J.3. Puede hacer clic en **YES** y seguir al asistente para configurar una clave fuerte.



Figura J.3: Clave de administración débil

3. Uso del asistente para configuración básica

De forma predeterminada, el asistente de configuración se pone en marcha una vez que se ha cargado el dispositivo, como lo indica la Figura J.4.



Figura J.4: Asistente de configuración básica

1. El asistente de configuración *Setup Wizard* le permite realizar algunos ajustes importantes del dispositivo. Si no quiere usar el asistente de momento, haga clic en **Exit**. También puede elegir utilizar dicho asistente la próxima vez dejando activada la casilla de verificación “*Start wizard when the device starts?*” (“¿Iniciar asistente cuando se enciende el dispositivo?”).
2. Haga clic en **Next** (siguiente) para entrar en la ventana de configuración de fecha y hora como se muestra en la Figura J.5.



Figura J.5: Configuración de fecha y hora

1. Después de los ajustes de hora, haga clic en el botón **Next** para volver a la ventana del asistente de configuración general de red como se muestra en la Figura J.6.



Figura J.6: Configuración de red

Nota: 1 interfaz de red auto-adaptativa de 10M/100M; 2 interfaces de red auto-adaptativas de 10M/100M/1000M para la serie DS-8100/9000, con tres modos de operación configurables: multi-dirección, equilibrado de carga, tolerancia a fallos de red; y 1 interfaz de red auto-adaptativa de 10M/100M/1000M.

2. Haga clic en el botón **Next** en cuanto haya configurado los parámetros de red para ir a la ventana del asistente de ajustes avanzados de red, según se muestra en la Figura J.7.



Figura J.7: Ajustes avanzados de red

3. Configure los parámetros del número de puerto, EZVIZ *Cloud P2P*, Auto UPnP o DDNS si es necesario.
4. Haga clic en el botón **Next** (Siguiente) después de haber configurado los parámetros de red; accederá a la ventana HDD *Management* (Gestión de HDD) como se muestra en la Figura J.8.



Figura J.8: Ventana HDD *management*

5. Para inicializar el HDD, haga clic en el botón Init (Inicializar). La inicialización eliminará todos los datos guardados en el HDD.
6. Haga clic en **Next** para entrar en la ventana de gestión de cámara IP "IP Camera *Management*" (admitido solo por la serie HDVR).
7. Haga clic en **Search** (buscar) para buscar la cámara IP en línea; el estado de Seguridad indica si está activa o no. Antes de añadir la cámara, asegúrese de que la cámara IP que vaya a añadir esté en estado activo.

Si la cámara está en estado inactivo, puede hacer clic en el icono inactivo de la cámara para configurar la clave para su activación, como lo indica la Figura J.9. También puede seleccionar cámaras múltiples de la lista y hacer clic en *One-touch Activate* (activación de un solo clic) para activar las cámaras en conjunto.



Figura J.9: Activar cámara


8. Tras terminar los ajustes de la cámara IP, haga clic en **Siguiente** para entrar en la ventana **Guardar ajustes**.
9. Haga clic en el icono , y podrá habilitar la grabación continua de movimiento o la detección de movimiento para todos los canales del dispositivo, como se muestra en la Figura J.10.



Figura J.10: Tipos de grabación

10. Haga clic en **OK** para completar el asistente de configuración.

4. Añadir las cámaras IP en línea

Objetivo:

Antes de poder obtener una visión en directo o grabar el vídeo, debe añadir las cámaras de red a la lista de conexión del dispositivo como se muestra en la Figura J.11.

Pasos:

1. Seleccione la opción Add IP Camera (añadir cámara IP) del menú contextual en modo Live View o bien haga clic en Menú> Cámara> Cámara para entrar en la interfaz de gestión de cámara IP.



Figura J.11: Añadir cámaras IP

2. Haga clic en el icono inactivo de la cámara para entrar en la siguiente interfaz y activarla. También puede seleccionar cámaras múltiples de la lista y hacer clic en *One-touch Activate* (activación de un solo clic) para activar las cámaras en conjunto, como se indica en la Figura J.12.



Figura J.12: Activación de cámaras IP

- **Configure la clave de acceso de la cámara para activarla.**

Utilice la contraseña de administrador: Cuando marque la casilla, la cámara o las cámaras serán configuradas con la misma clave de acceso de administrador que el NVR operativo, como se indica en la Figura J.13.



Figura J.13: Ingreso al DVR con clave de administrador

5. Añadir las cámaras IP en línea

Objetivo:

Antes de poder obtener una visión en directo o grabar el vídeo, debe añadir las cámaras de red a la lista de conexión del dispositivo.

Antes de empezar:

Asegúrese de que la conexión de red sea válida y correcta. Para una comprobación y ajuste detallado de la red.

OPCIÓN 1: pasos:

1. Las cámaras en línea del mismo segmento de red se detectarán y se mostrarán en la lista de cámaras, como se muestra en la Figura J.14.
2. Las cámaras en línea del mismo segmento de red se detectarán y se mostrarán en la lista de cámaras.

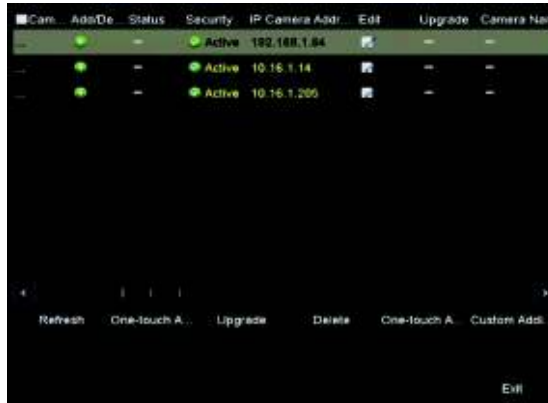



Figura J.14: Añadir cámaras IP en línea

3. Seleccione la cámara IP de dicha lista y haga clic en el botón  para añadir la cámara (con la misma clave de administrador que los DVRs). O bien puede hacer clic en el botón *One touch Adding* (añadir con un solo clic) para añadir todas las cámaras (con la misma clave de administrador).

Nota: Asegúrese de que la cámara que se vaya a añadir ya esté activada mediante la configuración de una clave de acceso de administrador y que dicha clave de la cámara sea la misma que la de los DVRs.

4. (Solo para codificadores de canales múltiples), marque la casilla del puerto del canal (*Channel port*) en la ventana emergente, según se muestra en la Figura J.15, y haga clic en OK para añadir canales múltiples.



Figura J.15: Casillas de puertos de canales

OPCIÓN 2: Pasos:

1. En la interfaz de gestión de cámara IP, haga clic en el botón *Custom Adding* (adición personalizada) para que aparezca la interfaz para añadir una cámara IP, como se muestra en la Figura J.16.



Figura J.16: Interfaz para añadir cámaras IP

2. Puede editar la dirección IP, el protocolo, el puerto de gestión y otras informaciones de la cámara IP que se va a añadir.

Nota: Si la cámara que vaya a añadir no ha sido activada, puede hacerlo desde la lista de cámaras IP de la interfaz de gestión de cámaras.

3. Haga clic en *Add* (Añadir) para añadir la cámara.

En las cámaras IP añadidas con éxito, el estado de seguridad muestra el nivel de seguridad de la clave de acceso para cada cámara; clave fuerte, clave débil y clave arriesgada, como se muestra en la Figura J.17.



Figura J.17: Nivel de seguridad de clave para cámaras

5. Configuración de parámetros de grabación

Antes de empezar:

1. Asegúrese de que ya se ha instalado el HDD. De lo contrario, instale un HDD e inicialícelo. (Menu>HDD>General), como se muestra en la Figura J.18.



HDD Information								
<input type="checkbox"/>	Capacity	Status	Property	Type	Free Space	Gr	Edit	D
<input checked="" type="checkbox"/>	1 931.51GB	Normal	R/W	Local	928GB	1	-	-

Figura J.18: Verificación de instalación de HDD

1. Haga clic en **Advanced** para comprobar el modo de almacenamiento del HDD.
 - Si el modo del HDD es *Quota*, ajuste la capacidad de grabación al máximo. Para obtener información detallada.
 - Si el modo de HDD es *Group* (Grupo), debe definir el grupo de HDD. Para obtener información detallada, como se muestra en la Figura J.19.



Storage Mode	
Mode	Group
Record on HDD Group	1
<input checked="" type="checkbox"/> Analog	<input checked="" type="checkbox"/> A1 <input checked="" type="checkbox"/> A2 <input checked="" type="checkbox"/> A3 <input checked="" type="checkbox"/> A4 <input checked="" type="checkbox"/> A5 <input checked="" type="checkbox"/> A6 <input checked="" type="checkbox"/> A7 <input checked="" type="checkbox"/> A8 <input checked="" type="checkbox"/> A9 <input checked="" type="checkbox"/> A10 <input checked="" type="checkbox"/> A11 <input checked="" type="checkbox"/> A12 <input checked="" type="checkbox"/> A13 <input checked="" type="checkbox"/> A14 <input checked="" type="checkbox"/> A15 <input checked="" type="checkbox"/> A16

Figura J.19: Modo de almacenamiento HDD

Pasos:

1. Acceda a la interfaz de ajustes de grabaciones para configurar los parámetros de codificación: Menú> Grabación > Parámetros, como se indica en la Figura J.20.
2. Defina los parámetros de codificación de transmisión secundaria.
 - Seleccione la pestaña **Record** (grabar) para realizar la configuración.
 - Seleccione un número de cámara de la lista de cámaras desplegable.

Puede configurar el tipo de transmisión, la resolución, la calidad de vídeo y otros parámetros según su necesidad para *Main Stream* (Transmisión principal) [continua] y *main Stream* (Evento) respectivamente.



Figura J.20: Configuración parámetros de codificación

La **resolución de entrada** de la cámara conectada se mostrará en tiempo real durante 5 segundos cuando la cámara esté conectada o bien cuando el DVR esté encendido. La resolución de entrada incluye la resolución y la tasa de fotogramas de la cámara, por ejemplo, 1080P25.

3. Puede configurar los parámetros de ventaja, incluido el tiempo de pre-grabación y post-grabación, el tiempo expirado, grabación redundante (esta opción solo está disponible si el modo HDD está en Grupo) y la opción de grabar o no grabar audio.
 - **Pre-record (Pre-grabación):** La hora a la que define que empiece la grabación antes de la hora o evento programado. Por ejemplo, cuando una alarma dispara la grabación a las 10:00, si se define el tiempo de pre-grabación en 5 segundos, la cámara lo graba a las 9:59:55.
 - **Post-record (Post-grabación):** La hora a la que se define la grabación después del evento o el tiempo programado. Por ejemplo, cuando una alarma dispara la

finalización de la grabación a las 11:00, si define el tiempo de post-grabación en 5 segundos grabará hasta las 11:00:05.

- **Tiempo de expiración:** El tiempo expirado es el tiempo máximo que un archivo de grabación se mantiene en el HDD. Cuando se llega a la fecha límite, el archivo se elimina. Puede definir el tiempo expirado en 0 en cuyo caso el archivo no se eliminará. El tiempo de conservación real del archivo debe venir determinado por la capacidad del HDD.
- **Grabación redundante:** La grabación redundante permite decidir si desea que la cámara guarde los archivos de grabación en el HDD redundante. Debe configurar el HDD redundante en los ajustes de HDD. Para obtener información detallada.
- **Record Audio (Audio de grabación):** Marque la casilla Record Audio (grabación de audio) para grabar sonidos; si no, se grabará la imagen sin sonido.
- **Transmisión de vídeo:** Para la grabación, puede seleccionarse la transmisión principal o la transmisión secundaria. Cuando seleccione transmisión secundaria, podrá grabar durante más tiempo con el mismo espacio de almacenamiento.
- **Habilitar modo 960:** Esta opción es admitida por las cámaras analógicas. Habilite el modo 960 para habilitar la resolución WD1 de la transmisión principal. De lo contrario, la resolución admite hasta 4CIF. Esta opción no es admitida por las cámaras TVI, mientras que la resolución WD1 estará disponible en todo momento.

1. Haga clic en **Apply** (aplicar) para guardar la configuración.
2. Puede copiar los ajustes a otros canales haciendo click en **Copy**, en caso de que dichos ajustes se puedan usar para otras cámaras.}

Nota: puede copiar los mismos ajustes a las cámaras que tengan la misma señal, por ejemplo, el canal del 1 al 3 se conecta a las cámaras TVI y el número 4 se conecta a la cámara analógica. Luego, los ajustes del canal número 1 solo se podrán copiar al canal 2 y 3, como se muestra en la Figura J.21.

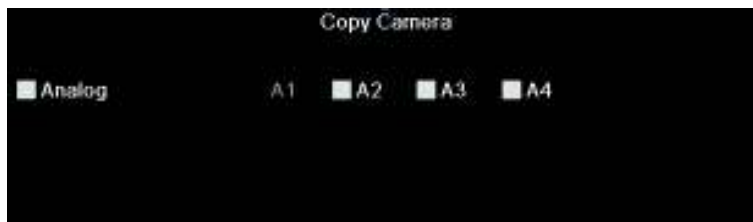


Figura J.21: Copiar la cámara

3. Defina los parámetros de codificación de transmisión secundaria
 - Seleccione la pestaña **Substream** (transmisión secundaria), como se indica en la Figura J.22.

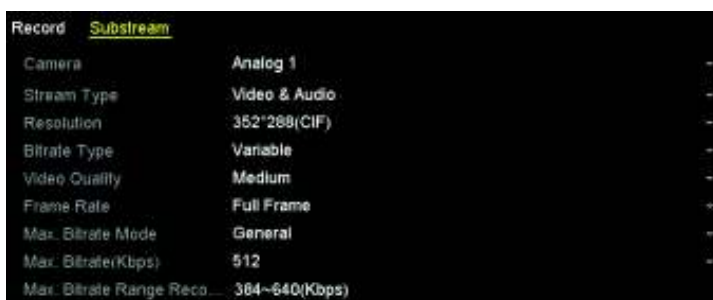


Figura J.22: Transmisión secundaria

- Seleccione una cámara de la lista de cámaras desplegable.
- Configure los parámetros.
- Haga clic en **Apply** (aplicar) para guardar la configuración.
- De manera opcional, si los parámetros también se pueden usar con otras cámaras, haga clic en **Copy** para copiar los ajustes a otros canales.

5. Configuración del calendario de grabación

El modelo L42Q5300KS solo admite la grabación continua, activada por movimiento, de alarma, movimiento y alarma y VCA.

Objetivo:

Defina el calendario de grabación y, a continuación, la cámara inicia/detiene automáticamente la grabación según el calendario configurado.

Pasos:

1. Acceda a la interfaz Record Schedule (Calendario de grabación): Menu> *Record*> Schedule (Menú> Grabación > Calendario), como se indica en la Figuras J.23 Y J.24.



Figura J.23: Configuración de calendario de grabación



Figura J.24: Configuración de calendario de grabación diferente modelo

Otros modelos:

2. Seleccione la cámara que desee configurar en la lista desplegable.
3. Active la casilla de verificación **Enable Schedule** (Activar calendario).
4. Configure la programación de grabación.

- Editar el calendario:

1. Haga click en **Edit**.

- En el cuadro de mensaje puede seleccionar el día en que desea definir el calendario.
- Para programar la grabación de todo el día, marque la casilla **All day**, como se indica en la Figura J.25.

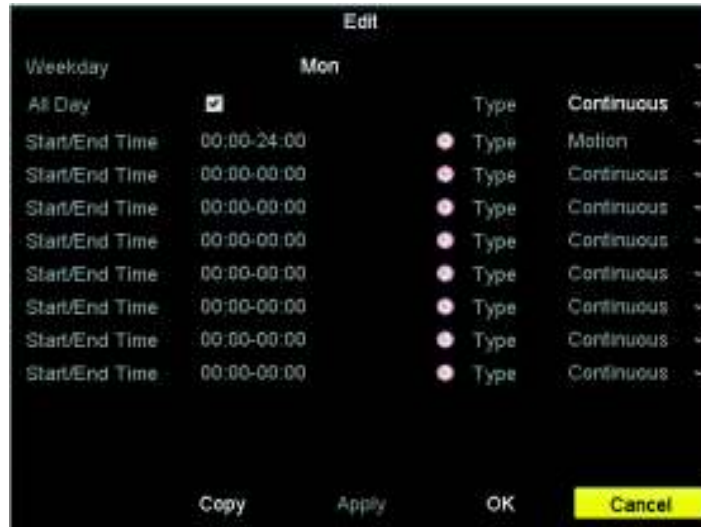


Figura J.25: Casilla de programación para todo el día

- Para gestionar otros calendarios, deje sin marcar la casilla **All day** y fije el tiempo de inicio/fin, como se muestra en la Figura J.26.

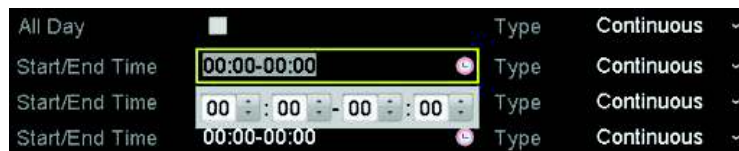


Figura J.26: Gestión de calendario

Nota: durante cada día se pueden configurar hasta 8 períodos. Los períodos de tiempo no se pueden solapar entre sí. Repita los pasos anteriores del 1 al 4 para programar la grabación de los demás días de la semana. Si el calendario también se puede configurar para otros días, haga click en **Copy**.

La opción **Holiday** (vacaciones) está disponible cuando activa el calendario de vacaciones en **Holiday Settings**, como se muestra en la Figura J.27.

- Haga click en **OK** para guardar los ajustes y volver al menú superior



Figura J.27: Casilla de programación en tiempo de vacaciones

- **Dibujar el calendario**

1. Haga click en el icono de color para seleccionar un tipo de grabación de la lista de eventos en la parte derecha de la interfaz, como se muestra en la Figura J.28.

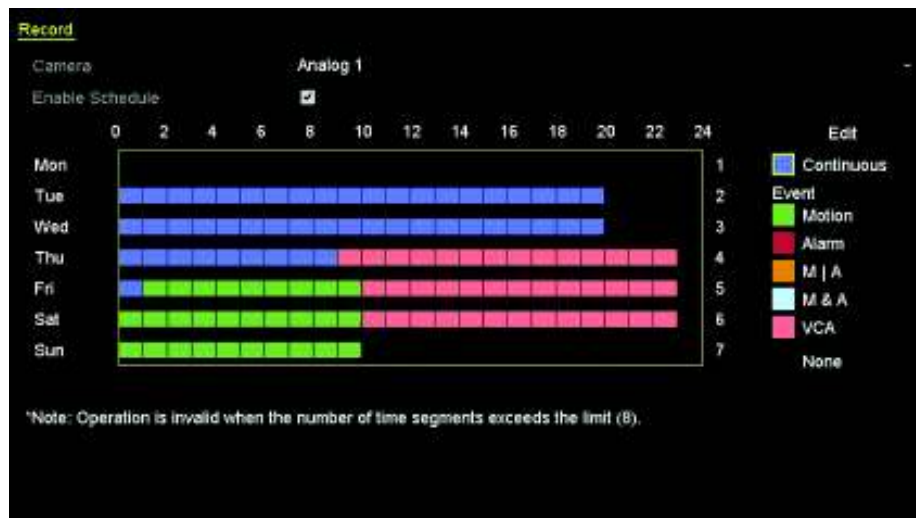


Figura J.28: Interfaz para tipos de grabaciones

Las descripciones de los iconos de color se muestran en la Figura J.29.



Figura J.29: Descripciones de iconos de color

2. Haga click y arrastre el ratón sobre el calendario.
3. Haga click en la otra zona excepto en la tabla de calendario para terminar y salir del dibujo.
4. Puede repetir el paso 4 para programar el calendario de los demás canales. Si los ajustes también se pueden utilizar para otros canales, haga clic en **Copy** (Copiar) y, a continuación, seleccione el canal al que desee copiar.
5. Haga click en **Apply** en la interfaz de grabación de calendario para guardar los ajustes.

6. Configuración de grabación por detección de movimiento

Objetivo:

Siga los pasos para configurar los parámetros de detección de movimiento. En modo Live View, una vez que tiene lugar un evento de detección de movimiento, el DVR puede analizarlo y llevar a cabo distintas acciones de tratamiento. La habilitación de la función de detección de movimiento puede activar que determinados canales inicien la grabación o que activen la supervisión a pantalla completa, la advertencia de audio, que notifiquen al centro de control, que envíen emails, etc.

Pasos:

1. Acceda a la interfaz de detección de movimiento.

Menu > Camera > *Motion* (Menú> Cámara > Movimiento), como se indica en la Figura J.30.



Figura J.30: Configuración para detección por movimiento

2. Configurar detección de movimiento:
 - a. Seleccione la cámara que desea configurar.
 - b. Active la casilla de verificación **Enable Motion Detection** (Habilitar det.mov.).
 - c. Arrastre y dibuje el área para la detección de movimiento mediante el ratón. Si quiere configurar la detección de movimiento para toda la zona vigilada por la cámara, haga click en **Full Screen** (pantalla completa). Para borrar la zona de detección de movimiento, haga click en **Clear** (borrar), como se Muestra en la figura J.31.

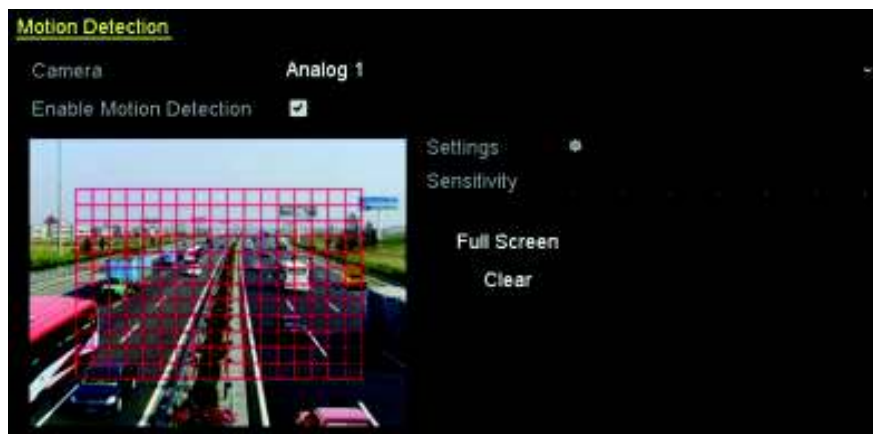


Figura J.31: Selección de zonas a grabar por movimiento

- d. Haga click en **Handling** (manejo) y aparecerá el cuadro de información del canal, como se muestra en la Figura J.32.



Figura J.32: Casilla de información de canal

- e. Seleccione los canales en los que desea que el evento de detección de movimiento active la grabación.
- f. Haga clic en **Apply** (aplicar) para guardar la configuración.
- g. Haga clic en **OK** para volver al menú de nivel superior.
- h. Salga del menú de detección de movimiento.

3. Configure la programación.

4. Consulte el paso 4. Configuración del calendario de grabación, si va a elegir Movimiento como tipo de grabación.

7. Configuración de grupo de HDD para grabación

Objetivo:

Puede agrupar los HDD y guardar los archivos de grabación en determinado grupo de HDD.

Pasos:

1. Acceda a la interfaz de ajustes de HDD.

Menú > HDD > **Advanced** (Menú> HDD > Avanzado)

2. Seleccione **Advanced** en la barra de la izquierda.

Compruebe que el modo de almacenamiento del HDD sea de grupo. Si no lo es, defínalo en Grupo.

3. Seleccione General en la barra de la izquierda.

Haga click en  para entrar en la interfaz de edición.

4. Configuración de grupo de HDD.

- Seleccione un número de grupo para el grupo de HDD.
- Haga clic en **Apply** para guardar la configuración.
- Haga clic en **OK** para volver al menú de nivel superior.
-

Repita los pasos anteriores para configurar más grupos de HDD.

5. Seleccione los canales en los que desea guardar los archivos de grabación en el grupo HDD, como se muestra en la Figura J.33.

- Seleccione **Advanced** en la barra de la izquierda.



Figura J.33: Selección del canal para guardar en disco duro

- Seleccione el número de grupo de la lista desplegable de Record on HDD **Group** (grabación en grupo HDD)
- Marque los canales que desea guardar en este grupo.
- Haga clic en **Apply** para guardar la configuración.

NOTA: tras configurar los grupos HDD, puede configurar los ajustes de grabación siguiendo el siguiente procedimiento proporcionado.

8. Copia de seguridad de archivos de grabación

Antes de empezar:

Inserte los dispositivos de copia de seguridad en el dispositivo.

Copia de seguridad mediante búsqueda de vídeo normal

Objetivo:

Los archivos grabados se pueden guardar en diversos dispositivos USB tales como unidades flash USB, discos duros USB o grabadores de DVD.

Copia de seguridad utilizando unidades flash USB, discos duros USB, grabadoras USB y grabadoras SATA

Pasos:

1. Acceda a la interfaz de exportación.

Menu > *Export* > Normal (Menú > Exportar > Normal), como se indica en la Figura J.34.




Figura J.34: Exportar archivos de respaldo

2. Defina las condiciones de búsqueda y haga clic en el botón **Search** (Buscar) para acceder a la interfaz de resultados de búsqueda, como se indica en la Figura J.35.



Figura J.35: Búsqueda del canal que se requiere exportar el respaldo

3. Seleccione los archivos de grabación de los que desea hacer copia de seguridad.

Haga click en el botón  para reproducir el archivo grabado si lo quiere revisar.

Active la casilla de verificación situada delante de los archivos de grabación de los que desea hacer copia de seguridad.

Nota: el tamaño de los archivos seleccionados en ese momento se muestra en la esquina inferior izquierda de la ventana.

4. Exportar

Haga click en el botón **Export** para comenzar la copia de seguridad.

Nota: si el dispositivo USB insertado no se reconoce:

- Haga clic en el botón **Refresh** (Refrescar).
- Vuelva a conectar el dispositivo.
- Consulte la compatibilidad al proveedor.

También puede formatear el dispositivo USB haciendo click en el botón **Format**, como se indica en las Figuras J.36 y J.37.



Figura J.36: Formateo del USB

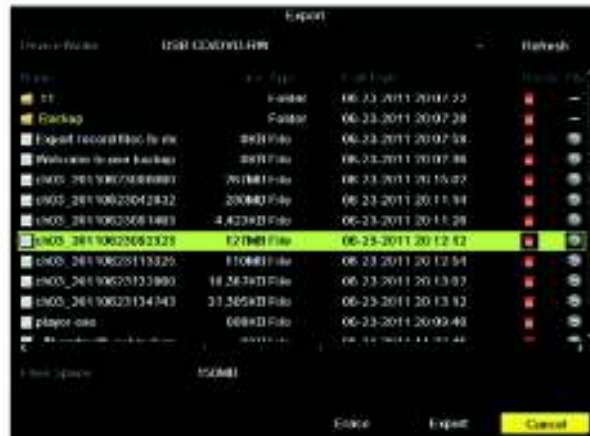



Figura D.37: Selección de archivo USB

Siga en la interfaz *Exporting* (Exportando) hasta que todos los archivos de grabación se hayan exportado y aparezca el cuadro de mensaje emergente “*Export finished*” (Exportación finalizada).

6. Compruebe el resultado de la copia de seguridad.

Seleccione el archivo grabado de la interfaz *Export* y haga click en el botón  para revisarlo.

Nota: el reproductor player.exe se exportará automáticamente durante la exportación de archivo de grabación.

- **Copia de seguridad mediante unidades de disco duro SATA**

Pasos:

1. Acceda a Record>*Advanced* (Registro > Avanzado) y defina el modo de uso de la unidad de disco duro eSATA en “*Export*” (Exportar).

Menu > Record > *Advanced* (Menú> Grabación > Avanzado)

Seleccione eSATA y configure su uso en *Export*. Haga click en **Yes** cuando aparezca el mensaje emergente “*System will reboot automatically if the usage of eSATA is changed*” (El sistema se reiniciará si se cambia el uso de eSATA). ¿Desea continuar?


Nota: los usos del HDD eSATA incluyen Reproducción y Exportación. Todos los cambios en el uso serán efectivos después de reiniciar el dispositivo.

2. Acceda a la interfaz de exportación.

Menú > *Export* > Normal (Menú> Exportar > Normal)

Defina las condiciones de búsqueda y haga clic en el botón **Search** (Buscar) para acceder a la interfaz de resultados de búsqueda.

3. Seleccione los archivos de grabación de los que desea hacer copia de seguridad.

Haga click en el botón  para reproducir el archivo grabado si lo quiere revisar. Marque los archivos de grabación de los que desea hacer copia de seguridad.

Nota: el tamaño de los archivos seleccionados en ese momento se muestra en la esquina inferior izquierda de la ventana.

4. Exportar

Haga click en el botón **Export** para comenzar la copia de seguridad.

Nota: Formatee el eSATA primero cuando lo utilice por primera vez.


- Si la unidad de disco duro eSATA insertada no se reconoce:
- Haga clic en el botón **Refresh** (Refrescar).

- Vuelva a conectar el dispositivo.
- Consulte la compatibilidad al proveedor.

También puede formatear la unidad de disco duro eSATA a través del dispositivo.

Siga en la interfaz *Exporting* (Exportando) hasta que todos los archivos de grabación se hayan exportado y aparezca el cuadro de mensaje emergente “*Export finished*” (Exportación finalizada).

5. Compruebe el resultado de la copia de seguridad.

Seleccione el archivo grabado de la interfaz *Export* y haga click en el botón  para revisarlo, como se indica en la Figura J.38.

Nota: el reproductor *player.exe* se exportará automáticamente durante la exportación de archivo de grabación.



Figura J.38: Revisión de archivos de respaldo

9. Configuración de ajustes generales

Objetivo:

Los ajustes de red se deben configurar correctamente antes de utilizar el DVR en red.

Pasos:

1. Acceda a la interfaz *Network Settings* (Ajustes de red)
Menu > *Configuration* > Network (Menú> Configuración > Red), como se indica en la Figura J.39.

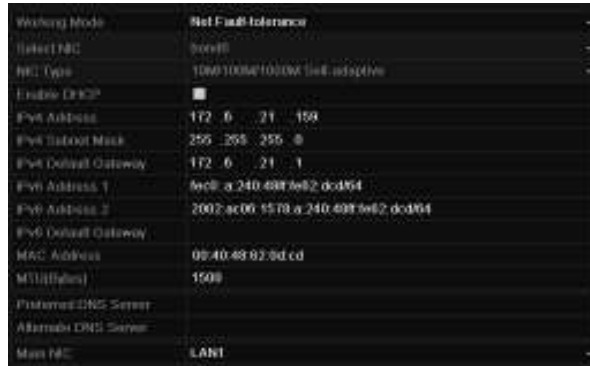


Figura J.39: Acceso a interfaz de red

2. Seleccione la pestaña **General**.
3. En la interfaz **General Settings**, puede configurar los siguientes ajustes: *Working Mode* (modo de trabajo),(NIC Type (Tipo NIC), *IPv4 Address* (Dirección IPv4), *IPv4 Gateway* (Puerta de enlace IPv4), MTU y DNS Server (Servidor DNS).

Si el servidor DHCP está disponible, puede activar la casilla de verificación **DHCP** para obtener automáticamente una dirección IP y otros ajustes de red de dicho servidor.

Nota: El valor válido de MTU va de 500 a 1500.

4. Tras configurar los ajustes generales, haga click en el botón **Apply** para guardar la configuración.

Working Mode (Modo de trabajo): Los dispositivos cuentan con dos tarjetas de 10M/100M/1000M NIC que permiten que el dispositivo funcione en modos de dirección múltiple, equilibrio de carga y tolerancia a fallo de red.

Modo de dirección múltiple: Los parámetros de las dos tarjetas NIC se pueden configurar de forma independiente. Puede seleccionar LAN1 o LAN2 en el campo tipo NIC para ajuste de parámetros.

Puede seleccionar una tarjeta NIC como ruta predeterminada. Y cuando el sistema se conecta a la extranet los datos se reenviará a través de la ruta predeterminada.

Modo de tolerancia de fallo de red: Las dos tarjetas NIC utilizan la misma dirección IP y puede seleccionar el NIC principal en LAN1 o LAN2. De este modo, en caso de una avería de tarjeta NIC, el dispositivo habilitará automáticamente la otra tarjeta NIC en espera para garantizar de este modo el funcionamiento normal de todo el sistema.

Modo de equilibrio de carga: utilizando la misma dirección IP y dos tarjetas NIC se comparte la carga del ancho de banda total, lo que permite que el sistema ofrezca una capacidad de red de 2 GB.