

Videovigilancia: CCTV usando video IP

Elaborado por:

Francisco Javier García Mata

**EDITORIAL ELEARNING**

ISBN: 978-84-17172-78-7

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Índice

UD1. Introducción al vídeo IP .....	7
1.1. ¿Qué es un sistema de CCTV? .....	9
1.1.1. Componentes de un sistema de CCTV clásico: .....	9
1.2. ¿Qué es el vídeo IP? .....	12
1.2.1. Definición.....	12
1.2.2. Ventajas de la Videovigilancia IP respecto a los sistemas analógicos.....	13
1.2.3. Aplicaciones de la Videovigilancia IP.....	16
1.3. ¿Qué es una cámara de red? .....	17
1.3.1. Definición.....	17
1.4. ¿Qué es un servidor de vídeo? .....	24
1.5. ¿Qué es el software de gestión de vídeo? .....	25
1.5.1. Definición.....	25
1.5.2. Criterios para la selección de un sistema de gestión de vídeo .....	27
UD2. La evolución de los sistemas de vigilancia por vídeo .....	35
2.1. Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando VCR .	38
2.2. Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR .	39
2.3. Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR de red .....	41
2.4. Sistemas de vídeo IP que utilizan servidores de vídeo.....	42
2.5. Sistemas de vídeo IP que utilizan cámaras IP .....	44
2.6. Evolución funcional de los sistemas de Videovigilancia .....	46

UD3. La generación de la imagen .....	55
3.1. Sensores CCD y CMOS .....	57
3.1.1. Sensor CCD .....	57
3.1.2. Sensor CMOS .....	59
3.2. Barrido progresivo frente al barrido entrelazado .....	60
3.2.1. Barrido entrelazado .....	60
3.2.2. Barrido progresivo .....	62
3.3. Compresión .....	63
3.3.1. Compresión de imágenes fijas .....	64
3.4. Resolución .....	69
3.4.1. Sistemas de Televisión Analógica .....	70
3.4.2. Sistemas de Televisión Digital .....	72
3.4.3. Sistemas Informáticos .....	74
3.5. Funcionalidad día y noche .....	75
UD4. Consideraciones sobre las cámaras IP .....	83
4.1. Utilización de cámaras IP .....	85
4.1.1. La Luz .....	85
4.1.2. Las Lentes .....	88
4.1.3. Procesamiento de la imagen .....	89
4.1.4. Buenas prácticas en el uso de cámaras IP .....	93
4.2. Uso de cámaras analógicas con servidores de vídeo .....	95
4.2.1. Prestaciones de un servidor de vídeo .....	96
4.2.2. Servidores de vídeo montados en rack .....	97
4.2.3. Servidores de vídeo monopuerto y multipuerto .....	98
4.2.4. Servidores de vídeo con cámaras PTZ y domo .....	99
4.2.5. Decodificador de vídeo .....	100
4.3. Instalación y protección de cámaras IP .....	101
4.3.1. Instalación .....	101
4.3.2. Tipos de Montaje .....	102
4.3.3. Protección .....	103
4.4. Audio en cámaras IP .....	106
4.4.1. Introducción .....	106
4.4.2. Dispositivos de audio y sus ajustes acústicos .....	107
4.4.3. Modos de Audio .....	110
4.4.4. Compresión de Audio .....	112
4.4.5. Sincronización de Audio y Vídeo .....	113
UD5. Las Tecnologías de Red IP .....	121
5.1. Ethernet .....	123
5.1.1. Definición de Ethernet .....	123
5.1.2. Elementos de una red Ethernet .....	124
5.1.3. La Trama Ethernet .....	125
5.1.4. Tecnologías Ethernet .....	128

# Índice

5.2.	Alimentación a través de Ethernet .....	130
5.3.	Inalámbrico .....	133
5.4.	Métodos de Transporte de Datos .....	135
5.5.	Seguridad en redes .....	140
5.5.1.	Autenticación mediante nombre de usuario .....	140
5.5.2.	IEEE 802.1X .....	141
5.5.3.	HTTPS o SSL/TLS .....	142
5.5.4.	VPN (Red privada virtual) .....	143
5.5.5.	WIFI.....	143
5.6.	QoS (Calidad de Servicio) .....	144
5.7.	Más datos acerca de las tecnologías y dispositivos de red ..	146
<b>UD6.</b>	<b>Consideraciones del sistema .....</b>	<b>157</b>
6.1.	Consideraciones para el diseño del sistema.....	159
6.1.1.	Ancho de banda .....	159
6.1.2.	Almacenamiento .....	160
6.1.3.	Escalabilidad del sistema.....	162
6.1.4.	Control de la velocidad de la imagen.....	162
6.2.	Consideraciones de almacenamiento .....	163
6.2.1.	Los servidores .....	164
6.2.2.	Los discos duros .....	165
6.2.3.	Arquitecturas de almacenamiento .....	167
6.2.4.	Almacenamiento redundante .....	170
6.3.	Funciones de Seguridad .....	172
6.4.	Gestión de Sistemas Amplios .....	173
6.5.	La LOPD en sistemas de videovigilancia .....	173
6.5.1.	Como y cuando aplicar la LOPD .....	174
6.5.2.	Tratamiento y captación de las imágenes .....	175
6.5.3.	Obligaciones.....	176
6.5.4.	Supuestos Específicos .....	181
<b>UD7.</b>	<b>Gestión de vídeo IP .....</b>	<b>195</b>
7.1.	Plataformas de hardware.....	197
7.1.1.	Plataformas basadas en servidor .....	198
7.1.2.	Plataformas basadas en NVR .....	199
7.2.	Gestión de vídeo: monitorización y grabación.....	200
7.3.	Características del sistema.....	202
7.3.1.	Funciones de grabación .....	202
7.3.2.	Funciones de visualización .....	203
7.3.3.	Funciones de Gestión de Eventos .....	205
7.3.4.	Administración y Gestión del flujo de vídeo .....	207
7.4.	Sistemas integrados .....	208
7.4.1.	Interfaces de Programación de Aplicaciones (API's) ...	208
7.4.2.	Gestión de puntos de venta .....	208

7.4.3. Control de accesos.....	209
7.4.4. Gestión de edificios.....	209
7.4.5. Sistemas de control industrial .....	209
7.4.6. RFID .....	210
<b>UD8. Aplicaciones de vídeo inteligente.....</b>	<b>217</b>
8.1. ¿Qué es el vídeo inteligente?.....	219
8.2. Arquitecturas de vídeo inteligente.....	220
8.2.1. Sistemas Centralizados .....	220
8.2.2. Sistemas Distribuidos .....	222
8.3. Aplicaciones habituales .....	223
8.3.1. Aplicaciones basadas en píxel.....	224
8.3.2. Aplicaciones basadas en objeto .....	226
8.3.3. Aplicaciones especializadas .....	228
8.4. Componentes creados sobre estándares abiertos .....	231
<b>UD9. Arquitectura y configuración de un sistema de CCTV a través de redes IP .....</b>	<b>239</b>
9.1. Diseño de la red de videovigilancia .....	241
9.1.1. Análisis de la ubicación .....	241
9.1.2. Análisis de la red existente.....	242
9.1.3. Análisis de tráfico estimado.....	243
9.1.4. Pasos del diseño del sistema .....	244
9.2. Elección de las cámaras IP.....	245
9.3. Acceso Local y Acceso Remoto.....	246
9.3.1. Aseguramiento a nivel perimetral.....	247
9.3.2. Aseguramiento a nivel de seguridad de la información	249
9.4. Balanceo de cargas.....	250
9.5. Temas de cableado .....	251
9.6. Configuración de los equipos de red .....	253
9.7. Configuración de las cámaras IP.....	255
9.8. Configuración de equipos y software de gestión de vídeo....	259
9.8.1. Funciones de Vigilancia .....	260
9.8.2. Funciones de Alertas del Sistema .....	261
9.8.3. Revisión de Alarmas .....	262
9.8.4. Administración .....	263
9.9. Trámites Burocráticos.....	263

# UD1

Introducción al vídeo IP

- 1.1. ¿Qué es un sistema de CCTV?
  - 1.1.1. Componentes de un sistema de CCTV clásico:
- 1.2. ¿Qué es el vídeo IP?
  - 1.2.1. Definición
  - 1.2.2. Ventajas de la Videovigilancia IP respecto a los sistemas analógicos
  - 1.2.3. Aplicaciones de la Videovigilancia IP
- 1.3. ¿Qué es una cámara de red?
  - 1.3.1. Definición
- 1.4. ¿Qué es un servidor de vídeo?
- 1.5. ¿Qué es el software de gestión de vídeo?
  - 1.5.1. Definición
  - 1.5.2. Criterios para la selección de un sistema de gestión de vídeo

## 1.1. ¿Qué es un sistema de CCTV?

Las siglas CCTV vienen del inglés “Closed Circuit Television” que traducido conocemos como “Círculo Cerrado de Televisión”. El objetivo de este sistema es la supervisión, el control y el eventual registro de la actividad física dentro de un local, espacio o ambiente en general. Se denomina circuito cerrado porque, a diferencia de la televisión tradicional, este solo permite un acceso limitado y restringido del contenido de las imágenes a algunos usuarios.

El sistema puede estar compuesto de una o varias cámaras de vigilancia, conectadas a uno o más monitores o televisores, los cuales reproducen las imágenes capturadas, estas imágenes pueden ser, simultáneamente, almacenadas en medios analógicos o digitales, según lo requiera el usuario. Los componentes de este circuito pueden ser entonces: cámaras, conmutadores matriciales análogos, grabadores digitales (Digital Video Recorder: DVR) o matrices de video (Video Matrix: VMX).

Las cámaras pueden estar sostenidas por una persona, aunque normalmente se encuentran fijas en un lugar determinado. En un sistema moderno las cámaras que se utilizan pueden estar controladas remotamente desde una sala de control, donde se puede configurar su panorámica, inclinación y zoom. Estos sistemas incluyen visión nocturna, operaciones asistidas por ordenador y detección de movimiento, que facilita al sistema ponerse en estado de alerta cuando algo se mueve delante de las cámaras.

### 1.1.1. Componentes de un sistema de CCTV clásico:

Cámara: El punto de generación de video de cualquier sistema de CCTV es la cámara. Las cámaras pueden incluir un micrófono. Hay muchos tipos de cámara, cada una para diferentes aplicaciones y con diferentes especificaciones y características, que son:

- Blanco y Negro, Color, o Diales (para aplicaciones de día y noche).
- Temperatura de funcionamiento.
- Resistencia a la intemperie.
- Iluminación (sensibilidad).
- Condiciones ambientales (temperatura mínima y máxima, humedad, salinidad).
- Resolución (calidad de imagen).
- Sistema de formato (americano NTSC, europeo PAL).
- Voltaje de alimentación.
- Dimensiones.
- Tipo de lentes que utiliza.
- Calidad y tamaño del CCD.

**Lentes:** En los sistemas de CCTV profesionales las cámaras vienen sin lente y únicamente con un conector de rosca para que el instalador ensamble la lente que se adapte mejor a los requerimientos y especificaciones, los cuales varían de acuerdo a:

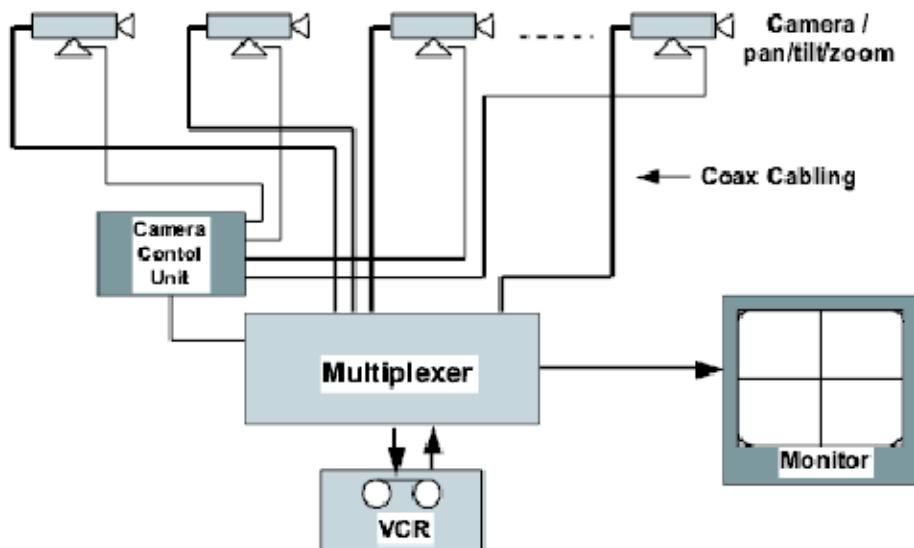
- Distancia del objeto.
- Ángulo mínimo de observación.
- Varifocal o fijo.
- Intensidad de luz, variable o fijo.
- Telefoto variable o fija.

**Monitores:** La imagen creada y transmitida por la cámara analógica es transmitida a la posición de control y visualizada mediante monitores. Un monitor de CCTV es prácticamente el mismo que un receptor de televisión, un monitor analógico con entrada de antena. La característica que lo diferencia es la durabilidad de su pantalla. Debemos recordar que en el CCTV se requieren 24 horas de trabajo sin perdida de la calidad de la imagen, durante muchos años en ambientes difíciles u hostiles.

**Grabadoras:** Las grabadoras de un sistema de CCTV clásico sirven para poder ver, analizar y hacer copias de seguridad de las cámaras. Normalmente han sido de cinta, pero en la actualidad y con el advenimiento de los sistemas IP, la grabación se lleva a cabo en discos duros, ya sea en PC, o en equipos especializados para esta labor como los grabadores digitales autónomos.

**Matriz de Video:** Es un dispositivo que permite monitorear y commutar muchas cámaras a un monitor de salida o múltiples monitores de salida, pudiendo desplegar cualquier imagen de sus cámaras de entrada en cualquiera de sus monitores de salida, ya sea a pantalla completa en forma intermitente o en secuencia preprogramada. La Matriz puede actuar como una interface entre las cámaras, los monitores y el puesto de control.

**Líneas de transmisión:** La señal de video que sale de la cámara debe llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores correspondientes, para lo cual se emplean las líneas de transmisión, que deben ser capaces de transportar la señal de vídeo, que puede alcanzar frecuencias de 8 MHz, con un mínimo de pérdidas. Usualmente el método de transmisión ha sido el cable coaxial, antecesor del cable UTP, usado en las modernas redes de videovigilancia IP.



Esquema básico de un sistema de CCTV analógico

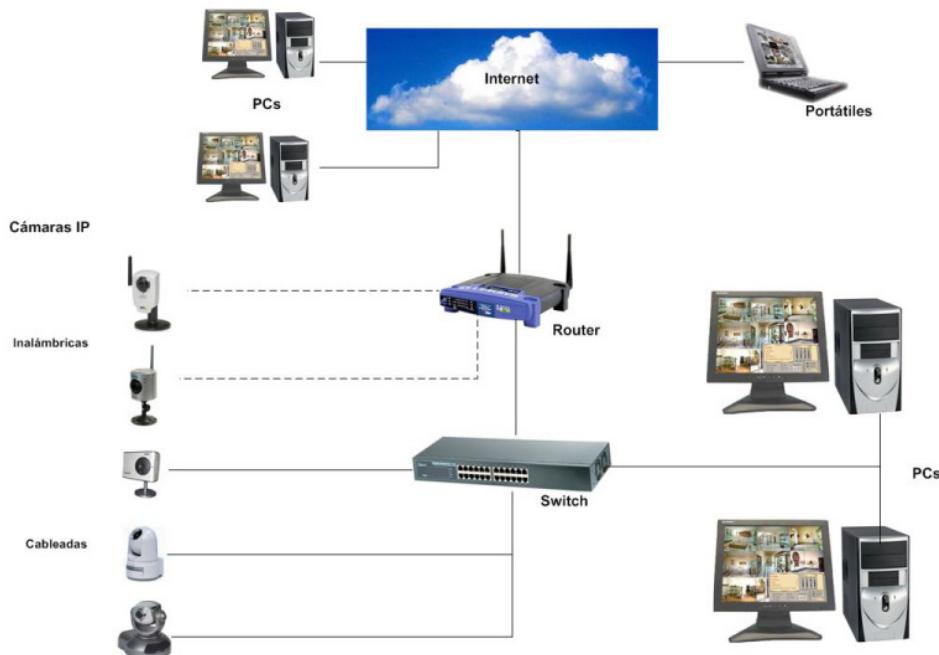
## 1.2. ¿Qué es el vídeo IP?

### 1.2.1. Definición

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

- Cámaras analógicas
- Cámaras de red IP
- Servidores de vídeo (adaptan la señal de una cámara analógica a la red IP)
- Servidor de almacenamiento/gestión de vídeo
- Clientes de monitorización
- Elementos de la red de datos (cableado, routers, switches, etc.)

Un sistema de vídeo IP permite supervisar vídeo y grabarlo desde cualquier lugar de la red, tanto si se trata por ejemplo de una red de área local (LAN) o de una red de área extensa (WAN) como Internet. Esto permite una monitorización remota en tiempo real, centralizando las labores de monitorización, almacenamiento y gestión en una central de alarmas ubicada en un emplazamiento diferente al del espacio monitorizado.



*Esquema básico de un sistema de Videovigilancia IP*

### 1.2.2. Ventajas de la Videovigilancia IP respecto a los sistemas analógicos

Un sistema de videovigilancia IP ofrece toda una serie de ventajas y funcionalidades avanzadas que no puede proporcionar un sistema de videovigilancia analógico. Entre las ventajas se incluyen la accesibilidad remota, la alta calidad de imagen, la gestión de eventos y las capacidades de vídeo inteligente, así como las posibilidades de una integración sencilla y una escalabilidad, flexibilidad y rentabilidad mejoradas.

**Accesibilidad remota:** Se pueden configurar las cámaras de red y los servidores de vídeo y acceder a ellos de forma remota, lo que permite a diferentes usuarios autorizados visualizar vídeo en vivo y grabado en cualquier momento y desde prácticamente cualquier ubicación en red del mundo. Esto resulta ventajoso si los usuarios quisieran que otra empresa, como por ejemplo una empresa de seguridad, tuviera también acceso al vídeo. En un sistema CCTV analógico tradicional, los usuarios necesitarían encontrarse en su centro de control para

ver y gestionar vídeo, y el acceso al vídeo desde fuera del centro no sería posible sin un equipo como un servidor de vídeo o un grabador de vídeo digital (DVR) de red. Un DVR es el sustituto digital de la grabadora de cintas de vídeo.

**Calidad de imagen:** En una aplicación de videovigilancia IP, es indispensable contar con una alta calidad de imagen para poder capturar con claridad un incidente en curso e identificar a las personas u objetos implicados. Con las tecnologías de barrido progresivo y megapíxel, una cámara de red puede producir una mejor calidad de imagen y una resolución más alta que una cámara CCTV analógica. Asimismo, la calidad de la imagen se puede mantener más fácilmente en un sistema de vídeo en red que en uno de vigilancia analógica. Con los sistemas analógicos actuales que utilizan un DVR como medio de grabación, se realizan muchas conversiones analógicas a digitales: en primer lugar, se convierten en la cámara las señales analógicas a digitales y después otra vez a analógicas para su transporte; después, las señales analógicas se digitalizan para su grabación. Las imágenes capturadas se degradan con cada conversión entre los formatos analógico y digital, así como con la distancia de los cables. Cuanto más lejos tienen que viajar las señales de vídeo, tanto más débiles se vuelven. En un sistema de vigilancia IP digital completo, las imágenes de una cámara de red se digitalizan una vez y se mantienen en formato digital sin conversiones innecesarias y sin degradación de las imágenes debido a la distancia que recorren por una red. Además, las imágenes digitales se pueden almacenar y recuperar más fácilmente que en los casos en los que se utilizan cintas de vídeo analógicas.

**Gestión de eventos y vídeo inteligente:** Es muy común la existencia de demasiado material de vídeo grabado y una falta de tiempo suficiente para analizarlo adecuadamente. Las cámaras de red y los servidores de vídeo avanzados con inteligencia o análisis integrado pueden ocuparse de este problema al reducir la cantidad de grabaciones sin interés y permitir respuestas programadas. Este tipo de funcionalidad no está disponible en un sistema analógico. Por otro lado, el usar la tecnología IP posibilita la utilización de software inteligente que puede facilitar el uso de incluyen funciones integradas como la detección de movimiento por vídeo, alarma de detección de audio, alarma antimanipulación activa, conexiones de entrada y salida (E/S) y funcionalidades de gestión de alarmas y eventos. Estas funciones permiten que las cámaras de red y los servidores de vídeo analicen de manera constante las entradas para detectar un evento y responder automáticamente a éste con acciones como la grabación de vídeo y el envío de notificaciones de alarma.

Las funcionalidades de gestión de eventos se pueden configurar mediante la interfaz de usuario del producto de vídeo en red o a través de un programa de software de gestión de vídeo. Los usuarios pueden definir las alarmas o eventos configurando el tipo de activadores que se utilizarán así como en qué momento. Asimismo, se pueden configurar las respuestas (por ejemplo, la

grabación en uno o varios sitios, tanto si es local como si es fuera del centro por motivos de seguridad; la activación de dispositivos externos como alarmas, luces y puertas; y el envío de mensajes a los usuarios).

**Estandarización:** Los productos de vídeo en red basados en estándares abiertos se pueden integrar fácilmente con sistemas de información basados en ordenadores y Ethernet, sistemas de audio o de seguridad y otros dispositivos digitales, además del software de gestión de vídeo y de la aplicación. Por ejemplo, el vídeo de una cámara de red se puede integrar en un sistema de punto de venta o en un sistema de gestión de edificios.

**Escalabilidad y flexibilidad:** Un sistema de vídeo en red puede crecer a la vez que las necesidades del usuario. Los sistemas basados en IP ofrecen a muchas cámaras de red y servidores de vídeo, así como a otros tipos de aplicaciones, una manera de compartir la misma red inalámbrica o con cable para la comunicación de datos; de este modo, se puede añadir al sistema cualquier cantidad de productos de vídeo en red sin que ello suponga cambios significativos o costosos para la infraestructura de red. Esto no sucede con un sistema analógico. En un sistema de vídeo analógico, se debe extender un cable coaxial directamente desde cada cámara a un puesto de visualización o grabación. Asimismo, se deben usar cables de audio independientes si se requiere audio. Los productos de vídeo en red también se pueden implementar y utilizar en red desde prácticamente cualquier lugar, y el sistema puede ser tan abierto o cerrado como se necesite.

**Rol (Rentabilidad de la inversión):** Un sistema de vigilancia IP tiene normalmente un coste total inferior al de un sistema CCTV analógico tradicional. La infraestructura de red IP a menudo ya está implementada y se utiliza para otras aplicaciones dentro de una organización, por lo que una aplicación de vídeo en red puede aprovechar la infraestructura existente. Las redes basadas en IP y las opciones inalámbricas constituyen además alternativas mucho menos caras que el cableado coaxial y de fibra tradicionales utilizados por un sistema CCTV analógico.

Por otro lado, las transmisiones de vídeo digitales se pueden encaminar por todo el mundo mediante una gran variedad de infraestructuras interoperativas. Los costes de gestión y equipos también son menores ya que las aplicaciones back-end y el almacenamiento se ejecutan en servidores basados en sistemas abiertos, de estándar industrial, no en hardware propietario como un DVR en el caso de un sistema CCTV analógico.

Además, la tecnología PoE (Alimentación a través de Ethernet), que no se puede aplicar a un sistema de vídeo analógico, se puede utilizar en un sistema de vídeo en red. PoE permite a los dispositivos en red recibir alimentación de un comutador o midspan compatible con PoE a través del mismo cable Ethernet.

que transporta los datos (vídeo). Ofrece un ahorro sustancial en los costes de instalación y puede aumentar la fiabilidad del sistema.

### 1.2.3. Aplicaciones de la Videovigilancia IP

El vídeo en red se puede utilizar en un número casi ilimitado de aplicaciones; sin embargo, la mayoría de sus usos quedan dentro del ámbito de la vigilancia y seguridad o la supervisión remota de personas, lugares, propiedades y operaciones. A continuación, se muestran algunas posibilidades de aplicación habituales en sectores industriales clave. Vemos a continuación algunos ejemplos:

- Reconocimiento de matrículas.
- Monitorización de tráfico rodado.
- Monitorización de procesos industriales como Fundiciones o Cadenas de Montaje.
- Vigilancia en condiciones de absoluta oscuridad, utilizando luz infrarroja.
- Vigilancia en vehículos de transporte público.- Vigilancia del comportamiento de empleados.- Vigilancia de los niños en el hogar, en la escuela, parques, guarderías.- Vigilancia de espacios públicos: aeropuertos, calles, estaciones, estadios.
- Vigilancia de espacios privados y negocios: hogares, comercios, hoteles, banca.- Análisis facial para identificación de criminales en áreas públicas.
- Aplicaciones educativas.
- Teleasistencia.

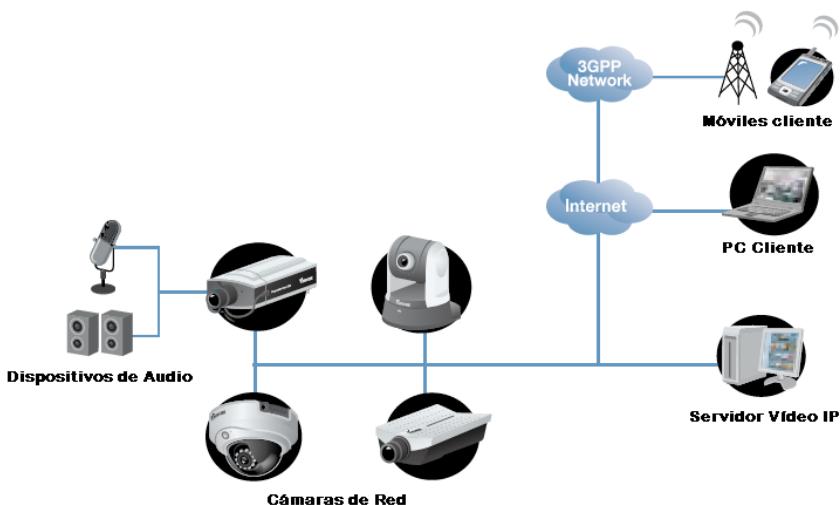
Lógicamente, en casi todos los casos el CCTV tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigilan con el objeto de registrar y grabar todos los movimientos importantes, y además el minimizar la vigilancia humana de los monitores.

## 1.3. ¿Qué es una cámara de red?

### 1.3.1. Definición

Una cámara de red, también conocida como cámara de Internet, cámara IP o una cámara de vídeo de Internet, es un dispositivo que capta y transmite una señal de audio/vídeo digital través de una red IP estándar a otros dispositivos de red, tales como un PC o un teléfono 3G. Mediante el uso de una dirección IP dedicada, un servidor web y protocolos de streaming de vídeo, los usuarios pueden visualizar, almacenar y gestionar vídeo de forma local o remota, en tiempo real. Para ello podrán usarse tanto software cliente dedicado como navegadores web tales como Explorer, Firefox, Mozilla y Opera.

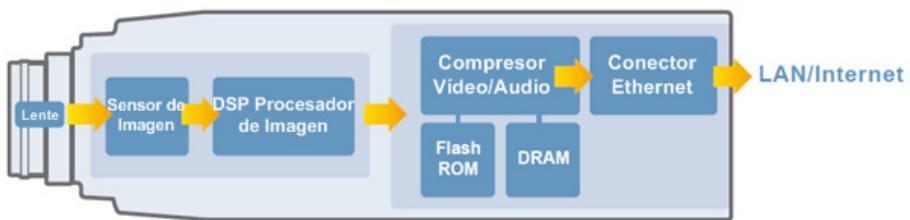
La versatilidad de las redes IP permite al usuario la visualización en directo de diferentes dispositivos de red. Además, los clientes pueden controlar y gestionar múltiples cámaras al mismo tiempo desde cualquier lugar donde haya una conexión de red. Por lo tanto, un sistema de vigilancia IP es más fácil, más cómodo y ofrece muchas más prestaciones en comparación con un sistema de CCTV clásico.



Ubicación de las Cámaras de Red en una Red de Videovigilancia IP

Una cámara de red se compone principalmente de una lente, un sensor de imágenes, un procesador de imagen, un chip de compresión de vídeo y un chip Ethernet que ofrece conectividad de red para la transmisión de datos.

Cuando la luz pasa a través de la lente al sensor, se convierte en señales digitales que son luego procesadas Procesador Digital de Señal (DSP) integrado en la cámara. El flujo de vídeo es posteriormente comprimido para poder transmitirlo por la red IP a una velocidad de transmisión óptima. Por último, las imágenes de vídeo se envían a través de Internet a los dispositivos de back-end para permitir la visualización y almacenamiento de las mismas.



Esquema básico de una Cámara de Red

Las cámaras de red se pueden clasificar en función de si están diseñadas únicamente para su uso en interiores o para su uso en interiores-exterior. Las cámaras de red para exteriores suelen tener un objetivo con iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de imagen. Una cámara de exteriores también necesitará una carcasa de protección externa, salvo que su diseño ya incorpore un cerramiento de protección. Las carcchas también están disponibles para cámaras para interiores que requieren protección frente a entornos adversos como polvo y humedad y frente a riesgo de vandalismo o manipulación.

Las cámaras de red, diseñadas para su uso en interiores o exteriores, pueden clasificarse en cámaras de red fijas, domo fijas, PTZ (Pan-Tilt-Zoom) y domo PTZ.

### Cámaras de red fijas

Una cámara de red fija, que puede entregarse con un objetivo fijo o varifocal, es una cámara que dispone de un campo de vista fijo (normal/telefoto/gran angular) una vez montada. Este tipo de cámara es la mejor opción en aplicaciones en las que resulta útil que la cámara esté bien visible. Normalmente,

las cámaras fijas permiten que se cambien sus objetivos. Pueden instalarse en carcasa diseñadas para su uso en instalaciones interiores o exteriores.



*Ejemplo de cámara de red fija*

### Cámaras de red domo fijas

Una cámara domo fija, también conocida como mini domo, consta básicamente de una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. La ventaja principal radica en su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara. Asimismo, es resistente a las manipulaciones.

Uno de los inconvenientes que presentan las cámaras domo fijas es que normalmente no disponen de objetivos intercambiables, y si pueden intercambiarse, la selección de objetivos está limitada por el espacio dentro de la carcasa domo. Para compensarlo, a menudo se proporciona un objetivo varifocal que permita realizar ajustes en el campo de visión de la cámara.

Las cámaras domo fijas están diseñadas con diferentes tipos de cerramientos, a prueba de vandalismo y/o con clasificación de protección IP66 cuyo valor significa, IP índice de protección, el primer dígito 6 protección completa contra personas y entrada de polvo, el segundo dígito 6 protección contra fuertes chorros de agua de todas direcciones, incluido olas. Generalmente, las cámaras domo fijas se instalan en la pared o en el techo.



Ejemplo de cámara de red domo fija

## Cámara de red PTZ

Las cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom) son cámaras que pueden moverse horizontalmente o verticalmente y disponen de un zoom ajustable dentro de un área, de forma tanto manual como automática. Son ideales para su uso en ubicaciones en áreas muy espaciosas (parkings, terminales de aeropuertos, estadios deportivos) y pueden ser usadas remotamente mediante un PC remoto.

Las cámaras PTZ pueden incorporar las siguientes funciones:

**Estabilización electrónica de imagen (EIS):** En instalaciones exteriores, las cámaras domo PTZ con factores de zoom superiores a los 20x son sensibles a las vibraciones y al movimiento causados por el tráfico o el viento. La estabilización electrónica de la imagen (EIS) ayuda a reducir el efecto de la vibración en un video. Además de obtener videos más útiles, EIS reducirá el tamaño del archivo de la imagen comprimida, de modo que se ahorrará un valioso espacio de almacenamiento.

**Máscara de privacidad:** La máscara de privacidad permite bloquear o enmascarar determinadas áreas de la escena frente a visualización o grabación para que en esa área no grave y aparezca en el video solo una franja blanca.

**Posiciones predefinidas:** Muchas cámaras PTZ permiten programar posiciones predefinidas, normalmente entre 20 y 100 posiciones. Una vez las posiciones predefinidas se han configurado en la cámara, el operador puede cambiar de una posición a la otra de forma muy rápida.