

# Cámaras de red / Cámaras IP

En este capítulo se define qué es una cámara de red y se describen los distintos tipos existentes en el mercado.

Asimismo, se proporciona información acerca de cámaras de red con visión diurna y nocturna así como aquellas con resolución megapíxel. Al final, se incluye una guía para seleccionar la cámara que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.



El material técnico que se publica en este informe fue proporcionado por Axis Communications a Revista Negocios de Seguridad®. Prohibida su reproducción (parcial o total) sin el expreso consentimiento del autor o este medio.

## ■ Índice

### Introducción

### Capítulo 1. (RNDS N° 45) Video en red

### Capítulo 2. Cámaras de red / Cámaras IP

- 2.1. ¿Qué es una cámara de red?
- 2.2. Tipos de cámaras de red
- 2.3. Cámaras de red con visión día/noche
- 2.4. Cámaras de red con resolución megapíxel
- 2.5. Directrices para seleccionar una cámara de red

### Capítulo 3. Elementos de la cámara

### Capítulo 4. Protección de la cámara y carcasas

### Capítulo 5. Codificadores de video

### Capítulo 6. Resoluciones

### Capítulo 7. Compresión de video

### Capítulo 8. Audio

### Capítulo 9. Tecnologías de red

### Capítulo 10. Tecnología inalámbrica

### Capítulo 11. Sistemas de gestión de video

### Capítulo 12. Consideraciones sobre ancho de banda y almacenamiento

### 2.1. ¿Qué es una cámara de red?

Una cámara de red, también llamada cámara IP, puede describirse como una cámara y un ordenador combinados para formar una única unidad. Los componentes principales que integran este tipo de cámaras de red incluyen un objetivo, un sensor de imagen y uno o más procesadores y memoria. Los procesadores se utilizan para el procesamiento de la imagen, la compresión, el análisis de video y para realizar funciones de red. La memoria se utiliza para fines de almacenamiento del firmware de la cámara de red (programa informático) y para la grabación local de secuencias de video. Como un ordenador, la cámara de red dispone de su propia dirección IP, está directamente conectada a la red y puede colocarse en cualquier ubicación en la que exista una conexión de red. Esta característica es la diferencia respecto a una cámara Web, que únicamente puede ejecutarse cuando está co-

nectada a una computadora por medio del puerto USB o IEEE 1394. Asimismo, es necesaria la existencia de software instalado en la PC para que pueda funcionar. Una cámara de red proporciona servidor web, FTP File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos) y funciones de correo electrónico. También incluye gran variedad de protocolos de red IP y de seguridad.

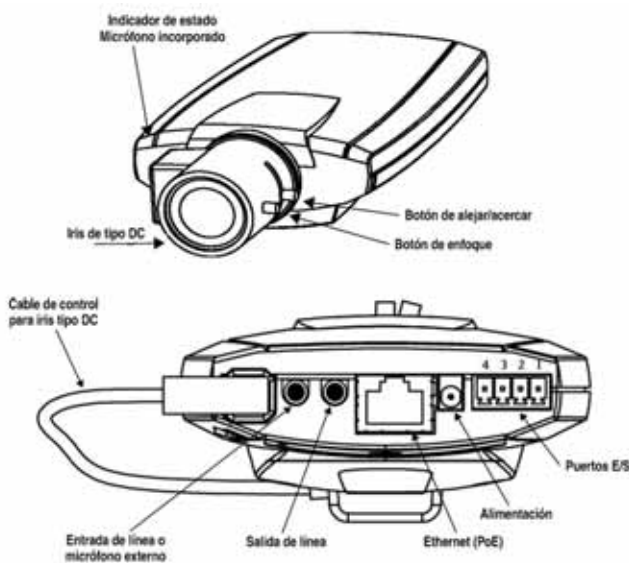
Las cámaras de red pueden configurarse para enviar video a través de una red IP para visualización y/o grabación en directo, ya sea de forma continua, en horas programadas, en un evento concreto o previa solicitud de usuarios autorizados. Las imágenes capturadas pueden secuenciarse como Motion JPEG, MPEG-44 o H.264 utilizando distintos protocolos de red. Asimismo, pueden subirse como imágenes JPEG individuales usando FTP, correo electrónico o HTTP (Hypertext Transfer Protocol).



Una cámara de red se conecta directamente a la red.

Viene de página 140

Además de capturar video, las cámaras de red ofrecen gestión de eventos y funciones de video inteligente, como detección de movimiento, detección de audio, alarma antimanipulación activa y autoseguimiento. La mayoría de las cámaras de red también dispone de puertos de entrada/salida (E/S) que habilitan las conexiones con dispositivos externos como sensores y relés. Asimismo pueden incluir prestaciones como funciones de audio y soporte integrado para alimentación por Ethernet (PoE).



Vista frontal y posterior de una cámara de red.

## 2.2. Tipos de cámaras 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 y exteriores. 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 carcasas 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. En algunos diseños de cámara, las funciones a prueba de vandalismo y manipulaciones ya están integradas y no requieren ningún tipo de carcasa externa.

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

### 2.2.1. Cámaras 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. Es un dispositivo tradicional en el que la cámara y la dirección a la que apunta son claramente visibles. 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 carcasas diseñadas para su uso en instalaciones interiores o exteriores.

### 2.2.2. Domos fijos

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 los domos fijos 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.

Este tipo de cámaras se instala, generalmente, en la pared o en el techo.

### 2.2.3 Cámaras PTZ y domos PTZ

Las cámaras PTZ o domos PTZ pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Todos los comandos PTZ se envían a través del mismo cable de red que la transmisión de video. A diferencia de lo que ocurre con la cámara analógica PTZ, no es necesario instalar cables RS-485.

Algunas de las funciones que se pueden incorporar a una cámara o domo PTZ incluyen:

- **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, que permite bloquear o enmascarar determinadas áreas de la escena frente a visualización o grabación, está disponible en varios productos de video en red. En una cámara PTZ o domo PTZ, la funcionalidad es capaz de mantener la máscara de privacidad incluso en caso de que el campo de visualización de la cámara cambie debido al movimiento de la máscara con el sistema coordinado.

- **Posiciones predefinidas:** Muchas cámaras y domos PTZ permiten programar posiciones predefinidas, normalmente entre 20 y 100. Una vez configuradas, el operador puede cambiar de una posición a otra en forma muy rápida.

- **E-flip:** En caso de que la cámara domo PTZ se monte en el techo y se utilice para realizar el seguimiento de una persona en, por ejemplo, un almacén o superficie grande, se producirán situaciones en las que el individuo en cuestión pasará justo por debajo de la cámara. Sin la funcionalidad E-flip, las imágenes de dicho seguimiento se verían al revés. En estos casos, E-flip gira las imágenes 180° de forma automática. Dicha operación se realiza automáticamente y no será advertida por el operador.

- **Auto-flip:** Generalmente, las cámaras PTZ, a diferencia de los domos PTZ, no disponen de un movimiento vertical completo de 360° debido a una parada mecánica que evita que las cámaras hagan un movimiento circular continuo. Sin embargo, gracias a esta función una cámara de red PTZ puede girar al instante 180° su cabezal y seguir realizando el movimiento horizontal más allá de su punto cero. De este modo, la cámara puede continuar siguiendo el objeto o la persona en cualquier dirección.

- **Autoseguimiento:** El autoseguimiento es una función de video inteligente que detecta automáticamente el movimien-

Continúa en página 148

Viene de página 144

to de una persona o vehículo y lo sigue dentro de la zona de cobertura de la cámara. Esta función resulta especialmente útil en situaciones de videovigilancia no controlada humanamente en las que la presencia ocasional de personas o vehículos requiere especial atención. La funcionalidad recorta notablemente el coste de un sistema de supervisión, puesto que se necesitan menos cámaras para cubrir una escena. Asimismo, aumenta la efectividad de la solución debido a que permite que las cámaras o domos PTZ graben áreas de una escena en actividad.

#### 2.2.4. Domos PTZ

Las cámaras de red domo PTZ pueden cubrir una amplia área al permitir una mayor flexibilidad en las funciones de movimiento horizontal, vertical y zoom. Asimismo, permiten un movimiento horizontal continuo de 360° y un movimiento vertical de normalmente 180°. Debido a su diseño, montaje y dificultad de identificación del ángulo de visión de la cámara (el cristal de las cubiertas de la cúpula puede ser transparente o ahumado), los domos PTZ resultan idóneas para su uso en instalaciones discretas.

Los domos PTZ también proporcionan solidez mecánica para operación continua en el modo ronda de vigilancia, en el que la cámara se mueve automáticamente de una posición predefinida a la siguiente de forma predeterminada o aleatoriamente. Normalmente, pueden configurarse y activarse hasta 20 rondas de vigilancia durante distintas horas del día. En el modo ronda de vigilancia, un domo PTZ puede cubrir un área en el que se necesitarían 10 cámaras de red fijas. El principal inconveniente de este tipo de cámara es que sólo se puede supervisar una ubicación en un momento concreto, dejando así las otras nueve posiciones sin supervisar.

El zoom óptico de un domo PTZ se mueve, generalmente, entre valores de 10x y 35x. Este tipo de cámaras se utilizan con frecuencia en situaciones en las que se emplea un operador. En caso de que se utilice en interiores, se instala en el techo o en un poste o en una esquina cuando se trata de instalaciones exteriores.

#### 2.2.5. Cámaras PTZ mecánicas

Las cámaras de red PTZ mecánicas se utilizan principalmente en interiores y en aplicaciones donde se emplea un operador. El zoom óptico en cámaras PTZ varía normalmente entre 10x y 26x. Una cámara PTZ puede instalarse en el techo o en la pared.

#### 2.2.6. Cámaras PTZ no mecánicas

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

Una cámara PTZ no mecánica utiliza un sensor de imagen megapíxel y permite que el operador aleje o acerque, de forma instantánea, cualquier parte de la escena sin que se produzca ninguna pérdida en la resolución de la imagen. Esto se consigue presentando una imagen de visión general en resolución VGA (640x480 píxeles) aunque la cámara capture una imagen de resolución mucho más elevada. Cuando se da la orden de acercar o alejar cualquier parte de la imagen de visión completa, el dispositivo utiliza la resolución megapíxel original para proporcionar una relación completa 1:1 en resolución VGA. El primer plano resultante ofrece buenos detalles y una nitidez mantenida. Si se utiliza un zoom digital normal, la imagen acercada pierde, con frecuencia, en detalles y niti-

dez. Una cámara PTZ no mecánica resulta ideal para instalaciones discretas montadas en la pared.



Imágenes de una cámara de red PTZ no mecánica. A la izquierda, una imagen de visión completa de 140° en resolución VGA; a la derecha, la imagen al realizar un zoom 3x.

#### 2.3. Cámaras de red con visión día/noche

La totalidad de los tipos de cámaras de red, fijas, domos fijos, PTZ y domos PTZ, disponen de función de visión diurna y nocturna. Las cámaras con visión diurna y nocturna están diseñadas para su uso en instalaciones exteriores o en entornos interiores con poca iluminación.

Las cámaras de red a color con visión diurna y nocturna proporcionan imágenes a color a lo largo del día. Cuando la luz disminuye bajo un nivel determinado, la cámara puede cambiar automáticamente al modo nocturno para utilizar la luz prácticamente infrarroja (IIR) para proporcionar imágenes de alta calidad en blanco y negro.

Las cámaras con visión día/noche resultan útiles en entornos que restringen el uso de luz artificial. Incluyen vigilancia por video con escasa luz, vigilancia oculta y aplicaciones discretas, por ejemplo, en una situación de vigilancia del tránsito en la que las luces brillantes podrían entorpecer la conducción nocturna.

Los iluminadores de infrarrojos que proporcionan luz próxima al espectro infrarrojo también pueden utilizarse junto con las cámaras de visión día /noche para mejorar la capacidad de producción de video de alta calidad en condiciones de escasez lumínica o nocturnidad.



A la izquierda, imagen sin iluminador de infrarrojos. A la derecha, imagen con un iluminador.

#### 2.4. Cámaras de red con resolución megapíxel

Las cámaras de red con resolución megapíxel incorporan un sensor de imagen megapíxel para proporcionar imágenes con un millón o más megapíxeles. Se trata de una resolución como mínimo dos veces mejor que la que ofrecen las cámaras analógicas.

Este tipo de cámara puede utilizarse de dos maneras:

**a-** Para permitir a los visualizadores ver detalles más concretos en una resolución de imagen más elevada, lo que puede resultar útil para la identificación de personas y de objetos

**b-** Para cubrir una parte más amplia de la escena si la resolución de imagen se mantiene como la de las cámaras sin re-

Continúa en página 152



Viene de página 148

solución megapíxel.

Actualmente, las cámaras con resolución megapíxel son, en general, menos sensibles a la luz que las cámaras de red que no incorporan esta tecnología. Las secuencias de video de resolución más elevada generadas por las cámaras megapíxel también requieren requisitos más exigentes en el ancho de banda de la red y el espacio de almacenamiento para las grabaciones, aunque estas exigencias pueden reducirse utilizando el estándar de compresión de video H.264 (ver RND5 n°44).

### 2.5. Directrices para seleccionar una cámara de red

Dada la variedad de cámaras de red disponibles, resulta útil disponer de algunas directrices para seleccionar el tipo que mejor se adapte a sus necesidades.

#### • Definir el objetivo de videovigilancia

Visión amplia o nivel de detalle más elevado. El objetivo de las imágenes de visión completa es ofrecer la totalidad de una escena o los movimientos generales de la gente. Las imágenes con un nivel de detalle más elevado resultan muy útiles para la identificación de personas u objetos (por ejemplo, el reconocimiento de rostros o matrículas de vehículos o la supervisión de un punto de venta). El objetivo de vigilancia determinará el campo de visión, la ubicación de la cámara y el tipo de cámara u objetivo requerido.

#### • Zona de cobertura

Para una ubicación concreta, se debe establecer el número de zonas de interés, el grado de cobertura de dichos espacios y tomar en consideración si éstos están situados relativamente cerca unos de los otros o si existe una separación notable entre ellos. La zona de cobertura determinará el tipo y el número de cámaras que se utilizarán.

- **Con resolución megapíxel o sin ella:** Por ejemplo, si hay dos zonas de interés relativamente pequeñas situadas cerca la una de la otra, puede optarse por una cámara con resolución megapíxel con un objetivo de gran angular en lugar de dos cámaras que no incorporen esta tecnología.

- **Fijas o PTZ:** (Incluye los domo PTZ). La vigilancia de las zonas puede cubrirse mediante varias cámaras fijas o pocas cámaras PTZ. Debe tenerse en cuenta que las PTZ con elevadas capacidades de zoom óptico pueden proporcionar imágenes con un gran nivel de detalle y cubrir una zona de grandes dimensiones. Sin embargo, es posible que las cámaras PTZ proporcionen una vista reducida de una parte de la zona de cobertura, mientras que una cámara fija estará en disposición de ofrecer cobertura total de la zona en cualquier momento. Para aprovechar al máximo las capacidades de las cámaras PTZ, se requiere la intervención de un operador o la configuración de una ronda automática.

#### • Entorno interior o exterior

- **Sensibilidad y condiciones lumínicas:** En entornos exteriores, debe considerarse la utilización de cámaras diurnas y nocturnas. Hay que tener en cuenta la sensibilidad lumínica que se requiere y si es necesario el uso de iluminación adicional o luz especializada, como lámparas IR. Asimismo, recuerde que las medidas en lux de las cámaras de red no pueden compararse con las de los otros proveedores de productos de tecnología de video, puesto que no existe ningún estándar para la medición de la sensibilidad lumínica.

- **Carcasa:** Si la cámara va a situarse en el exterior o en entornos que requieran protección frente al polvo, la humedad o los actos vandálicos, es necesario utilizar carcasas.

#### • Vigilancia visible u oculta:

Será útil para la elección de las cámaras, además de para seleccionar carcasas y monturas que ofrezcan una instalación visible u oculta.

Otras características que deben exigirse en una cámara son:

#### • Calidad de imagen

La calidad de imagen es uno de los aspectos más importantes de cualquier cámara, pero resulta difícil de cuantificar y medir. La mejor forma de determinar la calidad de imagen es instalar distintas cámaras y visualizar el video. En caso de que la prioridad sea la captura de objetos en movimiento, es importante que la cámara de red incorpore tecnología de barrido progresivo (descrita en el Cap. 3)

#### • Resolución

Para las aplicaciones que exijan imágenes con un alto nivel de detalle, las cámaras con resolución megapíxel pueden ser la mejor opción.

#### • Compresión

Los tres estándares de compresión que ofrecen los productos de video en red son H.264, MPEG-4 y Motion JPEG. H.264 es el estándar más reciente y ofrece significativos ahorros en lo que a ancho de banda y almacenamiento se refiere.

#### • Audio

En caso de que sea necesario disponer de audio, debe evaluarse si se requiere audio monodireccional o bidireccional. Las cámaras de red con soporte para audio, generalmente, vienen provistas de micrófono incorporado y/o una entrada para micrófonos externos, así como un altavoz o una salida para altavoces externos.

#### • Gestión de eventos y video inteligente

Las funciones de gestión de eventos se configuran, con frecuencia, utilizando un programa de software de gestión de video y admiten la entrada/salida de puertos y características de video inteligentes en una cámara de red o codificador de video. Realizar grabaciones basadas en la activación de eventos desde puertos de entrada y funciones de video inteligente en un producto de video en red proporciona ahorro en el uso del ancho de banda y el almacenamiento. Asimismo, permite que los operadores puedan supervisar un mayor número de cámaras, puesto que no todas requieren la supervisión en vivo a excepción de que se produzca una alarma o un evento.

#### • Funcionalidades de red

Las consideraciones incluyen PoE, cifrado HTTPS para cifrado de secuencias de video antes de que se envíen a través de la red, filtrado de direcciones IP, que permite o deniega los derechos de acceso a direcciones IP definidas, IEEE802.1X para controlar el acceso a una red, IPv6 y funcionalidad inalámbrica.

#### • Interfaz abierta y aplicaciones de software

Los productos de video en red con interfaz abierta incorporada ofrecen mejores posibilidades de integración con otros sistemas. Asimismo, es importante que el producto esté respaldado por una buena selección de aplicaciones de software y software de gestión que permitan instalarlos y actualizarlos fácilmente.

Otra consideración a tener en cuenta, aparte de la cámara en red en sí, es la selección del proveedor de productos de video en red. Dado que las necesidades pueden crecer y variar, el proveedor debe considerarse como un socio a largo plazo. Esto significa que es importante seleccionar un proveedor que ofrezca una línea de productos de video en red y accesorios completa, que pueda dar respuesta a las necesidades actuales y futuras. Asimismo, el proveedor debería proporcionar innovación, soporte, actualizaciones y ampliación de la gama de productos a largo plazo.

Una vez que se tomó una decisión de conformidad con los requisitos de la cámara, una buena opción es adquirir una unidad y probar su calidad antes de realizar pedidos de mayor envergadura. ■