

IMPORTANTE! El siguiente Informe ha sido elaborado en base a un cuestionario con preguntas básicas, que le hemos enviado oportunamente a nuestros anunciantes. Si a usted, como lector, le interesa aportar alguna información adicional que enriquezca el tema, no dude en enviarnos sus comentarios a nuestra editorial a: editorial@rnds.com.ar. Publicaremos los mismos en sucesivas ediciones.

Cámaras IP



Versatilidad, bajo costo de transmisión de imágenes y la calidad de las mismas son tres de las razones por las cuales las cámaras IP están logrando un lugar cada vez más preponderante en soluciones de CCTV. Evolución natural de las primitivas webcams, las cámaras de red proporcionan al usuario infinitas posibilidades de desarrollo apoyadas en la universalidad que ofrece hoy Internet.

Comenzando con la primera *webcam* del mundo, en 1991, preparada para monitorear remotamente el nivel de café en la máquina de la *Universidad de Cambridge*, el mercado y el avance de la tecnología han llegado a crear la **cámara IP** (también denominada *cámara de red*) en 1996. Soluciones de seguridad en industrias, laboratorios, bancos, aeropuertos y casinos son sólo unos pocos ejemplos o aplicaciones profesionales basadas en este tipo de cámaras.

Según consideran las empresas consultadas para la elaboración de este informe, durante los próximos 18 meses se producirá una gran expansión de esta tecnología, básicamente por tres razones: la versatilidad de las cámaras, el bajo costo de transmisión de imágenes y la alta calidad de las mismas.

¿Por qué usar cámaras de red y dónde?

Los últimos avances han hecho posible conectar cámaras directamente a una red de ordenadores basada en el *protocolo IP*. La tecnología de las cámaras de red per-

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

Si un edificio está equipado con una red IP, entonces ya cuenta con la infraestructura necesaria para incorporar las cámaras de red. Una cámara de red realiza la mayoría de las funciones que lleva a cabo una cámara analógica estándar de circuito cerrado, pero proporciona más funcionalidades. Dado que las cámaras IP se conectan directamente a la red existente a través de un puerto Ethernet, las empresas pueden ahorrar mucho dinero al no precisar en sus instalaciones un cableado coaxial adicional como necesitan las cámaras analógicas. Cuando se dispone de ordenadores, ya no se necesita ningún equipamiento adicional para ver las imágenes de la cámara de red. Las imágenes pueden verse de una forma muy sencilla desde un navegador web y, en soluciones

de seguridad más complejas, con la ayuda de un software dedicado.

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

Diferencias entre Cámara IP y Webcam

En la actualidad muchos están familiarizados con las *webcam*, las cámaras para PC y las cámaras USB, pequeñas cámaras de video conectadas a una computadora que transmite imágenes a través de Internet. El uso de este tipo de aparatos ha crecido mucho en los últimos años y existen miles de websites que los usan para potenciar diferentes tipos de contenidos.

La tecnología ha seguido evolucionando y los consumidores ahora pueden ir un paso más allá y emplear las cámaras para usos más prácticos y sofisticados como son la vigilancia doméstica o la monitorización de procesos industriales. *Las cámaras IP o cámaras de red* son más versátiles que las *webcam* dado que contienen

Continúa en página 88

Viene de página 84

sistema operativo y servidor web propios lo que permite que operen independientes del ordenador.

Mientras que la mayoría de las *webcam* deben estar conectadas a menos de tres metros de la PC, una *cámara de red* puede emplazarse en cualquier lugar donde se pueda poner una conexión de red, con cable o inalámbrica. Los usuarios simplemente conectan la cámara y asignan a la cámara una dirección IP. Una vez que se han realizado estas tareas se puede acceder a las imágenes desde cualquier PC con conexión a Internet y un navegador web. También se puede restringir con contraseña el acceso a las imágenes para evitar visitas no deseadas.

Las *cámaras de red* son más inteligentes que las *webcam* dado que contienen sistema operativo propio, el mismo que se encuentra dentro de un ordenador. El sistema operativo funciona como el cerebro de la cámara y le permite integrarla sencillamente en una red doméstica. Por ejemplo un usuario podría instalar una cámara de red cerca de la puerta principal de su casa y programarla para que envíe un e-mail con imágenes de cada persona que atraviese la puerta.

Tradicionalmente las cámaras de red han



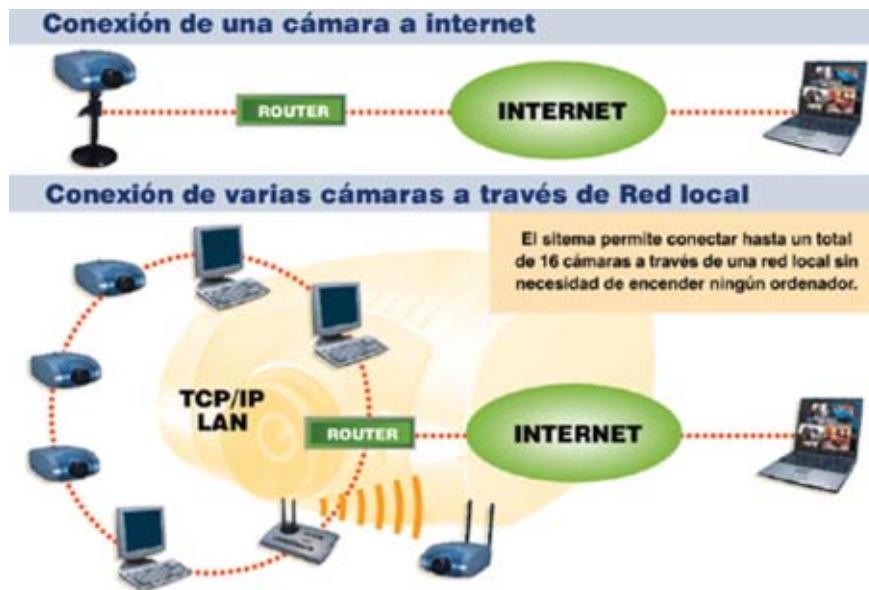
Existen notables diferencias entre una *webcam* y una *cámara IP*. Mientras que una *webcam* depende de una PC, una *cámara de red* contiene sistema operativo y servidor web propios lo que permite que operen independientes del ordenador.

sido más grandes de tamaño y más caras que las *webcam*. La tecnología actual permiten hoy adquirir *cámaras IP* del tamaño de un teléfono celular y muy próximas en precio a las *webcam* de gama alta.

¿Qué es una cámara IP?

"Una cámara IP ó también conocida como cámara de red puede ser descripta como la combinación de una cámara y una computadora en una sola unidad, la cual captura y transmite imágenes en vivo a través de una red IP, habilitando a usuarios autorizados a ver, almacenar y administrar el video sobre una infraestructura de red estándar basada en el protocolo IP", describe Juan Pablo Ycezalaya Gerente Comercial de Netpoint de Argentina.

"Una cámara de red tiene su propia dirección IP, se conecta a la red, tiene enlazadas una serie de aplicaciones, funciones y servicios como un servidor web, un servidor FTP, cliente de correos, administración de alarmas y muchos otros que en su conjunto permiten inclusive realizar programación directamente en la cámara.



Algo muy importante es que a diferencia de cualquier otro tipo de cámara, las *cámaras de red* no necesitan estar conectadas a una computadora ni dependen de ella, son totalmente independientes y autoadministrables, lo cual incrementa aún más su funcionalidad. Hay dos familias bien destacadas las *IP Cableadas* y las *IP Inalámbricas*", concluyó.

momento desde cualquier ordenador, esté donde esté. El video puede almacenarse en ubicaciones remotas, por motivos de comodidad o seguridad y la información puede transmitirse a través de la red LAN o Internet. Esto significa que incluso las empresas con establecimientos pequeños y dispersos pueden hacer un uso eficaz de la solución de *vigilancia IP*

¿Qué la diferencia de una analógica? Juan Pablo Tavil Gerente de producto de Axis en Solution Box responde este interrogante: "Una cámara IP, en su esencia, es una cámara analógica; pero se diferencia de la segunda en su capacidad de poder visualizarse a través de una red de datos, o sea, que lo único que la diferencia es su circuito digitalizador de video".

También existen una gran cantidad de ventajas a favor de una cámara de red cuando se la compara con una cámara web basada en PC o con una cámara de tecnología analógica. En primer lugar una cámara IP es una unidad independiente y no requiere de ningún otro dispositivo o computadora para la captura y transmisión de imágenes ya que cuenta con su propio servidor web incluido, lo único que se requiere es una conexión de red Ethernet estándar.

Entre otras, se pueden citar las siguientes características de las cámaras IP:

- **Accesibilidad remota:** Puede acceder al video en tiempo real en cualquier

en aplicaciones de seguridad o supervisión a distancia.

- **Rentabilidad de la inversión:** El video IP es muy rentable, por muchos motivos: la infraestructura de cable existente y los equipos informáticos normales pueden reutilizarse, por lo que la inversión inicial es reducida. Además, al disminuir el número de equipos necesarios, se recorta el coste de mantenimiento. En una solución de *video IP*, hay menos equipos que mantener que en un sistema analógico tradicional y, por tanto, menos componentes susceptibles de desgaste. Las imágenes se almacenan en discos duros informáticos, que son una solución más práctica y económica que las cintas de video.

- **Flexibilidad:** Las cámaras pueden colocarse prácticamente en cualquier lugar. No están enlazadas a entradas físicas ni a digitalizadores de video y pueden conectarse a una conexión LAN, DSL, módem o inalámbrica o a un teléfono móvil. Si puede recibir una llamada en su teléfono mó-

Continúa en página 92

Viene de página 88

vil, puede recibir imágenes desde un producto de vídeo.

Escalabilidad: Para ampliar una solución de vídeo IP basta con añadir las cámaras una a una. El proceso es rápido: normalmente sólo se tardan unos minutos en sacar el producto de la caja, conectarlo y empezar a enviar imágenes a través de la red. El sistema más grande instalado hasta la fecha emplea más de 2.000 cámaras.

Integración y funcionalidad actualizable: La tecnología digital está cada día más extendida y sustituye progresivamente a las soluciones analógicas. Los productos de *vigilancia IP* utilizan tecnología digital, por eso la inversión que realice hoy le proporcionará beneficios a largo plazo. Además, las soluciones suelen emplear únicamente estándares y protocolos abiertos, de forma que el sistema pueda migrar fácilmente a entornos y soluciones nuevos y mejorados.

La tecnología de la cámara IP

Una cámara de red tiene su propia dirección IP y características propias de ordenador para gestionar la comunicación en la red. Todo lo que se precisa para la visualización de las imágenes a través de



A diferencia de las cámaras analógicas tradicionales, las cámaras de red no sólo disponen de capacidad de procesamiento para tomar y presentar las imágenes, sino también para administrar digitalmente el vídeo y comprimirlo para su transporte a través de la red.

la red se encuentra dentro de la misma unidad. Una cámara de red puede describirse como una cámara y un ordenador combinados, se conecta directamente a la red como cualquier otro dispositivo de red e incorpora *software propio para servidor Web, servidor FTP, cliente FTP y cliente de correo electrónico*. También incluye entradas para alarmas y salida de relé. Las cámaras de red más avanzadas también pueden equiparse con muchas otras funciones de valor añadido como son la detección de movimiento y la salida de vídeo analógico.

El componente cámara de la cámara IP captura la imagen, que puede ser descrita como luz de diferentes longitudes de

onda, y la transforma en señales eléctricas. Estas señales son entonces convertidas del formato analógico al digital y son transferidas al componente ordenador donde la imagen se comprime y se envía a través de la red.

Examinemos más en profundidad los componentes de la cámara IP.

La lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor de imagen, sea éste CCD o CMOS. Antes de llegar al sensor la imagen pasa por el filtro óptico que elimina cualquier luz infrarroja (IR) de forma que se muestren los colores correctos. El lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor, ya sea CCD o CMOS. Anteriormente, la imagen pasa a través del filtro óptico el cual remueve cualquier luz infrarroja (IR) para que los colores sean mostrados correctamente. En cámaras infrarrojas, este filtro es removible para que se puedan proporcionar imágenes de alta calidad en blanco y negro en condiciones de poca iluminación. Finalmente, el sensor de imagen transforma las ondas de luz en señales eléctricas que a su vez se convierten en señales digitales en un formato que puede ser comprimido y transferido por la red.

Las funciones de cámara gestionan la exposición (*el nivel de luz de la imagen*), el equilibrio de blancos (*el ajuste de los*

niveles de color), la nitidez de la imagen y otros aspectos de la calidad de la imagen. Estas funciones las llevan a cabo el controlador de cámara y el chip de compresión de vídeo. La imagen digital se comprime en una imagen que contiene menos datos para permitir una transferencia más eficiente a través de la red.

La conexión Ethernet de la cámara la proporciona otro chip que incluye un CPU con conectividad Ethernet 10/100 MBps. Ese CPU, y las memorias flash y DRAM representan los "cerebros" o funciones de ordenador de la cámara y están específicamente diseñados para su aplicación en redes. Juntos, gestionan la comunicación con la red y el servidor Web.

Conexión, redes y aplicaciones

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

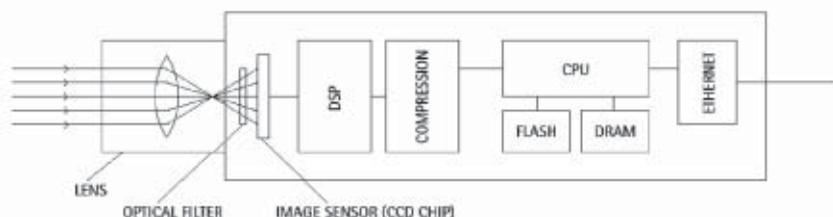
• **Las redes IP:** En la actualidad TCP/IP es el protocolo de comunicación más común, utilizado para Internet y para casi todas las redes que se instalan. En una oficina típica la mayoría de los ordenadores están conectados a través de una red Ethernet, por ejemplo en una *Red de Área Local (LAN)*. Cada dispositivo de una LAN debe tener una dirección única, la dirección IP, que permite conectar directamente a Internet. Las computadoras actuales y los dispositivos de red tienen una alta capacidad para comunicarse simultáneamente con varias unidades diferentes. Una cámara IP de gama alta, por ejemplo, puede enviar imágenes a diez o más PC simultáneamente.

• **Almacenar y transferir imágenes:** Para conectar a Internet están disponi-

bles actualmente muchos tipos diferentes de transmisión. Entre ellos se incluyen los módems estándar y RDSI, los módems de televisión por cable, las conexiones dedicadas de alta velocidad, el ADSL y las conexiones Ethernet a 10, 100 y 1000 Megabites. Además, pueden usarse también los módems de los teléfonos celulares y otras opciones de redes inalámbricas. Las imágenes digitales pueden almacenarse en discos duros.

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

• **Técnicas de compresión y resolución de imagen:** La resolución de las imágenes digitales se mide en píxeles. La ima-



Continúa en página 96

Viene de página 92

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

• **Requerimientos de luz de las cámaras:** La razón más habitual de una calidad de imagen pobre es la insuficien-



Las cámaras IP se usan en sistemas de seguridad profesionales, permiten video en directo y se integran fácilmente en sistemas mayores y más complejos pero también pueden funcionar como soluciones aisladas en aplicaciones de vigilancia de bajo nivel.

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

• **Aplicaciones específicas de las cámaras IP:** La tecnología de la cámara IP

puede emplearse, literalmente, en miles de aplicaciones de valor añadido y no necesariamente en aspectos de seguridad. Los usos pueden variar en las oficinas, los establecimientos comerciales y los casinos o ampliarse a la monitorización de procesos de producción. Algunas de esas aplicaciones son las siguientes:

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

- Pueden utilizarse para vigilar áreas sensibles como edificios, casinos, bancos y tiendas. Las imágenes en video de estas áreas pueden ser monitorizadas desde salas de control, dependencias policiales y/o por directores de seguridad desde diferentes localizaciones.

- Las cámaras IP han mostrado igualmente ser efectivos sustitutos de las cámaras analógicas en aplicaciones tradicionales de refuerzo a las fuerzas de seguridad, como por ejemplo para mantener seguros determinados lugares públicos.

- Control de accesos: Las personas, al

necta, se las quita", explica **Oswaldo Diaczun, IP Product manager de Draft**

También puede tenerse una dirección IP pública fija, aunque eso implica un pago más elevado de la conexión, ya que el proveedor debe reservarla.

Independientemente de que la dirección IP sea pública o dinámica, se puede utilizar con cámaras IP. ¿De qué manera? El proveedor de servicios de IP dinámico debe vincular la cámara con un dominio en la red.

Existen empresas, proveedoras de cámaras y soluciones para grabación y transmisión de imágenes basadas en IP, que poseen servicios gratuitos para sus usuarios de cámaras de red, asignando un dominio y subiendo la dirección física de esa cámara a un servidor. El servidor lo que hace es vincular a ese usuario con la cámara de red en sí, ya que la cámara "avisa" constantemente al servidor que pertenece a un usuario determinado y cuando éste quiera acceder a su cámara IP no entra directamente a la cámara sino que va a preguntarle al servidor dónde alojada. La respuesta llega a través del vínculo que establece el servidor y la cámara puede ser visualizada desde cualquier máquina conectada a Internet y por medio de cualquier navegador.

igual que los vehículos, pueden grabarse junto con la información de la fecha y la hora de entrada de forma que sea sencilla su revisión y localización. Las imágenes pueden almacenarse en un lugar remoto, imposibilitando así su robo.

Asignación de dominios

Para poder monitorear o visualizar las imágenes transmitidas o almacenadas en una cámara de red, hay que asignarle a ésta una dirección IP local, que luego será trasladada a una dirección de IP pública en caso de ser visualizada a través de Internet. Si se tratara de una red de área local (LAN), la consulta se hace directamente a través de esa dirección local.

Las IP LAN siempre son fijas mientras que públicas siempre son dinámicas

"Esto sucede porque no hay tantas direcciones IP y no todo el tiempo una misma persona está conectada a Internet de banda ancha. Lo que hace un proveedor de Internet es adquirir un pool de direcciones y repartirlas entre los usuarios conectados. Cuando el usuario se desco-

Imágenes y audio

"Es válido aclarar que una cámara IP no transmite video sino que transmite el video o las imágenes en forma de datos, además de transmitir otra serie de datos como el estado de la cámara, el estado de la conexión, alarmas de entrada o salida para controlar dispositivos externos y audio, de una o dos vías", explica **Tavil**.

Por lo general las cámaras IP no requieren de un micrófono externo, ya que lo traen incorporado, aunque algunos modelos permiten la conexión de uno, según los requerimientos específicos de la solución brindada.

"En una función de portero eléctrico, por citar un caso, el tener el micrófono incorporado no brinda una solución óptima, ya que al estar en un gabinete estanco, el micrófono pierde sensibilidad y no cumple correctamente su función. En esos casos se utiliza un micrófono externo, que se cablea independiente de la cámara pero utiliza su canal de transmisión de audio", ejemplifica **Germán Castignani, del De-**

Continúa en página 100

Viene de página 96

Departamento de Comercialización de Sutec (miembro del Axis Partner Program)

Por su parte, **Fabián Veretnik, Director Regional de Pixord Corporation**, detalló que "no solo los datos, la telefonía y las alarmas son transmitidas por la red sino también el audio y el video digital, con lo cual se optimizan recursos y se reducen de manera considerable los costos y el mantenimiento. Así, una cámara montada sobre la red de datos a través de su salida Ethernet y gracias al manejo interno de su protocolo TCP/IP, permite expandir su red a otros servicios como el audio y el video".

Dispositivos de Entrada/Salida

Los productos de video en red pueden configurarse para activar relés industriales y otro tipo de dispositivos a través de los puertos I/O (de Entrada/Salida). Al soportar la mayoría de los protocolos de comunicación comunes, como RS-232C y RS-485, muchas cámaras de red

incluyen las interfaces físicas para su conexión a una variedad de dispositivos externos de entrada y salida como pueden ser dispositivos PTZ, timbres, detectores, conmutadores y relés de alarmas.



Las cámaras IP se conectan fácilmente a las redes IP existentes. Las áreas sensibles como la sala de servidores, la recepción o cualquier lugar remoto pueden ser monitoreadas detalladamente de una forma única y económica, a través de la red de área local o de Internet.

Monitoreo remoto

Las cámaras IP se conectan fácilmente a las redes IP existentes y permiten actualizaciones en tiempo real de video de alta calidad para que resulte accesible desde cada uno de las computadoras de una red. Las áreas sensibles como la sala de servidores, la recepción o cualquier lugar remoto pueden ser monitoreadas detalladamente de una forma única y económica, a través de la red de área local o de Internet.

- Las cámaras IP mejoran la monitorización de un establecimiento comercial para asegurar que todo está en orden. (*Quality of Service*)

- Areas como la recepción y las salas de conferencias pueden estar monitoreadas para controlar su actividad. Además, los usuarios pueden hacer seguimiento de quién entró en determinado lugar, si estaba autorizado o no y decidir luego las acciones pertinentes en caso de existir problemas.

- El monitoreo de robots u otras máquinas y las líneas de producción desde la oficina o puede realizarse de manera re-

mota. Con cámaras con funcionalidad Pan/Tilt/Zoom es posible conseguir, además, tanto vistas generales como detalladas de un lugar.

Técnicas de compresión

JPEG, Motion JPEG y MPEG son acrónimos usados para describir diferentes tipos de formatos de compresión de imágenes.

Cuando se está desarrollando una aplicación de videovigilancia digital los programadores consideran inicialmente factores como la necesidad de imágenes estáticas o en movimiento, el ancho de banda de la red por la cual se transmiten las imágenes y el nivel de degradación de imágenes producto de la compresión aceptable de acuerdo al tipo de aplicación.

Cuando se digitaliza una secuencia de video analógica de acuerdo al estándar CCIR 601 puede consumir aproximadamente 165 Mbps (*Megabites por segundo*), es decir 165 millones de bits cada segundo. Aunque la mayoría de las aplicaciones de vigilancia rara vez comparte la red con otras aplicaciones intensivas en datos, es realmente infrecuente encontrar este ancho de banda disponible. Para resolver este problema fueron creadas las

Los estándares JPEG y MPEG

Los dos estándares de compresión básicos son **JPEG** y **MPEG**. En términos generales JPEG está asociado a imágenes digitales estáticas mientras que el MPEG está dedicado a las secuencias de video. Estos formatos también tienen variantes: Motion JPEG y Motion JPEG 2000.

El grupo de estándares MPEG, que incluye los formatos MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4 han sido establecidos como estándares Internacionales por la ISO y la IEC con contribuciones desde los EE.UU., Europa y Japón, entre otros. También son recomendaciones propuestas por la ITU, lo cual ayudó a establecerlas como estándares mundialmente aceptados para la codificación de imágenes digitales estáticas y video.

La base de estos estándares se inició a mediados de los ochenta cuando se formó un grupo denominado *Joint Photographic Experts Group (JPEG, Grupo de Expertos Fotográficos Unidos)*. Su misión era desarrollar un estándar para la compresión de imágenes en color y la primera contribución pública del grupo fue la presentación de la primera parte del estándar JPEG, en 1991. Desde entonces, el grupo JPEG ha continuado trabajando tanto en el es-

técnicas de compresión de video e imágenes. Su capacidad para realizar esta tarea se cuantifica cuanto menor es el consumo de ancho de banda.

Sin embargo, existe un problema: la técnica de compresión más sofisticada y empleada es la más compleja y la más costosa para el sistema. Esto hace generalmente que una compresión sofisticada sea restrictiva en términos de mantener bajos los costos del sistema.

tándar JPEG original como en su último sucesor: el estándar JPEG 2000.

A finales de los '80, se formó el *Motion Picture Expert Group (MPEG, Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento)* con el propósito de definir un estándar para la codificación de imágenes en movimiento y audio. Desde entonces ha producido los estándares para MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4.

Para imágenes estáticas tanto JPEG como JPEG 2000 ofrecen bastante flexibilidad en términos de calidad de imagen y ratio de compresión. Aunque JPEG 2000 comprime ligeramente mejor que JPEG, especialmente a ratios de compresión muy altos, las imágenes contienen muy poca información y por tanto no se adaptan a las particularidades de la vigilancia.

MPEG-1 puede ser más efectivo que MJPEG mientras que MPEG-2 proporciona algunas ventajas y mayor calidad de imagen, comprimiendo el ratio de imágenes y la resolución, aunque tiene un mayor consumo de ancho de banda y es una téc-



Viene de página 100

nica mucho más compleja. MPEG-4 está desarrollado para ofrecer una técnica de compresión para aplicaciones que necesitan menor calidad de imagen y ancho de banda. También permite compresión de video similar a MPEG y MPEG-2, mayor calidad de imagen aunque con un mayor consumo de ancho de banda.

Barrido progresivo frente al barrido entrelazado

En la actualidad, existen dos técnicas diferentes disponibles para interpretar el video: **barrido entrelazado** y **barrido progresivo** (*progressive scan e interlaced*). Cual de estas técnicas se seleccione dependerá de la aplicación y objetivo del sistema de video y, en particular, de la necesidad captar objetos en movimiento y permitir la visualización al detalle de una imagen en movimiento.

• **Barrido entrelazado:** Las imágenes que se basan en el barrido entrelazado utilizan técnicas desarrolladas para las pantallas de monitores de TV con tubo de rayos catódicos (CRT), que constan de 576 líneas visibles horizontalmente situadas a lo ancho de una pantalla de TV estándar. El entrelazado las divide en líneas pares e impares y, a continuación, las actualiza a 30 imágenes por segundo. El pequeño retraso entre las actualizaciones de una línea par e impar crea una distorsión o "jaggedness". Esto ocurre porque sólo la mitad de las líneas sigue la imagen en movimiento mientras que la otra mitad espera a ser actualizada.

Los efectos del entrelazado se pueden compensar ligeramente utilizando el desentrelazado. El desentrelazado es el proceso de convertir el video entrelazado en una forma no entrelazada, eliminando parte de la distorsión del video para lograr una mejor visualización. A este proceso también se le conoce como "duplicado de líneas". Algunos productos de video IP, incorporan un filtro de desentrelazado que mejora la calidad de imagen en máxima resolución (4CIF). Esta característica elimina los problemas de distorsión de movimiento provocados por la señal de video analógica de la cámara analógica.

El barrido entrelazado ha sido de gran utilidad durante muchos años en el mundo de la cámara analógica, la televisión y el video VHS, y aún lo sigue siendo para determinadas aplicaciones. Sin embargo, ahora que la tecnología de la pantalla está cambiando con la llegada de la pantalla de cristal líquido (LCD), los monitores que se basan en transistores de película delgada (TFT), las cámaras digitales y los DVD, se ha creado un método alternativo de aportar imagen a la pantalla, conocido

como barrido progresivo.

• **Barrido progresivo:** A diferencia del entrelazado, escanea la imagen entera línea a línea cada 1/16 segundos. En otras palabras, las imágenes captadas no se dividen en campos separados como ocurre en el barrido entrelazado. Los monitores de ordenador no necesitan el entrelazado para mostrar la imagen en la pantalla. Las coloca en una misma línea a la vez en perfecto orden como por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc. Por tanto, virtualmente no existe un efecto de "parpadeo". En ese sentido, en una aplicación de vigilancia puede resultar vital para visualizar al detalle una imagen en movimiento como por ejemplo, una persona que está huyendo. Sin embargo, se necesita un monitor de alta calidad para sacar el máximo partido de este tipo de barrido.

Tenga en cuenta la siguiente información:

- Todos los sistemas de imágenes producen una imagen clara del fondo
- Bordes irregulares de movimiento con el barrido entrelazado
- Distorsión de movimiento por falta de resolución en el ejemplo 2CIF
- Únicamente el barrido progresivo permite identificar la unidad

Conclusiones

Tavil, de Solution Box, menciona algunos puntos a tener en cuenta cuando se hace la elección de un sistema de video IP:

• **Calidad de la imagen, Factores determinantes:** A diferencia de las cámaras analógicas tradicionales, las cámaras de red no sólo disponen de capacidad de procesamiento para tomar y presentar las imágenes, sino también para administrar digitalmente el video y comprimirlo para su transporte a través de la red. Existe un lógico compromiso entre el nivel de compresión y la calidad de la imagen, pero, aún así, la calidad de la imagen puede variar considerablemente según la óptica y el sensor de imagen elegidos, la capacidad de procesamiento disponible y el nivel de complejidad de los algoritmos.

En síntesis, es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- El tipo de sensor de imagen: CMOS vs CCD, Barrido Progresivo Vs barrido entrelazado
- El rendimiento de la cámara en condiciones de iluminación escasa, alternativas con iluminación IR
- La posibilidad de sustituir y elegir la lente, Varifocales, autoiris, ojo de pez, etc..
- La resolución de la imagen
- Las necesidades de tamaño de archivo y de ancho de banda
- El tratamiento adicional de la imagen,

como por ejemplo el balance de blancos, la compensación de centelleo, el aumento de la definición, etc.

"Hay que destacar dos cosas de las capacidades de las cámaras de red: la facilidad de instalación y su amigabilidad. La posibilidad de sumar una cámara IP a la red de una empresa y grabar video disminuye enormemente tanto los costos de obra como el cableado. Incluso en lugares inhóspitos pueden realizarse configuraciones inalámbricas que disminuyen muchísimo los costos de obra. Las capacidades de los domos de red también son asombrosas y a un costo que no es prohibitivo en comparación con otras soluciones", define **Fabio Curi, Líder I+D de Tecnología en Seguridad**.

"En la actualidad el costo de una cámara IP sigue siendo prohibitivo para algunas empresas que ya tienen su solución de videoseguridad montada sobre equipos analógicos. Sin embargo, estas mismas empresas pueden ir migrando hacia la tecnología IP de manera gradual, utilizando dispositivos como los codificadores/decodificadores, capaces de digitalizar una señal analógica. Cómo captar ese segmento del mercado estará en manos de los integradores y proveedores de soluciones, que deben buscar la alternativa que conjugue la ecuación costo/beneficio en favor del cliente", explicó el **Director para América Latina de Soluciones en Seguridad de GE Security, Doug Macias**, de reciente paso por nuestro país.

Mariano Bonaglia, del Departamento Comercial de Gauss Global, por su parte, expresó: "el 2006 fue un año de mucho crecimiento para el área de Video IP. Creo que se dio de manera lógica: la tecnología IP está detonando en todo el mundo y tenía que pasar en nuestro país también. Creemos que este año será el de la gran migración de la tecnología analógica a la tecnología IP, lo cual le dará a todas las empresas que cuentan con la tecnología adecuada y la creatividad necesaria para brindar soluciones al mercado, un plus a la hora de competir con éxito".

Respecto del futuro de esta tecnología, **Dario Rostán, Presidente de Dr. Imports Security Systems** aseguró que "la tecnología IP de las nuevas cámaras ofrecen las soluciones más rentables para la vigilancia por Internet. A la vez, el usuario dispone en la actualidad de las herramientas ideales para pasar de tecnología analógica a digital".

Más allá de la historia reciente, existe un hecho concreto: la solución sobre IP está dejando de ser una alternativa para transformarse en primera opción en la elección de soluciones -que aparecen como ilimitadas- para empresas y usuarios. ☒