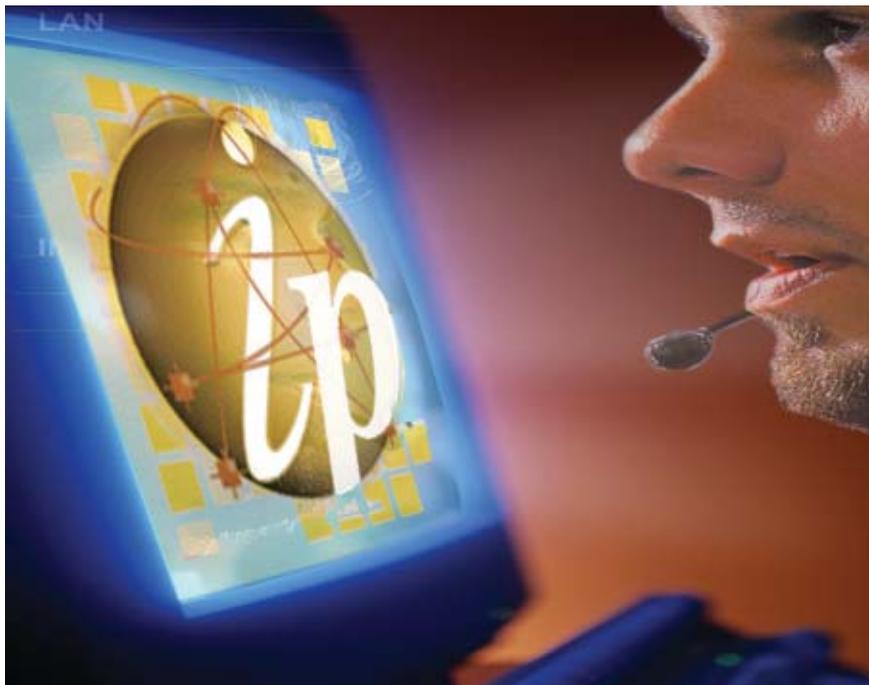


# Monitoreo IP



## Virginia D'Errico

SoftGuard Tech de Argentina  
vderrico@protek.com.ar



**D**urante muchos años hemos aceptado el vínculo telefónico analógico como la forma más sencilla y plural de monitorear alarmas a distancia. Hacia fines de los '90, esta forma de comunicación de alarmas alcanzó el 95 % del mercado de monitoreo como vínculo primario, quedando el 5 % restante conformado por el monitoreo radial VHF o UHF y el monitoreo por telefonía celular.

Estos sistemas alternativos, radio y celular, fueron utilizados en general como vínculos de respaldo (*backup*) por su mayor seguridad en la comunicación pero presentaban un inconveniente: eran más costosos al minuto de usarlos.

La comunicación en sí misma se desarrolló bajo la topología de la conmutación de circuitos, uniendo origen y destino de la llamada (*en este caso panel de alarma y receptor de monitoreo*) en una comunicación de audio bidireccional o punto a punto. Sobre ese canal de audio se trafican los pulsos (3+1, 4+2 u otros), los tonos multifrecuencias (DTMF) típicos del Contact ID o las tramas de módem FSK típicas de los formatos SIA, MODEM y otros.

### La conmutación de paquetes

A partir del 2004, internet como un

nuevo paradigma de comunicación provocó un cambio en la forma de interpretar estos enlaces, olvidando la conexión virtual de audio entre origen y destino pasando a utilizar paquetes digitales de información que se rutean a través de una red global compartida como Internet. Surge así la modalidad de monitoreo por TCP-IP como homónimo genérico para la comunicación de alarmas por redes digitales de paquetes. Por su parte, TCP-IP es un protocolo multicapa de comunicación masivo en la Internet actual aunque no es el único: en la red también conviven protocolos como UDP, Token Ring y HLDC.

### Posibilidades

Ya sabemos que se van a transmitir paquetes de alarma por una red y estos paquetes llegarán a la estación de monitoreo sin que debamos preocuparnos cómo. A lo que si debemos estar atentos y no debemos descuidar son factores como la demora, costo por uso y costo por equipos.

**Analicemos este caso:** El sitio protegido tiene un panel de alarma comunicado por vía telefónica. Con este sistema se estilan usar chequeos periódicos en frecuencias de 1 a 4 por día, para mantener bajo consumo de pulsos telefónicos y de ocupación de línea. El cliente requiere un control más frecuente para lograr mayor seguridad antisabotaje. Si ese cliente

*De los '90 a la actualidad las comunicaciones evolucionaron de manera notable e internet, sin dudas, fue el gran paso en esa evolución. Hoy, la red permite un sinfín de posibilidades, entre ellas el monitoreo de alarmas. Es importante, entonces, lograr una diferenciación adecuada de estos sistemas y equipos, para debatir cada uno en forma detallada y minuciosa.*

dispone de conexión a Internet de 24 hs, se puede interfasear su panel de alarma con Internet y lograr chequeos minuto a minuto, dándole más seguridad y reabsorbiendo el costo de pulsos por llamadas telefónicas dentro del abono de Internet.

Además, en este esquema, se abandonan los costos de llamadas telefónicas de larga distancia pasando a una tarifa plana por servicio consumido.

### Tomada la decisión de comunicar al cliente vía Internet, los caminos son:

**1)** Cambiar el panel de alarma del cliente por uno con salida a Internet o colocar una interfase de Internet al panel actual.

**2)** Verificar que el cliente disponga de un acceso a su Router (*Módem ruteador de Internet*) mediante el cual el servicio del sitio se comparte entre PC, DVR, alarma y otros.

**3)** Verificar que ese Router sí contenga un Firewall disponga que los ports de Internet que la alarma usa estén abiertos para el modo requerido (*TCP, UDP o ambos*).

**4)** Verificar la alimentación ininterrumpida del router y de todo equipo, evitando que el servicio de Internet no caiga por fallas de suministro eléctrico.

**5)** Programar el software en la estación central y activar la cuenta de recepción.

*Continúa en página 92*

Viene de página 88

**Escenarios**

Para la implementación del monitoreo IP se presentan dos escenarios posibles:

• **Escenario favorable:**

a) El monitoreo TCP-IP es sin duda en el que mejor se aprovechan los costos porque el costo de Internet ya se pagaba habitualmente en el sitio protegido y el uso del mismo por la alarma no devenga nuevos consumos.

b) No hay costos de larga distancia sino tarifas planas.

c) La integración de imagen y audio es sencilla y se puede mejorar el servicio prestado muy simplemente.

d) Se chequea periódicamente el sistema minuto a minuto.

e) Si se utilizó un panel de alarma con interfase IP integrada se podrá hacer up y downloading al panel por la red Internet obviando el acceso telefónico.

• **Escenario desfavorable**

a) Muchos sitios protegidos reciben Internet por las líneas telefónicas (ADSL). El corte de la línea telefónica por tentativa de robo deja inactivo el enlace Internet. Esto, si ocurriera tal cual se ha descrito generará una aviso de falla de supervisión de enlace

El encabezado define quien recibe y quien envía ese paquete. Con ese único dato, la red Internet aporta la inteligencia de ruteo para que esos paquetes arriben a destino y solo en milisegundos.

Así como en la red telefónica mundial cada persona o empresa tiene un número telefónico fijo, al que siempre sabemos que podemos llamarle, en la red Internet cada sitio debe tener una dirección IP fija a la cual contactar para comunicarse.

Actualmente se utiliza el direccionamiento IP versión 4, que define a una IP como 4 números (segmentos) separados por puntos, nnn.nnn.nnn.nnn, en la que cada segmento vale entre 1 y 255.

Nos conectamos a Internet a través de prestadores del servicio (*Internet Service Provider, ISP en inglés*), los cuales son habitualmente las mismas empresas telefónicas. Ellos se conectan a Internet por enlaces troncales y por ser proveedores del servicio disponen de tramas de segmentos IP.

Al conectarnos a Internet por estos prestadores, ellos nos asignan una o más direcciones IP para ingresar a la red y comunicarnos.

ma hacia esa IP destino. Si, en cambio, la IP es dinámica y cambia constantemente no existirá tal posibilidad.

El porque de las IP dinámicas encuentra su explicación en que, en el caso del ejemplo, el prestador puede tener más de 255 usuarios para ese rango de 255 IP, siempre y cuando los 255 no intenten conectarse al mismo tiempo. Los criterios estadísticos así lo confirman y por ende este prestador vende servicio a más clientes que lo que su capacidad técnica directa simultánea le permite.

**Apuntamiento**

El direccionamiento, o sea la capacidad de Internet de dirigir paquetes a su destino, puede ser expresado de dos maneras:

1) Por Protocolo de Internet (IP) a una dirección nnn.nnn.nnn.nnn

2) Por URL a destinos xxxxxxxx.xxx  
En este último caso, las direcciones URL siempre apuntan a una dirección IP.

Si el usuario dispone de una IP Fija, puede contratar un nombre de dominio URL con empresas u organismos de gestión de dominios y apuntarlos a esa IP.

Ej.: *cnn.com* apunta a 64.236.24.12



*Es importante discernir entre requerimiento de Internet banda ancha y de Internet 24 horas. Suele manejarse el término banda ancha como un sinónimo de ambas funcionalidades, pero sepa que el monitoreo de señales solo requiere Internet 24 hs. El ancho de banda no es crítico.*

en la estación de monitoreo al minuto de producirse permitiendo la reacción preventiva.

b) Internet de banda ancha no está aun disponible en muchos lugares.

c) Las interfases de monitoreo IP son, actualmente costosas.

Hasta aquí realizamos una recorrida por los sistemas de monitoreo IP, especificando inicialmente los de monitoreo IP por red fija. Es momento, entonces, de ahondar en el conocimiento de cómo funcionan y en base a ello perfilar el futuro inmediato de aplicación de estos sistemas en nuestro negocio.

**Dirección IP y direccionamiento**

En una red digital de paquetes, los datos viajan de un origen a un destino dentro de un formato encapsulado llamado *Data packet*, para nosotros: "*paquete*". Estos suelen tener básicamente tres bloques: encabezado, datos y cierre.

Esa dirección IP, por su parte, puede ser fija (estática) o variable (dinámica), dependiendo del servicio contratado a ese prestador.

Vale aclarar que para usos de seguridad a distancia, la IP de recepción de alarma o eventos debe ser del tipo fija o estática.

Imagine por un minuto como podría funcionar su sistema de monitoreo telefónico si a diario la empresa prestadora del servicio les cambiara el número.

**IP Fija e IP Dinámica**

Pongamos un ejemplo: un prestador de Internet "X" de México dispone del segmento 205.57.128.nnn para sus clientes. Eso significa que al conectarnos a Internet a través de él, nuestro sistema recibirá una IP entre 200.57.128.001 y 200.57.128.255.

Si contratamos a este prestador que nos de una IP fija, la misma no cambiará nunca y podremos con total tranquilidad direccionar los paneles de alar-

**DNS Dinámico**

Cuando no se dispone de IP Fija en la estación central de alarmas, lo más aconsejable sería no brindar servicios de seguridad por Internet. Pero en el caso de hacerlo, hay que tener en cuenta algunos factores:

Existen empresas de Internet que brindan servicio de DNS Dinámico, como por ejemplo <http://www.dyndns.com>

En estos sitios puede registrar dominios como ser [miempresa.dyndns.org](http://miempresa.dyndns.org) y este servicio (básico) suele ser sin costo.

En su estación central de alarmas se conectará a Internet a través de su proveedor actual, quien le entregará una IP dinámica (cambia periódicamente).

El ruteador (router) debe disponer capacidad de DNS dinámico. Si la tiene, él mismo se encargará de notificar cada "n" minutos a DynDNS sobre la dirección IP actualizada, de forma que todos los paquetes que lleguen a DynDNS a través de [miempresa.dyndns.org](http://miempresa.dyndns.org), serán

*Continúa en página 96*

Viene de página 92

ruteados a su estación central de alarmas en su IP dinámica actual.

Este sistema en teoría es simple y efectivo, pero en la práctica presenta los siguientes problemas:

- Los servidores DNS dinámicos pueden caerse a menudo y si los usamos gratis (Free) no hay reclamo.

- Incluso pagando servicio pueden caerse y en esa ocasión no recibiremos alarmas del 100% de nuestros clientes.

- Los apuntamientos por DNS dinámicos insumen más tiempo en el envío de paquetes.

- Los servidores DNS dinámico tienen delays (demoras) en actualizar las IP reales de los clientes conectados, que pueden llegar a minutos (> 5) y esto nos deja incomunicados por ese plazo.

**En conclusión, vender seguridad no admite este margen de dudas.**

### Captura de eventos

Las funciones de un comunicador telefónico de eventos están integradas en su totalidad en los paneles de alarma actuales. El microprocesador del panel, entre sus rutinas de trabajo, verifica las entradas de sensores,



*El monitoreo IP es uno de los sistemas de transmisión más modernos. Entre sus múltiples beneficios se encuentran el bajo costo de las comunicaciones, el tiempo de respuesta y la seguridad en el envío de una señal de alarma.*

comanda el teclado, opera las salidas y se comunica hacia el exterior a través de la línea telefónica.

La programación de estos paneles modernos incluye múltiples pasos y selecciones relativas al modo de operación del comunicador digital telefónico: formatos, códigos, handshake, etc.

Ningún panel actual de venta masiva y bajo costo del mercado incluye comunicador IP totalmente integrado a la programación básica del panel, por lo que es necesario generar una INTERFAZ.

¿De qué manera podría un comunicador IP notificarse de los eventos que ocurren al panel de alarma y enviarlos por la red Internet al centro de monitoreo? Por conexiones físicas a entradas de la interfaz; por emulación de la línea telefónica y captura o por "pishing" del bus de comunicación entre panel y teclado.

Analicemos cada uno de estos casos:

### • Por conexiones físicas a entradas de la interfaz

Este método utiliza la técnica de conexión directa por cables entre el panel de alarma y la interfaz TCP-IP. Esta última dispone de entradas (normalmente bornes a tornillo) que se programan para dispararse por estado alto o bajo de señal.

Suelen conectarse a puntos estratégicos del panel de alarma como el positivo de salida a sirena, los PGM o salidas programables de los paneles u otros.

#### - Ventajas y desventajas:

Garantizan universalidad de uso con cualquier panel aunque cada caso puntual será diferente al anterior según el panel y esto conlleva a adaptaciones permanentes y a la complejidad de uso.

Utilizándolo se monitorearán estados puntuales como ROBO (sin detalle de zonas), ACTIVACION o DESACTIVACION (sin detalle de que usuario) o FALLA (sin indicar de qué tipo).

### • Por emulación de la línea telefónica y captura

Este método utiliza la técnica de conexión de la interfaz a la salida del panel hacia la línea telefónica. El panel procesa una alarma que debe comuni-

car a la central y toma la línea tal cual fue programado para hacerlo. En lugar de recibir tono de discado real de la línea, recibe tono generado localmente por la interfaz TCP-IP. Sin reconocer la diferencia, discar el número telefónico de la estación central al que la interfaz IP hace caso omiso (serie de tonos DTMF o pulsos según país y ciudad) y luego envía un evento de alarma en formato CONTACT ID, por ejemplo (tonos DTMF), que son reconocidos y procesados por la interfaz IP enviado vía Internet a la central y recibidos los mismos correctamente, la misma interfaz genera saludo de despedida conocido como *CC/ Of* y el panel corta la llamada.

En este caso, el panel nunca se dio por enterado que su evento se comunicó por vía distinta a la línea telefónica pese a que la interfaz logró hacerlo.

#### - Ventajas y desventajas

Suelen ser genéricas y universales

porque al aceptar formatos como CONTACT ID la mayoría de los paneles de alarma pueden dialogar con ellas.

Gracias a que procesan CONTACT ID permiten reportar FULL DATA TRANSFER (FDX) o sea eventos con información de zonas, usuarios y demás data.

### • Por "pishing" del bus de comunicación entre panel y teclado

La comunicación digital entre el panel de alarma y sus teclados se realiza a través del llamado Key BUS (KB) que según marca y modelo se presenta en versiones de 1 o 2 hilos.

Esta comunicación es del tipo PROPRIETARIA, es decir interna a la empresa fabricante y normalmente no es informada públicamente.

Lo bueno de "comprenderla" es que en ella se comunican la totalidad de los estados del sistema y toda la info está allí disponible.

Obviamente el fabricante de cada panel tiene esa información por lo cual las interfaces IP que fabrican serán capaces de trabajar sobre sus KB sin problemas, pero estas mismas interfases no servirán para otros paneles de otros fabricantes o a veces para otros modelos de la misma fábrica.

Algunas empresas que manufacturan interfases de radio o backup celulares en el mundo han estudiado y lanzado productos capaces de leer el KB de ciertas marcas, pero es un trabajo muy tedioso y complejo que luego solo reditúa para conectarse a esas marcas y modelos de paneles.

#### - Ventajas y desventajas

Esta técnica permite procesar *Full Data Transfer* de forma nativa, es muy veloz y simple e incluso permite que se puedan programar en forma inversa de comunicación los paneles o controlarlos remotamente vía Internet. En contrasentido, no son genéricas ni universales y no fortalecen la idea de la universalización.

Luego de este análisis es probable que encuentren más preguntas que respuestas en el haber.

Es cierto, pero al mismo tiempo no podemos permitirnos que nuestras em-

*Continúa en página 100*

Viene de página 96

presas avancen hacia un futuro dictado por el destino sin intervenir activamente en el mismo.

El Monitoreo IP no tiene actualmente estándares, por lo que seguramente el paso del tiempo irá generándolos y nos iremos dando cuenta de ello.

Por el momento, aconsejo sentido común, evaluación de costo-beneficio y mucho CUIDADO!!!

### Algunas recomendaciones

• **Paneles:** Si su empresa tiene un índice bajo de diversificación de paneles, es decir que más del 80% de sus abonados han sido provistos con paneles de una marca o mejor una marca y un modelo "x", puede ser útil alinearse a comunicadores propietarios IP del tipo 3.

Si, en cambio, usted recibe variedades amplias de paneles busque un modelo de universalidad.

• **Precios:** Los costos actuales de las interfases IP limitan la aplicación al 10 % superior de la cartera de abonados de cada empresa en términos de poder adquisitivo, aunque estos costos bajan a diario y son insostenibles.

La gran mayoría de los fabricantes electrónicos tienen a su alcance la fa-



*El Monitoreo IP no tiene actualmente estándares, por lo que seguramente el paso del tiempo irá generándolos y nos iremos dando cuenta de ello. Por el momento, aconsejo sentido común, evaluación de costo-beneficio y mucho CUIDADO!!!*

bricación de interfases del tipo 1 y del tipo 2.

### Esperen rebajas IMPORTANTES!

#### Los vínculos de comunicación

En los párrafos anteriores vimos las maneras de captura de eventos. Y para finalizar el tema de Monitoreo IP nos queda revisar las diferencias entre la comunicación por red fija y por red celular, sea ésta GPRS o CDMA.

Más allá de que como factor común todos los equipos estudiados operen en protocolo TCP-IP, modalidades TCP o UDP, existen diferentes tipos de redes y vínculos para lograr la comunicación entre base y suscriptores. Entre ellas:

#### 1) Red Internet, acceso cableado o inalámbrico

- Acceso por DSL o ADSL vía línea telefónica.
- Acceso por cable de video o cablemódem.

- Acceso inalámbrico por redes privadas.
- Acceso Internet Wi-Fi o Wi-Max
- Otros accesos

#### 2) Red Celular digital

- Modo GPRS

#### 3) Red Celular digital

- Modo CDMA-1X

#### 4) Redes satelitales

- BGan de Inmarsat
- Vsat
- Globalstar
- Otras

Del menú anterior se desprende que hay opciones para todos los casos y siempre deberán evaluarse los siguientes factores:

a) Disponibilidad del servicio en tiempo (caídas, up-time, inmunidad al clima)

b) Conveniencia del servicio en costos (acorde a consumos medidos y usos)

En general, de todos los mencionados, ha logrado un importante despegue el servicio por GPRS, del cual vamos a comentar algunos detalles.

#### ¿Qué es GPRS?

General Packet Radio System (GPRS) es un protocolo de transmisión

interrumpida por cortes de cables como el caso de la Internet de banda ancha por línea telefónica o por cable de video (cablemódem).

2) El costo de uso del GPRS, si bien es medido, es muy económico y no representa un gran gasto desde el punto de vista que los paquetes de alarma son pequeños (poca cantidad de información).

3) El hecho de ser celular permite que los puntos a monitorear estén en movimiento dentro de la red en el área de cobertura, lo cual hace que el uso en localización y seguimiento de vehículos o alarmas en ellos sea una aplicación ideal del GPRS.

#### Desventajas del GPRS frente a la red fija

1) El costo de los equipos para GPRS involucra transceptores celulares híbridos que elevan en U\$ 100, aproximadamente, el costo de estos terminales sobre las soluciones que operan con red fija.

2) Las redes GPRS no son redes de banda ancha aunque sean vendidas como tales. Las velocidades netas de transferencia suelen ser muy bajas (40 Kbps) en relación a la red Internet fija.

de datos empaquetados entre equipos de telefonía celular y la red Internet.

La modalidad GSM de telefonía celular móvil, la más extendida del planeta, permite la operación del sistema GPRS para transmisión de datos entre móviles y puestos fijos.

Para describirla rápidamente, todos los móviles tienen la habilidad de comunicarse en una intranet TCP-IP a través de las antenas celulares (nodos).

A través de los Gateways que la compañía prestadora celular dispone, los móviles pueden llegar con sus paquetes a la red Internet pública y viceversa. Estos gateways se denominan Access Point Name (APN) y a través de ellos los paquetes de datos ingresan y egresan al sistema desde la Internet.

#### Ventajas del GPRS sobre la red fija

1) La conexión a la red es inalámbrica (celular) por lo cual no puede ser

3) Cuando se equipa un objetivo protegido con una interfaz de alarma para red Internet fija, se suele aprovechar la conexión de banda ancha preexistente licuando el costo de servicio involucrado. No sucede lo mismo en el caso del GPRS, donde se incorpora una nueva factura de servicio, periódica y medida en consumo.

Hasta aquí intentamos esclarecer un poco más, dentro de lo posible, una realidad que no es fija sino por el contrario, de un dinamismo tal que para cuando esta nota sea revisada en un futuro no muy lejano, muchos de los conceptos vertidos resultarán obsoletos. Por ellos es que el compromiso de las empresas prestadoras de servicio de monitoreo y los usuarios en enriquecer el debate y volcar su propio feedback puede resultar sumamente útil para que toda la comunidad sea finalmente la favorecida. ☒