

Defensa en la primera línea



Preservar las vidas y los bienes es la frase que resume el concepto de seguridad, cualquiera sea la forma en que ésta se aplique. Y si bien los avances tecnológicos permiten hoy una casi ilimitada gama de posibilidades para lograrlo, este concepto no es nuevo. La historia reciente dice que, al amparo de los acontecimientos bélicos, la necesidad de las naciones de resguardarse promovió la constante investigación y desarrollo de las denominadas "ciencias de la seguridad", entre las cuales comenzó a privilegiarse la defensa electrónica, a fin de ser aplicada en operaciones de combate, contrainteligencia o prevención de sabotajes, entre otros ítems. Estas defensas, cada vez más inteligentes e integrables entre sí, incluyen también a la protección perimetral, un concepto que la electrónica comenzó a cobrar importancia bastante más tarde que otros aspectos de la seguridad, como los incendios.

¿Qué es, entonces, la seguridad perimetral?. "Es la instalación de elementos simples o combinados, en forma sucesiva o integrados, destinados a disuadir, defender y detectar las intrusiones en el momento que las mismas tienen el grado de intento. Tanto disuasión como la defensa se genera mediante elementos hostiles punzo cortantes, descarga de gases, repulsión eléctrica, altura, gravedad, etc. La detección, en tanto, puede

instrumentarse mediante equipamiento oculto o visible, adaptado al medio y a las características físicas, funcionales, climáticas o entorno socio económico del lugar donde esté asentado el objetivo y las particularidades que el mismo detente", detalla **Cristian Kuhk, de DTS2**.

Felipe Srnec, de la firma Enyco, explica, además que cuando se habla de seguridad perimetral, "se está hablando de un conjunto de dispositivos y software con el cual se asegura el perímetro de un predio, ya sea urbano, rural o industrial. Se trata de una solución integral, ya que un control de accesos también forma parte de asegurar el sitio. Desde el punto de vista del integrador, la solución completa incluye control de accesos más alarma perimetral más cámaras perimetrales y de acceso".

Básicamente un sistema de seguridad perimetral debe verse como un círculo compuesto de diferentes anillos, donde normalmente el centro o uno de los anillos más cercanos a él es el lugar a proteger. Por otro lado, los anillos más alejados siempre se asocian con el perímetro, en el cual pueden realizarse las siguientes acciones:

- **Prevención:** inteligencia, identificación de merodeo
- **Disuasión,** Retardado y/o Ralentizado: alambrados, muros, elementos corto-punzantes, etc.

Desde el momento en que se estableció como sociedad, el hombre sintió la necesidad de proteger sus bienes y la vida de los suyos. La evolución de la tecnología y la constante demanda de seguridad dieron origen a múltiples sistemas de alarma. Entre ellos, los que controlan y repelen el ingreso de extraños a la propiedad privada

- **Detección:** sensores, cables sensores, microondas, barreras infrarrojas etc. Respondidos los interrogantes básicos, sólo resta consignar una respuesta para redondear el concepto básico de seguridad perimetral exterior: ¿cuáles son los componentes de estos sistemas?
- **Un elemento sensible,** diseñado de múltiples formas de acuerdo a cada fabricante.
- **Los controladores** correspondientes a esos sensores, capaces de seleccionar el modo de funcionamiento de cada sistema en particular. Algunas de las ventajas de los sistemas de seguridad perimetral son las siguientes
- Detección temprana de una intrusión lo cual permite tener una mayor probabilidad de interrumpir la acción negativa o ilícito a tiempo.
- Capacidad de detección confiable las 24 horas del día los 365 días del año.
- Reducción de los costos de operación del sitio pues ya no es necesario ubicar tanto personal de guardia en el perímetro reduciendo a la vez el riesgo para ellos mismos.
- Creación de una barrera psicológica al posible intruso
- Aumento en la calidad de la vigilancia y nivel de seguridad del sitio.

Continúa en página 120

Viene de página 116

Sistemas de seguridad perimetral

Si bien el sistema a utilizar depende en gran medida de la zona a proteger y las necesidades de quien desea instalar uno, un breve resumen permite encontrar, entre otras, las siguientes variantes:

- **Microondas:** Es un sistema de detección perimetral capaz de detectar no sólo al intruso ocasional sino hasta el más experimentado, con una probabilidad de detección de casi el 100%, aproximando la tasa de falsas alarmas al 0%.

Consta de un sistema de barreras de microondas biestáticas (transmisor/receptor), las cuales se instalan a lo largo de los lados del perímetro y son capaces de analizar hasta 256 patrones de conducta, lo que le permite distinguir el paso de un animal de una intrusión humana.

Las barreras cubren entre 15 y 200 metros y no está expuesto a falsas alarmas ante fenómenos meteorológicos, lo cual lo convierte en un sistema confiable

- **Microfónico:** Este sistema utiliza un cable microfónico que trabaja detectando las variaciones de ruido y vibración que genera un intruso en la malla del alambrado o muro. Por otra parte, el sistema microfónico puede ser enterrado.

En este caso, el sistema funciona discriminando las señales que produce una persona caminando a las de un animal. Esto se logra procesando señales electrogeofónicas, que luego de ser amplificadas se convierten en pulsos comparables en una tabla de niveles (para esto, previamente, deben esta-



blecerse niveles estándar).

- **Capacitivo:** Este sensor tiene características únicas, como actuar sobre la línea misma del vallado, no restando espacio al predio. Asimismo, no se dispara por los ruidos externos, como los del tránsito, y su sistema de detección funciona con la variación capacitiva del cable, por ejemplo, cuando se escala, se corta o se abre el alambrado.



- **Electrificador:** Este sistema combina tres propiedades: disuasión, repulsión y eventual detección temprana.

El cerco se arma detrás de una malla de alambre existente, siendo necesario mantener cierta distancia entre el cerco existente y el de seguridad. Su funcionamiento está basado en generación de pulsos de alta tensión en la cerca para inhibir el paso de los intrusos sin poner en riesgo su vida. Solamente en caso de ruptura o puesta a tierra del cerco se accionará la alarma, evitando así las molestias de falsos eventos.

- **Concertina:** Es una protección física mediante alambres de cuchillas instalados sobre soportes o suplementos sobre muros o alambradas.



- **Conductor activado por corte:** Detecta el corte de uno de sus cables pasantes por alambrado y/o cumbreira perimetral del predio, disparando una alarma.

- **Infrarrojo:** Es un sistema de barreras infrarrojas biestáticas (transmisor-receptor), las cuales se instalan a lo largo de los lados del perímetro. Las barreras son instaladas generalmente sobre muros y dan un aviso temprano.

Su tecnología se basa en un haz infrarrojo lineal el cual al ser cortado da alarma.

- **Detección de video exterior:** Este equipo está diseñado para detectar movimiento en el exterior, disponiendo de algoritmos de detección específicos para evitar falsas alarmas como las producidas por movimiento del poste de la cámara, luces de autos o animales. Además de alertar la detección, es posible verificar el evento por medio de un monitor de video.



Protección perimetral o alambrado virtual

Resumiendo, para elegir el sistema perimetral que más se adecue a las necesidades, el **Gerente de Ventas de Aliara, Eric Natusch**, explica que "primero se deberá realizar una supervisión previa del lugar donde se instalará el sistema, además de contar con la mayor información de las características climáticas del lugar y luego se deberá elegir un sistema que posea la mayor posibilidad de ajustes que permitan regular el mismo ante cambios ambientales".

En algunos casos la implementación

Continúa en página 124



Viene de página 120

de un sistema perimetral se torna complicada debido a las condiciones físicas, ambientales u operacionales del sitio. Esto obliga muchas veces a realizar adecuaciones en el perímetro, seleccionar un tipo específico de tecnología o diseñar una serie de procedimientos de operación cuya factibilidad debe estudiarse llevando a cabo una análisis de la relación costo/beneficio.

En cuanto a su aplicabilidad, **Sergio Rivera, Gerente de Ventas para América Latina de Southwest Microwave Inc.**, explicó al respecto que "los sistemas de seguridad perimetral son aplicables en la mayoría de los casos, siempre y cuando se realice un cuidadoso estudio de las condiciones del sitio y necesidades del cliente (análisis de riesgo). Este debe ser realizado por un profesional calificado y con experiencia en el área de análisis y manejo de esos riesgos. Con este análisis es posible determinar el nivel de seguridad requerido en el sitio y así definir que tipo de tecnología y adecuaciones en el sitio (físicas, operativas, etc.) son necesarias."

Diferencias y ventajas

Si bien tanto la seguridad perimetral como la interior utilizan los mismos componentes básicos (sensores y central de alarma), las diferencias conceptuales entre ambas son muchas y las ventajas que ofrece la detección temprana son más numerosas.

Según explica **Christian Kuhk, de DTS2**, "la ventaja de los sistemas para protección perimetral exterior actuales es que permiten al usuario enterarse de un 'cambio de estado', ya sea este una intrusión, vandalismo o escape, con el suficiente tiempo para reaccionar en concordancia: responder a la agresión, refugiarse o informar a los servicios de seguridad. Ello sería imposible con un sistema de seguridad interior, dado que en el momento de activarse la alarma, el delincuente ya está dentro de la propiedad".

Estos sistemas poseen también otra cualidad, invaluable a la hora de proteger bienes: permanecen en alerta las 24 del día durante todo el año. Al ser protección externa, a diferencia de los sensores colocados en el interior de una propiedad, no necesitan ser desconectados cuando los dueños de casa, empleados de comercio o fábrica, realizan sus labores, brindando así protección continua.

La premisa es clara, entonces: detectar de manera temprana la presencia de intrusos en la propiedad y disuadirlos

Continúa en página 128

Tipos de sensores

- Un sensor o detector **Pasivo** no está radiando y detecta algún tipo de energía que radia del objetivo o un cambio en un campo natural causado por el movimiento del objetivo.

- Infrarrojo pasivo
- Detector sísmico
- Detector magnético
- Detector de vibración de malla o cerco
- Sensor de cerca o reja
- Detector de movimiento por video o imagen

Ventajas: Los detectores pasivos difícilmente sean identificados por el intruso.



Detector de vibración de malla

- Un sensor **Activo** usa una radiación de energía para crear un campo de detección, que es perturbado por el intruso.

- Detector microondas
- El infrarrojo activo, y
- Detector de RF enterrado o en superficie

Ventajas: Ofrecen más datos para realizar un proceso digital de señales avanzado. Pueden hacerse más inteligentes y son más difíciles de derrotar por spoofing (pasarles por debajo).



Cable sensor sobre muro

- Los sensores de tipo **Línea de vista** necesitan una vista sin obstrucción desde el origen del campo de detección hasta su término.

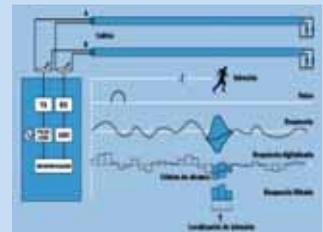
- Sensores de microondas biestáticos
- Sensores de microonda monoestáticos
- Sensores infrarrojos activos y pasivos

Ventajas: Son los más fáciles de instalar y reparar, pero normalmente requiere preparación del sitio. La zona de descubrimiento también se define bien al observador.

- Los sensores con **Seguimiento del terreno** resuelven el problema de tener que realizar trabajos civiles en el lugar de la instalación, pero todavía tienen altos costos de instalación y mantenimiento.

- Sensores enterrados
- Sensor de cerca
- Sensores montados en cercas
- Sensores de RF de campo eléctrico.

Desventajas: Mientras más giros y esquinas existen en el perímetro, más alto serán los costos de instalación y mantenimiento.



Principio de funcionamiento de los detectores montados en cercas

- Los sensores **Volumétricos** tienen un campo de detección tridimensional. Mientras más ancho es el campo de detección, más difícil es derrotar el sistema.

- Sensores Microondas
- Sensores infrarrojos pasivos
- Sensores de campo eléctrico
- Sensores de detección de movimiento por video o imagen
- Sensores portados en coaxial enterrados

Desventajas: Aunque ofrecen la probabilidad de detección más alta, requieren más inversión. Un área de detección más ancha puede aumentar el riesgo de alarmas molestas si el sensor no está debidamente instalado

- Los sensores de **Línea** detectan una línea finita, o punto.

- Sensores montados en cerco
- Sensores de tensión

Desventajas: Estos sensores requieren menos inversión, pero son muy más fáciles de derrotar pasándose por encima o por debajo, ya que a menudo requieren contacto físico del intruso para disparar la alarma.



Sensor micrófono montado en cerco

Viene de página 124

de ingresar a la misma, manteniendo a las personas y los bienes protegidos del allanamiento y con el tiempo suficiente para instrumentar la reacción.

Aplicabilidad

Los sistemas de protección perimetral pueden ser utilizados en un variado número de aplicaciones: desde pequeñas propiedades, rodeadas con una parquización circundante, hasta un aeropuerto, planta nuclear o inclusive hasta en una destilería o campo de extracción de petróleo.

Sin embargo, para poder instalar cercos o sistemas que utilicen electricidad o elementos corto-punzantes como medidas de disuasión hay que seguir ciertas normas.

"Los sistemas de cerco eléctrico de seguridad usados como protección perimetral, son aplicables siempre que el límite del predio esté correctamente establecido y provisto de una barrera física que evite el contacto accidental", aclara el titular de **Valls S.A., Guillermo Valls**, empresa dedicada a la venta e instalación de cercos eléctricos perimetrales.

La Norma IEC, que regula la aplicación a la cual se suscriben instaladores y usuarios detalla la forma correcta aplicación. Algunos de sus conceptos (ampliados en la Sección "normas"), son los siguientes:

- La valla física que separa el sector público del sector protegido debe tener una altura superior a 1.80 m.
- Si la valla es un alambrado de malla, la abertura de esta malla no debe ser superior a 50x50 mm. y estar conectada a la toma de tierra.
- Debe indicarse con cartelería la presencia de un cerco eléctrico.
- Los electrificadores que energizan estos cercos deben cumplir normas de fabricación y tener certificados de seguridad eléctrica.

Aclarando los impedimentos para la aplicación de estos sistemas, **Christian Kuhk** explica que *"el único impedimento que existe y que la propia lógica indica, es el de instalar equipos de forma tal que puedan resultar lesivos a terceros no involucrados que accidental o descuidadamente tomen contacto con los mismos"*.

¿Qué pasa con el resto de los sistemas?: como no utilizan electricidad ni elementos que pongan en riesgo la integridad física para repeler al intruso sino que alertan sobre la presencia del mismo, solo deben seguir las normas de seguridad y homologación corres-



"Es obligatorio destacar con cartelería visible la presencia de una cerca energizada, ya sea en el ámbito rural como en la ciudad. Así lo exige, también, la normativa vigente tanto en el ámbito de la Ciudad como la ley Nacional"

pondiente a cada caso.

"En el campo hay robos de contenido de silos, de cosechas, de ganados y la problemática de la ciudad es ampliamente conocida -amplia Kuhk-. En cada caso, desde la protección de un balcón, una ventana, a la defensa de parcelas de campos demandan distintas tecnologías con idéntico propósito: disuadir al delincuente, prevenir su accionar y, si persiste en el mismo, enterarnos en el momento de iniciar la intrusión para disponer de tiempo para instrumentar la reacción".

En cuanto a la posibilidad de generar riesgos o daños a las personas, se hace necesario establecer ciertas diferencias: mientras que los equipos de control de intrusión -ocultos o no- tienden a detectar la presencia de extraños, los equipos de defensa y detección como los sensores con pulso eléctrico, las concertinas barbadas o las rejas circulares sólo generan riesgo físico a quien intenta vulnerarlas, dejando totalmente a salvo -siempre y cuando se cumplan las normativas correspondientes en su instalación- a terceros.

Factores ambientales

Según coinciden los especialistas, el factor ambiental es un elemento a tener en cuenta a la hora de elegir el sistema de protección perimetral ya que en la naturaleza está el origen de la mayor parte de las falsas alarmas.

"Los factores ambientales juegan un

papel muy importante en los sistemas de seguridad perimetral, pues afectan en mayor o menor grado a los sensores. Esto depende en gran parte del tipo de tecnología que se utilice pues lo que puede afectar a una tecnología, puede no tener ningún efecto en otra. Como un ejemplo podemos citar la existencia de niebla la cual afecta a algunos sensores clasificados como sensores de línea de vista (sensores infrarrojos activos y pasivos) mientras que la misma no tiene ningún efecto sobre sensores clasificados como sensores lineales (cables sensores para cercas metálicas)", detalla **Sergio Rivera**.

El primer paso en la reducción de las falsas alarmas se lleva a cabo al momento de seleccionar la tecnología mas adecuada a utilizar, pues es ahí en donde el factor ambiental se toma en consideración junto con varios otros factores que son de gran importancia. Algunos elementos importantes a considerar para la reducción de las falsas alarmas son:

- La instalación adecuada del sensor perimetral de acuerdo a lo estipulado por el fabricante (condiciones físicas del sitio, instalaciones eléctricas, tierras físicas, etc.)
- La calibración adecuada del sensor perimetral
- Consideraciones de la longitud de la zona a proteger
- La existencia de un programa de mantenimiento preventivo de los sensores perimetrales
- La existencia de un programa de mantenimiento físico del área en donde se ubica el sensor perimetral
- La existencia de un sistema de evaluación de las alarmas mediante CCTV o personal de guardia.

Natusch, de Aliara, amplía el concepto: *"Todos los sistemas de seguridad perimetral poseen un índice de disparos no deseados debido a que al estar al exterior hay varios factores que pueden afectarlos. Cuanto más se reduzca este índice más confiable será el sistema"*.

Cómo planear la seguridad de una instalación

Toda adquisición para la seguridad perimetral debe planearse cuidando los detalles. Para determinar las necesidades de seguridad debe evaluarse con precisión el nivel del riesgo y para definir el alcance del sistema requerido es necesario entender plenamente las consecuencias de la intrusión.

"Ya sea que necesite un sistema para

Continúa en página 132

Viene de página 128

proteger bienes, proteger personas o detener personas, la amenaza será la que determine la estrategia del sistema. Una vez esbozada la amenaza, debe hacerse un estudio del sitio para determinar si existen restricciones, condiciones ambientales o factores humanos que afectarían los requerimientos del proyecto. También es importante considerar cómo sus operadores usarán el sistema. Para establecer un presupuesto realista es indispensable comprender plenamente la amenaza, las restricciones del sitio y las expectativas", explicó el **Arq. Daniel Del Boca, de Senstar Stellar Argentina.**

A la hora de diseñar un sistema debe consultarse siempre a un profesional experimentado. La etapa de diseño involucra elegir productos que efectivamente asegurarán el perímetro y en algunos casos esto puede incluir modificar el local de instalación para incorporar las características de seguridad deseadas.

Con la confianza de que se han seleccionado los productos que cumplan con las exigencias ambientales y del riesgo, llega el momento de redactar las especificaciones para los concursantes de la licitación. Esta etapa es sumamente importante para garantizar que recibirá la seguridad requerida.

"En proyectos nuevos es frecuente que arquitectos e ingenieros ayuden a determinar y redactar las especificaciones del sitio. Para la seguridad de instalaciones existentes, es común que las especificaciones sean responsabilidad del propietario del sitio o de consultores independientes", amplió **Del Boca.**

Contar con las especificaciones apropiadas es indispensable para asegurar que la zona de seguridad sea protegida por profesionales capaces, por lo cual la mejor manera de calificar a los concursantes de una licitación es mediante especificaciones claras y explícitas.

Después de seleccionar al integrador de sistemas, los arquitectos e ingenieros empezarán a elaborar un plan que incluirá las limitaciones presupuestales y las restricciones del sitio, las expectativas de seguridad del contratante y un cronograma de instalación, la capacitación del personal, la operación y el mantenimiento.

Tendencias tecnológicas

Las últimas tendencias tecnológicas en seguridad perimetral consisten en sistemas que permiten la localización puntual del intruso en vez de la localización por zonas como se hace aun

con muchos sensores. También el desarrollo de sensores altamente adaptables a las condiciones del medio en donde se instalan y de sensores con una alta confiabilidad de operación y reducidas falsas alarmas son las tendencias que existen en la actualidad.

"Hasta hace unos años existía una reacción adversa a incorporar este tipo de tecnología. Esa reacción se debía más al desconocimiento que a causas verdaderas. El avance en instalaciones hechas fue superando esa barrera y hoy se hacen cada vez más instalaciones de seguridad perimetral, con prestaciones cada vez más desarrolladas", describe el **Ing. Vicente Casares, titular de Nagroz,** acerca de cómo los avances tecnológicos fueron cambiando los prejuicios de los usuarios.

"Más que nuevos desarrollos, los sensores perimetrales se complementan mucho con sistemas de CCTV y sistemas de iluminación pues estos, una vez reportada una intrusión por parte del sensor, apoyan en la parte de evaluación y respuesta. La tendencia actual en la mayoría de los proyectos de seguridad perimetral, es la coordinación en forma automatizada de las cámaras de CCTV y de la iluminación junto con el sensor perimetral", explican desde **Southwest Microwave.**

En resumen, a medida que se sigan investigando y ofreciendo más tecnologías de sistemas perimetrales, su integración y operación bajo protocolos estandarizados será uno de los próximos pasos que los sensores deberán seguir, con el fin de ofrecer al usuario una mayor flexibilidad en sus operaciones con otros fabricantes de equipos de seguridad física.

Negocio que crece

La constante inseguridad y la proliferación de los countryes y barrios privados llevan a que el negocio de la seguridad electrónica experimenta un alza sostenida. Y nacida de la necesidad de mantener al intruso lo más alejado posible de la propiedad privada, la seguridad perimetral encuentra un mercado propicio para desarrollarse.

Sobre este tema, **Guillermo Valls** ejemplifica: "En nuestro país el uso de este tipo de sistemas de protección se está generalizando y por nuestra experiencia podemos afirmar lo siguiente: en una instalación tipo militar potencialmente vandalizable, el precio de la obra completa equivale a la mitad del costo del robo promedio. En una instalación civil tipo country, el costo por metro lineal de la obra terminada es menor al 50% de una sola cuota

de expensas. Es decir cada vecino con 50% de aumento en una única cuota paga la instalación completa."

El demostrarle a los clientes la utilidad y prestaciones de cada uno de los equipos es una de las variantes a la hora de planificar estrategias de venta.

"¿Cómo medir el beneficio de estar más seguro y tranquilo? ¿Cómo medir el perjuicio de no poder poner en marcha una máquina en una fábrica porque le sustrajeron una parte de quizás escaso valor económico pero que mantiene un sector inoperante hasta que se pueda reparar? Mas allá de ese tipo de beneficio a veces difícil de ponderar, es interesante la versatilidad de estos sistemas, que actúan como un sistema de protección completo en sí mismo o se complementa con casi todos los sistemas de seguridad existentes, desde centrales de alarma hasta seguridad física" explica el **Ing. Casares.**

El proceso general para obtener la relación costo beneficio consiste en calcular los posibles daños o pérdidas antes y después de implementar las medidas de seguridad. Con estos dos datos se llega a una idea del beneficio que se obtendría ante la aplicación de las medidas de seguridad.

Por otra parte el costo de implementar las medidas de seguridad no solo comprende el costo de los equipos y su implementación sino que también comprende el valor presente de los costos de operación a lo largo de un tiempo preestablecido, generalmente de 10 años.

"Con estos datos es posible obtener la relación costo beneficio del proyecto y su factibilidad dependerá no solo del factor obtenido sino de la severidad de las consecuencias ante un posible evento, como pérdida de vidas, daño a personas, etc.", explica **Sergio Rivera.**

Con distintas estrategias pero hacia el mismo objetivo se dirigen los ejecutivos y titulares de las empresas de seguridad: el de instalar la seguridad perimetral como primer anillo de protección de vidas y bienes.

Agradecimientos:

El siguiente informe fue realizado gracias a la inestimable colaboración de las siguientes personas y empresas:

Christian Kuhk (DTS²)

Daniel Del Boca (Senstar Stellar)

Eric Natusch (Aliara)

Felipe Srnc (Enyco)

Guillermo Valls (Valls S.A.)

Sergio Rivera (Southwest Microwave)

Vicente Casares (Nagroz)