

## El espectro radioeléctrico en el sector ferroviario

Página 2

## El peligro asecha en las balizas transmisoras y las redes locales de área inalámbricas (WLAN)

Página 3

## Optimización de la red TETRA del aeropuerto de Frankfurt

Página 4



// Protección radioeléctrica preventiva para la industria y los medios de transporte

## El espectro como infraestructura valiosa

### Cobertura radioeléctrica confiable, gestión de frecuencias eficiente y protección radioeléctrica preventiva

Los conglomerados de la industria utilizan y gestionan un gran número de frecuencias. La conectividad radioeléctrica sirve de soporte para todo tipo de procesos industriales y comerciales. Las aplicaciones radioeléctricas abarcan desde las redes móviles, las transmisiones de enlace fijo, los sistemas V-SAT y los sistemas SCADA, hasta la comunicación de grillas inteligentes y la comunicación entre máquinas.

Los aeropuertos, por otro lado, deben gestionar con eficiencia la utilización del espectro radioeléctrico terrestre dentro de sus límites. Se trate de redes móviles o del servicio de WiFi para pasajeros, de las aplicaciones inalámbricas vinculadas con el control del tránsito aéreo, de la seguridad pública, de los aspectos logísticos o de otros servicios proporcionados por un aeropuerto, todos los sistemas operativos inalámbricos de comunicación deben funcionar eficazmente sin interferencias.

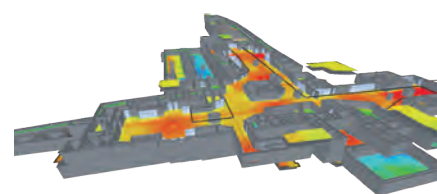
Cada vez se necesitan más frecuencias para cubrir el creciente número de aplicaciones ina-

lámbricas y las frecuencias actuales deben ser gestionadas con mayor eficiencia. La llegada de la tecnología 5G multiplica el desafío, pero también ofrece a las industrias nuevas oportunidades.

Quizás haya usted leído sobre los cortes de suministro eléctrico en los aeropuertos y sobre sus consecuencias. La interrupción de la cobertura radioeléctrica puede tener consecuencias igualmente devastadoras para las operaciones de los aeropuertos y los grupos industriales. Los responsables de la gestión de frecuencias y de la cobertura radioeléctrica en los aeropuertos, las empresas de transporte y los grupos industriales, encaran los mismos interrogantes. ¿Cuál es la mejor manera de proteger y gestionar el espectro radioeléctrico? ¿Cómo garantizar una cobertura radioeléctrica confiable, altamente disponible, segura y rentable, en un entorno de suma exigencia?

### Cobertura radioeléctrica confiable: ¿cuál es el requisito previo para una red radioeléctrica confiable?

Una cobertura radioeléctrica confiable requiere de tres condiciones indispensables:



### 1. Una red planificada cuidadosa e impecable-mente

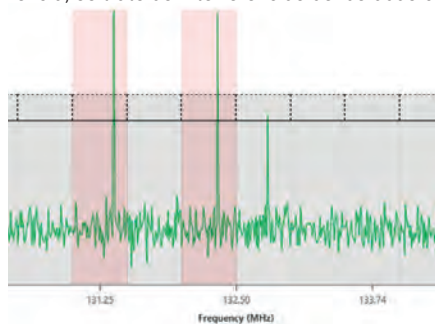
Una red a prueba de fallas, en especial si sirve de soporte para aplicaciones críticas, requiere de una planificación precisa y rigurosa, a fin de garantizar la máxima seguridad y confiabilidad de la red, así como su viabilidad económica. Simultáneamente, todos los sistemas radioeléctricos interiores deben estar conectados a la red exterior sin causar interferencias. Ello sin duda requiere de planificadores expertos.

### 2. Un monitoreo constante del espectro a modo de sistema de alerta temprana

Una red planificada de manera segura y eficiente no garantizará, por sí sola, su disponibilidad plena a largo plazo. Ello requiere un monitoreo radioeléctrico y un control de red

... Continuación de la página 1

permanentes. Un sistema preventivo de protección de red radioeléctrica funciona como un detector de humo. Si detecta determinadas desviaciones del funcionamiento normal de la red, el sistema automáticamente genera alertas en tiempo real a modo de correos electrónicos o mensajes de texto, que envía al centro de monitoreo o vigilancia de la red, a través de una conexión radioeléctrica o VPN. El operador del sistema puede analizar estos mensajes, conectándose al sistema central de control. Cualquier fuente transitoria de interferencia, se trate de interferencias deliberadas o



de otras desviaciones del funcionamiento normal de la red, se puede detectar rápidamente, para iniciar así las medidas apropiadas. El sistema LS OBSERVER de LS telcom consta de diversos dispositivos de medición fijos, transportables y portátiles que continuamente registran el espectro de frecuencias radioeléctricas y envían las mediciones de datos a un centro de control, cuando son solicitadas.

Asimismo, LS telcom responde instantáneamente a interferencias súbitas y severas, o a otras anomalías radioeléctricas. Si el operador de un área determinada desconoce el entorno radioeléctrico, LS telcom puede localizar e identificar inmediatamente la fuente de interferencia mediante el dispositivo manual de medición LS OBSERVER.

### 3. Inventario del espectro y gestión del espectro

Dada la creciente necesidad de servicios radioeléctricos por la introducción de tecnologías 5G, la "Internet de los objetos" y la progresiva digitalización, la planificación eficiente del espectro de frecuencias se está volviendo el modus operandi de las empresas industriales y de transporte, a fin de evitar interferencias y alcanzar la utilización óptima de frecuencias. El espectro es cada vez más valioso y forma parte de la infraestructura que se necesita con urgencia. A la vez, mientras que la utilización de frecuencias se densifica, las redes se vuelven más susceptibles a las interferencias. Sin embargo, la disponibilidad de redes sumamente confiables y la seguridad de la transmisión de datos son indispensables para casi todas las aplicaciones radioeléctricas industriales. Se necesita una gestión del espectro eficiente y un inventario del espectro para determinar la demanda actual y futura de frecuencias. Un sistema de gestión del espectro con una base de datos incorporada respalda la atribución de frecuencias y la utilización segura de las fre-

cuencias. Las mediciones ayudan en un principio a validar la utilización de las frecuencias existentes y la calidad de los datos ingresados a la base de datos. De agregarse servicios radioeléctricos, los requisitos de las frecuencias futuras se pueden determinar sobre la base de su utilización actual. Cuando nuevos servicios radioeléctricos entran en operación, es posible validarlos mediante mediciones, y luego actualizar la base de datos.

LS telcom ofrece la gestión del espectro como servicio. Comenzamos por evaluar los requisitos de frecuencia actuales y futuros del cliente, luego revisamos los datos existentes y, a continuación, establecemos una base de datos de frecuencias completa, que será integrada a un sistema de gestión del espectro. Asimismo, apoyamos a nuestros clientes en la migración de datos y el alojamiento del sistema. Realizamos un inventario inicial, midiendo la totalidad del entorno de frecuencias radioeléctricas para garantizar la calidad de los datos. Dicho inventario será ingresado en la base de datos de frecuencias. Después de comisionar la base de datos y el sistema de gestión del espectro, procesamos las solicitudes de frecuencias y gestionamos las licencias existentes, en nombre de nuestros clientes.

Además, los programas de software para la gestión del espectro, los equipos de medición y los sistemas completos, se pueden adquirir, alquilar o tomar prestados de LS telcom. ■

// Deutsche Bahn AG

## Planificación de la red digital TETRA para la Deutsche Bahn AG

La empresa ferroviaria alemana Deutsche Bahn AG firmó un acuerdo marco con LS telcom para la planificación de una red digital BOS TETRA de varios túneles y sistemas de túneles en Frankfurt, el aeropuerto de Frankfurt y Offenbach. El proyecto comprende todo el proceso de planificación radioeléctrica, desde

la simulación de la cobertura radioeléctrica hasta el desarrollo del concepto para integrar la infraestructura radioeléctrica planificada a la red digital de seguridad BOS\*, así como la preparación de documentos técnicos de licitación. Asimismo, incluye un plan de proyecto con protocolos para los subcontratistas, la

evaluación del equipo y la inspección final de los componentes pasivos y activos de la infraestructura de red. ■

\* BOS = Autoridades y organizaciones alemanas responsables de tareas de seguridad

// Internet of Things (IoT)

## La "Internet de los objetos": Sigfox renueva el pedido de un estudio normativo en cuatro países

Sigfox le encargó a LS telcom que realizara un estudio sobre las reglamentaciones del uso de espectros libres de licencia en cuatro países. El objetivo de dicho estudio era comprender mejor las dificultades y oportunidades del despliegue de las redes de la "Internet de los

objetos" basadas en tecnologías de Sigfox. El estudio fue acompañado de servicios locales de soporte. El estudio del marco normativo en los distintos países permitió que Sigfox refinara el lanzamiento de su estrategia de servicios en

dichos países. Por otro lado, LS telcom facilitó la comunicación entre Sigfox y los entes normativos, gracias a la calidad de su cartera de clientes, que abarca más de 100 países. ■

## El peligro asecha en las balizas transmisoras y las redes WLAN

### LS telcom resuelve las fallas de seguridad de las conexiones radioeléctricas de estaciones de ferrocarril, aeropuertos y sedes de eventos

Cada vez son más los proveedores de servicios que descubren las ventajas de las balizas transmisoras que utilizan, por ejemplo, para actividades de marketing dirigidas a clientes específicos y para transmitir datos con fines estadísticos. ¿Puede usted imaginar qué ocurriría, si cuando usted retira de una máquina su boleto de tren, su tarjeta de embarque o su boleto de entrada, piratas informáticos secuestraran sus datos para que terceros cometieran un delito?

LS telcom recibió el encargo de buscar balizas "desconocidas" no registradas que permitieran el acceso de piratas informáticos a través de transmisiones de datos no encriptadas. LS telcom pudo localizar e identificar las balizas en pocas horas, valiéndose de mediciones dirigidas y utilizando su dispositivo manual de medición LS OBSERVER. Como resultado, la transferencia ilegal de datos fue detenida rápidamente. Michael Braun, director general de Vision2comm, una empresa subsidiaria de LS telcom, explica: "Pudimos aplicar procedimientos de exclusión para identificar rápidamente las balizas que no estaban registradas

y que representaban brechas de seguridad, ya que conocíamos la ubicación de los demás emisores en el área investigada". Los operadores de aeropuertos y estaciones ferroviarias, así como los gerentes de sedes para eventos, son responsables de las brechas de seguridad en sus redes WLAN, Bluetooth y demás sistemas radioeléctricos. "A menudo, ni siquiera conocen todas las instalaciones radioeléctricas que operan dentro de sus instalaciones", sostiene Michael Braun.

LS telcom cuenta con la pericia y la experiencia necesarias, así como con los equipos de medición y el software de análisis requeridos, para localizar interferencias, transmisores ilegales y transmisores que representan un riesgo de seguridad. "No nos limitamos a localizar fuentes de interferencia desconocidas e ilegales cuando así se requiere. También actuamos de manera preventiva, es decir, nos aseguramos de que el entorno radioeléctrico de los aeropuertos, las estaciones ferroviarias y otros lugares públicos, funcionen impecablemente. Identificamos y registramos todos los sistemas y operadores radioeléctricos.



Las interferencias súbitas y otras anomalías que se desvían del funcionamiento "normal" del entorno de frecuencias se pueden detectar de inmediato, para que el operador reciba instantáneamente un correo electrónico u otro tipo de alerta. Michael Braun concluye: "No cabe duda de que la medición y el registro a largo plazo se está volviendo la tendencia a seguir". ■

## El estadio de Arminia Bielefeld: LS telcom proporciona la planificación inmediata del sistema digital TETRA

LS telcom creó el diseño, el concepto y la planificación de la red interna BOS para el estadio de fútbol de Arminia Bielefeld. La red BOS es la red radioeléctrica digital utilizada por las autoridades y organizaciones alemanas que desempeñan tareas de seguridad.

En primer lugar, se abordaron y se acordaron los detalles conceptuales y las opciones de conexión para una estación de base ya instalada,

en colaboración con el cuerpo de bomberos y la policía. Las áreas de cobertura en el estadio Bielefeld fueron desplegadas geográficamente antes de comenzar con el diseño de planificación. Una vez concluida la planificación de herramientas y su respectiva coordinación con las autoridades responsables y el Instituto Federal para el Espectro Radioeléctrico Digital de las autoridades y organizaciones alemanas

responsables de tareas de seguridad (BDBOS, por sus siglas en alemán), LS telcom entregó toda la documentación de planificación al cliente.

LS telcom también fue responsable de las mediciones panorámicas del estadio, para realizar los últimos ajustes y para conectar el sistema radioeléctrico del estadio con la estación de base externa. ■

## La optimización de la red TETRA del aeropuerto de Frankfurt

Como parte de las actividades de optimización del aeropuerto de Frankfurt, Fraport AG, un grupo internacional líder que opera el aeropuerto de Frankfurt, le encargó a LS telcom que realizara mediciones de cobertura y asistiera con la solicitud de las licencias de frecuencias.

El estudio de optimización se basó en la cobertura radioeléctrica previa del aeropuerto, según fue medida por LS telcom y analizada junto con expertos de Fraport AG. Con el objeto de obtener los resultados de cobertura deseados, fue necesario reemplazar las antenas omnidireccionales existentes por antenas sectoriales en distintos lugares de la estación de base. Después de reemplazar las antenas, se documentó y evaluó la nueva cobertura radioeléctrica, y se ajustó la nueva configuración de antenas sectoriales, a fin de alcanzar la optimización final y la cobertura adecuada. LS telcom también ayudó a Fraport AG a redactar la solicitud de frecuencias, incluidos los procedimientos y documentos técnicos. ■

## LS telcom presenta un informe sobre los requisitos de una infraestructura 5G de alcance nacional

LS telcom UK Ltd, junto con sus empresas asociadas InterDigital Europe Ltd y WHP Telecoms Ltd, redactó un informe a solicitud de la Comisión Nacional de Infraestructura del Reino Unido, que examinaba la posibilidad de que la actual infraestructura de telecomunicaciones sirviera de soporte para redes futuras. El informe fue publicado junto con el informe de la Comisión Nacional de Infraestructura sobre infraestructura para tecnologías 5G, el cual formulaba recomendaciones clave para el gobierno del Reino Unido sobre inversiones en infraestructura de telecomunicaciones.

El informe evaluaba la infraestructura de telecomunicaciones fijas y móviles desplegadas actualmente en el Reino Unido, con vistas a posibilitar una conectividad de alta velocidad y alcance nacional en el futuro. Un vocero de la Comisión Nacional de Infraestructura afirmó: "Elegimos a LS telcom por su vasta experiencia y pericia en la evaluación de infraestructura de telecomunicaciones y demanda de espectro. Su estudio fue un aporte significativo al cuerpo de evidencia que fundamenta nuestro propio informe, el cual asesora al gobierno sobre los desafíos de una infraestructura 5G. El trabajo de LS telcom contribuye en gran medida a una toma informada de decisiones sobre la infraestructura 5G en el Reino Unido". ■

Si desea obtener más información sobre el estudio, visite: <https://www.lstelcom.com/en/company/news/media/>

## Absolutamente acertado

### Servicios de planificación de red para la industria automotriz

LS telcom planificó la cobertura radioeléctrica del nuevo centro de distribución de BMW y de su almacén de repuestos en Wallersdorf, en el sur de Alemania. Ello incluyó el diseño y la cuidadosa planificación de su implementación, así como los cálculos y las simulaciones de la cobertura.

LS telcom también proporcionó sus servicios de consultoría y planificación de redes PMR a otros fabricantes de automóviles, así como servicios de asesoramiento y análisis de problemas relacionados con los sistemas de operación radioeléctricos TETRA.

### Redes TETRA para Saudi Aramco

LS telcom diseñó y planificó una red TETRA de alta disponibilidad y a prueba de fallas para la empresa petrolera Saudi Aramco. Ahora la totalidad de sus plantas de operación, incluyendo sus refinerías, fábricas, oficinas administrativas y oleoductos, así como sus instalaciones de producción de petróleo nacionales e internacionales, disponen de una cobertura radioeléctrica impecablemente eficiente.



// Visítenos...

- **PMRExpo**  
Colonia/Alemania  
27 al 29 de noviembre de 2018

Si desea obtener más información, tenga a bien visitar [www.LStelcom.com](http://www.LStelcom.com) o comuníquese con nosotros:

LS telcom AG  
Im Gewerbegebiet 31-33  
77839 Lichtenau  
Alemania

+49 7227 9535 600  
+49 7227 9535 605  
[Info@LStelcom.com](mailto:Info@LStelcom.com)  
[www.LStelcom.com](http://www.LStelcom.com)

**LS telcom**  
Smart Spectrum Solutions

#### Nuestras empresas subsidiarias en todo el mundo:

**Colibrex GmbH**, Victoria Boulevard B109, 77836 Rheinmünster, Alemania | **LS telcom UK Limited**, 18 King William Street, Londres EC4N 7BP, Reino Unido | **LS telcom Inc.**, 5021 Howerton Way, Suite E Bowie, Maryland 20715, EE.UU. | **LS of South Africa Radio Communications (Pty) Ltd.**, 131 Gelding Ave, Ruimsig, Roodepoort, 1724 Johannesburg, Sudáfrica | **LS telcom SAS**, 47, boulevard de Sébastopol 75001 París, Francia | **LS telcom Limited**, 1145 Hunt Club Road, Suite 100 Ottawa, ON, K1V 0Y3, Canadá | **RadioSoft Inc.**, 194 Professional Park Clarkesville, Georgia 30523, EE.UU. | **LST Middle East FZ-LLC**, oficina 2118, (piso 21), Dubai Media City, Dubai, Emiratos Árabes Unidos

© 2018 fotos y textos: LS telcom Group, istockphoto **Editora:** Christiane Labitzke **Diseño:** Wolfgang Braun