



Valeriano Martín Manrique
Ingeniero de Telecomunicación

Las bandas de frecuencias radioeléctricas atribuidas por la CEPTA las redes inalámbricas de Banda Ancha de los Sistemas de Transporte Inteligente (STI) destinadas en la Unión Europea a la seguridad del tráfico en carretera

En 2011 ha arrancado el “Decenio de Acción para la Seguridad Vial”, proclamado por la ONU. Hoy nadie duda de las importantes aportaciones que las tecnologías pueden hacer a este objetivo, prioritario a nivel mundial, de reducir la siniestralidad en las carreteras.

Los Sistemas de Transporte Inteligente permiten un transporte más eficiente, rápido, sencillo y fiable, pero requieren de una respuesta armonizada que garantice su correcta implementación. En este artículo, Valeriano Martín analiza la regulación de referencia en la materia y las medidas adoptadas desde la UE para garantizar el éxito en la puesta en marcha de estas importantes innovaciones tecnológicas.

Antecedentes

En su Resolución 57/309, de 2003, la Asamblea General de las Naciones Unidas tomaba posición ante las alarmantes tasas alcanzadas de mortalidad y de invalidez física y psíquica permanentes, consecuencia del número creciente de accidentes de tráfico en carretera en todo el mundo, como confirmaban un año tras otro las estadísticas al respecto elaboradas por la Organización Mundial de la Salud, considerando llegado el momento de emprender acciones por los Estados y Organizaciones internacionales concernidas, a través de medidas que facilitarían a los conductores de toda clase de vehículos la prevención

del mayor número posible de riesgos. Se trataba de disponer de los medios que permitieran una disminución significativa de pérdidas de vidas humanas y de los traumas derivados, así como del impacto colateral muy negativo de naturaleza social y económica.

Dichos medios, de base radioeléctrica, ya venían evolucionando hasta su denominación como Sistemas de Transporte Inteligente, STI (en inglés Intelligent Transportation Systems, ITS), acordándose su caracterización con especificaciones universales, decidiendo la ISO (International Organisation for Standardization) la convocatoria en 2001 de una Conferencia ad-hoc en la que par-

ticiparon entidades privadas destacadas en el sector de la automoción y Organismos como la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión Europea, el Instituto Europeo de Normalización de Telecomunicaciones (ETSI) y otros. Se pretendía sentar los principios para atender a estas prioridades: a) la seguridad de las personas a bordo de los vehículos; b) la descongestión del tráfico en los corredores principales de transporte de mercancías y en las áreas urbanas; c) la información en tiempo real sobre circunstancias del tráfico; y d) funciones de un panel integrado de forma obligatoria en los vehículos.



Por otra parte, en 2003 se creó, dentro de la ISO, el Foro CALM (siglas en inglés del denominado *Continuous Air-interface, Long and Medium range*), plataforma creada con la misión de recomendar los medios de enlace más adecuados para el despliegue de Sistemas STI basados en tecnologías inalámbricas con IP, en las bandas de frecuencia atribuidas a los mismos y gestionadas por cada administración nacional.

Al llegar a este punto debe significarse la participación de la UIT, mediante sus Comisiones de Estudio y grupos de trabajo anexos en las aplicaciones de dichos Sistemas, en relación con las interfaces y protocolos de servicio de sus redes (Sector de Normalización:UIT-T) y con las emisiones de sus enlaces inalámbricos (Sector de Radiocomunicación:UIT-R).

1. Con referencia a lo expuesto y generalizadas ya las redes

inalámbricas de tecnología digital de banda ancha (WiFi/WiMAX), pudo alcanzarse pronto una firme y adecuada línea de respuesta a la mencionada Resolución de dicha Asamblea.

► Actuaciones de la Comisión Europea relativas al desarrollo de los STI

Procede primero destacar la fundación en 1991 de la denominada European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation (ERTICO), por los miembros más destacados de la Comisión Europea, representados por sus Administraciones responsables de los Sectores de Transporte y de Industria. Hoy se conoce como *ERTICO-ITS Europe*, representa a las asociaciones y empresas con intereses en el campo de la automoción y fijao sus objetivos en el

logro del aumento de la seguridad en la circulación por carretera, relacionándose con las autoridades públicas concernidas, estando integradas como *partners* en dicha Organización numerosas empresas, asociaciones e instituciones nacionales. En nuestro país cabe mencionar a la Asociación *ITS España (ITS Spain)* y entidades relevantes del sector de las telecomunicaciones.

Constituyen parte esencial de los Sistemas STI enlaces inalámbricos adecuados, para las conexiones entre vehículos (Intervehiculares, VV, Vehicle to Vehicle, V2V, en inglés), así como con puntos fijos de información dispuestos a lo largo de las carreteras, es decir, para las conexiones Vehículo-carretera, VC (Road to Vehicle, R2V, en inglés), de tal forma que los conductores puedan disponer de tiempos de respuesta suficientes ante la recepción de señales de aviso automáti-

co de cualquier situación de emergencia en el entorno inmediato, emitidas con significado convenido desde sensores instalados en dichos puntos.

Obviamente, este proceso planteaba la necesidad técnica de disponer en el espectro radioeléctrico de bandas de frecuencia adecuadas, para enlaces inalámbricos digitales de banda ancha, con microondas u ondas milimétricas y parámetros asociados a las señales

cumplimiento de la Directiva de la Comisión 1999/5/CE sobre la libertad de tránsito de dichos equipos dentro de su ámbito y, en su caso, de los convalidables de procedencia exterior.

El citado Mandato fijaba la dedicación de dichas tareas a: a) la citada identificación en el 2. En el espectro radioeléctrico de las bandas de frecuencia adecuadas, en el entendido de ser de uso común y con apertura a cualquier

con partes concernidas de los sectores de la automoción, dió lugar a la elaboración de un Plan, dentro del 6º Programa Marco de la Comisión, para el despliegue de dichos Sistemas en el ámbito de la Unión. Deben destacarse, dentro del mismo, estos tres Proyectos, correspondientes a las prestaciones de los Sistemas STI: a) COOPERS (Cooperative Systems for Intelligent Road Safety); b) CVIS (Cooperative Vehicle – Infraestructure Systems) y c) SAFESPOT (Cooperative Vehicles and Road Infrastructure). En su elaboración han participado diferentes partners europeos, habiendo sido presentados en una Exposición sobre los STI celebrada en Amsterdam en marzo de 2010.

“Lo expuesto lleva a considerar el enorme esfuerzo de dedicación al despliegue de la infraestructura fija inalámbrica, incluidos instalación y mantenimiento, por parte de los ingenieros de telecomunicación, responsables facultativos de la elaboración y ejecución de los proyectos o propuestas técnicas que la SETSI deba exigir preceptivamente y, por consiguiente, la creación de todas clase de puestos de trabajo para el personal interviniente”

Decisiones del Comité de Comunicaciones Electrónicas (ECC) de la CEPT sobre la utilización del Espectro Radioeléctrico para los Sistemas STI

de los Sistemas STI. Se emprendieron estudios dirigidos a la identificación de dichas bandas en el ámbito de la Unión Europea, cuya Comisión remitió en julio de 2006 un Mandato a la Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones (CEPT), instándola a ello y a elaborar y presentar informes y propuestas al efecto antes a fines de 2007.

Se pretendía así la armonización de dichas bandas entre sus países miembros y con el mayor número posible de países externos, así como las necesarias especificaciones a cargo del ETSI (European Telecommunication Standards Institute) en cuanto a los equipos de dichos Sistemas, en

tecnología específica afín a ellas y b) los niveles de protección entre los servicios de radiocomunicación atribuidos en dichas bandas y en las adyacentes.

Plan de Acción de la Comisión Europea para los Sistemas STI

En paralelo con las actuaciones citadas, la Comisión de la UE consideró la necesidad de un tratamiento más detallado de la aplicación de los Sistemas STI y de sus beneficios, ante las previsiones últimas de crecimiento del transporte de mercancías y pasajeros hasta 2020. Lo cual, añadido al resultado de las consultas habidas

Tras la remisión por la CEPT a la Comisión de los estudios, informes y propuestas integrados en la respuesta al Mandato y su adopción, se publicaron las Decisiones relativas a las bandas de frecuencia identificadas para la dotación de los recursos inalámbricos para el despliegue adecuado de los Sistemas STI, formando ello también parte del citado 6º Programa Marco de la Unión. En los considerandos de ambas, las emisiones de los enlaces VV y VC entre los equipos de las aplicaciones STI deben tenerse como de Servicio Móvil, conforme al Reglamento de Radiocomunicaciones de la

UIT, es decir, con sujeción a los requisitos de compatibilidad exigidos.

Banda de frecuencias 5875-5925 MHz

(Atribuída en España a los Servicios de Radiocomunicación Móvil, Fijo, Fijo por Satélite tierra - espacio, con status primario conforme al CNAF)

A ella se refiere la Decisión ECC/DEC/(08)01, vigente desde 14/03/2008, destinándose las siguientes subbandas para los enlaces inalámbricos VV y VC citados, Basada en el Informe ECC 101 (feb 2007), que presenta las pautas a seguir acerca de la compatibilidad entre los Sistemas STI y los de los servicios de radiocomunicación citados: en el epígrafe: a) de anchura 30 MHz, en la subbanda 5875-5905 MHz, y b) de anchura 20 MHz, en la

3. Subbanda 5905-5925 MHz, precisando ésta de más estudios sobre la seguridad de su protección. Dichas pautas se hacen

limitarse a una potencia p.i.r.e. máxima de densidad 23 dBm/MHz y total máxima de 33 dBm, con control automático de potencia. Además, los Sistemas STI no deberán perturbar los servicios de radiocomunicación a los que estén atribuidas las adyacentes, debiendo limitarse los niveles de sus emisiones fuera de banda a: -55 dBm/MHz p.i.r.e. debajo de 5850 MHz, -65 dBm/MHz p.i.r.e. debajo de 5815 MHz y por encima de 5925 MHz.

■ Banda de frecuencias 63-64 GHz

(Atribuída en España a los Servicios de Radiocomunicación Fijo, Fijo por Satélite, Móvil y de Radiolocalización, todos con status primario, conforme al CNAF)

Se trata de la Banda identificada en la Decisión ECC/DEC/(09)01, con entrada en vigor el 13/03/2009, destinada principalmente a enlaces inalámbricos VC con fines de información sobre la

ción de técnicas de mitigación mediante la previsión de una banda de guarda que minore el nivel de emisiones de Servicio Fijo no deseadas próximas a 64 GHz; b) la limitación a menos de -29 dBm de las emisiones no deseadas de los Sistemas STI para evitar perturbaciones al servicio Fijo por Satélite por debajo de 63 GHz; c) de los *Considerandos* de la Decisión, se significa que no se podrá reclamar protección de los dispositivos de los Sistemas STI contra la recepción de señales de estaciones de radiolocalización que operen en la banda y en el área; y d) la potencia p.i.r.e. de emisión de las estaciones STI no superará el límite de 40 dBm.

■ Autorización de las Infraestructuras inalámbricas para los Sistemas STI

Dado el uso común de las bandas, se declararán dentro del territorio de la UE exentos de licencia previa de uso a los equipos STI incorporados a los vehículos, pero exigiendo su particular Certificado de Conformidad asociado a la especificación ETSI respectiva, a fines de su interoperatividad en el ámbito de la UE.

Por su parte, se prevé la utilización de la banda de 64-63 GHz preferentemente por las Estaciones fijas STI dispuestas a lo largo de las carreteras, constituyendo infraestructuras viales inalámbricas destinadas a proporcionar información continua a los vehículos en circulación. Ello hace necesario que por las administraciones nacionales responsables de la gestión del uso del espectro radioeléctrico, en España la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y

.....

“Tras la remisión por la CEPT a la Comisión de los estudios, informes y propuestas integrados en la respuesta al Mandato y su adopción, se publicaron las Decisiones relativas a las bandas de frecuencia identificadas para la dotación de los recursos inalámbricos para el despliegue adecuado de los Sistemas STI, formando ello también parte del citado 6º Programa Marco de la Unión”

.....

extensibles a la banda adyacente 5855 -5875 MHz, atribuída a dichos servicios.

Las emisiones de los mencionados enlaces en dicha Banda deben

situación del tráfico en carretera. A partir de los estudios de compatibilidad entre servicios, que refleja el Informe ECC 113 (septbre 2007, rev. mayo 2008), cabe significar: a) la necesidad de adop-



para la Sociedad de la Información (SETSI), se establezcan las

4. Condiciones de coordinación de dicho uso por acuerdo entre los operadores, pero debiendo presentar los mismos las propuestas preceptivas técnicas que procedan, para, en su caso, otorgar la adecuada licencia, requiriendo de los equipos su Certificado de Conformidad.

Ello aconseja que a lo largo de las carreteras, previos los replanteos de orden radioeléctrico necesarios, a cargo de la SETSI, se determinen las ubicaciones de las citadas Estaciones, es decir, la infraestructura adecuada para su utilización compartida por los operadores, disminuyendo el coste global de una inconveniente dispersión. La adjudicación de la construcción de dicha infraestructura, tal vez debieran ser competencia de la Administración Central del Estado o de las CCAA, conforme a su responsabilidad de gestión respectiva sobre la ruta que se prevea dotar con Sistemas STI.

Lo expuesto lleva a considerar el enorme esfuerzo de dedicación al despliegue de la infraestructura fija inalámbrica, incluidos instalación y mantenimiento, por parte de los ingenieros de telecomunicación, responsables facultativos de la elaboración y ejecución de los proyectos o propuestas técnicas que la SETSI deba exigir preceptivamente y, por consiguiente, la creación de todas clase de puestos de trabajo para el personal interviniente.

Conclusión

Tras lo expuesto, procede señalar que la implantación de los Sistemas STI durante el período 2011-2020, proclamado en la Resolución 64/255 de 02/03/2010 de la Asamblea General de las Naciones Unidas como "Decenio de Acción para la Seguridad Vial", y los resultados de sus prestaciones, deberán permitir la optimización de sus aplicaciones, así como de su eficiencia, atendiendo muy

especialmente a simplificar lo más posible la relación interfaz hombre-máquina, es decir, a evitar un exceso de información en el panel de a bordo, así como eventual auditiva, con una sobreactuación manual, que pudiera dar lugar a agotar el tiempo de reacción del conductor o a distraerle peligrosamente, perdiendo el dominio del vehículo.

Finalmente, no parece arriesgado adelantar que, a medio plazo, podría cada administración exigir la dotación gradual de cada vehículo de dispositivos STI en cada país miembro de la Unión Europea, conforme a cada modelo y características de las rutas a recorrer. El valor añadido al del vehículo convencional, debería dar lugar a una probable línea de competitividad en la oferta de las prestaciones de los Sistemas STI y a un aumento de la actividad económica y del empleo a todos los niveles en el sector profesional de las ya desarrolladas nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha. ☉