

Cada vez es más útil y necesario obtener una precisa posición de espacio y tiempo de una manera relativa. Actualmente hay dos sistemas militares que los permiten, el ruso Glonass y el americano GPS, que también permite el uso civil. En pocos años, si no hay contratiempos de última hora, la Unión Europea pondrá en marcha su propia sistema, denominado Galileo.

GALILEO: EL PROYECTO EUROPEO DE RADIONAVEGACIÓN POR SATÉLITE

Matías Sánchez Caballero.
Ingeniero Técnico de Telecomunicación

La radionavegación o posicionamiento y navegación por satélite permite la emisión de señales desde satélites indicando un espacio y tiempo extremadamente precisos. Gracias a un pequeño receptor individual, esta tecnología facilita a cualquier individuo conocer su posición y la localización de cualquier objeto en movimiento o que se encuentre estacionado.

En el mundo hay dos redes de satélites de radionavegación: uno americano, GPS, y otro ruso, Glonass. Aunque ambos fueron diseñados como sistemas militares, el sistema GPS también tiene aplicaciones civiles mientras que el Glonass carece de ellas.

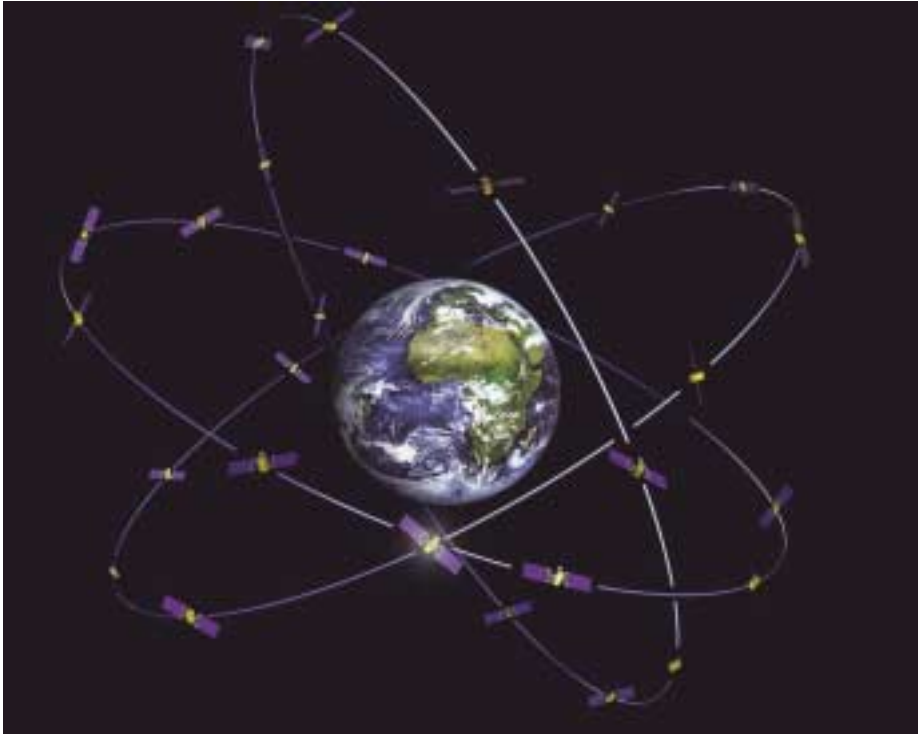
El proyecto Galileo está basado en una constelación de 30 satélites, 27 operacionales y tres de reserva, distribuidos en tres planos situados en órbitas MEO (Médium Herat Orbit) a 23.616 km de altitud que cubre la totalidad del globo terrestre con una red de estaciones de control en tierra. Una vez activado, las señales de navegación proporcionarán una buena cobertura incluso en latitudes superiores a 75 grados Norte.

Cada satélite está dotado con un reloj atómico de gran precisión en la medida del tiempo, lo que permite situar en un



mapa cualquier objeto fijo o móvil con un margen de error de un solo metro. La operación principal del sistema es aparentemente simple. Los satélites emiten señales personalizadas indicando el tiempo

preciso cuando la señal sale del satélite. El receptor terrestre, incorporado por ejemplo a un teléfono móvil, tiene en su memoria los detalles precisos de las órbitas de todos los satélites en la constela-



ción. Por la lectura de la señal entrante, puede reconocer un particular satélite, determina el tiempo tomado por la señal al llegar y calcula la distancia desde el satélite. Una vez que el receptor terrestre reciba las señales desde los últimos cuatro satélites simultáneamente, el sistema ya está capacitado para calcular la posición exacta.

Dos centros situados en Europa llevarán a cabo el control de los satélites y realizarán la dirección de la misión de navegación. Los datos que provienen de una red global de 20 estaciones receptoras del Galileo serán enviados al Centro de Control, que interpretará la información y sincronizará el tiempo de la señal de todos los satélites y los relojes de las estaciones de tierra. El intercambio de información/datos entre los Centros de Control y los satélites se llevará a cabo a través de estaciones repartidas por todo el mundo.

Cada satélite estará equipado con un transpondedor, el cual podrá transferir señales desde un transmisor de un usuario hacia el Centro de Coordinación de Rescate. Al mismo tiempo, el sistema proveerá una señal hacia el usuario, informando que su situación ha sido detectada y que la ayuda está de camino.

- Galileo es una aplicación civil, no militar, con lo cual no es necesario la característica de protección por seguridad.
- Está basado en la misma tecnología que el GPS y posee una precisión supe-

rior gracias a la estructura de la constelación de satélites y al sistema de estaciones en tierra.

- Ofrece cobertura en las regiones situadas en latitudes extremas, así como la penetración de la señal en zonas densas de los centros urbanos.

• El usuario es informado inmediatamente de cualquier error, gracias a que incluye una señal «mensaje de integridad».

Para hacer frente a todas estas posibilidades, Galileo propondrá varios niveles de servicio:

- Un nivel básico para aplicaciones destinadas al público y servicios en general, con una mejor calidad y fiabilidad que el GPS.
- Unos niveles de acceso restringido para aplicaciones comerciales y profesionales con mayores prestaciones, llegando a servicios restringidos sin perturbación alguna.
- Un servicio «vital» con una gran calidad de integridad para aplicaciones críticas de seguridad, así como en aviación y navegación.
- Mejor servicio de búsqueda y rescate.
- Servicio regulado público encriptado y resistente a interferencias, reservado principalmente a autoridades públicas responsables de protección civil y seguridad nacional.

La existencia de un canal de comunicación de baja velocidad, alrededor de

500 bits por segundo, permite que pueda ser usado para transmitir información comercial desde el Centro de Servicios al usuario.

Galileo ofrece un considerable número de aplicaciones. En transporte y control de tráfico aéreo, marítimo, ferroviario o por carretera hará posible predecir y controlar el tiempo del viaje o reducir el embotellamiento y disminuir el número de accidentes gracias a vehículos automatizados.

En agricultura, facilitará la fertilización de áreas apropiadas. En la pesca hará posible la localización exacta de bancos de peces.

Los viajeros podrán encontrar el camino y el lugar exacto del restaurante o el museo que buscan.

Las aplicaciones para salvamento, búsqueda y rescate serán incrementadas, lo que facilitará las labores de emergencia y ayuda en cualquier tipo de incidentes.

FASES DEL GALILEO

2002-2005 Fase de Desarrollo y Validación

En esta fase se ha definido el sistema con la creación y validación de dos proyectos. El satélite Giove-A, en órbita desde el pasado 28 de diciembre, permitirá hacer los ajustes necesarios del sistema. El Giove-B se lanzará en breve.

2007-2008 Fase de Despliegue

En esta fase se fabricará la constelación de satélites, que serán colocados en órbita de forma gradual. Se asegurará el pleno despliegue de la infraestructura del Segmento Terreno.

2010-2012 Fase de Operación Comercial

Si los calendarios previstos se cumplen, a partir de 2010 es probable que el sistema esté capacitado para ofrecer un servicio operacional y con ello el comercial. Los servicios de pago aportarán ingresos, lo que asegurará la rentabilidad del programa. ●

La puesta en marcha del proyecto europeo Galileo supone un espaldarazo para la industria aeroespacial española. Nuestro país acapara cerca del 10 por 100 de su desarrollo, que en el conjunto europeo supera los 3.500 millones de euros. Y es que España ha conseguido buena parte de los contratos en el segmento terreno del programa.

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA SE VUELCA EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA GALILEO

El pasado 28 de diciembre se puso en órbita el primero de los dos satélites experimentales del programa Galileo, cuyo cometido será facilitar las verificaciones de todo el sistema. En pocos meses se comenzarán a lanzar los siguientes ingenios hasta completar la flotilla de satélites de Galileo. El que ya sobrevuela nuestras cabezas se denomina el Giove-A y en él la participación española ha sido escasa. En el segundo ingenio, que a buen seguro será lanzado en los próximos seis meses, nuestra industria aeroespacial tendrá un protagonismo que rondará el 10 por 100.

Los primeros cuatro satélites operativos de la constelación Galileo tendrán que estar en órbita a primeros de 2009. Su coste rondará los 950 millones de euros y España se encargará de fabricar componentes por un valor de alrededor de 85 millones de euros, según afirman fuentes de Galileo Sistemas y Servicios, el grupo que aglutina a las empresas nacionales que participan en este ambicioso sistema de posicionamiento global que pretende competir con el estadounidense GPS.

A partir de 2010 se iniciará la fabricación del resto de los ingenios que componen la flotilla, que se situarán en una órbita a unos 23.000 kilómetros de altura. La constelación completa estará for-



mada por 30 satélites de nueva generación (27 en activo y tres en reserva) situados en tres órbitas circulares en torno a la Tierra.

Los responsables de Galileo tendrán tres años de plazo para su puesta en órbita. Se supone que en esa fase la parti-

cipación de nuestras empresas será todavía mayor. El esfuerzo industrial español será decisivo para consolidar un sector en el que podemos destacar a Alcatel Alenia Space España y Sener, Indra y GMV. Estas dos últimas compañías están muy especializadas en el seg-



mento de tierra. La experiencia previa adquirida en el sistema EGNOS y en otros programas de la Agencia Europea del Espacio (ESA, en sus siglas en inglés) abrió las puertas a nuestras empresas para que se adentraran en un terreno en el que actualmente se

del programa, del control de gestión de órbitas y del sistema de servicio público de búsqueda y rescate y del sistema de seguridad, entre otras aplicaciones. Por su parte, la empresa GMV desarrolla los dos elementos principales del sistema terreno de Galileo: los centros de procesa-

España albergará dos centros de control de Galileo, el sistema global de navegación por satélite europeo

encuentran a la cabeza. Nos referimos al Segmento de Control de Misión.

El trozo de pastel más grande se lo ha llevado Indra, con el 50 por 100 de los contratos españoles en Galileo. Indra se ha encargado de los segmentos terrenos

do integral y de orbitografía, que determina la órbita en la que se encuentran los satélites.

Alcatel ha subcontratado a varias empresas españolas la fabricación de equipos y subsistemas de los ingenios

espaciales. En el segmento de vuelo, CASA desarrolla estructuras, equipos de control térmico y mecanismos que serán decisivos para poner varios satélites en órbita de forma simultánea. EADS CASA Espacio ha participado en la fase inicial del lanzamiento del Giove-A, el satélite que actualmente está en órbita y que sirve de cobaya para los satélites de «verdad», los que se pondrán en órbita en los años venideros y darán cuerpo al nuevo sistema de posicionamiento global europeo.

España ha conseguido dos centros de control terreno del programa Galileo. El centro de seguridad del tráfico de pasajeros se ubicará en las instalaciones que actualmente posee AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) en Torrejón de Ardoz (Madrid). Desde 1994, este centro trabaja en el desarrollo de sistemas de precisión de señales de satélites por GPS (el sistema estadounidense). Su elección para el sistema Galileo va a suponer unos veinte puestos de trabajo de alta cualificación y unas inversiones que rondarán los 200 millones de euros.

Hispasat no ha decidido aún la sede del segundo centro de control que ha logrado España para este novedoso y ultramoderno sistema global de navegación por satélite. La oficina central del programa Galileo estará en Toulouse (Francia). Alemania, Italia y Reino Unido albergarán el resto de centros. El Vicepresidente de la Comisión Europea y responsable de Transportes, Jacques Barrot, afirmó el pasado mes de diciembre que el programa funcionará a pleno rendimiento en pocos años.

Por su parte, los responsables de Galileo señalan que la operatividad del sistema se alcanzará a partir de 2012, pero todavía quedará un año por delante para la certificación de las aplicaciones más sensibles, como la aviación civil y el tráfico ferroviario. Para entonces, se habrán invertido 3.200 millones de euros en Galileo, una flotilla de satélites que a diferencia del sistema estadounidense estarán destinados a uso exclusivamente civil. Las empresas españolas esperan que en la fase de despliegue y de explotación comercial del sistema se mantenga una participación similar a las anteriores. ●