# ¿Qué es GPS?

El **GPS** (**Global Positioning System**: **sistema de posicionamiento global** es un [sistema global de navegación por satélite](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_global_de_navegaci%C3%B3n_por_sat%C3%A9lite) (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y actualmente operado por el [Departamento de Defensa de los Estados Unidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Defensa_de_los_Estados_Unidos).

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el globo, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la [Tierra](http://es.wikipedia.org/wiki/Tierra). Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tardan en llegar las señales al equipo, y de tal modo mide la distancia al satélite mediante "[triangulación](http://es.wikipedia.org/wiki/Triangulaci%C3%B3n)" (método de trilateración inversa), la cual se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites.

El [Sistema Global de Navegación por Satélite](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Global_de_Navegaci%C3%B3n_por_Sat%C3%A9lite) lo componen:

* **Sistema de satélites**: Está formado por 24 unidades con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo terráqueo. Más concretamente, repartidos en 6 planos orbitales de 4 satélites cada uno. La energía eléctrica que requieren para su funcionamiento la adquieren a partir de dos paneles compuestos de celdas solares adosados a sus costados.
* **Estaciones terrestres**: Envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.
* **Terminales receptores**: Indican la posición en la que están; conocidas también como unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

# Evolución del sistema GPS

El sistema ha evolucionado y de él han derivado nuevos sistemas de posicionamiento IPS-2 se refiere a Inertial Positioning System, sistema de posicionamiento inercial, un sistema de captura de datos, que permite al usuario realizar mediciones a tiempo real y en movimiento, el llamado Mobile Mapping. Este sistema obtiene cartografía móvil 3D basándose en un aparato que recoge un escáner láser, un sensor inercial, sistema GNSS y un odómetro a bordo de un vehículo. Se consiguen grandes precisiones, gracias a las tres tecnologías de posicionamiento: IMU + GNSS + odómetro, que trabajando a la vez dan la opción de medir incluso en zonas donde la señal de satélite no es buena.

# Funcionamiento

La situación de los satélites puede ser determinada de antemano por el receptor con la información del llamado **almanaque** (un conjunto de valores con 5 [elementos orbitales](http://es.wikipedia.org/wiki/Elementos_orbitales)), parámetros que son transmitidos por los propios satélites. La colección de los almanaques de toda la constelación se completa cada 12-20 [minutos](http://es.wikipedia.org/wiki/Minutos) y se guarda en el receptor GPS.

* La información que es útil al receptor GPS para determinar su posición se llama efemérides. En este caso cada satélite emite sus propias efemérides, en la que se incluye la salud del satélite (si debe o no ser considerado para la toma de la posición), su posición en el espacio, su hora atómica, información doppler, etc.
* El receptor GPS utiliza la información enviada por los satélites (hora en la que emitieron las señales, localización de los mismos) y trata de sincronizar su reloj interno con el reloj atómico que poseen los satélites. La sincronización es un proceso de prueba y error que en un receptor portátil ocurre una vez cada segundo. Una vez sincronizado el reloj, puede determinar su distancia hasta los satélites, y usa esa información para calcular su posición en la tierra.
* Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera, con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.
* Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta cuando se intersecan las dos esferas.
* Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera sólo corta la circunferencia anterior en dos puntos. Uno de ellos se puede descartar porque ofrece una posición absurda. De esta manera ya tendríamos la posición en 3D. Sin embargo, dado que el reloj que incorporan los receptores GPS no está sincronizado con los relojes atómicos de los satélites GPS, los dos puntos determinados no son precisos.
* Teniendo información de un cuarto satélite, eliminamos el inconveniente de la falta de sincronización entre los relojes de los receptores GPS y los relojes de los satélites. Y es en este momento cuando el receptor GPS puede determinar una posición 3D exacta ([latitud](http://es.wikipedia.org/wiki/Latitud), [longitud](http://es.wikipedia.org/wiki/Longitud) y [altitud](http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud)). Al no estar sincronizados los relojes entre el receptor y los satélites, la intersección de las cuatro esferas con centro en estos satélites es un pequeño volumen en vez de ser un punto. La corrección consiste en ajustar la hora del receptor de tal forma que este volumen se transforme en un punto.

*Fuente:* es.**wikipedia**.org/