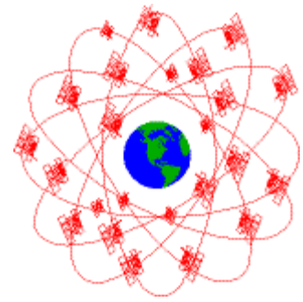
# GPS -Ya no vale perderse



**Hace ya muchos años que se lanzó el primer satélite GPS. Entonces era un secreto militar, ahora ya casi es cosa de todos los dias. Qué es, para qué sirve, cómo funciona, qué limitaciones tiene, y cuánto cuesta.**

El primer lanzamiento de satélite GPS (Sistema de Posicionamiento Global) fue mantenido en secreto durante cinco años. Aunque actualmente se puede comprar un receptor por muy poca plata, existe mucha desinformación sobre el concepto GPS y su utilidad.

## ¿Qué es el GPS?

Es un sistema de ubicación y navegación que se basa en el concepto de triangulación. Un receptor "fijo" o "móvil" determina su ubicación mediante la información que recibe de varios (nunca menos de 3) de los 24 satélites NAVSTAR actualmente en órbita terrestre, que continuamente emiten señales GPS. Estos satélites se encuentran en 6 diferentes órbitas, a una altura de 11.000 millas náuticas (unos 20.400 km.).

## ¿Para qué sirve?

Aunque desarrollado para aplicaciones militares, continuamente se encuentran nuevos usos civiles. Se lo utiliza en aviones y barcos, donde proporciona la posición, la velocidad y el rumbo, así como la altura, pero tiene otras innumerables aplicaciones. Una de ellas es el seguimiento vehicular, para flotillas de carga, sistemas de transporte público, camiones de reparto, y servicios de correo, para conocer la precisa ubicación de los vehículos en todo momento.
El GPS también salva vidas. Muchos servicios policiales, de bomberos y de medicina de emergencia están utilizando receptores GPS para determinar la posición del patrullero, autobomba o ambulancia más cercana.
Hay empresas automotrices que ya ofrecen sistemas de navegación (pantallas con planos) como opción en sus nuevos vehículos. En el estado de la Florida ya hace algunos años que se pueden alquilar autos con este opcional, con el agregado de instrucciones acústicas generadas por un sintetizador de voz.

## ¿Cómo funciona?

En el mundo real (tridimensional), para determinar una posición necesitamos conocer su distancia de 3 posiciones conocidas. Un receptor GPS ubica las señales de al menos 3 satélites GPS. Como sus parámetros orbitales están controlados, es conocida la posición del satélite en todo momento. Dado que las señales viajan a una velocidad conocida (la velocidad de la luz), si están sincronizados los relojes de cada satélite y el receptor GPS, el retardo de cada una de las señales nos dará la distancia desde dicho satélite. Con estas 3 distancias desde 3 puntos de ubicación conocida podremos calcular nuestra ubicación.

Neverlost: Hay que bajar de la autopista

Como generalmente es imposible mantener por bastante tiempo una perfecta sincronización entre los relojes del receptor y de los tres satélites, generalmente se agregan datos de un cuarto satélite para una adecuada corrección. Este es el motivo por el cual el receptor intentará "ver" al menos cuatro satélites.

## ¿Qué limitaciones tiene?

Muchas.
¿Cuáles?

La respuesta parece escrita por un político:

"depende". Depende de la cantidad de satélites que el receptor puede captar, depende de la claridad atmosférica, depende de los errores de sincronización de los relojes. Un error no corregido de 1 milisegundo puede dar lugar a errores de ubicación de 200 km.
Generalmente, sin embargo, se puede esperar una precisión del orden de algunos metros.

**A usar la Palm como indicador GPS. La cosa plana del fondo es la antena.**

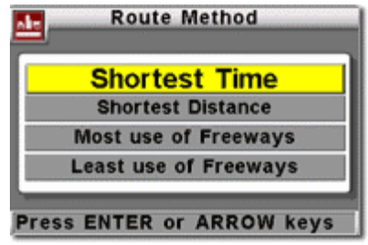
- **Calidad del receptor:** cuanto mejor es el receptor (eufemismo marketinero de "cuanto más caro es") podrá seguir la señal de un satélite determinado, y así arribar a mejores correcciones de la ubicación. Los receptores de calidad tampoco se conforman con ubicar 4 satélites cualesquiera, sino que seleccionarán los 4 satélites más separados con suficiente amplitud de señal.
- **Ubicación de cada satélite:** influye mucho, ya que las longitudes de onda son del orden de los 20 cm, lo que permite obtener resultados muy precisos pero estas ondas no pasan a través de objetos sólidos. Dicho de otro modo, no debe haber ningún obstáculo entre el satélite y el receptor.
- **Ubicación del receptor:** es un complemento del punto anterior. Si el receptor se encuentra en una caverna, o debajo del agua, con seguridad no funciona el sistema. Pero también tendrá problemas, o no funcionará del todo, si el receptor está en un bosque, donde el follaje tapa la visual hacia el satélite. Un receptor manual no funcionará dentro de un auto si no se lo provee de una antena exterior.
- **Disponibilidad selectiva:** hasta el 02/05/2000 las señales GPS "auténticas" estaban solamente disponibles para uso militar, mientras que las de uso civil eran artificialmente degradadas (Selective Availability, SA). Por una disposición de la Presidencia de Estados Unidos en esa fecha se eliminó este ruido agregado. De esta manera, con equipos muy exactos

y costosos, **por supuesto no con los GPS de mano**, es posible detectar la ubicación con una precisión inferior al centímetro.

- **Efectos atmosféricos:** como la señal del satélite pasa no solamente por el vacío, sino por diferentes capas atmosféricas, su velocidad cambia levemente. El procesador contenido en el receptor puede tener en cuenta muchas de estas variaciones, pero sigue habiendo un margen de error. Perturbaciones tales como tormentas pueden resultar en errores aleatorios en la sincronización de la señal.
- **Errores orbitales:** aunque se intenta que la órbita de los satélites GPS sea extremadamente precisa, sus posiciones pueden verse afectadas por factores externos, como el campo gravitatorio de la Tierra, la Luna o el Sol. El Departamento de Defensa de EEUU corrige las órbitas cuando es necesario, pero de esto resulta que en el intervalo, la posición del satélite estaba afectada de un error.

## ¿Cuánto cuesta?

Bueno, de nuevo, "depende". Depende de la precisión que queramos, y de la interfaz con el usuario que ofrezca el equipo. Por ejemplo:
Existen los receptores de mano básicos, como el Magellan 310, que pueden costar $100 en EEUU, que si bien no admite "chiches" adicionales y no puede registrar velocidades mayores a los 1.530 km/h, si alguna vez se cae al agua durante una excursión de pesca, es estanco y flota, y pesa unos 200 gramos.
Después, siempre dentro de los GPS de mano, tenemos los receptores con posibilidad de mapeo, como el Garmin GPS 12MAP, que puede conseguirse por unos $335, el Garmin Navtalk GPS/Cell-phone, que combina un GPS con un celular, con un precio en la calle de $390, y el Magellan NAV 6000, que vale $590 y ofrece hasta 500 puntos de recorrido y 25 poligonales de hasta 30 tramos cada una, con posibilidad de insertar mapas almacenados en cartuchos.



**Con el Magellan 750M Mobile podemos minimizar tiempo, distancia o autopistas.**

En cuanto a GPS para autos, nuevamente la gama es muy grande: desde el Rand McNally Streetfinder GPS para Palm III, que se vende a $130 y que permite cargar mapas detallados, hasta el Magellan 750M Mobile, una maravilla con display en color que vale $2.000, al que le indicamos el destino del viaje, y el GPS lo busca en su base de datos y nos guía indicándonos mediante una amable voz femenina cada vez que tenemos que doblar. Una especie de copiloto virtual. La compañía Hertz ofrece este modelo en sus autos de alquiler bajo el nombre de NeverLost. Como dijimos en el título, ¡ya no vale perderse!