There are no translations available.

Probablemente poca gente se pare a meditar hoy en día acerca de los meritos y esfuerzos de los navegantes y cartógrafos de antaño.

Sin tecnología, solamente armados con planos imprecisos, brújulas, astrolabios y otros aparatos de extraño manejo, salían a la mar, a la aventura, a iniciar quizás una vuelta al mundo, quizás a descubrir un nuevo continente o, incluso, a trazar el mapa de un continente...

Todas estas aventuras tenían algo en común: la asunción por parte del capitán de las múltiples bajas (a veces hasta la suya propia), de la hambruna y la enfermedad o, incluso, la posibilidad de no llegar a donde se pretendía en un principio.

Todo esto comprendía un conjunto de valores humanos entre los que se encontraban algunos como la valentía, el conocimiento, la capacidad de lucha, etc., muchos de ellos pocos valorados en un mundo como el actual, en el que apenas movemos un dedo gracias a las nuevas tecnologías.

Con esto no quiero decir que rehuyamos de ellas, simplemente que deberíamos estar más agradecidos y reconocer el esfuerzo de todos aquellos ancestros cuyos esfuerzos han hecho posible que el ser humano pueda disfrutar en la actualidad de tantas comodidades.

Entre toda esta amalgama de nuevas tecnologías, encontramos una que, a primera vista, llame poco la atención (probablemente por el poco conocimiento que el usuario tradicional tiene acerca de ella), pero por la cual probablemente hubieran hasta matado hace 3 o 4 siglos.

Hablamos por supuesto del sistema **GPS** (**Global Positioning System**), el cual, solamente presionando un botón, es capaz de facilitar a su usuario, su localización exacta, así como trazar las rutas más adecuadas para un destino concreto.

Como hemos dicho, probablemente muchos marineros de siglos pasados se hubieran conformado únicamente con esto; pero, para nuestra fortuna, los sistemas GPS ofrecen unas capacidades de uso que van mucho más allá, unas capacidades que han traído como consecuencia la masificación de su uso por parte de la población civil, así como su expansión a prácticamente todos los campos científicos y tecnológicos conocidos.

Es por ello que el siguiente artículo se dedicará íntegramente a introducir el concepto de manera intuitiva, de tal modo que cualquier persona pudiera entenderlo y, sobretodo, a destacar, analizar y comentar las maravillas funcionales que posee este sistema, cuya denominación y destino ya puede verse enlazado de forma indisoluble al de la palabra futuro .

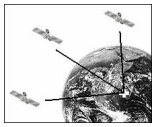
Conociendo lo desconocido

Ciertamente, los dispositivos GPS no se han prodigado mucho en nuestro país hasta hace muy pocos años, la introducción como parte del equipamiento de serie en diversos modelos de automóvil, así como su **integración en PDAs** u otros equipos portátiles a un precio relativamente razonable han sido hechos capaces de acercar estos aparatos un poco más al usuario de a pie. Sin embargo, y aunque sea solo por poca familiarización y utilización, no se puede decir que el concepto acerca de los GPS se haya clarificado suficientemente, al menos en este país.

Por todo esto es por lo que este artículo tratará fundamentalmente de formar al lector un concepto más sólido y verídico acerca de estos dispositivos, de su funcionamiento y de sus posibles y potenciales aplicaciones (que, sorprendentemente, son más de las que en un principio cabría esperar).

GPS: una definición de altura

A pesar de la complejidad que implica su funcionamiento a niveles muy profundos, la asimilación del concepto básico por parte de un usuario medio es muy sencilla.



Se puede definir **GPS** o **Sistema de Posicionamiento Global** como un avanzado sistema de orientación y localización de todo tipo de objetos (automóviles, personas, etc.), cuyo funcionamiento está fundado en la recepción y el procesamiento de las informaciones emitidas por una red de satélites que se encuentran orbitando a unos 20.000 Km. por encima de la superficie de la tierra.

Estos satélites dan dos vueltas diarias y regulares al planeta, y si disposición está meticulosamente pensada de modo que la red que forman permita que 5 de estos satélites se encuentren siempre a la vista. Así un receptor GPS podrá determinar la posición que ocupa a su usuario (con un mínimo margen de error) mediante la recepción y sincronización de la información emitida por, al menos, 3 satélites, lo cual permitirá (a través de un proceso de **trian gulación**
relativamente sencillo) averiguar los ángulos de cada una de las señales, una información que, junto al retraso de las mismas, permite calcular la distancia de los satélites al objeto en cuestión y, como consecuencia, la posición relativa del objeto a los mismos.

Gracias esta ingeniosa distribución de la red, ninguna condición externa (hora del día, condiciones meteorológicas, etc.) no impide conocer la localización exacta del receptor GPS en cualquier momento. Además, si por algún medio alternativo dispusiéramos de las coordenadas, el error de localización sería nulo.

Más allá de los conceptos técnicos, conviene señalar que, a pesar de que este sistema se utiliza a nivel mundial, su desarrollo, instalación y gestión actual es únicamente atribuible a los **Estados Unidos**
y, más concretamente, a su departamento de defensa.

Otros intentos de implantación de sistemas similares conocidos son el de el sistema **GLONAS S** (**Global' naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema**

), gestionado actualmente por Rusia o el
Galileo
, una alternativa europea todavía en desarrollo.

Localizando al GPS: una visión más profunda

Como ha quedado claro en el apartado pretérito, el concepto general de GPS no ofrece demasiada complicación al usuario a la hora de intentar comprenderlo.

Sin embargo, hay una serie de elementos y matizaciones que, lejos de nublar el concepto, ayudan a aclararlo un poco más si cabe.

Es por ello que en el siguiente punto iremos más allá de la definición, desentrañándola de tal manera que clarifique aún más las ideas del lector.

GPS: algo más que satélites

Al igual que cuando un usuario habla de telefonía refiriéndose solo a los terminales (e ignorando por tanto toda la red que hay por debajo), los usuarios del sistema GPS utilizan el termino refiriéndose única e indistintamente a los satélites o al receptor.

Pero, tal y como reza el encabezado de este punto, el trasfondo es mucho más allá de los satélites.

Básicamente, se pueden distinguir tres tipos de elementos dentro del sistema GPS:

1. **Red de satélites:** también denominada **constelación** o **NAVSTAR**, consta de **24 satélites**
sincronizados de modo que sus trayectorias cubren toda la superficie terrestre. Para ello, los satélites quedan distribuidos en
6 zonas orbítales distintas
, encontrando 4 unidades en cada una de ellas. La supervivencia de estos dispositivos viene garantizada por una serie de
paneles solares

acoplados a los mismos, capaces de proporcionarles la energía necesaria para su funcionamiento.

2. **Terminales GPS**: son los dispositivos que realmente adquieren los usuarios en tiendas. Su función es la de recibir todas las mediciones necesarias para determinar su posición relativa sobre la superficie terrestre.
3. **Estaciones base**: estas se encuentran situadas en la Tierra, y su cometido es fundamental, se trata de mandar información de control a cada satélite, para así poder gestionar y mantener tanto la ruta de cada aparato a nivel individual como a nivel de toda la constelación.

¿Infalibilidad?

Ni mucho menos. Como todo en la vida, el sistema GPS no es perfecto, y la precisión de sus mediciones puede verse afectada por multitud de factores. A saber:

1. Errores y/o imprecisiones en los datos obtenidos relativos a la orbita en la que se encuentran los satélites.
2. **Número de satélites visible**. Una mayor visibilidad de estos dispositivos garantizan mediciones más exactas.
3. **Disposición o geometría de los satélites.** Como ya apuntábamos anteriormente, el sistema GPS permite al usuario tener conciencia de su localización en todo momento gracias a una estratégica disposición de la red de satélites. Sin embargo, la exactitud de la medición dependerá levemente del momento en que se efectúe, ya que la eficiencia de la distribución es más notable en ciertos instantes de la misma.

4. **Excesivo retraso de la señal** en alguna de las capas terrestres, como por ejemplo la **tro posfera**
o la
ionosfera
(zona ionizada de la atmósfera).

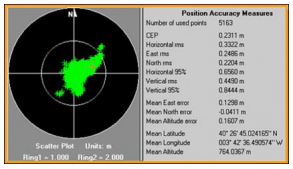
5. **Errores** originados de manera local en el propio **reloj del GPS**. Si la sincronización se produjera con un dato de hora erróneo, las mediciones no pueden ser del todo exactas.

6. **Dispersión de la señal** debido a grandes barreras arquitectónicas, tales como montañas o edificios de gran tamaño.

La disponibilidad selectiva

A todos estos factores, antiguamente había que sumarle otro "factor" que, a diferencia de los anteriores, fue introducido de forma artificial. Se trata de la denominada **disponibilidad**

selectiva (**S**/**A**), que no es más que una distorsión intencionada de la señal del sistema GPS introducida por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el fin de evitar la excesiva precisión de los receptores (la imprecisión adicional podía oscilar entre los **20** y **100 metros**).



El motivo de este margen de error radicaba en el miedo Norteamericano de que el sistema fuese utilizado por naciones enemigas con fines poco éticos (esta es una de las razones de la imprecisión de estos sistemas en épocas hostiles, tales como una guerra). Esta imprecisión se conseguía mediante el redondeo de los datos emitidos por los satélites (con la consiguiente perdida de precisión) o variando de forma sistemática el reloj de los mismos.

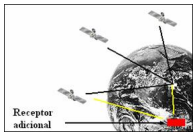
Factores tales como el desarrollo de otros sistemas de localización por parte de otras naciones, la masificación del uso del GPS o, como veremos después, la introducción de sistemas digitales externos que determinaban el error cometido, propiciaron la eliminación de la disponibilidad selectiva a comienzos del nuevo siglo.

Sin embargo, siempre quedará un pequeño margen de error no intencionado a causa de los factores enumerados anteriormente.

DGPS: cercando el objetivo

El DGPS (**Differential GPS**) o GPS diferencial constituye una solución relativa al problema de la precisión comentado anteriormente.

Se trata de un sistema **desarrollado por fabricantes civiles** de receptores que modifica el sistema GPS tradicional con el fin de obtener unas precisiones, sino exactas, similares a las obtenidas por el aparato militar.



Este **aumento en la precisión** puede conseguirse acoplando al receptor GPS, mediante algún tipo de conexión interface que podríamos denominar como **inter mediaria**
(conexión a Internet, sistemas de satélites adicionales, canales de radio reservados, etc.), un tipo de receptor especial que deberá ser compatible con el resto del sistema.

La función de este receptor es la de captar las señales emitidas por un conjunto de radiobalizas situadas estratégicamente en bases costeras, capaces de calcular, gracias a su relativa cercanía al receptor GPS, el error existente entre la posición exacta y la ofrecida, pudiendo en consecuencia aumentar la precisión (del orden de **3-5 metros** aproximadamente) del dato recibido.

Como ya se comentó en el punto anterior, un receptor que dispusiera de esta característica era capaz de burlar la disponibilidad selectiva establecida por el Departamento de Defensa de Estados Unidos, ya que la medición no solo se basaba en los datos obtenidos de los satélites, sino también en otras informaciones complementarias.

A día de hoy, el uso del sistema DGPS solo se ha desarrollado en el campo de la **navegación marítima** ,
integrándose en los equipos GPS de las embarcaciones más modernas. La ayuda que ofrecen es excepcional, sobretodo en situaciones límite o de desastre.

Funcionamiento del sistemaGPS

En líneas generales y, obviando los detalles más técnicos, se podría decir que el

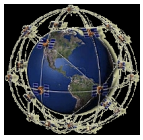
funcionamiento del sistema GPS es relativamente sencillo y fácilmente comprensible.

Tal y como cabría esperar, cada satélite NAVSTAR es capaz de emitir de forma continua y a través de señales de radio dos códigos diferenciados en formato digital: el militar y el civil.

El militar es un código reservado y no accesible por tanto a cualquier receptor GPS.

Por su parte, el código civil transmite dos tramas de código distintas basadas en una serie de parámetros Keplerianos denominadas **Almanaque** y **Efemérides**. Estos parámetros son fundamentales en el proceso de funcionamiento del sistema, ya que informan sobre la situación del satélite en la orbita, la operatividad del mismo y los datos de fecha y hora. Estas tramas de código no son generales al sistema, sino particulares de cada satélite, por lo que cada uno de estos dispositivos incorpora un
código de identificación
.

Un error en este sentido es prácticamente imposible, ya que los relojes que equipan los satélites son de tipo atómico y, por tanto, garantizan una precisión prácticamente total.



Para poder proceder a la localización, el receptor GPS debe disponer de **datos actualizados** en relación a estas dos tramas. En caso de no ser así, cada vez que se complete la colección de datos de toda la red NAVSTAR esta intentará
sincronizar automáticamente con el receptor
actualizando sus datos (este proceso es cuestión de unos pocos minutos y solamente será posible si el receptor tiene a la vista un mínimo de tres satélites).

Los satélites transmiten continuamente su situación orbital y la hora exacta, hecho que

aprovecha el receptor para calcular su distancia a los mismos, basándose en el tiempo transcurrido entre la emisión de los satélites y lo que tarda en recibir esa señal y en unas sencillas operaciones aritméticas.

Tal y como se explicó brevemente al comienzo del artículo, si el receptor consigue captar las señales de al menos **3 satélites**, será capaz de determinar tanto por **triangulación** como por **intersección de las esferas**
que tienen centro en los propios satélites, la posición relativa que ocupa en la superficie terrestre en función de la
latitud y la longitud
(coordenadas 2D que pueden venir expresadas en cualquier tipo de unidad de medida valida, según el uso que se les vaya a dar).

Si además el GPS no solo es capaz de eliminar la carencia de sincronización que se produce entre los relojes de los satélites y el reloj del receptor, sino también de captar la señal de algún **satélite adicional**
, este será capaz de
determinar la posición en 3D
, añadiendo la coordenada de la altura con respecto al nivel del mar a las ya conocidas de longitud y latitud.

Finalmente, todas estas medidas deberán ser sometidas a un proceso de **corrección**, en el que el GPS deberá corregir cualquier retraso en el tiempo de viaje que la señal haya podido sufrir mientras atravesaba la atmósfera.

Funcionalidad, aplicaciones y relación con otras tecnologías

Aparentemente, suele pasar que para el usuario medio no haya nada más allá del hecho de poder guiar su automóvil hacia un destino concreto; pero nada más lejos de la realidad. Los receptores GPS han sido equipados con diversas funciones adicionales que los hacen muy útiles en las situaciones menos pensadas. Además su integración con otras tecnologías no hace necesario disponer de un receptor GPS en si, sino que su potencial y funcionalidad han sido incorporadas a dispositivos más familiares y habituales en la vida de cualquier usuario.

Es por ello que, aunque la función principal de un GPS es la de informar sobre la posición que ocupa, por medio de la longitud y la latitud de modo que dicha localización pueda situarse

fácilmente sobre un mapa, un plano, etc., hay otras muchas funciones y matices que hacen mucho más sencillo el proceso de navegación, y que merecen ser estudiadas en pos de un mayor conocimiento de estas por parte del lector.

Funcionalidad de un receptor GPS

Comencemos con algunas de las funciones de que dispone el propio aparato GPS:

1. **Localización temporal:** nada más inicializar el dispositivo GPS, el usuario dispone de fecha y hora. Si, además, el receptor recibe alguna señal, estos datos serán exactos.

2. **Formato de hora:** permite elegir entre hora universal (**UT Universal Time -**), **GMT** (**Gr eenwich Mean Time**
) u horario local.

3. **Posición:** quizás la función más tradicional, consiste en facilitar la posición (casi) exacta del receptor del usuario por medio de la captación de las señales de, al menos 3 satélites.

4. **Altura:** como ya se comentó en el punto anterior, esta función es posible si el GPS pudo captar la señal de, al menos, 4 satélites.
5. **Velocidad:** funcionalidad que indica el usuario la celeridad (si es que existe) a la que se esta desplazando el receptor de GPS.
6. **Waypoints:** un waypoint es la localización de un punto concreto de la superficie terrestre en base a sus coordenadas. En la navegación GPS, estos puntos son tomados como puntos de referencia o de paso intermedio en una ruta. Estos puntos pueden ser clave, por lo que un receptor GPS suele tener la memoria suficiente para almacenar varios de ellos, o, incluso, agruparlos para trazar una ruta concreta. Este concepto da lugar a otras muchas funcionalidades del GPS tal y como vamos a ver a continuación.
7. **Distancia**: esta función facilita, dados 2 puntos (o dos waypoints), la separación existente entre ambos, y el rumbo (normalmente marcado en grados) a seguir para llegar de un punto a otro.
8. **Navegación**: esta función es la tradicional de un receptor GPS integrado en un automóvil, esto es, dados dos waypoints (origen y destino), el receptor facilita periódicamente una serie de datos actualizados muy útiles para encauzarnos por la ruta adecuada. A saber:

- **Distancia:** esta funcionalidad nos informa de la distancia que falta entre destino y origen en línea recta. En relación a esto, existen dos subfunciones que permiten al usuario elegir las unidades, tanto de distancia (kilómetros, millas, etc.) como las de altura (metros,

pies, etc.).
- **Bearing:** la función de bearing (también denominada **rumbo de contacto**) indica en

grados el rumbo a seguir más recomendable para acceder al punto de destino desde el punto origen facilitado.

- **Heading track:** esta función nos indica el rumbo actual y real medido en grados sobre la trayectoria ideal marcada, gracias a la brújula exacta que incorpora el receptor. Al hilo de esta función, existe otra que permite modificar el tipo de Norte (magnético o verdadero) que se va a utilizar para efectuar las mediciones tanto de bearing, como de heading track.

- **Error transversal (XTE):** nos indica cuanto se esta alejando el receptor GPS de la ruta recta ideal entre el origen y el destino.
- **Tiempo estimado de llegada (ETA):** informa al usuario sobre el tiempo que tardaría el receptor GPS en llegar de un punto a otro en línea recta y a velocidad constante. Esta función es de mucha utilidad en campos como el de la navegación tanto marítima como aérea.

- **Tiempo estimado de viaje (ETE):** este es el tiempo que realmente interesa cuando se viaja, por ejemplo, en automóvil, ya que las mediciones se basan en la velocidad que indica el GPS. Este modo incluye varias subfunciones adicionales cuyo ajuste dan como resultado la obtención de unas medidas acordes a las necesidades y realidades el usuario.

Aplicaciones de un receptor GPS

No solo de coches vive el GPS, sino que su uso se extiende (e, incluso, se hace más necesario) a otros muchos ámbitos:

1. **Aplicaciones en navegación,** y no solo en la de tipo marítimo. A saber:
- **Navegación terrestre:** como se pude deducir ojeando los puntos anteriores, el GPS puede ser de mucha utilidad para trazar rutas para destinos que no nos son conocidos, o para encontrar una dirección determinada. Esta es la razón que ha llevado a incorporarlos de serie en muchos modelos actuales.
- Últimamente, su uso también se ha generalizado mucho para localizar un vehículo con problemas y así poder ser atendido por la grúa. Esto último también puede aplicarse en caso de cometer un delito, ya sea para rastrear un vehículo sospechoso como para localizarlo en caso de robo.
- Pero hay iniciativas que van mucho más lejos. Así por ejemplo, una iniciativa a largo plazo del gobierno británico propone monitorizar mediante GPS la localización de todos los vehículos del país, lo que permitiría localizar focos negros, ofrecer rutas alternativas en tiempo real en caso de atascos, informar sobre incidentes, etc.
-

Navegación marítima: es uno de los campos en los que el GPS es más útil, no solo por la capacidad que tiene de guiar una embarcación en mar abierto, sino por todas las posibilidades que ofrece en pos de facilitar las maniobras en condiciones adversas (por ejemplo, en

situaciones con poca visibilidad).

- **Navegación aérea:** los sistemas de GPS son en este caso de gran utilidad para gestionar la disposición de toda la flota en el espacio aéreo, además de poder proporcionar otros datos adicionales en tiempo real, tales como los retrasos de los vuelos, un dato de gran interés para los usuarios de las líneas aéreas.

- **Aplicaciones al ocio:** el GPS es de gran utilidad en muchas actividades realizadas en el campo o en la montaña, tales como escalada, acampada o senderismo. De hecho, varios fabricantes han puesto a disposición de este perfil de usuario GPS especiales (por ejemplo, con forma de reloj de muñeca) que facilitan su transporte y manejo, y que ofrecen una ayuda fundamental al facilitar la orientación del deportista, intentando evitar así su extravío. Mucho más banales son sus aplicaciones a actividades tales como el **geo caching**, deporte consistente en localizar un determinado objeto escondido por otros usuarios o equipos de usuarios.

-

Salvamento: está aplicación esta íntimamente relacionada con las dos anteriores. Es uno de los más importantes del GPS, que suele ser utilizado por equipos de salvamento (normalmente marítimos o de montaña) para localizar embarcaciones siniestradas, pateras a la deriva, montañeros en apuros, etc., para así poder rescatarles. El uso del GPS también permite efectuar un estudio físico y en profundidad de la zona, lo cual permite a los equipos de rescates (sobretodo en zonas montañosas) escoger la ruta o estrategia de procedimiento más adecuada.

- **Localización de personas:** esta función cobra mucha utilidad en caso de enfermos (por ejemplo de Alzheimer) o personas discapacitadas que no pueden valerse por si solas.

- **Topología:** el sistema GPS es ideal para estudios del terreno, no solo a nivel de salvamento como hemos mencionado antes, sino también en campos como el de la construcción.

- **Aplicaciones en estudios naturales:** la introducción de los dispositivos GPS en el campo de las ciencias naturales pueden facilitar notablemente el estudio, por ejemplo, de algunas especies animales.

Por ejemplo un grupo de científicos de la Universidad de Zurich han conseguido realizar un estudio detallado sobre el vuelo efectuado por las palomas, incorporando a estas pequeños dispositivos con GPS integrado, y analizando con ellos más de 200 rutas de distancia variable, pudiendo así analizar la capacidad de orientación y la adaptación de estas aves tanto en medios urbanos como rurales.

Relación con otras tecnologías

Dada la propia naturaleza del sistema GPS, es imposible que su concepción y desarrollo fuese llevado a cabo ignorando la realidad de las otras tecnologías existentes hoy en día. Veamos algunos ejemplos:

1. **Relación con la informática:** se trata, quizá, de una de las relaciones más estrechas, ya que la informática y, más concretamente los computadores, es el medio de expresión natural del sistema GPS. Así, el GPS no va directamente integrado en un automóvil, sino que suele formar parte de dispositivos informáticos denominados **or denadores de ruta**. Por otro lado, también se puede encontrar una relación con los equipos portátiles, que pueden ser modificados tanto a nivel de hardware como de software para funcionar como receptores GPS.

2.
Integración en PDAs: es uno de los avances más útiles, ya que, dada la portabilidad de la que hace gala una PDA, su funcionalidad como receptor GPS puede ser trasladada fácilmente a muchos ámbitos. Por ejemplo, mediante un sencillo adaptador, y un software adecuado (por ejemplo, **Microsoft Pocket Streets**) podemos acoplar la PDA a nuestro automóvil y utilizarlo como navegador en nuestros viajes.

3. **Integración en teléfonos móviles:** es otra de las relaciones más practicas, sobretodo dada la masificación que hoy en día ha sufrido la telefonía móvil, y que hace que estos dispositivos estén hoy en día al alcance de prácticamente todo el mundo. Así, tenemos que algunos modelos de móviles modernos (como por ejemplo, el Nokia 5140 o el Motorola A780) que llevan integradas las funciones como receptor GPS. En este sentido, tenemos como ejemplo la última iniciativa adoptada por el gobierno coreano, donde la compañía **SK Telecom** ha presentado, para desgracia de muchos adolescentes y regocijo de sus respectivos padres, una serie de móviles con GPS integrado y de precio asequible, que permiten conocer la localización de los hijos de estos últimos en todo momento. Además este tipo de móviles, solo incorpora 4 botones, lo que imposibilita el envío de sms s, el acceso a Internet o el efectuar llamadas a números no pre-programados.

4. **Relación con sistemas de comunicación inalámbrica:** la relación del sistema GPS con estándares como **WiFi** o **Bluetooth** puede ser muy fructífera. En esta línea, muchos dispositivos que no incorporan tecnología GPS (portátiles, móviles, etc.) se sirven, por ejemplo, del Bluetooth, para conectarse a un receptor, y así disponer de los datos de este, para utilizarlos posteriormente con algún tipo de programa de navegación.

Una vez localizado...

A la luz de todo lo visto anteriormente, no es complicado llegar a la conclusión de que el sistema GPS no está todavía muy extendido... ¿o si que lo está?

Quizás pensemos que porque sus precios todavía se pueden calificar de privativos de cara a un público común o porque todavía no es un artilugio inamovible en el equipamiento de serie de un coche no estén extendidos, pero sin duda nos equivocamos.

El GPS no solo sirve para llevarnos a nuestro pueblo o a esa calle que no encontramos en el callejero. Es más, este tipo de sistemas han jugado desde hace años un papel muy importante en situaciones limite, tales como salvamentos, rescates en montaña, accidentes marítimos, etc., un papel que ha hecho posible algo que va mucho más allá de encontrar una calle; ha permitido salvar vidas.

Y no solo eso, sus aplicaciones en el campo de la informática, nos ha aproximado a un futuro que todavía veíamos lejano.

Por tanto, no menospreciemos las capacidades y virtudes de estos pequeños aparatos, y tampoco nos preocupemos si todavía no hemos podido hacernos con ninguno; las ventas están comenzando a aumentar, en vista de lo cual las grandes marcas han decidido fabricar modelos más asequibles y también abaratar los precios de los que no lo son tanto.

Si algún día el lector compra un receptor GPS, intente mirar más allá de su coche, porque, sin duda, los GPS pueden hacer algo más por usted...