

EMPLEO DEL RECEPTOR GPS NAVEGADOR EN EL SANEAMIENTO DE LA PROPIEDAD AGRARIA

ANTECEDENTES.-

Desde que en 1957 el lanzamiento del Sputnik-I supuso el comienzo de la era de los satélites artificiales y su posterior uso en aplicaciones para el interés de la comunidad mundial, la tecnología ha avanzado en este aspecto de manera espectacular, y uno de los campos en los cuales se ha manifestado especialmente dicho avance, es en las aplicaciones que conciernen a las ciencias de la Tierra y dentro de ellas, de manera notable en el estudio de su forma y dimensiones (Geodesia), así como en el estudio de los fenómenos físicos que afectan y condicionan dicha forma y dimensiones (Geofísica).

En aplicaciones en las cuales ha calado más hondo son la Geodesia y la Topografía, a partir del descubrimiento de que dichos sistemas de posicionamiento podían aportar las precisiones requeridas para el desarrollo de estas ciencias y su aplicación en el desarrollo de infraestructuras, cartografía, dimensionamientos, sistemas de información geográfica, estudios de movimientos y deformaciones, y para fines expeditos como la navegación.

El sistema GPS ofrece información temporal y de posición las 24 horas del día, incluso en condiciones climáticas adversas. Las coordenadas exactas (X,Y,Z,T) se calculan para cualquier punto de la Tierra a partir de las medidas de las distancias entre un punto y un grupo de al menos cuatro satélites cuya posición es conocida.

Actualmente cada satélite transmite series de datos en dos códigos diferentes. Uno de los códigos, el código P¹, está reservado para uso militar, el otro código, llamado SPS², está destinado para uso civil. Cada código tiene una frecuencia de emisión diferente.

Con relación a los receptores GPS Navegador los primeros pasos para conseguir descargar los datos de navegación fueron hechos por el Institute of Engineering Surveying and Space Geodesy (IESSG) de la Universidad de Nottingham, donde desarrollaron un producto comercial denominado GRINGO (**GPS RINEX GeneratOr**), posteriormente fueron realizados otros estudios por la Universidad Politécnica de Madrid donde se logró desarrollar dos softwares que permiten grabar datos y convertir a formato Rinex.

En este entendido el Instituto Nacional de Reforma Agraria en cumplimiento de la ley 1715 y demás disposiciones legales, optó por emplear como una opción los receptores GPS para la mensura de los vértices de los predios en proceso de saneamiento en sus tres modalidades SAN SIM, CAT SAN y SAN TCO.

¹ CODIGO P : El código exacto, protegido conocido por las siglas PPS y también llamado código P, está reservado para un uso estrictamente militar y como su propio nombre indica ofrece la máxima exactitud y precisión. Se emite en la frecuencia de 1.227,6 Mhz.

² .- CODIGO SPS : El código de adquisición ordinaria, también llamado SPS o C/A, es el código destinado a uso civil. Todos los receptores GPS "civiles" están sintonizados con este código. Se emite en la frecuencia de 1.575,42 Mhz.

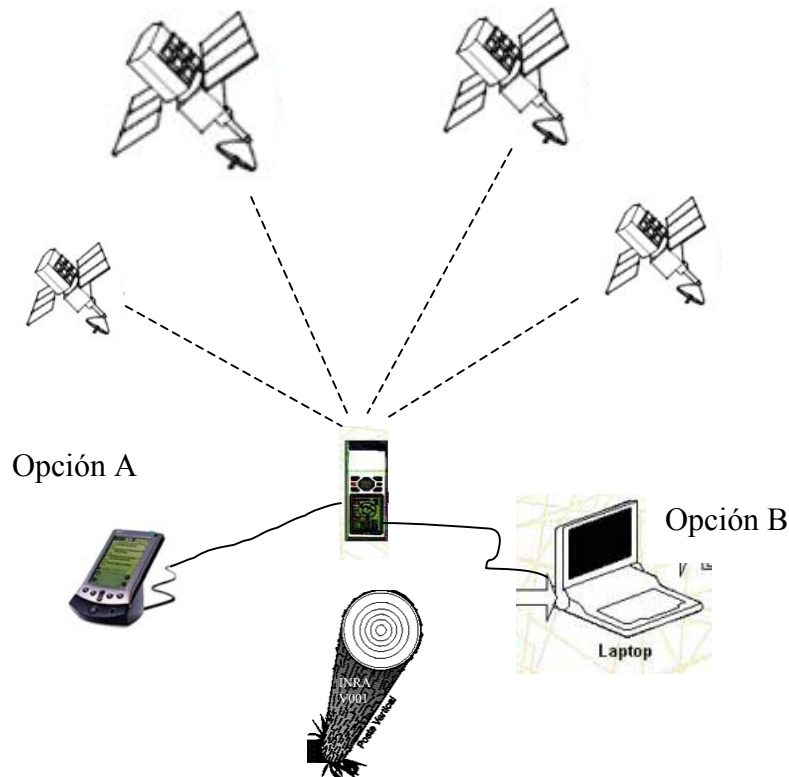
La presente modalidad amplía la opción al receptor GPS navegador con la finalidad de dar más opciones de mensura que permitan acelerar la etapa de pericias de campo y minimizar costos de adquisición de equipos.

MODALIDAD GPS NAVEGADOR.-

Este tipo de mensura es por corrección diferencial en post- proceso, es decir con datos Rinex en gabinete posterior a la recolección de datos crudos con receptores GPS navegador.

Los componentes necesarios para la presente modalidad de mensura son:

- Un receptor GPS navegador (Garmin 12, 12XL, II Plus, III Plus, Etrex u otro similar).
- 1 Cable de conexión a PC con el puerto RS232 y puerto COM 1.
- 1 Palm o notebook con software (asunc (captura información RAW de los GPS's y equipos similares GARMIN) y gar2rnex (Permite transformar información cruda a formato RINEX)).



PROCEDIMIENTO DE MENSURA.-

El receptor GPS navegador puede ser de cualquier marca, todos vienen con el código C/A.

El receptor GPS que se determine a utilizar como móvil (fig.1) debe posicionarse en cada uno de los vértices de los predios, previamente estacados y/o amojonados.

Debido a que esta modalidad es con corrección en modo diferencial, se tendrá que instalar una estación base (equipo de simple o doble frecuencia o receptor GPS

navegador) con un intervalo de grabado de datos de 2 segundos los primeros y el navegador cada segundo.

Una vez en el vértice de la propiedad, previa conformidad del propietario y los colindantes se procederá a la mensura de acuerdo a lo siguiente:

- Conecta el GPS a tu PC o agenda de mano con el correspondiente cable de datos.
- Enciende el receptor GPS navegador, tomando en cuenta la buena visibilidad y espera hasta tener una posición en 3D.
- Abre un ventana DOS en Windows (Inicio->Programas->MSDOS)
- Corre el programa async durante el tiempo deseado.

async -p com1 -rinex -t 300 -o binario.g12

Lo anterior asume que el GPS está en com1 y que se desea grabar una sesión de 5 min. (300 seg.), los datos irán a grabarse en un fichero llamado binario.g12.

La captura de datos será por un tiempo de 30 minutos mínimamente programando en el software t=1800 seg.

En el caso de utilizar la palm (agenda de bolsillo) mínimamente deberá estar instalada con el Windows CE, el software Async y Gar2rnx.

Posterior a la mensura el técnico deberá transformar los datos a formato Rinex con la ayuda del software Gar2rnx, cuyos datos sólo poseerán el archivo "o" observable, que permitirá realizar la corrección en modo diferencial por código.

Para generar este tipo de archivo proceder de la siguiente manera:

- Hacer correr el programa gar2rnx (**GAR**min to **RiNeX**) previa instalación.

gar2rnx binario.g12 -area ABDC -mark g12 -f

O si el receptor GPS navegador es marca eTrex o eMap se procederá de acuerdo a lo siguiente:

gar2rnx binario.g12 -etrex -area ABCD -f

donde:

- area : las 4 letras que aparecerán en el fichero Riñes correspondiente.
- mark : Identificación del "marker" dentro del Rinex.
- f : Crea automáticamente un fichero siguiendo las convenciones RINEX

Al terminar se verá un fichero denominado ABDCddd1.yyO

donde:

- ddd= día del año
- yy = año

Durante la recepción de datos se procederá al llenado de la planilla de campo adjunta (ver anexo a).

CONDICIONES MINIMAS.-

El receptor necesita tener una visión clara del cielo sin obstrucciones para una mejor resolución.

Instalación del software async en la notebook o palm.

La configuración del receptor GPS deberá estar en WGS-84.

VENTAJAS.-

Una de las ventajas más importantes para el técnico que ingresa a los vértices para proceder con la mensura es el transporte fácil y practico, ya que sólo llevará consigo un receptor GPS navegador, una palm y un cable para la transferencia de los datos.

Además en varias ocasiones se ha visto necesaria la ayuda por parte de los demandantes para el transporte de equipos (estuche con receptor, trípode) que en un momento determinado podría ocurrir un accidente inesperado que significaría responsabilidades, con la opción presentada se evitará este tipo de inconvenientes.

Cabe hacer notar que según estudios se ha comprobado que las correcciones post-proceso en código son eficaces hasta 35 Km. y mayores a 100 Km.³, de longitud de línea base, lo cual permitirá tener estaciones base instaladas en los centros poblados de una ciudad o bien en las direcciones departamentales, en cierta forma minimizando densificaciones de puntos de control en la zona, que aceleraría el proceso de saneamiento.

Otra de las características más importantes para el empleo de los receptores GPS navegadores es la de poder grabar o marcar una determinada posición a través de la función **Waypoint**, de comunidades, centros poblados, datos que permitan actualizar la cartografía en el momento de realizar las pericias de campo, los cuales podremos asociar a un nombre (o incluso un icono).

A partir de la anterior función se pueden crear **rutas** (agrupación en secuencia de waypoints): una ruta contiene una posición de partida y una final, así como toda una serie de localizaciones intermedias a lo largo del trayecto, que en muchas ocasiones han venido a ser muy importantes para el retorno a altas horas de la noche.

También podemos hacer que sea el propio GPS el que grabe automáticamente nuestra ruta o "huella" a través de la función **track** (nuestro receptor grabará un punto cada vez que cambiemos de dirección), para que podamos volver, sin ningún problema, a nuestro punto de partida.

LIMITACIONES.-

Una de las pocas limitaciones es la no discriminación las señales de ruido, que se la puede evitar con el despeje de la cobertura vegetal en zonas tropicales.

CONCLUSIONES.-

³ Guía para mediciones en modo Estático y Estático Rápido V1.0 Leica

En síntesis, podemos decir que la tecnología pone a nuestra disposición un sistema para situarnos en la Tierra, realmente sofisticado, pero enormemente útil si sabemos utilizarlo.

El empleo de receptores GPS navegadores con corrección diferencial en código nos permitirá minimizar costos, además estar dentro de los parámetros establecidos aún en la misma Norma Técnica de Saneamiento.

Esta modalidad de mensura será aplicable a cualquier tipo de propiedad y en cualquier zona del país siempre y cuando se respete sus requerimientos mínimos descritos anteriormente.