

PRECISIÓN DE LOS GPS NAVEGADOR

EN LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Raúl Nicolás Castro Triveño¹

RESUMEN

En los 20 últimos años las técnicas geodésicas han evolucionado a un ritmo impredecible. En particular el GPS, para el conocimiento de las coordenadas por ser entre las técnicas actuales la más utilizada y económica, de infraestructura sencilla y por consiguiente de aplicación masiva, ha superado toda la expectativa. El objetivo del trabajo es investigar la precisión del GPS, y de esta manera determinar la precisión para un levantamiento topográfico en la Región del Cusco. Se realizó un estudio descriptivo, donde se consideró diferentes pruebas con un equipo específico en diferentes puntos geodésicos

referenciados conocidos y mediante pruebas de tiempo y estado climático se valoró los datos obtenidos. En los gráficos resultantes se muestra las variaciones de las cotas de ambos equipos con respecto al tiempo en minutos. El receptor Trimble Juno se aproxima a la cota base en un intervalo de 15 minutos haciendo un error promedio de un metro y a partir de los quince minutos varia ligeramente con un error mayor de ocho metros. El receptor Garmin MAP 62s no se aproxima a la cota base en ningún instante desde el inicio hasta el final teniendo un error de 30 metros que es continuo. El GPS navegadores trimble Juno y GPS map 62s según los

¹ Arquitecto, bachiller en Ingeniería Civil. Director de Estudios de la Escuela de Topografía de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. E-mail: nicolascastrot@gmail.com

resultados para la Región del Cusco pueden ser utilizados para levantamientos topográficos preliminares teniendo en cuenta el tiempo que deben permanecer en cada punto para realizar expedientes de perfiles debido al error obtenido en dicha investigación que no guarda relación con las especificaciones técnicas del equipo.

PALABRAS CLAVE: geodesia, coordenadas precisión, levantamiento topográfico.

ABSTRACT

In the last years, Geodesics Techniques have evolved at an unpredictable rate. In particular the GPS (Global Positioning System), for the knowledge of the coordinates to be among the current techniques the most used an economic, simple infrastructure and therefore of massive application, has exceeded all expectations. The objective of the work is to investigate the precision of the GPS, and thus determine the precision for a topographic survey in the Cusco Region. A descriptive study was carried out, where different tests were considered with specific equipment in different known geodesics points and by means of tests of weather and climatic state, the data obtained were evaluated. The resulting graphs show the variations of the levels of both equipment with respect to the time in minutes. The Trimble Juno receiver approaches the base elevation in an interval of 15 minutes making an average error of one meter and in the fifteen minutes it varies slightly with a greater error of more than eight meters. The Garmin MAP 62s receiver does not approach the base elevation at any time from start to finish with a continuous 30-meter error. The GPS trimble browser Juno and GPS map 62s according to the results of the study for the Region of Cusco can be used for preliminary topographic surveys taking into account the time that must remain at each point to make records profiles due to error obtained in this investigation which is not related to the technical specifications of the equipment.

KEYWORDS: geodesy, coordinate precision surveying.

En el transcurso de últimos años la topografía viene experimentando grandes cambios, esto debido al avance de la tecnología, hoy en día sin duda ocupa uno de los primeros lugares dentro del rubro de la construcción. Esta situación obliga a contar con equipos que brinden altos estándares de la calidad que mejoren los levantamientos topográficos que den resultados con una alta satisfacción esperada. En los 20 últimos años las técnicas geodésicas han evolucionado a un ritmo impredecible. En particular el GPS —sistema posicionamiento global—, por ser entre las técnicas actuales la más utilizada y económica, y por consiguiente de a licación masiva, ha superado toda la expectativa.

Los GPS navegador “GARMIN MAP 62S” y “TRIMBLE JUNO” Son receptores de GPS

(sistema de Posicionamiento Global) navegadores portátiles sencillos, y tienen como principal función proporcionar coordenadas en cualquier punto sobre la superficie de la tierra En este trabajo de investigación se realizara una serie de pruebas del Sistema de Posicionamiento Global con los equipos, con el objetivo de comprobar de manera práctica lo que estipula la teoría de los GPS por el error mínimo que este equipo pueda presentar, así como la calidad del equipo que se está utilizando y de esta manera encontrar los márgenes de error y así poder determinar si es posible realizar un levantamiento topográfico.

METODO

El estudio descriptivo se realiza mediante la comparación de dos puntos geodésicos conocidos ubicados en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, "Parque tricentenario" y la Plaza de Armas del Cusco. Comparando con los datos otorgados por los equipos en estudio.

Este proceso se realizó bajo condiciones favorables de clima: soleado y despejado de nubes. En distintas horas del día, Se plasmaron todos los datos en un intervalo de cada minuto tomando lectura de las coordenadas obtenidas por los equipos sobre una tabla comparativa, para destacar las diferencias en cuanto a las coordenadas conocidas que se tienen en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y la Plaza Mayor del Cusco.

Esto se hizo para observar las diferencias que había entre las mediciones que se obtenían, específicamente como variaba los datos, y así determinar la consistencia y estabilidad que presentan los equipos.

Nº	Ubicación	Coordenadas UTM		Elevacion (m)
		Norte (m)	Este (m)	
1	Punto geodesico UNSAAC	8503203,68	179684,68	3391,888
2	Punto geodesico Plaza de Armas	8503763,22	177536,21	3399,647



Fotografía 1. Medición de GPS Navegador en PG UNSAAC.



Fotografía 2. PG PLAZA DE ARMAS

RESULTADOS

Comparación de las cotas (z) de los puntos geodésicos

En la primera prueba en la PG UNSAAC el receptor trimble Juno se aproxima a la cota base a los trece minutos teniendo una diferencia de un metro y a partir de los quince minutos varia ligeramente con una diferencia mayor de ocho metros.

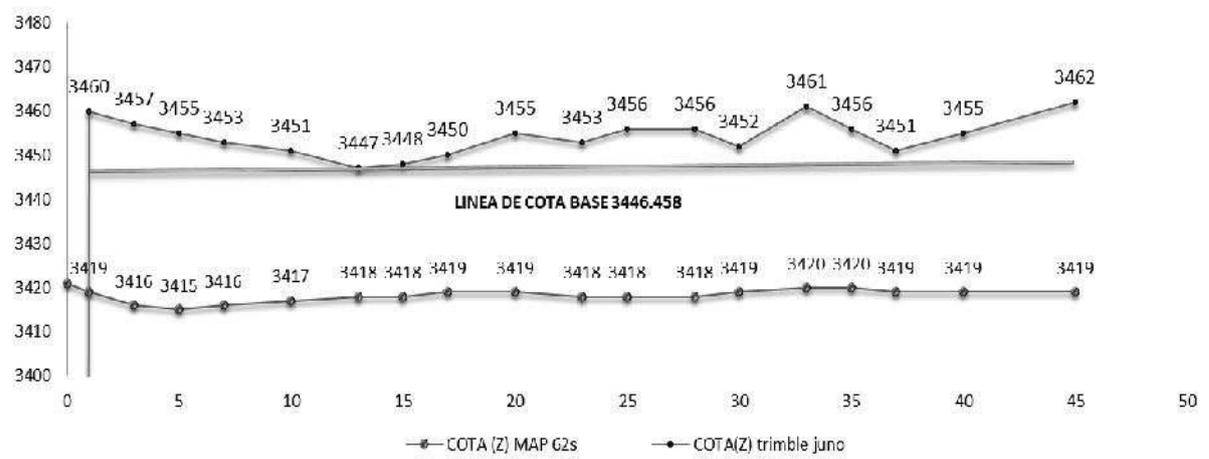
El receptor GPS MAP 62s no se aproxima a la cota base en ningún instante desde el inicio hasta el final teniendo un error de 30 metros que es continuo. (Figura 1)

En la segunda prueba en PG PLAZA DE ARMAS el receptor trimble Juno se aproxima a la cota base desde los siete minutos hasta los trece minutos haciendo una diferencia de un metro cincuenta. El receptor GPS MAP 62s no se aproxima a la cota base en ningún instante desde el inicio hasta el final teniendo un error de 25 metros que es continuo. (Figura 2)

COMPARACIÓN DE LAS COTAS (Y) DE LOS PUNTOS GEODÉSICOS

En la primera prueba en PG UNSAAC con el receptor trimble Juno se aproxima a las coordenadas

Figura 1. Comparación de las cotas de PG PLAZA DE ARMAS.



base desde un minuto hasta los veinte minutos haciendo una diferencia de dos metros y medio y a partir de los veintitrés minutos varia ligeramente con una diferencia mayor hasta diez metros. En la primera prueba en PG UNSAAC con el receptor GPS MAP 62s se aproxima a la coordenada base desde el encendido hasta los veinte minutos haciendo una diferencia de un metro treinta y a partir de los veintitrés minutos varia ligeramente con un error mayor, hasta los dos metros treinta. (Figura 3)

En la segunda prueba en PG PLAZA DE ARMAS con el receptor trimble Juno se aproxima a las coordenadas base desde los cinco minutos hasta los 17 minutos con una diferencia de menos ochenta centímetros y a partir desde los veinte minutos varia ligeramente con una diferencia de cinco metros cincuenta. En la segunda prueba en PG PLAZA DE ARMAS con el receptor GPS MAP 62s se aproxima a la coordenada base desde los tres minutos hasta los diecisiete minutos haciendo una diferencia de setenta y tres centímetros y desde los veinte minutos varia con una diferencia de un metro ochenta (Figura 4).

Figura 2. Comparación de la coordenadas Norte (Y) PG UNSAAC.

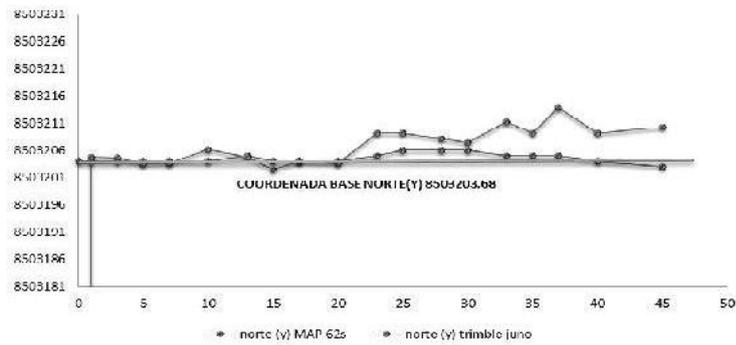


Figura 3. Comparación de las coordenadas Norte (Y) PG PLAZA DE ARMAS.

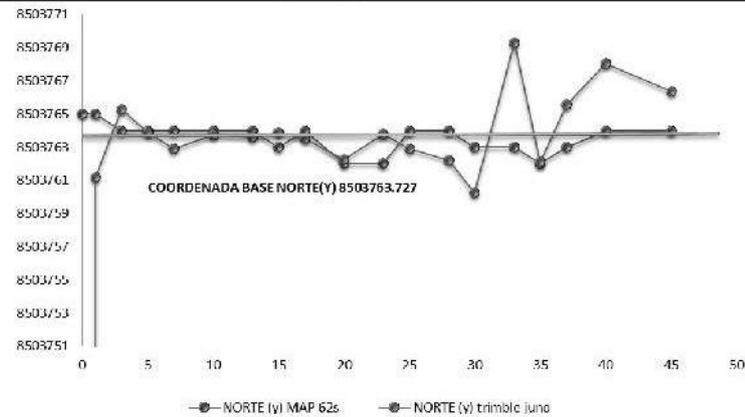


Figura 4. Comparación de las coordenadas Este (X) PG UNSAAC.

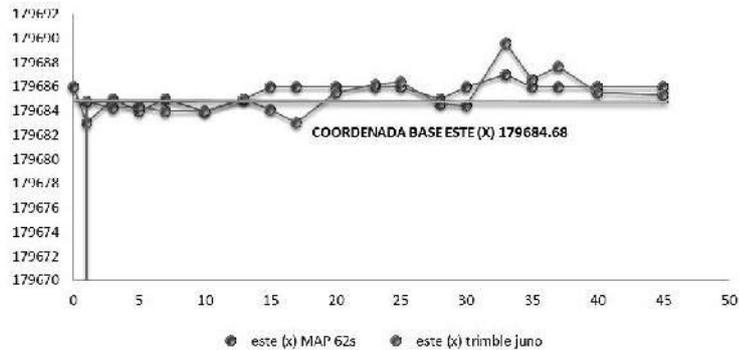
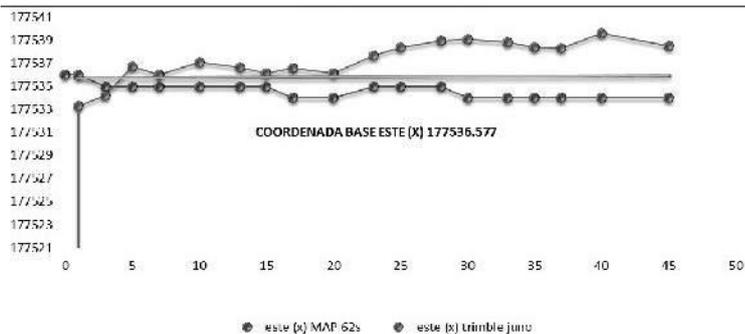


Figura 5. Comparación de las coordenadas Este (X) PG PLAZA DE ARMAS.



COMPARACIÓN DE LAS COTAS (X) DE LOS PUNTOS GEODÉSICOS

En la primera prueba en PG
UNSAAC

con el receptor Trimble Juno se aproxima a las coordenadas base desde un minuto hasta los quince minutos haciendo una diferencia de setenta centímetros y a partir de los diecisiete minutos varia con una diferencia mayor hasta un metro noventa. En la primera prueba en PG UNSAAC con el receptor GPS MAP 62s se aproxima a la coordenada base desde los dos minutos hasta los trece minutos haciendo una diferencia de cuarenta y cinco centímetros. (Figura 5)

En la segunda prueba en PG PLAZA DE ARMAS con el receptor trimble Juno se aproxima a las coordenadas base desde los cinco minutos hasta los veinte minutos con una diferencia de ochenta centímetros y a partir de los veinte minutos varia con una diferencia de cinco metros cincuenta. En la segunda prueba en PG PLAZA DE ARMAS el receptor GPS MAP 62s se aproxima a la coordenada base desde los tres minutos hasta los veinte minutos haciendo una diferencia de un metro cincuenta y desde los veintitrés minutos varia con una diferencia hasta de dos metros cincuenta y ocho. (Figura 6)

DISCUSION

No existe antecedentes de estudios para nuestra Región del Cusco del presente tema, la investigación se realiza con la máxima eficiencia que nos permite los equipos y el objeto de estudio. La diferencia de equipos en la actualidad nos permite elegir equipos que sean precisos que puedan ser utilizados para la topografía como se muestra en la presente investigación.

Las mediciones por parte de los GPS navegadores, han sido siempre consideradas como mediciones imprecisas y con un alto grado de error geográfico y la presente investigación muestra cual es el grado de error de estos dos equipos.

CONCLUSION

Como resultado el GPS navegador trimble Juno frente al GPS map62s, tiene menos error por los datos obtenidos y conociendo el tiempo que debe permanecer para obtener la mayor precisión posible su puede utilizar para trabajos preliminares en topografía debido al error obtenido en dicha investigación y se recomienda utilizar el GPS map62s para ubicación o recorridos de ruta en mapeos.

Este estudio tiene como finalidad mostrar el nivel adecuado para el uso de los GPS logrado mediante pruebas, que permita en los levantamientos topográficos minimizar los errores.

REFERENCIAS

- Iván Ríos Hernández. Curso Practico en el Manejo de un Equipo GPS. Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de <http://www.uv.mx/cuo/files/2013/05/Curso-practico-GPS-CUOM.pdf>
- Garmin. Manual de Usuario eTrex Legend H. Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de http://www.tucumangps.com/download/eTrexLegendH_ESmanual_d_elusuario.pdf
- Gustavo Aloy. Guía Practica GPS. Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de http://www.ecoatlas.org.ar/unidades/tutoriales/Teoria_taller_gps.pdf
- Antonio R. Franco. FAQ sobre los GPS. Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de <http://www.elgps.com/faq.html>
- Gina Ghio M. "Sistema de Posicionamiento Global (GPS): Conceptos, Funcionamiento, Evolución y Aplicaciones" Taller Regional "Cartografía Censal con Miras a la Ronda de Censos 2010 en Latinoamérica". Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de <http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/8/35368/pdfs/13selper.pdf>
- www.dtu.us.es/ing_inf/sac/material/GPS.pdf. (Clasificación y definición de GPS)
- www.gcnsologps.com/garmin/garmin.htm. (Clasificación de

Receptores y Posicionamiento).

www.agriculturadeprecision.org/sistpos/SistemasPosicionamiento.htm (cómo funciona el GPS)

www.garmin.com/aboutGPS/waas.html. (Análisis de precisión y eficacia de navegadores Garmin).

<http://www.trimble.com/planningsoftware.shtml>
