

Clasificación y reposición de los mojones deteriorados o desaparecidos en la vías pecuarias de Navarra

Trabajos Topográficos.

ÍNDICE

- I. OBJETO
- II. RED BÁSICA TOPOGRÁFICA
- III. SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
 1. Sistemas geodésicos de referencia:
 - ♦ ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989):
 2. Proyección cartográfica:
- IV. OBTENCIÓN DE COORDENADAS DE LOS MOJONES
 1. Metodología de observación
 2. Métodos de observación GNSS
 - 1) Equipo de observación:
 - 2) Correcciones diferenciales en tiempo real:
 - 3) RTK, Real Time Kinematic
 - 4) DGNSS siempre que se asegure la precisión requerida.
 - 5) Condiciones de la observación GNSS
 3. Métodos de observación por topografía clásica.
 - 1) Equipos de trabajo.
 - 2) Flujo de trabajo:
 - Ubicación de las bases:
 - Poligonales entre bases.
 - Radiación.
- V. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.

I. OBJETO

Descripción de las características técnicas que deben cumplir los trabajos topográficos necesarios en los proyectos de *“Clasificación y reposición de los mojones deteriorados o desaparecidos en la vías pecuarias de Navarra”*.

Considerando siempre una tolerancia submétrica en las coordenadas obtenidas de los mojones medidos.

II. RED BÁSICA TOPOGRÁFICA

La Red Básica Topográfica a emplear será:

- En Planimetría:
 - o Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN).
 - o Red Regente.
 - o Red ROI.
- En Altimetría:
 - o Red de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP).

III. SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA

1. Sistemas geodésicos de referencia:

- ♦ *ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989):*

Elipsoide internacional		GRS80
Radio de la Tierra: a		6.378.137 m
Aplanamiento del elipsoide:		1/ 298.2572221008827
Origen coordenadas geodésicas	Latitud	Referidas al plano XY, Ecuador. Consideradas positivas al Norte
	Longitud	Referidas al plano XZ; Meridiano de Greenwich. Consideradas positivas al Este y negativas al Oeste

2. Proyección cartográfica:

UTM (Universa Transversa Mercator) en el huso 30, Hemisferio Norte.

IV. OBTENCIÓN DE COORDENADAS DE LOS MOJONES

1. Metodología de observación

Las coordenadas de los mojones se obtendrán empleando métodos de observación GNSS diferenciales, en el sistema geodésico de referencia ETRS89.

Se aconseja emplear métodos de observación con correcciones diferenciales en tiempo real para optimizar los trabajos de campo. Para ello se hará uso de la Red de Geodesia Activa del Gobierno de Navarra, **RGAN**; <http://www.navarra.es/appsext/rgan/default.aspx>

En caso en que no exista cobertura de telefonía móvil para la conexión a las estaciones de RGAN se podrá optar por una de estas dos soluciones:

- Cálculo de coordenadas en post-proceso, descargando las observaciones de las estaciones RGAN. Se realizará una observación GNSS aplicando el método de Estático relativo rápido.
- Instalación de una estación intermedia, que hará las funciones de estación fija de coordenadas conocidas y estableciendo conexión con el receptor móvil vía radio. Las coordenadas de esta estación fija se obtendrán a partir de RGAN,

En los lugares donde la ventana de observación GNSS no sea la deseada para la obtención de coordenadas con suficiente precisión, se emplearán métodos de observación de topografía clásica.

2. Métodos de observación GNSS

1) Equipo de observación:

Receptores GNSS de doble frecuencia (L1 y L2) con medición de al menos diez canales. Se cuidarán especialmente los cables de antena para evitar la existencia de retardos en la señal.

2) Correcciones diferenciales en tiempo real:

RGAN; este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición.

Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor GNSS que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 ó 3), Leica, CMR+ o CMR y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición (telefonía móvil).

Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) para todo tipo de trabajos que necesiten precisión centimétrica en tiempo real (topografía, guiado de maquinaria,...) y DGNS (GNSS Diferencial de Código) para trabajos que necesiten menor precisión (cartografía, SIG, ...).

3) RTK, Real Time Kinematic

Consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real con precisión centimétrica (1 ó 2 cm +1ppm). Es un método diferencial, donde el receptor fijo o referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas, mientras el móvil es el receptor en movimiento del cual se determinarán las coordenadas en tiempo real.

Los métodos RTK pueden procesar observables de código y de diferencia de fase.

El receptor fijo será alguna de las estaciones de RGAN y la conexión se realizará vía conexión a Internet por telefonía móvil.

En caso de no existir cobertura de telefonía móvil, se optará por una de estas dos soluciones:

- Cálculo de coordenadas en post-proceso, para ello se almacenarán los ficheros de observación de la estación móvil y se descargarán de RGAN los ficheros de observación de la estación fija. Se realizará una observación GNSS aplicando el método de Estático relativo rápido. Posteriormente en gabinete se calcularán las coordenadas de los mojones observados.
- Instalación de una estación intermedia, que hará las funciones de estación fija de coordenadas conocidas y estableciendo conexión con el receptor móvil vía radio. Las coordenadas de esta estación fija se obtendrán a partir de RGAN.

4) DGNSS siempre que se asegure la precisión requerida.

Consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real o post-postproceso con precisión métrica o submétrica. Es un método diferencial o relativo.

El receptor fijo o referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas, mientras el móvil, es el receptor en movimiento del cual se determinarán las coordenadas.

Se trabaja con el código, es decir con la medida de pseudo-distancias.

- Trabajo en tiempo real:

La estación de referencia fija, será una de las estaciones de RGAN o una estación intermedia situada por el operario en caso de no existir cobertura de telefonía móvil.

En el receptor móvil se realiza una corrección a las pseudo-distancias calculadas, mediante los parámetros de corrección que envía el receptor de referencia.

- Trabajo en post-proceso

Se descargarán los ficheros de observación de RGAN y se combinarán con los ficheros de observación de la estación, y en oficina con el software de post-proceso se calcularán las coordenadas de los mojones.

El post-procesamiento permite mejores precisiones que el DGNSS en tiempo real, el incremento de precisión se debe a la reducción de la latencia, inherente al DGNSS de tiempo real, y a la potencia de los algoritmos de post-procesamiento.

5) Condiciones de la observación GNSS

- El número de satélites observados en cada mojón deberá ser superior a 5.
- En cada estacionamiento el GDOP deberá ser inferior a 6
- La máscara de elevación será superior a 15°
- Los tiempos de observación vendrán determinados por la distancia de la base línea y la precisión requerida y el método de observación y cálculo empleado.
- Se evitará el efecto multipath de la señal.

3. Métodos de observación por topografía clásica.

1) Equipos de trabajo.

Se emplearán estaciones totales para la observación de los trabajos de topografía.

Las estaciones totales tendrán por lo menos las siguientes condiciones:

- precisión angular de 10"
- la estación total estará equipada por un distanciómetro de infrarrojos o de un distanciómetro láser.
- El alcance del distanciómetro será el necesario para la correcta obtención de coordenadas de los mojones, según la metodología elegida, triangulación, itinerarios, radiación,...
- precisión lineal en la medida de distancias será como mínimo de 5mm ± 2ppm

2) Flujo de trabajo:

- Establecimiento de bases
- Poligonales entre las bases
- Radiación de la ubicación de mojones desde estaciones de las poligonales o desde las bases.

Ubicación de las bases:

La ubicación de las bases se establecerá de forma que se les pueda dotar de coordenadas por métodos de observación GNSS, descritos anteriormente, desde RGAN, ya sea en tiempo real o en post-proceso. Estas bases serán las estaciones de cierre de las poligonales.

Poligonales entre bases.

Se establecerán una serie de itinerarios cerrados o encuadrados entre las bases anteriormente definidas.

Una poligonal es una línea quebrada, constituida por vértices (estaciones de la poligonal) y lados que unen dichos vértices. Las estaciones adyacentes de la poligonal deben ser visibles entre sí. El levantamiento de la poligonal comprende la medición de los ángulos que forman las direcciones de los lados adyacentes (o los rumbos de estos lados) y las distancias entre los vértices.

La distancia que separa las estaciones estará de acuerdo con el método y el instrumento que se utilice para medir la distancia. Las estaciones deben ubicarse en lugares que no estén expuestos a inundación, erosión, desplazamientos, o cualquier otro accidente que destruya la marca del punto.

Radiación.

Se realizará una radiación de los mojones para dotarles de coordenadas desde las estaciones intermedias de las poligonales o desde las bases.

Se recomienda radiar los mojones desde dos estaciones diferentes para poder localizar posibles errores de la medición.

V. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.

Finalizados los trabajos se elaborará un informe en el que se describa detalladamente las características de los equipos y sistemas empleados, los procedimientos seguidos, software empleado en el cálculo y precisiones obtenidas. Así como los controles realizados para garantizar las condiciones del pliego y del material entregado.

- Reseñas de los mojones, compuesta por un croquis con al menos 3 referencias, medidas a elementos estables de la zona, coordenadas UTM Huso 30, en los sistemas geodésicos de referencia ETRS89.
- Fichero de las observaciones GNSS en formato propietario y RINEX.
- Si se trabaja con observaciones GNSS y cálculo en post-proceso:
 - Ficheros ASCII del resultado del cálculo en las baselíneas.
 - Ficheros ASCII del resultado de la compensación y ajuste por mínimos cuadrados.
- Si se realizan trabajos de topografía clásica:
 - Ficheros ASCII con las observaciones realizadas. (tanto de distancias como de ángulos)
 - Ficheros ASCII con los ajustes realizados para la obtención de las coordenadas a partir de las observaciones.
- Ficheros ASCII de las coordenadas definitivas en el sistema ETRS89 proyección UTM Huso 30 Norte y altura elipsoidal.
- Ficheros de los cálculos efectuados en el formato del programa utilizado.