

CONSOLIDACIÓN DE LA RED DE ESTACIONES DE REFERENCIA GPS CORS DEL SENA A NIVEL NACIONAL DESDE LA PLATAFORMA IGAC

CONSOLIDATION OF THE SENA GPS CORS REFERENCE STATIONS NETWORK AT NATIONAL LEVEL FROM THE IGAC PLATFORM

Mónica Gisela Avella Parga¹

Centro para el Desarrollo del Hábitat y la Construcción,
instructor Técnico en Topografía. SENA mavellap@sena.edu.co

Resumen

La implementación de nuevas tecnologías e innovación con miras al desarrollo del país, en la definición de una red geodésica nacional densificada de acuerdo a los aportes de las instituciones estatales por medio de un acuerdo marco interadministrativo entre el SENA – IGAC, el SENA en la red de conocimiento en construcción e infraestructura adelanta la fase I del proyecto de innovación aplicada en la implementación, adecuación e instalación a nivel nacional de nueve (9) estaciones de referencia GPS Cors ubicadas en los municipios de Medellín, Puerto Berrio - Antioquia, Espinal – Tolima, Velez, Florida Blanca – Santander, Bogotá D.C, Manizales – Caldas, Barranquilla – Atlántico, Armenia – Quindío. De acuerdo a estudios previos realizados en la institución, la inclusión de las estaciones de referencia GPS Cors del SENA en la plataforma del instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) amarradas a la red geodésica nacional y al sistema geocéntrico para las Américas, (RED MAGNA SIRGAS). A partir de los resultados obtenidos se fortalecerán los programas de formación de tecnólogos en topografía y áreas afines a nivel nacional incluyendo los centros que no tienen estaciones de referencia GPS Cors, en el sector productivo tiene como fin dar respuesta a planes de gobierno nacional en restitución de tierras, desarrollo rural, proyectos de infraestructura y 4G.

Palabras claves: estaciones de referencia, GNSS, GPS, red magna sirgas.

Abstract

The implementation of new technologies and innovation with a view to the development of the country, in the definition of an expanded national geodetic network according to contributions

from state institutions through an international framework agreement between SENA - IGAC, SENA in the knowledge network in construction and infrastructure advances phase I of the innovation project applied in the implementation, adaptation and installation at the national level of nine (9) GPS Cors reference stations located in the municipalities of Medellín, Puerto Berrio - Antioquia, Espinal - Tolima, Velez, Florida Blanca - Santander, Bogotá DC, Manizales - Caldas, Barranquilla - Atlántico, Armenia - Quindío. According to previous studies carried out at the institution, the inclusion of the GPS Cors reference stations of SENA on the platform of the geographic institute Agustín Codazzi (IGAC) tied to the national geodesic net and to the geocentric system for the Americas, (RED MAGNA SIRGAS) GPS Cors, in the productive sector, aims to respond to national government plans on land restitution, rural development, infrastructure projects and 4G.

Keywords: GNSS, GPS, red magna sirgas, reference stations.

1. Introducción

Colombia como país de oportunidades y desarrollo tecnológico avanza muy lentamente en la estandarización e implementación de la red geodésica. Actualmente el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) entidad responsable de mantener la información de la red geodésica del país, con estaciones de referencia GPS Cors propias de la entidad, ofrece a sus usuarios de forma gratuita los datos Rinex para el procesamiento de los puntos GNSS sistema global de Navegación por satélite en método de trabajo Estático con pos-proceso. Una de las dificultades que presenta la red geodésica en Colombia, es que hay instaladas

y operativas varias estaciones de referencia GPS Cors en entidades públicas y privadas que cubren la nación, pero prestan un servicio privados o con costos adicionales donde no se tiene facilidad de acceder a los datos para el pos procesamiento de la información de los datos tomados en campo con equipos GPS para los profesionales del común, el SENA como institución del estado que fomenta el desarrollo tecnológico e innovación para el país, tiene una red interna de nueve estaciones de referencia GPS Cors distribuidas a nivel nacional, donde actualmente se adelanta un proyecto de investigación con tecnología aplicada en la red conocimiento en construcción e infraestructura, para realizar la instalación, adecuación y conexión de las antenas Cors por medio de un convenio marco con el IGAC, para la densificación de la red geodésica del país con las estaciones de referencia que tiene el SENA, sin perder su identidad en la plataforma Magna Sirgas del IGAC y así mejorar los procesos de formación de la institución en el área de topografía con centros del país que no cuentan con este equipo y ofrecer al sector productivo del país una mejor solución en los amarres geodésicos realizados a lo largo y ancho del país para diversos fines profesionales como son la topografía, construcción, infraestructura, ambiental, agricultura, hidráulica entre otros, con esta alianza SENA – IGAC lo que se busca es la densificación y expandir la red geodésica con equipos de última tecnología que aporten al desarrollo de la nación.

2. Implementación de la red geodésica del SENA, en la red geodésica nacional magna sirgas del IGAC.

El SENA desde el año 2013 hasta la fecha, tiene instaladas 9 estaciones de referencia GPS Cors, con la meta de realizar su red interna institucional con miras a fortalecer sus procesos de formación titulada, complementaria y generar aportes en proyectos de innovación e investigación en cada centro donde fue instalada la antena, de acuerdo a la demanda y necesidades del sector productivo, como también generar la oportunidad de nuestros aprendices en centros de formación donde no existen estos equipos y darles la misma equidad a la formación académica, se crea un proyecto en la red de conocimiento en construcción e infraestructura para la “consolidación de la red de estaciones de referencia GPS Cors del SENA a nivel nacional” y se busca un aliado estratégico que tiene las mismas expectativas que la institución en la densificación de la red geodésica del país MAGNA SIRGAS, se le propone al IGAC una alianza interinstitucional entre las dos entidades del estado Colombiano y se crea convenio Marco interadministrativo N°0299 del 30 de diciembre 2016 entre el SENA y el IGAC.

2.1 Estaciones permanentes GPS Cors (NTRIP):

La red CORS es una red geodésica de estaciones

de referencia de operación continua, o CORS por sus siglas en inglés (Continuously Operating Reference Station). Una estación CORS se compone básicamente de un receptor GPS estático que se posiciona de manera permanente en una localidad geográfica conocida, y recolecta datos las 24 horas del día, 7 días a la semana. Estos datos son transmitidos por medio de una red de computadoras hacia un servidor central, en donde estos son almacenados para su uso posterior, [1], (Guatemala, 2017)

2.2 Red magna sirgas:

En Colombia, el sistema de referencia geocéntrico adoptado desde el año 2004 se denomina MAGNA-SIRGAS - Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, como densificación nacional del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, el cual a su vez es la densificación continental del marco de referencia global (ITRF- International Terrestrial Reference Frame). El Datum MAGNA-SIRGAS, está asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980), equivalente al WGS84 (World Geodetic System 1984). La principal ventaja es que las coordenadas están en el mismo sistema de referencia que los satélites GNSS, lo cual garantiza alta precisión de las posiciones que se determinen en campo, [2], (Codazzi, 2015)

2.3 Ubicación de las antenas de la red geodésica del SENA:

Se encuentran instaladas en 9 centros de formación del país generando la densificación de la red GNSS sistema global de Navegación por satélite, empleada para la formación y proyectos de innovación e investigación que adelantan diversas áreas del SENA.

Ubicación de las antenas en los centros de formación:

- Centro Para el desarrollo del Hábitat y la Construcción. Medellín – Antioquia
- Complejo tecnológico Minero y Agroempresarial. Puerto Berrío – Antioquia
- Centro Industrial y Aviación Barranquilla – Atlántico
- Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera Bogotá D.C
- Centro de Procesos Industriales y Construcción. Manizales – Caldas
- Centro para el desarrollo tecnológico de la construcción y la industria Armenia – Quindío.
- Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente. Vélez - Santander
- Centro Industrial del Diseño y la Manufactura. Florida Blanca – Santander
- Centro Agropecuario la Granja. Espinal – Tolima



Imagen 1. Ubicación de las antenas a nivel nacional (tomada de Google Earth)

2.4 Convenio marco:

Este documento fue firmado entre las partes el 30 de Diciembre de 2016 como convenio marco interadministrativo N° 0299, entre Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA y el Instituto geográfico Agustín Codazzi- IGAC, donde el objeto es aunar esfuerzos, para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación, asistencia técnica, formación, capacitación nacional, e internacional en el área de topografía, [3], tal como se describe en el documento en la página tres, clausulas primera. Objeto del convenio (SENA, 2016).

El plazo de ejecución del presente convenio será de 4 años, el cual podrá ser prorrogado previo acuerdo escrito entre las partes antes de su vencimiento, siempre y cuando medie solicitud para tal efecto, teniendo en cuenta las recomendaciones del supervisor, [4], tal como se describe en el documento en la página cuatro, cláusulas tercera. Plazo de ejecución (SENA, 2016).

En las consideraciones del documento se establece las bases de una cooperación recíproca entre el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en temas relacionados en diferentes campos ocupacionales y a la realización conjunta de proyectos de investigación, asistencia técnica, formación, capacitación nacional e internacional, coherente con la producción, investigación, actualización de programas de formación, disposición y divulgación de información e infraestructura geodésica, cartográfica, geográfica, agrologica, catastral y

de tecnologías geoespaciales para su aplicación en los procesos de gestión de conocimiento, planificación y desarrollo integral del país. Así como la participación en alianzas estratégicas con aliados internacionales que tengan las partes, las cuales permitan aportar al mejoramiento continuo de los diferentes programas de formación y desarrollo de procesos, [5], tal como se describe en el documento en la página dos, párrafo 9, Consideraciones (SENA, 2016).

2.5 Convenio derivado:

Para conectar las antenas existentes y futuras del SENA a la red Marco Geocéntrico Nacional (MAGNA) y al sistema de referencia geocéntrico para las Américas (SIRGAS), es importante firmar un convenio derivado del ya existente convenio marco N° 0299 del 30 de diciembre de 2016 entre el SENA y el IGAC, donde el SENA aporta los equipos que ya tiene instalados y garantiza la conexión de internet en cada sitio donde se encuentren las estaciones permanentes GPS Cors, durante 24 horas, los 365 días del año, el funcionamiento y mantenimiento de las antenas en cada centro de formación; el IGAC aportaría la conexión a la red Marco Geocéntrico Nacional (MAGNA) y al sistema de referencia geocéntrico para las Américas desde su plataforma y monitoreo remoto con profesionales capacitados durante las 24 horas, los 365 días del año, adicional fortalecer la transferencia de conocimientos en temas geodesia a los instructores y aprendices del SENA, generar asesorías en la instalación, estructura de anclaje de los equipos y funcionamiento de las antenas GPS CORS en cada sede donde están instalados estos equipos.

Por otro lado poder realizar de manera conjunta, nuevos diseños y actualizar los ya existentes en la red de conocimiento de construcción e infraestructura a través del SENA, Centro para el Desarrollo del hábitat y la Construcción para poder responder a las necesidades del sector con calidad y pertinencia.

2.6 Antenas y pararrayos:

La adecuación e instalación de las estaciones de referencia en los diferentes centros de formación se realizaron bajo Guía para la instalación de estaciones SIRGAS-CON”, Versión 1.3, marzo 12 de 2013.

Para la instalación del pararrayos se tiene en cuenta la normatividad NTC 4552-1-2-3

Protección Contra Descargas Atmosféricas.

En las siguientes tres imágenes se pretende ilustrar los modelos de instalación de algunas de las Antenas GPS que tiene el SENA a nivel nacional.

Ubicación de la estación de referencia GPS CORS Medellín – Antioquia, Centro Para el Desarrollo del Hábitat y la Construcción, instalada en el tercer piso de la torre de topografía estructura más alto de



Imagen 2. Antena GPS Medellín – Antioquia Fotografía propias del Centro de formación).

centro de formación, tipo de monumento, bastón en acero inoxidable superando por 2,0 metros el techos de la edificación.



Imagen 3. Antena GPS Puerto Berrio – Antioquia (Fotografía propias del Centro de formación).

Ubicación de la estación de referencia GPS CORS Puerto Berrío – Antioquia en el Complejo tecnológico Minero y Agroempresarial, instalada en el segundo piso del bloque administrativo del Centro de formación, tipo de monumento, estructura metálica superando por 1,5 metros los techos de la edificación.

Ubicación de la estación de referencia GPS CORS en el Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera Bogotá D.C, instalada en el azotea del 5 piso del bloque C de Formación, tipo de monumento, estructura en concreto y bastón en acero inoxidable con una altura de 3 metros por encima de la edificación.



Imagen 4. Antena GPS Bogotá D.C Fotografía propias del Centro de formación).

3. Conclusiones y recomendaciones

Se proyecta que al incluir la estación de referencia GPS Cors del SENA a la plataforma de la red geodésica MAGNA SIRGAS del IGAC por medio de los convenios y acuerdos que se firman actualmente en las dos instituciones del estado Colombiano, se abren puertas y proyectos de innovación para el desarrollo del país, ampliando cobertura y prestando un mejor servicio a la comunidad profesional que desarrolla trabajos con equipos GPS, dando respuesta a planes de gobierno nacional en restitución de tierras, desarrollo rural, proyectos de infraestructura y 4G.

Se generan nuevos conocimientos desde la red de infraestructura, a través de transferencia en el manejo de la información y lineamientos en el trabajo con equipos GPS, realizando divulgación tecnológica de los alcances obtenidos en este proyecto, apropiar los conocimientos en la formación profesional integral y apoyar los grupos de investigación e innovación que tiene el SENA desde SENNOVA.

IGAC. Bogotá D.C.

[5] SENA. (30 de 12 de 2016). Convenio Marco de interadministrativo N°0299, entre el SENA y el IGAC. Bogotá D.C.