

SPGIC. SERVICIOS DE POSICIONAMIENTO PRECISO DEL ICC EN CATALUNYA.

Ernest Bosch
Unitat de Geodesia
Institut Cartogràfic de Catalunya
Parc de Montjuïc S/N . Barcelona
ernest.bosch@icc.cat

1. Resumen

El sistema SPGIC (Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya) lo forma un conjunto de servicios y herramientas con la misión de proporcionar georeferenciación precisa en todo el territorio de Catalunya de acuerdo tanto a los sistemas y marcos de referencia oficiales como a las técnicas y estándares más actuales.

En este artículo se presentan el progreso realizado en los distintos servicios, desde el despliegue de la Xarxa Utilitaria, la Xarxa d'Anivellació, red CATNET, hasta los resultados del ajuste Marco en ETRS89 de los Marcos oficiales ED50, ROI, XU realizado en coordinación con el IGN.

2. Introducción

El Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) es un conjunto de redes geodésicas y elementos de soporte que permiten la determinación de coordenadas precisas sobre Catalunya.

Es el soporte para la realización de cartografía oficial en Catalunya y se fundamenta en proporcionar un marco de referencia geodésico planimétrico y altimétrico coherente con los marcos oficiales y accesible mediante técnicas clásicas y satelitales.

El sistema de referencia ED50 materializado en la RED50 se densificó con la XU (Xarxa Utilitaria Fig1.) en Catalunya. La reobservación realizada por el ICC mediante GPS de la bases entre los vértices del marco oficial de la red ED50, permite obtener una precisión centimétrica i coherente con los marcos oficiales actuales, así como otros sistemas derivados de redes geodésicas globales como el ITRS. Estas mismas bases junto con las observaciones clásicas, han servido al ICC y al IGN para calcular de forma conjunta la densificación del marco oficial ETRS89, REGENTE, en todos los puntos de la XU pertenecientes a la ROI.

2. Redes que componen SPGIC.

Al inicio de 2009, la XU se compone de 3713 puntos. Esta red se compone de puntos tridimensionales con cota elipsoidal. La cota ortométrica se obtienen del geoide UB91 corregido por nivelación geométrica. El despliegue de la XU originalmente destinado a proporcionar redes en poblaciones, y una vez completada su despliegue en los núcleos planificados que lo han solicitado, se deriva hacia proporcionar un punto de control en todos las poblaciones de Catalunya.

De esta manera se dispondrá de un emplazamiento accesible para el control de tareas que se realicen con técnicas GNSS en todo el territorio. El objetivo es tener una herramienta eficiente para los equipos de campo que trabajan conectados a servicios en tiempo real como CATNET-IP para la monitorización de la configuración del equipo y de su correcto funcionamiento de acorde a los marcos oficiales.

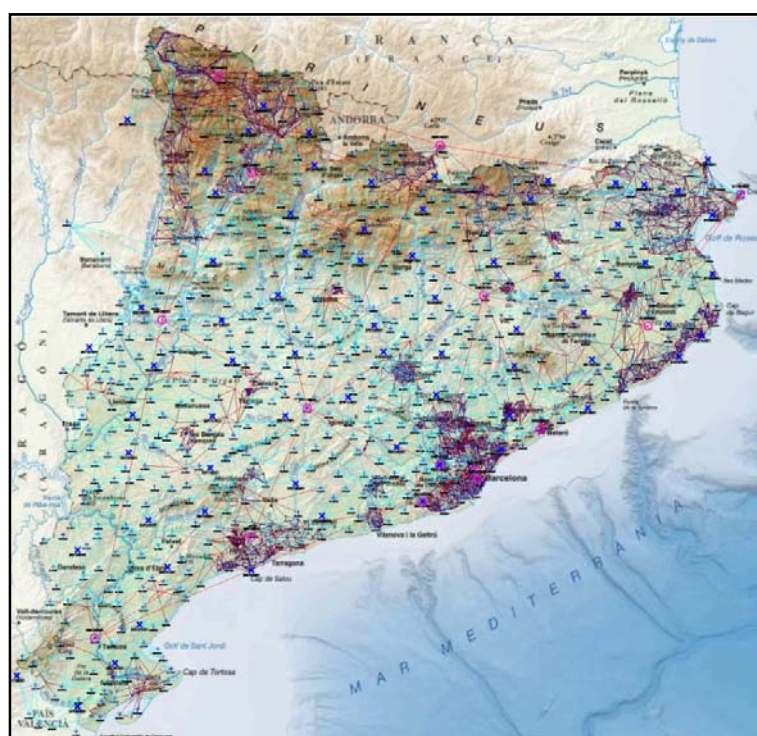


Fig1. Bases GPS para el ajuste de las redes que componen la XU del SPGIC

Sobre los 1611 Km de líneas REDNAP en Catalunya se han determinado la cota elipsoidal a 465 puntos para la determinación directa de la ondulación para su uso en nuevos cálculos del geoide.

Uno de los pilares del proyecto SPGIC es la red de estaciones permanentes GPS CATNET. Esta red, que actualmente consta de 15 estaciones, almacena continuamente observaciones GPS y es la base de un conjunto de servicios públicos de posicionamiento activo: suministro de datos y procedimientos que permiten el posicionamiento, tanto en tiempo real como en post-proceso. Los datos de todas las estaciones se combinan en una solución de red.

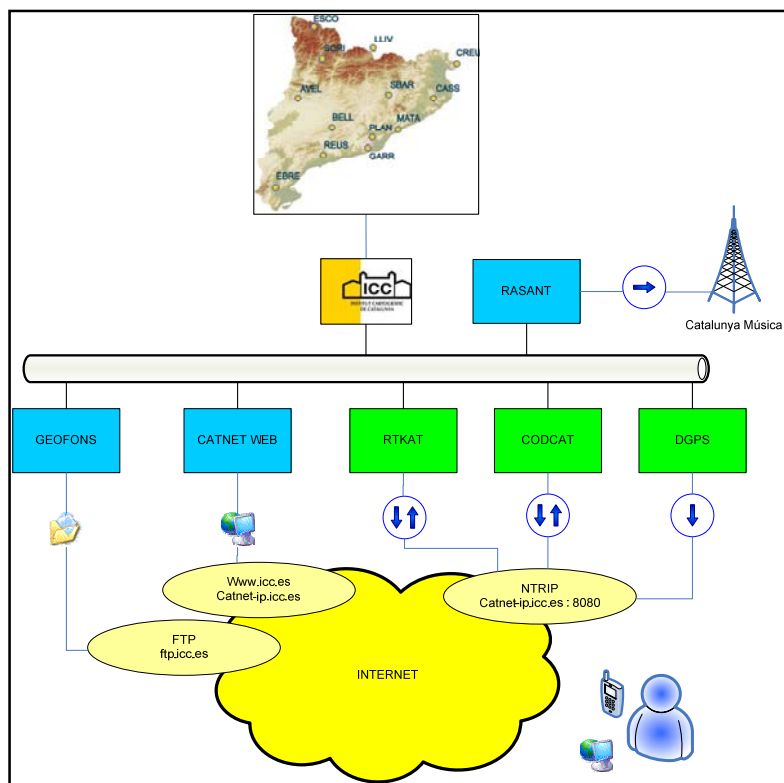


Fig2. Esquema de servicios CATNET-IP

De las 15 estaciones CATNET, EBRE forma parte de la red mundial IGS (International GNSS Service) y 5 de la red europea EUREF-EPN. En las siguientes figuras se muestran los usuarios registrados y los activos, entendiendo así los usuarios que se han conectado a los servicios durante el mes en curso.

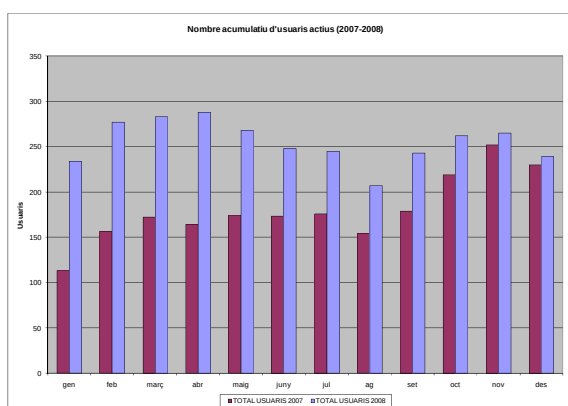


Fig 3. Usuarios activos

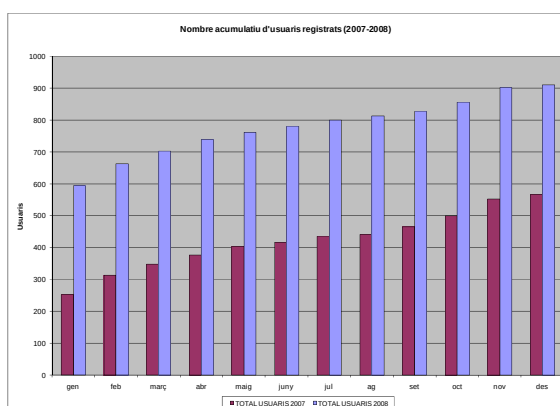


Fig 4. Usuarios registrados

Servicios para el post-proceso.

GeoFons: Fondo documental de archivos RINEX y recursos geodésicos.

Catnet web: Ficheros RINEX de la red CATNET estación virtual.

Servicios en tiempo real

RTKAT: Correcciones de fase RTCM 3.0 i 2.3 / 4 cm plani. 6 cm vertical.

CODCAT: Correcciones de código RTCM + modelo atmosférico/submétrico.

DGPS: Correcciones de código RTCM /1m.

En las siguientes figuras se muestran las épocas servidas mensualmente según el tipo de servicio durante el 2008 y la comparación respecto el 2007.

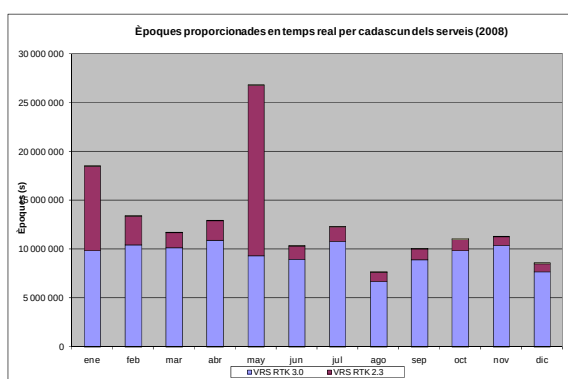


Fig 5. Épocas servidas por servicio 2008

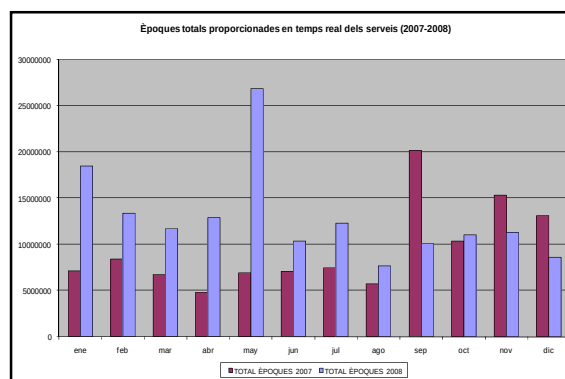


Fig 6. Épocas 2007-2008

De los datos mostrados observamos que aunque el número de usuarios registrados sigue incrementándose las épocas servidas parecen estabilizarse. Esto puede deberse a que existen otras redes en el territorio ofreciendo servicios similares y por tanto se reparten los nuevos usuarios entre los distintos proveedores, otra explicación sería que el mercado de usuarios puede haber llegado a un tope. Este se mantendrá hasta que haya una ampliación de las características de los servicios para el mismo perfil de usuario, como podría ser que se ofrecieran al perfil de usuario RTK datos de diversas constelaciones, o bien se promueva el interés de estos servicios a nuevos perfiles, como por ejemplo el servicio de VRSDGPS para receptores de mapping / GIS que pueden obtener precisiones decimétricas.

3. Elementos de soporte SPGIC

En la web del ICC (<http://www.icc.cat>), se pueden obtener parámetros, métodos y datos necesarios para un posicionamiento preciso sobre Catalunya como son, los parámetros para la conversión del sistema de referencia, modelos de geoide, reseñas de los vértices y calculadoras en línea.

4. Transición al sistema de referencia ETRS89.

Definida la realización del nuevo marco ETRS89 como se describe anteriormente, se hace necesario un estudio pormenorizado de la transición desde el sistema anterior ED50 y su marco. Partiendo de dos marcos coherentes y de precisiones similares, y desde un punto de vista geodésico, se adivina que una transformación tridimensional de similitud (Helmert 3D) sería una buena solución para definir la transición entre los dos sistemas. Si tenemos en cuenta aspectos de producción cartográfica, como la transformación de la Base Cartográfica Vector se pone de manifiesto que aparecen problemas como el de garantizar la relación

topológica entre elementos que no comparten nodos, el tratamiento de la cota en la transformación en puntos sobre la misma perpendicular y sus efectos en la planimetría, o los problemas numéricos de redondeo asociados a operadores numéricos.

En el ICC se están analizando diversas opciones para mitigar estos efectos y evaluar soluciones orientadas al producto cartográfico teniendo en cuenta la escala. Así pues una vez se definan los distintos métodos y parámetros adecuados a los productos publicados por el ICC, estos se harán públicos para que aquellos organismo y usuarios que han apoyado sus datos de acuerdo a los marcos del ICC y su cartografía, podrán convertir sus datos de forma coherente a la base cartográfica de referencia.

Se está trabajando en transformaciones bidimensionales de similitud (Helmert 2D), de manera que permitan conservar relaciones topológicas. Esto es aplicable hasta grandes escalas, gracias al esfuerzo que se realizó en su momento con la reobservación de la ROI para la definición del marco ED50 del SPGIC y que permite hacer la transición al ETRS89 desde un marco origen coherente al de destino.

5. Referencias.

- [1]Cano, M.A., Talaya, J., Termens, A., Quirós, R., Sánchez Sobrino, J.A., 2006. Ajuste de la Red Geodésica de Orden Inferior (ROI) de Catalunya en ETRS89. V Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Sevilla.
- [2] Parareda, C., Bosch, E., Termens, A., Ortiz, M.A., Talaya, J., 2003. CATNET: Servicios de posicionamiento de alta precisión y su integración en las nuevas tecnologías de la información. V Semana Geomántica. Barcelona.
- [3] Soro, M., Termens, A., Ortiz, M.A., Talaya, J., 2003. XU: Red utilitaria de Catalunya. V Semana Geomántica. Barcelona.
- [4] Cabré, M., Termens, A., Moysset, M., Soro, M., Ortiz, M.A., Talaya, J., 2003. XdA: Red de nivelación de Catalunya. V Semana Geomática. Barcelona.
- [5] Talaya, J., Bosch, E., Termens, A., Parareda, C., 2003. Positioning Services of the CATNET network. IUGG XXIII General Assembly. Sapporo (Japón).