

## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

### Sumario

- **Actualización de las coordenadas ETRS89 de las estaciones de la red geodésica nacional ERGNSS**
- **El interferómetro de IRAM empieza a observar con nueve antenas**
- **Trabajos de instalación del receptor tribanda a las antenas del Observatorio de Ny-Alesund (Noruega)**
- **Nueva aplicación para móviles sobre los Parques Nacionales**
- **El CNIG en la Comisión de Coordinación de SITNA-IDENA**
- **Nuevas claves sobre el enigma del monóxido de Silicio en estrellas moribundas**
- **Curso MOOC de la Red Sísmica Nacional a través de internet**
- **Actualización de datos de IGR de Redes de Transportes**
- **Descargas de «Historias de un topógrafo de campo»**
- **Visita del director del Max Planck Institut für Radioastronomie de Bonn al Observatorio de Yebes**
- **Actos de carácter cultural, científico y técnico**

### Histórico

#### Actualidad IGN-CNIG

Años 2013-2018

#### Boletines informativos

Años 2000-2010

## Actualización de las coordenadas ETRS89 de las estaciones de la red geodésica nacional ERGNSS

A primeros de marzo de 2018 las coordenadas ETRS89 de las estaciones de la Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) han sido actualizadas a una nueva versión. Esta modificación ha supuesto un cambio de aproximadamente unos 2 centímetros en las coordenadas que, por su cuantía, no afecta de forma significativa a los usuarios de la red, dada la precisión de los métodos actuales de acceso al marco de referencia como son los servicios diferenciales de posicionamiento en tiempo real GPS/GNSS.

Son dos los motivos principales que han aconsejado esta actualización: por un lado la proliferación de estaciones permanentes GNSS, tanto del IGN como de otras instituciones autonómicas en los últimos años que recomendaban un nuevo cálculo común y consistente entre todas ellas; y por otro lado las últimas recomendaciones europeas provenientes de EUREF sobre la realización de ETRS89 a utilizar, donde se recomienda la llamada realización ETRF2000.

La planificación y cálculo de este cambio de coordenadas han sido realizados conjuntamente por el IGN y las comunidades autónomas en el marco de la Comisión Especializada del Sistema Geodésico de Referencia. Por lo tanto, esta nueva versión de coordenadas no sólo afecta a la ERGNSS, sino también a las coordenadas del resto de estaciones permanentes GPS/GNSS de las comunidades autónomas de la península y Baleares. En cuanto a las Islas Canarias, no están afectadas por este cambio ya que su sistema geodésico de referencia es distinto, REGCAN95.

Finalmente, hay que señalar que las coordenadas de las estaciones de la red geodésica nacional ERGNSS son una materialización del sistema geodésico de referencia oficial en España, en el ámbito de la Península Ibérica e Islas Baleares, y se consideran una densificación posterior más precisa de REGENTE, de acuerdo al artículo 4 del Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio. Se han realizado las oportunas comprobaciones que aseguran la consistencia de coordenadas entre ambas redes dada su precisión y, por tanto, esta actualización no afectaría a los trabajos pasados o futuros.



Estación ULP2 en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

### El interferómetro de IRAM empieza a observar con nueve antenas

Los últimos meses han sido intensos y muy productivos en el Plateau de Bure, la meseta a 2.550 metros de altura en los Alpes franceses donde el Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) tiene su interferómetro. Esta institución, de la que IGN es miembro de pleno derecho, se embarcó hace unos años en una ampliación muy ambiciosa, consistente en duplicar el número de antenas del interferómetro (para pasar de 6 a 12) y en ampliar la longitud de las líneas de base entre ellas.

La operación más crítica del proyecto ha sido la instalación del nuevo correlador, que es el instrumento encargado de recibir las señales de todas las antenas y combinarlas por parejas para producir un patrón de interferencias del que se extrae la imagen astronómica. Esta instalación, comparada por el equipo de IRAM a un trasplante de corazón, se desarrolló con total éxito durante el otoño, justo a tiempo para poder incorporar la novena antena que había sido previamente montada, y sometida a exigentes pruebas técnicas de funcionamiento, en el mismo Plateau. Junto a ALMA (el gran observatorio de ondas milimétricas en Atacama), el interferómetro del IRAM se confirma así como uno de los dos instrumentos más potentes del mundo en su género. En el mes de marzo se ofreció a la comunidad astronómica la posibilidad de utilizar el instrumento con las nueve antenas. Los astrónomos del Observatorio Astronómico Nacional (IGN) han participado en esta convocatoria enviando varios proyectos de investigación que competirán a nivel internacional para obtener tiempo de observación con ese magnífico conjunto de telescopios.



### Trabajos de instalación del receptor tribanda a las antenas del Observatorio de Ny-Alesund (Noruega)

El Instituto Geográfico Nacional y la Autoridad Cartográfica de Noruega (NMA, *Norwegian Mapping Authority*) tienen firmado un acuerdo de colaboración para el intercambio tecnológico y científico en materias de interés común en Geodesia espacial. En la actualidad esta colaboración se centra en la Interferometría de Larga Línea de Base (VLBI) y en el SLR (*Satellite Laser Ranging*). La NMA está construyendo en Ny-Alesund (Islas Svalbard, 79º de latitud norte) dos radiotelescopios de 13,2 m para observaciones geodésicas VGOS idénticos a los del IGN del proyecto RAEGE y en el marco del acuerdo solicitó a los ingenieros del Centro de Desarrollos Tecnológicos asistencia para su puesta en funcionamiento.

Durante el año 2017 se instaló el receptor tribanda en el primero de los radiotelescopios de Ny-Alesund y se hicieron las primeras observaciones con dicho radiotelescopio. La calibración y puesta en marcha requirió varias visitas y asistencia remota para resolver los problemas que surgieron entonces.

En el año 2018 se ha puesto en marcha el segundo de los radiotelescopios VGOS y con ese fin los días 4 a 17 de marzo, el ingeniero José Manuel Serna y el técnico electrónico Joaquín Fernández-Paniagua, del Observatorio de Yebes, viajaron de nuevo a Ny-Alesund para desmontar el receptor tribanda del primer radiotelescopio e instalar ese mismo receptor en el segundo radiotelescopio. Tras la instalación, y asistidos remotamente por personal de Yebes, se efectuó la primera observación en las bandas de geodesia de 2 y 8 GHz. Inmediatamente después se caracterizó el radiotelescopio durante dos días completos quedando listo para observar por parte del personal de NMA.

Esta visita ha sido especialmente productiva gracias a la profesionalidad del personal desplazado y la experiencia adquirida durante el año 2017. En un futuro se instalarán dos receptores de banda ancha en sendos radiotelescopios que se construirán como proyecto conjunto dentro del acuerdo de colaboración entre el IGN y la NMA.



*José Manuel Serna y Joaquín Fernández Paniagua, personal del Instituto Geográfico Nacional, en el observatorio de Ny-Alesund, Noruega en marzo de 2018, durante el periodo en el que se instaló el receptor tribanda en el segundo radiotelescopio VGOS.*

## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

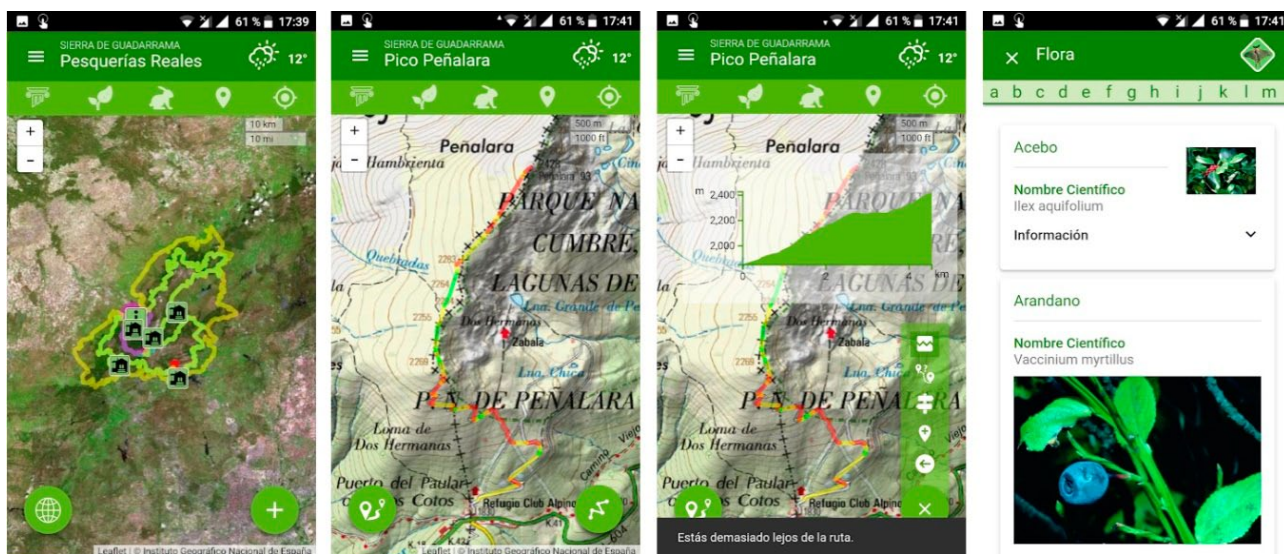
### Nueva aplicación para móviles sobre los Parques Nacionales

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) ha publicado una nueva aplicación para móviles sobre los Parques Nacionales de España.

Disponible en *AppStore* y en *Google Play*, está orientada al turismo de naturaleza y ofrece rutas, puntos de interés (centros de información, alojamientos, miradores, refugios, etc.) con su localización e información de contacto y permite consultar información sobre la historia, fauna, flora y otros detalles.

Utiliza para ello como fondo cartográfico los servicios web del Instituto Geográfico Nacional. Los Parques Nacionales incluidos hasta ahora son los siguientes: Teide, Sierra de Guadarrama, Picos de Europa, Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Progresivamente se irán añadiendo más hasta completar los quince existentes en España.

Aunque ha recibido hasta ahora pocas valoraciones de los usuarios, la aceptación ha sido muy buena.

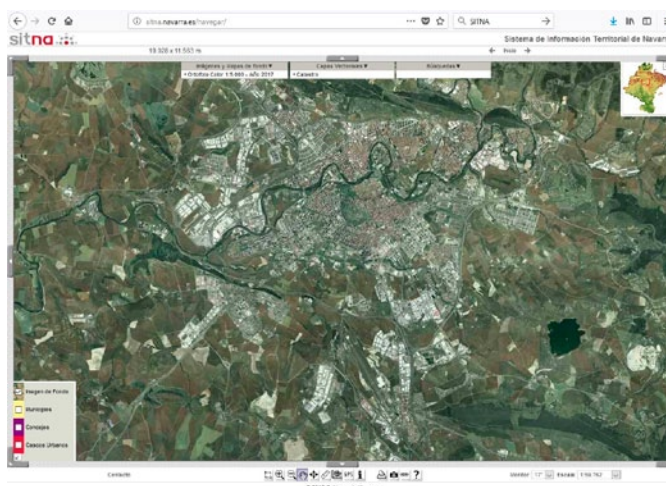


### El CNIG en la Comisión de Coordinación de SITNA-IDENA

El 7 de marzo el Subdirector adjunto del CNIG asistió a la reunión anual de la Comisión de Coordinación del Sistema de Información Territorial de Navarra – IDE de Navarra (SITNA-IDENA), de la que es miembro, en la que se aprobaron la Memoria del Plan de Actuación 2017 y el Plan de Actuación del 2018.

Durante el año pasado, el Gobierno de Navarra completó el esfuerzo de hacer conforme con las normas de ejecución INSPIRE el catastro de esa Comunidad Foral, se puso a punto el mecanismo de cosecha (*harvesting*) de metadatos con el catálogo de la IDEE, se ha terminado el proyecto de colocar paneles con los códigos QR que conducen a un mapa digital de acceso a cada caserío, se han publicado las ortofotos PNOA 2017, se ha implementado un visualizador interoperable de incidencias y cámaras en carretera, se ha publicado una API-SITNA mejorada en *GitHub*, se ha formado un foro de Entidades Locales, se ha empezado a poner en marcha el ciclo de vida de los objetos según INSPIRE, y se ha implementado un visualizador 3D.

La IDE de la Comunidad Foral de Navarra (IDENA) es uno de los nodos más en la vanguardia de la tecnología y de la realización práctica de la IDEE.



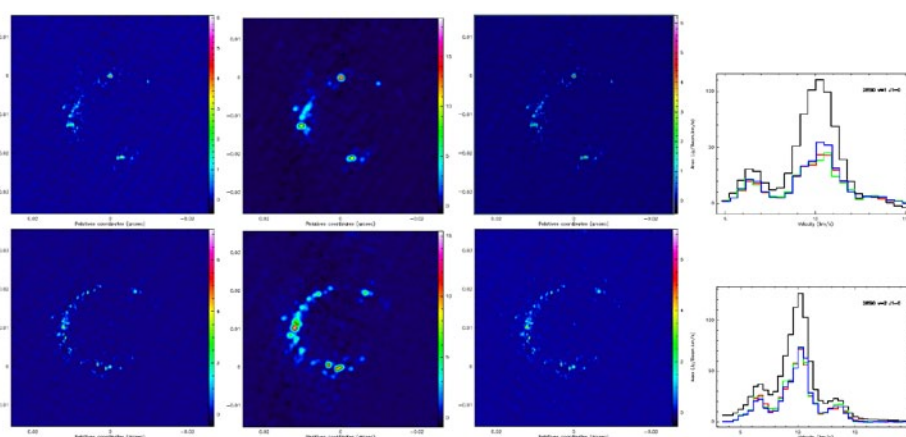
## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

### Nuevas claves sobre el enigma del monóxido de Silicio en estrellas moribundas

Al final de sus vidas, las estrellas de tipo solar eyectan al espacio sus capas más externas que pasan a formar así las denominadas «envolturas circunestelares». Estas envolturas son gigantescos laboratorios químicos en los que tiene lugar la formación de un gran número de moléculas, e incluso de pequeñas partículas sólidas de polvo. Una de las moléculas de mayor interés para el estudio de estas regiones es la del monóxido de Silicio (SiO), pues su observación permite realizar un diagnóstico de las propiedades de ese gas tan peculiar.

Pero al observar el SiO circunestelar, aparece un enigmático problema que persiste desde hace mucho tiempo. Cuando se mide esta emisión con radiotelescopios como el de 40 m de Yebes se observa una emisión muy intensa en una amplia variedad de estrellas evolucionadas. Sin embargo, cuando se utiliza la técnica de VLBI (Interferometría de muy larga línea de base), que combina un gran número de radiotelescopios, el flujo observado suele ser la mitad de intenso. Para explicar esta discrepancia se vienen barajando dos opciones. Según la primera, el flujo perdido podría encontrarse esparcido en numerosas componentes muy débiles y, por tanto, de muy difícil detección directa. La segunda opción contempla que la emisión perdida corresponde a un área muy difusa y extensa que pasaría desapercibida en las observaciones de interferometría.

Los astrónomos del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) vienen estudiando estas emisiones de SiO desde hace décadas. Últimamente han utilizado las redes con los mayores radiotelescopios del mundo (como el de Yebes, el de Effelsberg en Alemania, el de Green Bank en EEUU, y un largo etcétera) para, entre otros objetivos, tratar de resolver este enigma. Unas de sus observaciones más recientes (mostradas en la figura adjunta) se obtuvieron para dos transiciones máseres diferentes de SiO (arriba y abajo).



Los mapas a la izquierda se realizaron utilizando toda la sensibilidad y resolución espacial de la red (líneas de base de hasta 10.500 km), en el centro utilizando solo las antenas más grandes (muy alta sensibilidad), y a la derecha con toda la red pero degradando la resolución espacial. Finalmente, a la derecha del todo, se muestran unos espectros que comparan los flujos obtenidos en cada mapa. Se observa inmediatamente que en todos los casos, aproximadamente más de la mitad del flujo sigue perdido en las observaciones interferométricas. En base a estos resultados, el equipo del OAN encabezado por el astrónomo Jean François Desmurs ha concluido que la hipótesis que explica de manera más satisfactoria el problema del flujo perdido es la primera de las dos mencionadas más arriba. Es decir, que la envoltura posee una infinidad de componentes muy débiles. Estos resultados se presentaron en el Simposio de la Unión Astronómica Internacional que se celebró en Cerdeña (Italia) en otoño del año pasado y se han publicado ahora en las actas del citado congreso.



### Curso MOOC de la Red Sísmica Nacional a través de internet

El IGN a través de la Red Sísmica Nacional, con colaboración de CNIG, ha producido un curso MOOC (*Massive Online Open Course*) con el título “Desarrollo de un proyecto de peligrosidad sísmica nacional”. Dicho curso se enmarca dentro del Programa de Capacitación en Ciencias de la Tierra, promocionado por el Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS) y numerosas universidades americanas. A lo largo de cuatro meses los alumnos inscritos han podido visualizar y participar *online* a través de un acceso controlado en internet.

Han participado ciento cincuenta alumnos procedentes de quince países de Sudamérica y Centroamérica. Los alumnos han permanecido en contacto con los profesores José Manuel Martínez Solares y Luís Cabañas Rodríguez, en todo momento, habiendo suscitado un gran interés, como se ha visto a través de las numerosísimas cuestiones *online*, planteadas a lo largo del curso. El curso permite la realización de un mapa de peligrosidad sísmica para las circunstancias especiales de los países a los que está dirigido. Existe una cierta falta de homogeneidad de catálogos sísmicos o de parametrización de fallas activas, en algunos casos, por lo que se han incluido de manera especial en el curso los métodos no zonificados. Otros módulos del curso han sido: Zonificaciones, ecuaciones de predicción para el movimiento fuerte y su metodología de cálculo.

## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

### Actualización de datos de IGR de Redes de Transportes

En el mes de marzo finalizaron los trabajos de actualización de datos de la Información Geográfica de Referencia (IGR) de Redes de Transporte (RT), que tenían como principal objetivo la actualización completa de los modos de transporte por vías navegables y aéreo, y la compleción del modo de transporte por rail en la Comunitat Valenciana, además de la actualización selectiva del Catálogo de Carreteras en determinados ámbitos geográficos que por defecto se realiza de manera continua.

El producto IGR-RT es una red tridimensional de transporte, de cobertura nacional, que contempla cinco modos de transporte: por red viaria, por rail, por vías navegables, aéreo y por cable; además de sus respectivas conexiones intermodales y un catálogo de carreteras. La primera versión de este producto se finalizó en 2017 y fue generada a partir de la integración y armonización de productos existentes del IGN y de datos de fuentes oficiales. Desde ese momento, la IGR-RT se encuentra inmersa en un proceso de actualización por modos de transporte con vocación de ser continuo.



Imagen de los datos de IGR-RT en el ámbito del Puerto de A Coruña

Los trabajos de actualización se han realizado mediante procesos de digitalización (a escala de referencia 1:700 en ámbito urbano y 1:2.000 en interurbano) sobre las ortofotos PNOA de máxima actualidad y de integración de información procedente de fuentes oficiales; esto último es fundamental para la correcta asignación de la atribución oficial a los objetos geográficos capturados y para la compleción geométrica en determinados casos.

Las fuentes de datos principales empleadas en estos trabajos han sido: datos procedentes de ADIF (2017) y de ENAIRE (2017), Redes de Transportes de la C. Valenciana (IGR-RT 2017 generado por el Instituto Cartográfico de Valencia), Base Topográfica de Galicia (BTG2016), Base Topográfica Armonizada del Gobierno Vasco (BTA2017), datos de puertos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Región de Murcia y de Puertos de Canarias, e información sobre el modo aéreo de la Dirección General de Transportes de la Comunidad de Madrid (2017).

En estos momentos se están finalizando los trabajos de actualización de la información completa del modo de transporte por rail, de forma que cuando culminen se habrá conseguido alcanzar la planificación de la actualización anual de estos tres modos de transportes.

Los datos de IGR-RT actualizados se encuentran internamente a disposición de los proyectos de IGN que precisan de esta información a través del servidor de datos SEIG, y son distribuidos en formato *shapefile* a través del Centro de Descargas del CNIG mediante unidades de descarga geográficas, es decir todo el contenido de IGR-RT por unidad de provincia, o temática, mediante capas de cobertura nacional con la información de cada modo de transporte.

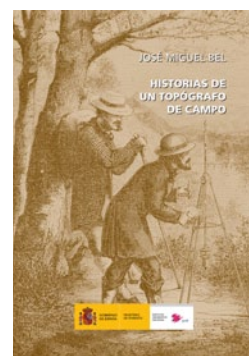


### Descargas de «Historias de un topógrafo de campo»

El libro «Historias de un topógrafo de campo» de José Miguel Bel, un Ingeniero Técnico en Topografía jubilado que ha trabajado durante más de tres décadas en el IGN, publicado por la editorial CNIG en formato digital, ha alcanzado en el mes de marzo la cifra de 6.000 descargas desde su publicación en noviembre de 2017.

Que se haya alcanzado esa cifra en sólo cinco meses constituye un éxito notable, máxime si se tiene en cuenta que la tirada media de una edición en papel en España en el año pasado se situaba en 2.810 ejemplares, por lo que estamos ante un pequeño «superdescargas».

Un buen libro de relatos sobre el duro trabajo de realizar levantamientos en campo que han llevado a cabo los técnicos del IGN a lo largo de su historia



## Actualidad IGN-CNIG. Marzo 2018

### Visita del director del Max Planck Institut für Radioastronomie de Bonn al Observatorio de Yebes

El 23 de marzo de 2018 el profesor Michael Kramer, director del Max Planck Institute für Radioastronomie (MPIfR) de Bonn (Alemania) visitó el Observatorio de Yebes e impartió un seminario sobre medidas de precisión de relatividad general con púlsares. Los púlsares son estrellas de neutrones en rotación rápida que emiten pulsos de radiación periódicos que los convierten en relojes naturales extraordinariamente estables. Michael Kramer había sido invitado por la Fundación BBVA para impartir una conferencia sobre agujeros negros en Madrid el 21 de marzo y sobre medidas de precisión en astronomía en las instalaciones de la Agencia Espacial de Europea en Villafranca del Castillo el 22 de marzo. El día 21 de marzo el profesor M. Kramer fue entrevistado por los principales medios de comunicación españoles.

El 23 de marzo, y después del seminario sobre agujeros negros en el Observatorio de Yebes, estrellas de neutrones y púlsares hubo una reunión de trabajo para fijar una futura colaboración entre el MPIfR de Bonn y el Centro de Desarrollos Tecnológicos del IGN para la observación de púlsares con un detector que se instalará provisionalmente en el radiotelescopio de 40 m simultáneamente los receptores de 22 y 45 GHz. En un futuro se evaluará la posibilidad de desarrollar conjuntamente una nueva máquina de púlsares que se instalaría de modo definitivo en dicho radiotelescopio



### Actos de carácter cultural, científico y técnico

| FECHA       | ACTO                                                                                                                        | ORGANIZADOR                        |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 6 de marzo  | Conferencia sobre «Cartógrafas ocultas: De los conventos medievales a la cara oculta de la Luna», por Judith Sánchez        | Grupo de Mujeres del IGN           |
| 20 de marzo | Conferencia sobre «Madrid deportivo en dibujos y planos (¿volverá a ser candidata olímpica?)», por Eduardo Beotas Lalaguna. | Amigos de la cartografía de Madrid |