

Proyecto internacional Europe

Monitorización del movimiento de placas tectónicas en Europa mediante técnicas de VLBI

El Instituto Geográfico Nacional participa desde 1996 en proyectos de estudios geodésicos por medio del radiotelescopio de 14 metros de diámetro del Centro Astronómico de Yebes (CAY, en Guadalajara). Dichos estudios utilizan las técnicas de la Interferometría de muy larga base (más conocidas por sus siglas en inglés, VLBI, «Very Long Baseline Interferometry»).

Con esta técnica, radiotelescopios situados a distancias de miles de kilómetros (emplazados incluso en distintos continentes) observan simultáneamente una misma radiofuente celeste, obteniéndose imágenes de la estructura de la misma de una resolución angular (fracciones de milisegundo de arco) inalcanzable por cualquier otra técnica observacional utilizada en Astronomía. Aunque desarrolladas inicialmente con este propósito, las técnicas de VLBI se aplicaron, casi desde sus mismos comienzos, al estudio de fenómenos geodésicos y geofísicos, ya que uno de los parámetros que se determinaba mediante el uso de estas técnicas era la distancia entre los emplazamientos de los radiotelescopios, con una precisión también sin precedentes: distancias de miles de kilómetros pueden obtenerse con errores del orden de 1 centímetro.

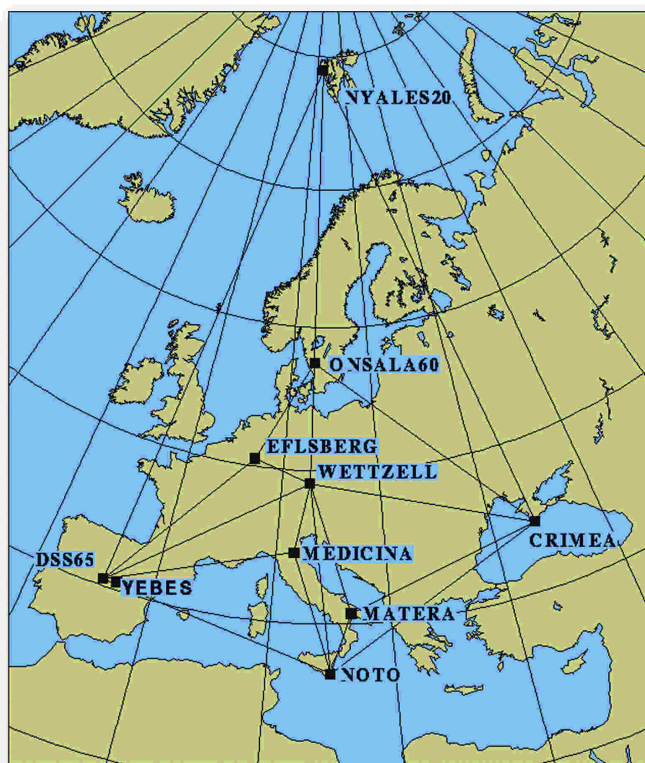
Utilizando pues estas técnicas de VLBI, se han puesto de manifiesto observacionalmente, y medido con una gran precisión, una serie de fenómenos geodésicos y geofísicos de escala global imposibles de evidenciar por otras técnicas. Se han producido así conocimientos fundamentales sobre la tectónica de placas y la rotación de la Tierra que constituyen una de las aportaciones científicas más impresionantes de entre las muchas que se han realizado el pasado siglo.

En lo referente al estudio del movimiento de las placas tectónicas terrestres, el primer proyecto desarrollado a escala mundial con VLBI fue el «Crustal Dynamics Project» (CDP), coordinado por la NASA entre 1979 y 1991. Sus resultados más importantes fueron la medida de las coordenadas de los radiotelescopios participantes en las observaciones, así como su separación y variaciones (velocidades) con una precisión mejor que 2 mm/año. Se determinó, por ejemplo, el agrandamiento del océano Atlántico (midiendo regularmente la distancia entre un radiotelescopio en Suecia y otro en la costa este de Estados Unidos) a razón de aproximadamente 1,3 cm/año. También se pudo confirmar que el 90 por 100 de las variaciones que aparecen en la rotación terrestre se deben a procesos dinámicos de la atmósfera.

La continuación del proyecto CDP en Europa, coordinado por el Instituto Geodésico de la Universidad de Bonn (Alemania) con financiación de programas TMR de la Unión Europea, constituye



Radiotelescopio de 14 m del Centro Astronómico de Yebes.



Red de radiotelescopios que participan en el proyecto Europe.

el proyecto «EUROPE». En éste, participan regularmente entre 6 y 10 radiotelescopios, realizando una campaña de observación de 24 horas cada dos meses. Los participantes actuales, junto con el IGN, son institutos que operan radiotelescopios en Noruega, Alemania, Italia, Suecia y Ucrania.

El proyecto EUROPE pretende determinar los movimientos horizontales y verticales de la corteza terrestre, utilizando técnicas de VLBI geodésico y también GPS. La evolución temporal se determina midiendo a intervalos regulares las diferencias de posición vertical entre las estaciones de observación (los radiotelescopios de la red de VLBI geodésico en Europa) con gran precisión. Se espera conseguir, tras un modelado cuidadoso de los efectos atmosféricos, una precisión final en los observables del orden de unos pocos milímetros por año. Los datos, recogidos a lo largo de 10 años, serán de gran importancia para la monitorización de los movimientos de elevación y hundimiento terrestres, cambios en el nivel del mar, estudio de glaciares y otras aplicaciones. Los resultados contribuirán a la evaluación de los cambios climáticos globales y otros efectos medioambientales.

Complementariamente a estos estudios, se investigan otros fenómenos que afectan a las observaciones como son la expansión térmica de los radiotelescopios, la estabilidad local de sus lugares de construcción, efectos atmosféricos como la refracción por vapor de agua, o la aparición de efectos sistemáticos por mal funcionamiento de los sistemas de medida en VLBI. Las nuevas mejoras técnicas que se están produciendo en los equipos receptores, así como la inclusión en la red de nuevos radiotelescopios de gran sensibilidad como el nuevo radiotelescopio de 40 metros del IGN que se está construyendo en el Centro Astronómico de Yebes, conducirán, sin duda, a resultados de las observaciones cada vez de más precisión que irán poniendo de manifiesto nuevos fenómenos geodésicos/geofísicos a estudiar.

El proyecto EUROPE es, como vemos, un proyecto muy importante tanto científica como técnicamente, que se está llevando a cabo mediante una colaboración internacional de institutos europeos, en la que el IGN participa desde 1996 gracias a su instrumentación y experiencia en las técnicas radioastronómicas. ■