

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

## Medición de tsunamis: Chile a la vanguardia en la implementación de GPS con tecnología de tiempo real

Positivo balance realizó el Jefe de Operaciones del Centro Sismológico Nacional e investigador del Programa de Riesgo Sísmico (PRS) del Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la U. de Chile, **Sebastián Riquelme**, al obtener -en los primeros 5 minutos tras el terremoto del pasado 16 de septiembre- la magnitud de la fuente y advertir los riesgos de un tsunami a una velocidad y a una escala que hizo de este evento un desastre natural de menor dimensión en riesgos humanos al permitir evacuar oportunamente a la población de la zona costera.

Para llegar a estos resultados **Sebastián Riquelme** utilizó el método fase W que es un conjunto de ondas de cuerpo de muy baja frecuencia, que corresponde a los primeros modos esferoidales de oscilación de la tierra. La justificación teórica de su existencia radica en que: si la fuente genera ondas superficiales de periodo largo entonces la misma fuente debe generar ondas de cuerpo de periodo más largo. Sin embargo por el efecto combinado del espectro de la fuente sísmica y de la respuesta instrumental, no era posible observarla.



Sebastián Riquelme, Jefe de Operaciones del Centro Sismológico Nacional e investigador del Programa de Riesgo Sísmico (PRS) del Departamento de Geofísica de la FCFM.

El desarrollo de la fase W nació como parte de la línea de investigación que está trabajando en el PRS. “Estoy a cargo de la alerta temprana de tsunamis y en ese contexto he estado trabajando fuertemente en dos cosas: la implementación de la fase W –que ya implementé en el Centro Sismológico Nacional- y la estimación del Run Up con modelos analíticos y numéricos –que mide la altura máxima que alcanza en la horizontal un tsunami-“.

El método de la Fase W, explica Riquelme, está basado en la teoría de modos normales, que son oscilaciones de la tierra. “Al final es energía en el campo cercano e intermedio de la fuente, observada en una onda que es muy larga y que viene escondida. **Kanamori** – del Instituto de Tecnología de California-la vio el año '93 y el método lo desarrollaron recién en el año 2008. Pasaron 15 años entre que se desarrolló la fase W y luego que yo la implementara en Chile, después que la aprendiera cuando fui a estudiar con **Luis Rivera** del Instituto de Física del Globo de Strasbourg, alumno del profesor de esta facultad y especialista en tsunamis, **Armando Cisternas**. Rivera me mostró el código, me enseñó la teoría de la fase W y de vuelta a Chile, en el año 2011 lo implementé en el Centro Sismológico Nacional”.

Recién en este año, precisa, los resultados son robustos porque se ha avanzado en la implementación de estaciones suficientes como para que el modelo sea operativo en terremotos sobre grado 5, homológando el umbral de magnitudes con el USGS.

En la otra línea de investigación de Sebastián Riquelme junto a **Mauricio Fuentes**; el Run Up, el reciente evento le permitió poner en práctica el modelo gracias a la colaboración del investigador **Gaving Hayes**, del USGS, quien le facilitó los *in put* de fallas finitas de terremotos antiguos en distintas partes del mundo. En particular para este evento, “nosotros testeamos todos los modelos, construimos la solución para estimar el run up (la altura máxima de un tsunami en la horizontal) y veíamos que el run up iba a alcanzar los 9 a 10 metros, según proyectamos. Ahora ¿cómo lo validamos? Con el trabajo de campo que se está haciendo y tomará un par de semanas, con lo cual podremos comparar resultados. En esta oportunidad lo hicimos en una hora, pero cuando tengamos todos los GPS instalados y funcionando en tiempo real, se podrá hacer mucho más rápido”



### **Buen resultado de los instrumentos del CSN**

La Red del Centro Sismológico Nacional, detalla Sebastián Riquelme, cuenta con tres tipos de instrumentos en cada estación: un acelerógrafo –que mide aceleración-, un sismógrafo –que mide velocidad- y un GPS –que mide desplazamiento-.

Respecto a estos equipos, Riquelme destaca que Chile es el primer país del mundo que cuenta con GPS con tecnología de tiempo real y este terremoto del 16 de septiembre ha permitido ir probando en la práctica el desempeño de la instrumentación.

“Estamos en pleno proceso de implementación. Estamos ad portas de terminan la red sismológica, cuando completemos la instalación de los últimos 5 equipos”, aclara Riquelme junto con precisar que el trabajo avanzado dio muestras de buen resultado, que se traduce en un claro beneficio para la protección de la vida humana, a través de una información precisa y oportuna a las autoridades que están a cargo de las decisiones en situaciones de emergencia.

Comunicaciones FCFM - UChile Miércoles 23 de septiembre de 2015

---

[Volver](#)

[Imprimir](#)