



Efectos del terremoto del 05 de septiembre de 2012 sobre un conjunto de estaciones GPS de medición continua

José Fco Valverde C⁽¹⁾, Jorge Moya Zamora
Centro Nacional de Procesamiento de Datos GNSS
Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
www.cnpdg.una.ac.cr
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica

Email (1): geo2fran@gmail.com



Contenidos

1. Antecedentes
2. Descripción del evento principal
3. Estaciones GNSS en Costa Rica
4. Metodología
5. Resultados
6. Trabajos futuros
7. Conclusiones

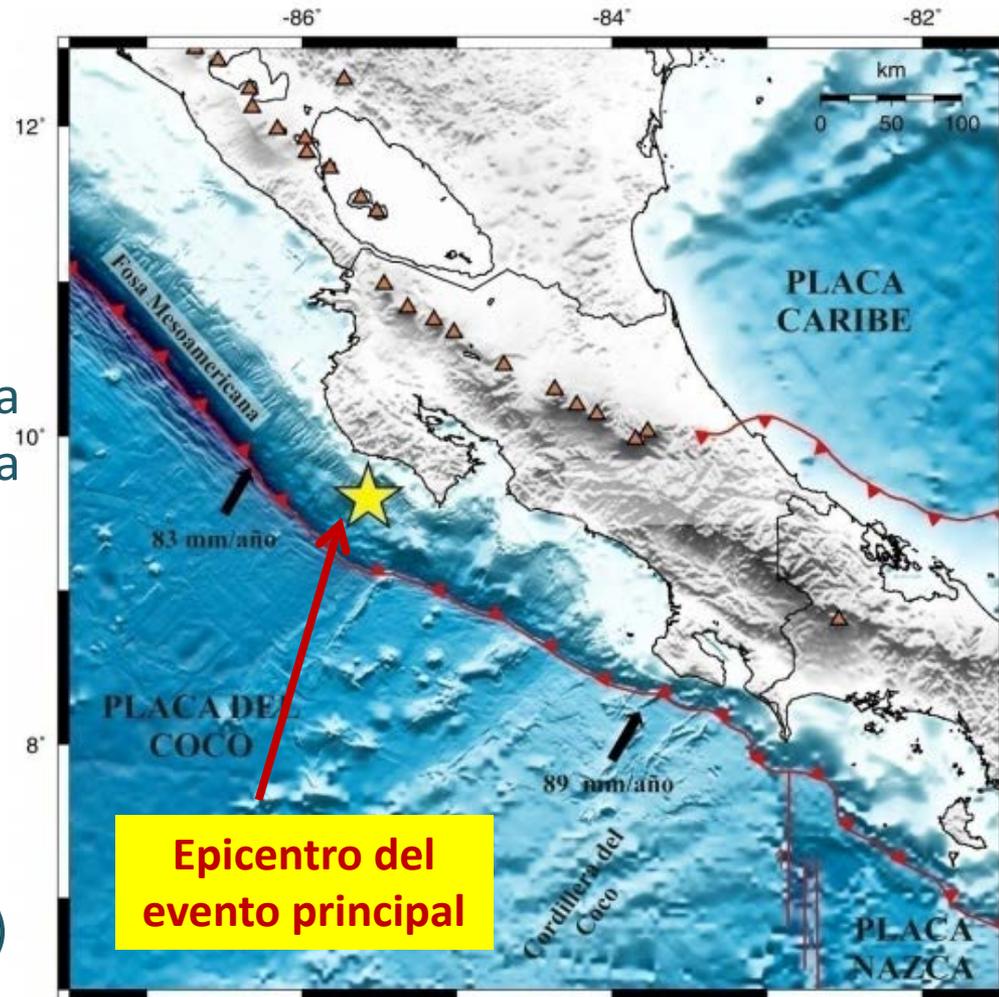
1. Antecedentes

- Marco tectónico general de Costa Rica

- El proceso de subducción de la placa Cocos sobre la placa Caribe genera grandes terremotos en la región

- Principales terremotos históricos en Costa Rica:

- 05-10-1950 → Nicoya (7,3 Mw)
- 25-03-1990 → Cóbano (7,0 Mw)
- 22-04-1991 → Telire, Limón (7,7 Mw)
- 05-09-2012 → Sámara (7,6 Mw)



Fuente: www.rsn.ucr.ac.cr, 2013

2. Descripción del evento principal

- Características del evento en la región de la Península de Nicoya:
- Fecha: 05 de septiembre de 2012
- Hora: 8:42 a.m, hora local
- Magnitud: 7,6 Mw
- Profundidad: 15,4 km
- Localización: 9,690° latitud norte; 85,626° longitud oeste



Fuente: www.rsn.ucr.ac.cr, 2013

2. Descripción del evento principal



Licuefacción



A pesar de la magnitud del evento, se reportan “pocos” daños en infraestructura en general → Código sísmico de Costa Rica

3. Estaciones GNSS en Costa Rica



3. Estaciones GNSS en Costa Rica



Estaciones de UNAVCO en Costa Rica
Nota: no todas están operando o sus datos son libres



4. Metodología

1. Selección de las estaciones “nuevas” y las de referencia:

- Selección de las estaciones de referencia (estaciones de la red SIRGAS-CON (IGS, UNAVCO, NGS))
- Selección de las estaciones en Costa Rica a procesar

2. Procesamiento de los datos

- Procesamiento para la semana 1703 (antes) y 1705 (después) del evento principal
- Uso de los mismos estándares usados por el CNPDG como Centro Experimental SIRGAS
- Uso de la solución semanal SIRGAS para introducir el marco de referencia

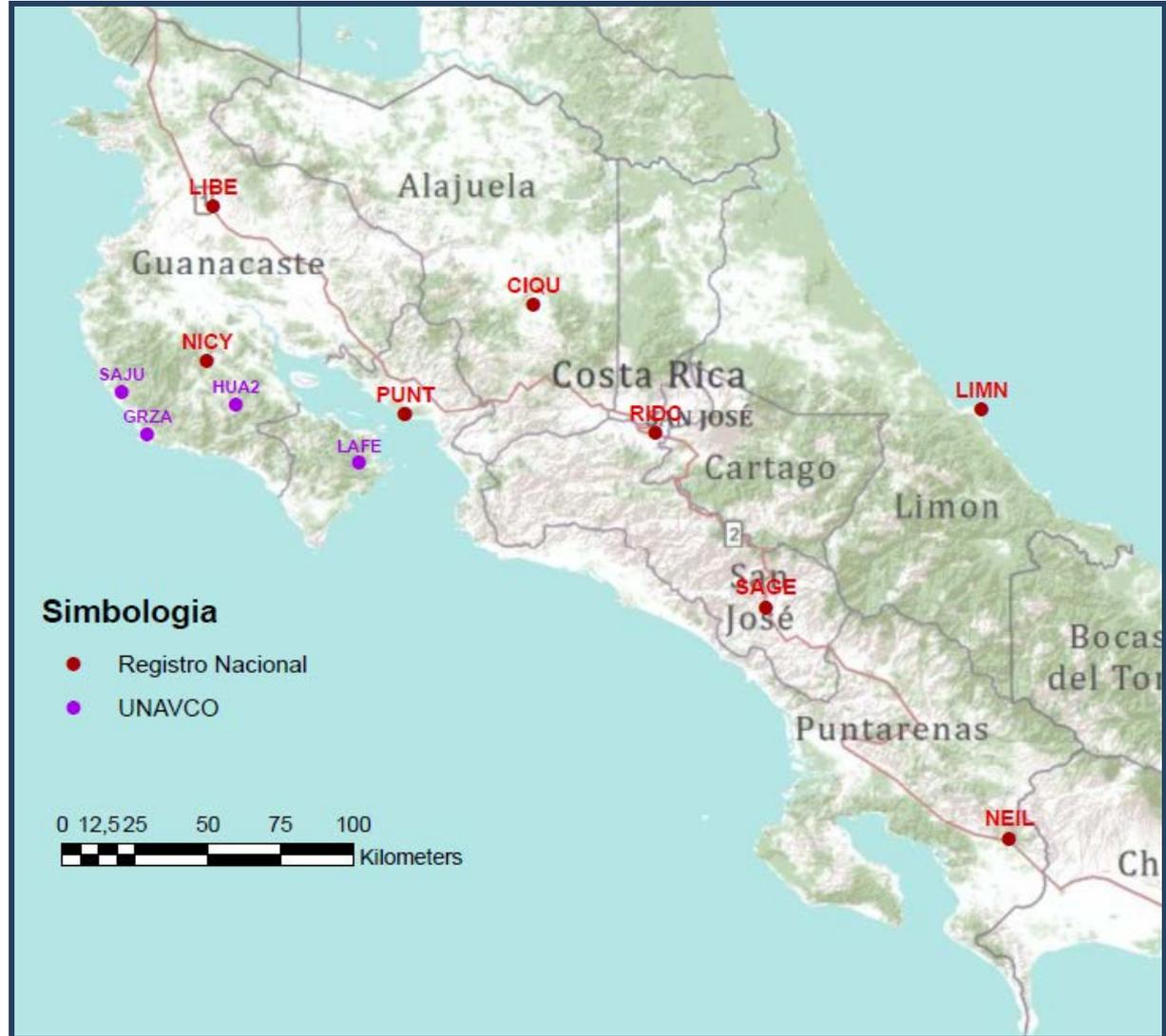
Estaciones de referencia



4. Metodología



Estaciones “nuevas”





5.Resultados

Desplazamientos

Estación	Horizontal (mm)	Dirección del desplazamiento 2D	Cambio en el componente up (mm)
CIQU	58,8	239,7°	0,5
GRZA	680,5	219,8°	463,5
LAFE	87,9	202,9°	12,7
LIBE	202,5	198,7°	-36,9
NEIL	1,9	38,1°	5,6
NICY	308,1	206,3°	50,5
PUNT	103,6	236,9°	-14,8
RIDC	16,5	265,8°	11,5
SAGE	2,7	301,6°	8,1
SAJU	471,6	232,5°	439,2

5.Resultados



5.Resultados



6. Trabajos futuros



Estudio de la evolución de la deformación post-sísmica

- Procesamiento de los datos para obtener soluciones semanales semilibres y posteriormente combinarlas.

•Pero:

- ETCG e ISCO no se pueden usar como estaciones de referencia en el presente proyecto
- Cambio de versión del software por parte del CNPDG como Centro Experimental SIRGAS (procesamiento con la versión 5.2 de Bernese)
- La versión 5.2 incluye el modulo **FODITS** (**F**ind **O**utliers and **D**iscontinuities in **T**ime **S**eries (Ostini, 2012)). FODIST “busca automáticamente” [Ostini, 2012]:
 - (época de) Discontinuidades en las series temporales
 - (época de) Cambios de velocidad en las series temporales
 - (época de) Outliers en las series temporales
 - (periodo de) Funciones periódicas en las series temporales

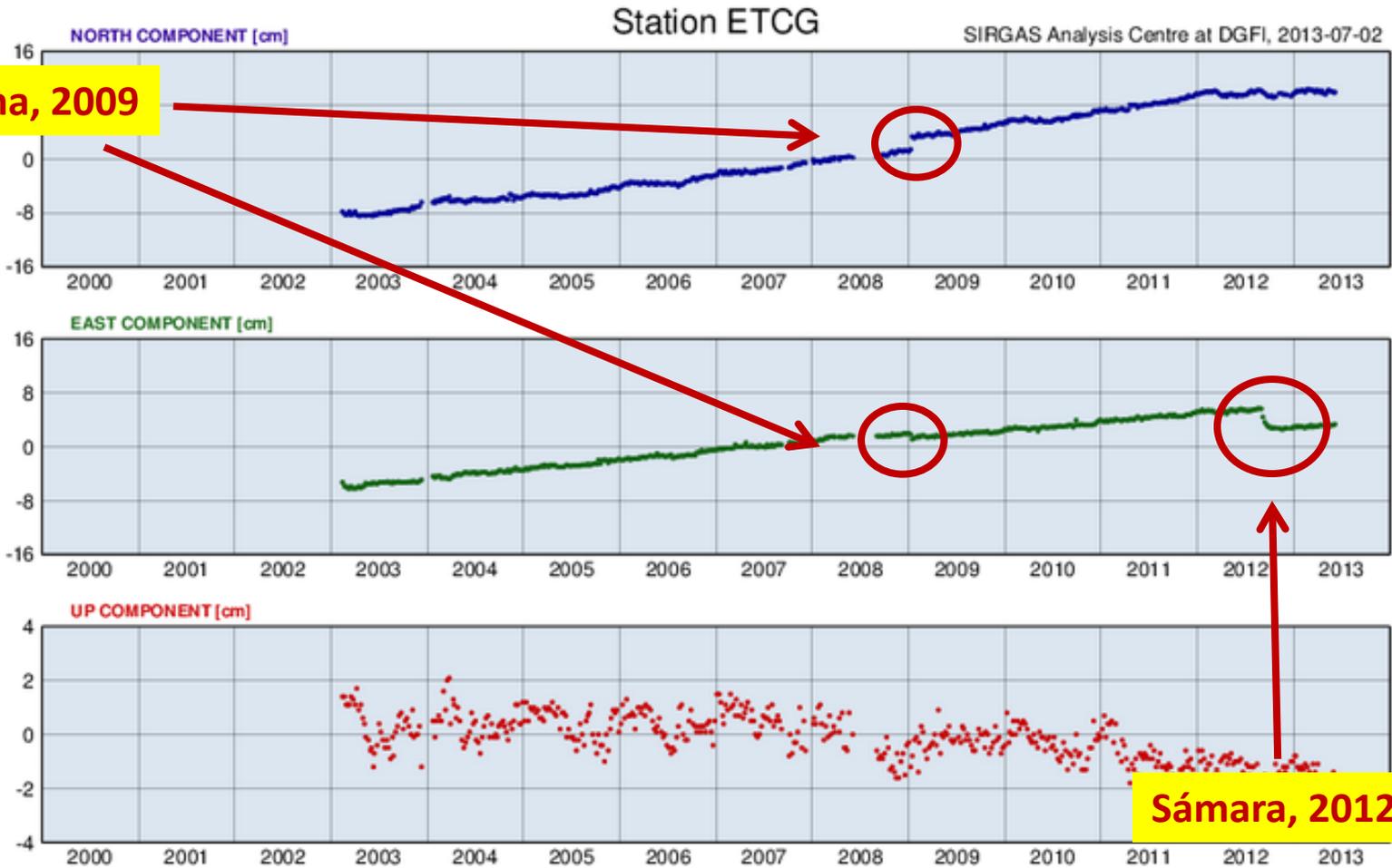


6. Trabajos futuros

Por lo tanto:

- Se hará el reprocesamiento de los datos en la versión 5.2 de Bernese (se han procesado 85 semanas en la versión 5.0)
- El procesamiento efectuado abarca todo el año 2012 y hasta mediados de agosto de 2013
- Se incluirán más estaciones de externas a Costa Rica (se proyecta pasar de 10 a 17-18 estaciones externas)
- Seguir con las mediciones en estaciones pasivas en el área más afectada por el evento principal

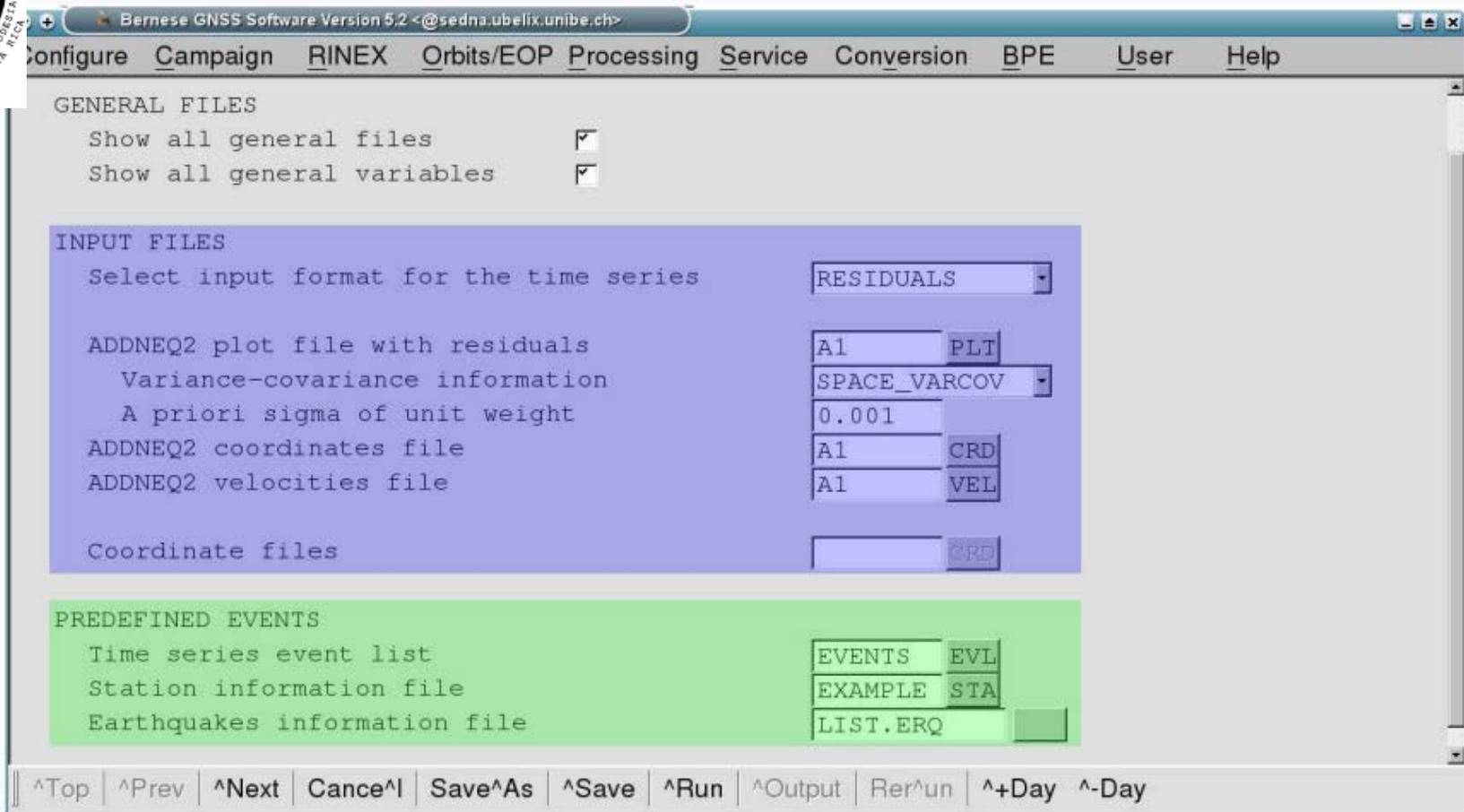
6. Trabajos futuros



•Serie temporal estación ETCG

Fuente: www.sirgas.org

6. Trabajos futuros



- Panel de entrada de FODIST

- Fuente: Dach et al, Bernese GNSS Software: New features in version 5.2:

- Disponible en: http://www.bernese.unibe.ch/docs/BSW52_newFeatures.pdf



7. Conclusiones

- El terremoto del 05 de septiembre de 2012 generó grandes cambios en las coordenadas de algunas estaciones GPS ubicadas en Costa Rica
- El desplazamiento horizontal máximo se detectó en la estación GRZA (68 cm). Esta estación es la más próxima al epicentro del evento principal.
- El CNPDG ha venido trabajando en el estudio de la deformación post-sísmica asociada al evento
- Se decidió reprocesar las observaciones con la versión 5.2 del programa Bernese
- Este tipo de trabajos representa un reto, ya que son temas “novedosos” dentro del quehacer del CNPDG y la ETCG.
- Es caso de que nuestro trabajo sea de utilidad, ponemos a disposición de SIRGAS nuestros resultados (SNX o otra, según se requiera)



¡¡MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN!!

Efectos del terremoto del 05 de septiembre de 2012 sobre un
conjunto de estaciones GPS de medición continua

José Fco Valverde C, Jorge Moya Zamora
Centro Nacional de Procesamiento de Datos GNSS
Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica