



Ministerio
de Defensa
Nacional



Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas



Ejército
Ecuatoriano



Instituto
Geográfico
Militar

Instituto Geográfico Militar
www.igm.gob.ec / www.geoportaligm.gob.ec



DIAGNÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS EMC DE LA REGME EN EL MOMENTO DEL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL DEL 2016 CON SOLUCIONES DE LA TÉCNICA PPP

M.Sc. Luis PORRAS, Ing. Ricardo ROMERO, Geom. Marco AMORES
Tcrn. Carlos ESTRELLA, Dr. Alfonso TIERRA, Est. Pamela ESTEVEZ.

NOVIEMBRE 2016





RESUMEN

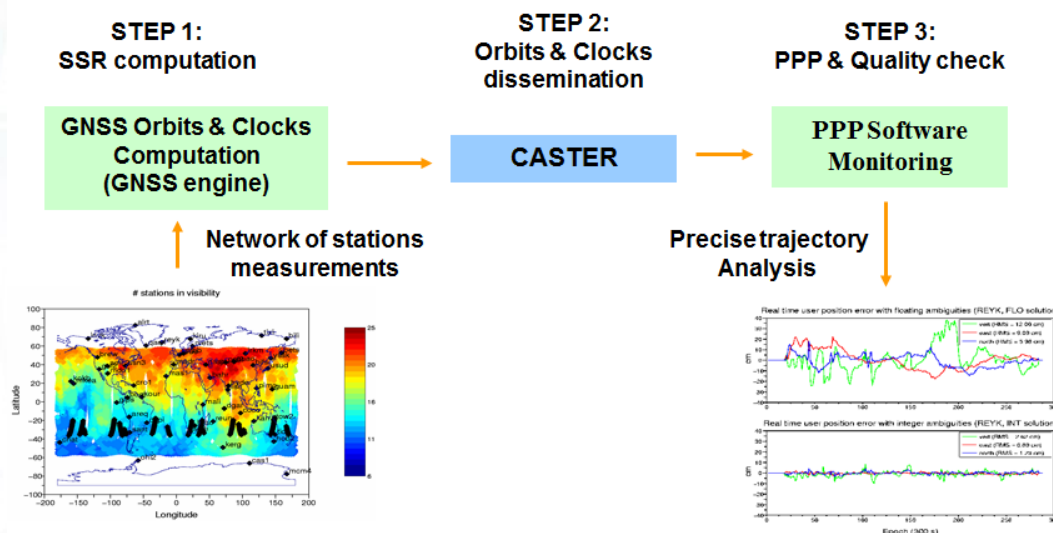
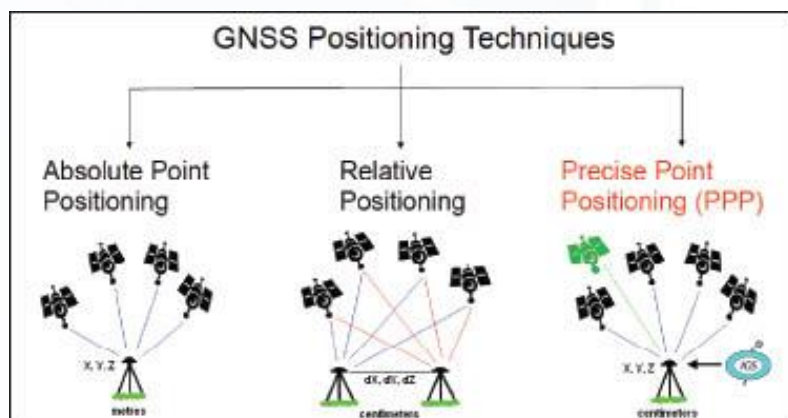
- 1. El mantenimiento y actualización de un Marco de Referencia Geodésico viene dado por las mediciones de las variaciones temporales de las coordenadas de los puntos de referencia sobre la superficie.**
- 2. Las estaciones GNSS de monitoreo continuo representan una infraestructura útil para realizar estas observaciones con alta precisión y con gran resolución temporal.**
- 3. En el caso de Ecuador, la REGME (Red de Estaciones GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador) ha permitido medir las deformaciones de la corteza terrestre desde el 2008 a la actualidad, incluyendo el terremoto de Pedernales del pasado 16 de abril del 2016.**
- 4. El objetivo del presente trabajo fue el de realizar un diagnóstico del comportamiento de la REGME durante y después del terremoto, con el procesamiento absoluto PPP para determinar patrones en las observaciones que determinen posibles alertas para monitorear desplazamientos.**

ASPECTOS FUNDAMENTALES:

Para el procesamiento absoluto con la técnica PPP, no se requiere de estaciones de base de referencia.

Utiliza las observables, códigos C/A y fases portadoras, así como efemérides precisas y correcciones de relojes de los satélites.

Debido a la cantidad de observaciones que se presentan en un día de rastreo (24 horas), fue posible usar la técnica PPP en modo cinemático, esto para evaluar la dinámica en el momento del sismo.





Ministerio
de Defensa
Nacional



Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas

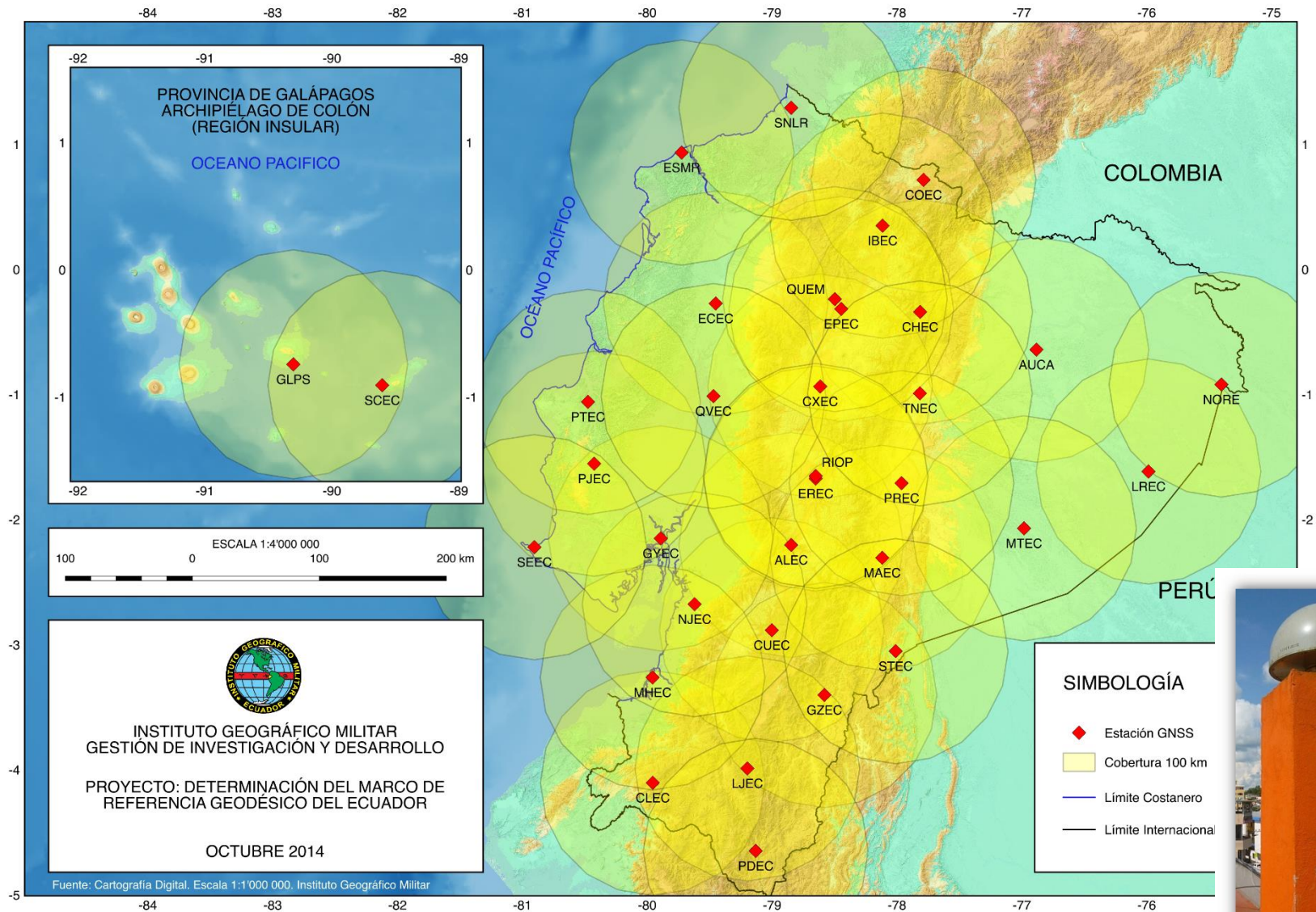


Ejército
Ecuatoriano

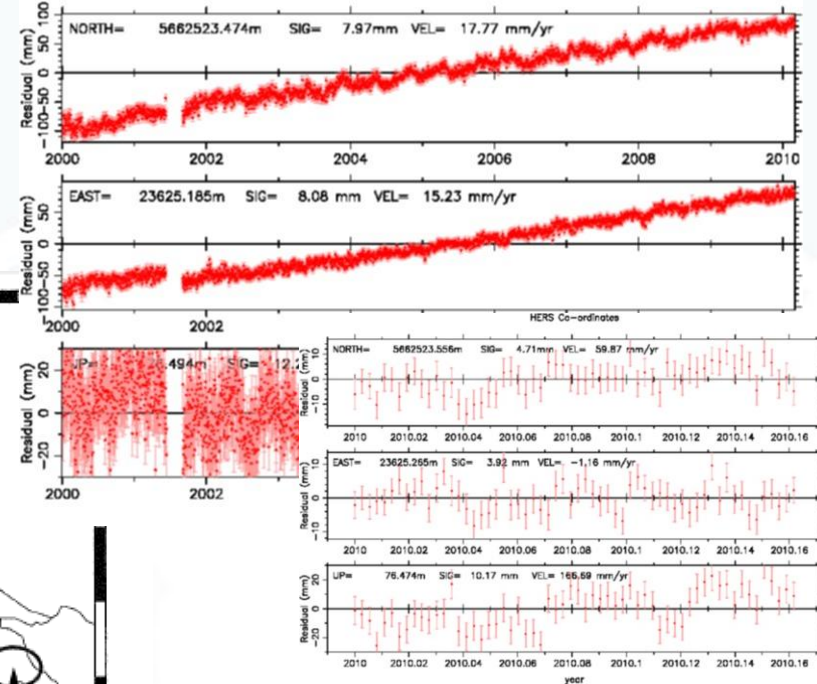
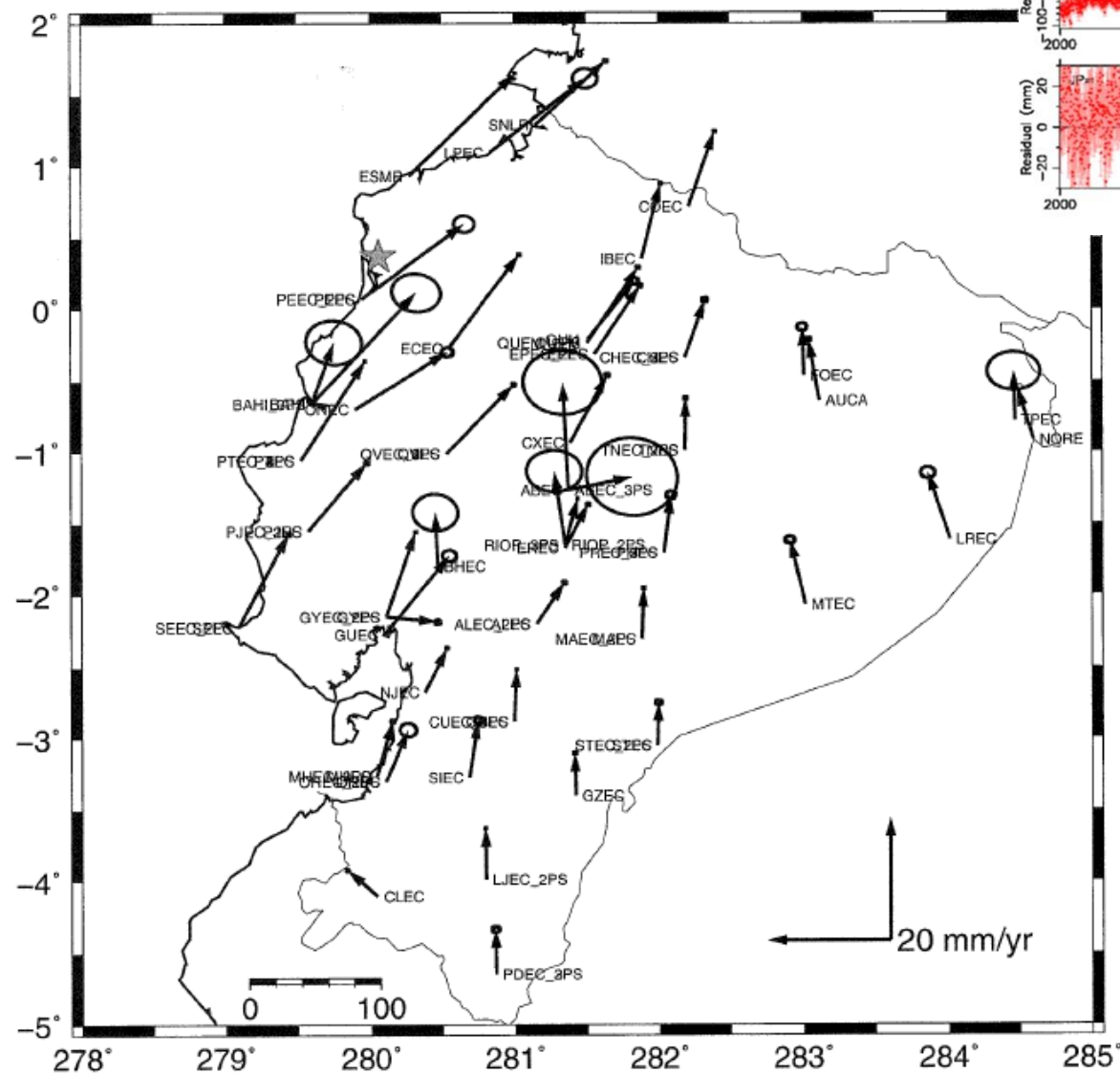


Instituto
Geográfico
Militar

NOV-2016
SIRGAS



2	OBSERVATION DATA						RINEX VERSION / TYPE								
DAT2RIN 2.35a	IGN-E (SPG)		05JUL02		0:36:11 GMT		PGM / RUN BY / DATE								
Programas Geodesicos Instituto Geografico							OBSERVER / AGENCY								
00026994	TRIMBLE 4000SSI		Nav 7.19		Sig 3.04		REC # / TYPE / VERS								
80418	TRM29659.00		NONE				ANT # / TYPE								
YEBE							MARKER NAME								
13420M001							MARKER NUMBER								
4848724.9500	-261632.5090	4123093.9520					APPROX POSITION XYZ								
0.0000	0.0000	0.0000					ANTENNA: DELTA H/E/N								
1	1						WAVELENGTH FACT L1/2								
4	L1	C1	L2	P2	# / TYPES OF OBSRV										
30							INTERVAL								
2002	7	4	0	0	0.000000		TIME OF FIRST OBS								
2002	7	4	23	59	30.000000		TIME OF LAST OBS								
27							# OF SATELLITES								
							END OF HEADER								
2	7	4	0	0	0.0000000	0	7	5	6	9	14	24	25	30	
-19013173.65700	21423528.06300		-17121446.68940		214243531.93140										
-21575750.18400	21427179.86000		-16609406.07540		21427183.75140										
-8572319.15000	23414079.23700		-8998986.57640		23414084.87540										
-21242572.93400	21944736.64100		143018.15340		21944740.26340										
-8390520.49300	23919846.18400		-6397922.22540		23919852.46740										
-10181155.51700	23967920.60600		-6391837.64740		23967925.37740										
-25218315.44200	20261676.31000		-19300302.43340		20261678.47940										



PROCESADO DE SOLUCIONES: GAMIT GLOBK

MAPA DE VELOCIDADES DEL ECUADOR CONTINENTAL (Época 2015.5)

Ministerio Comando Conjunto Instituto

IG Informes de los Últimos Sis... x IG Informe Sísmico Especial N... x +

www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/1312-informe-sismico-especial-n-8-2016

Más visitados Comenzar a usar Firefox Comisión Mixta Perma... Galería de Web Slice Sitios sugeridos

Home Nosotros Servicios Mapas Contáctenos

IG Instituto Geofísico

VOLCANES SISMOS COMUNIDAD

Google® Búsqueda personalizada

Domingo, 17 Abril 2016 01:17

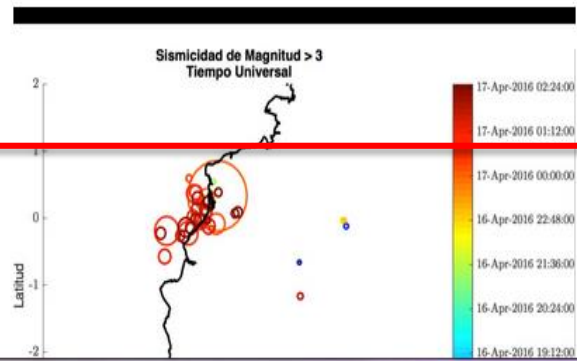
INFORME SÍSMICO ESPECIAL N. 8 - 2016

Valora este artículo (4 votos)

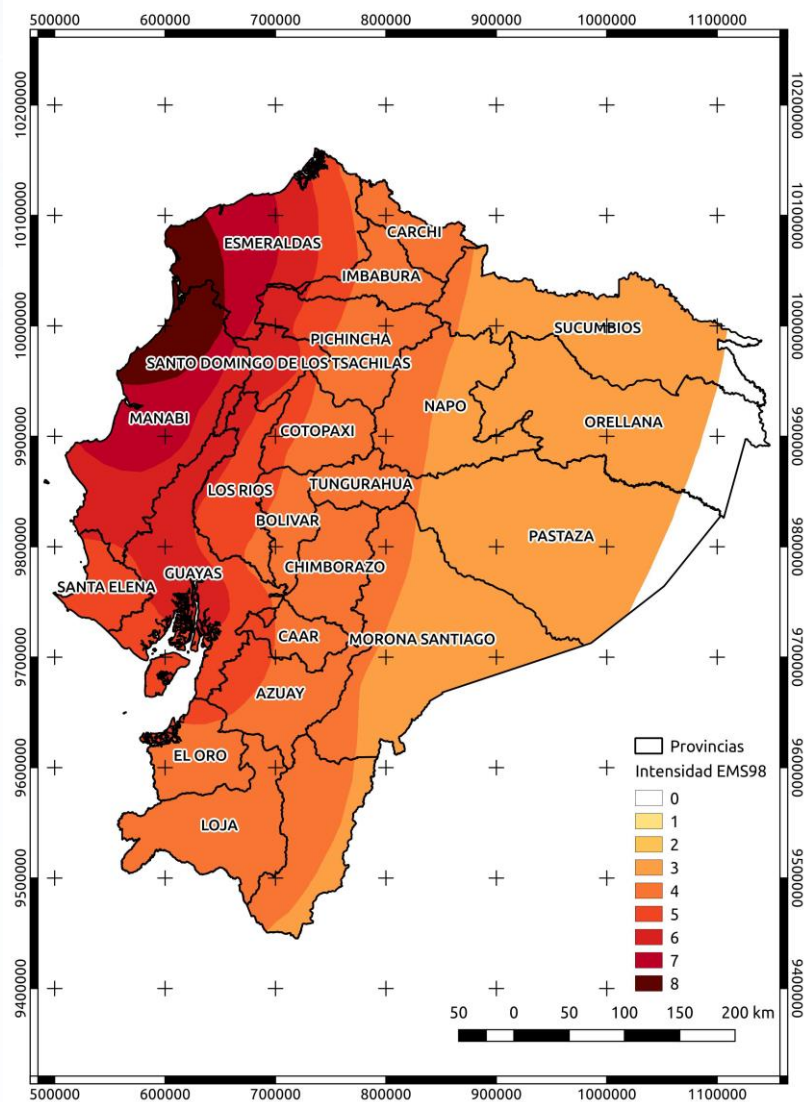
Informe Sismo en Pedernales - Actualización

El día de hoy se presentaron eventos sísmicos ubicados entre la zona de Pedernales y Cojimíes (Prov. Manabí). El principal evento ocurrió a las **18h58 (TL)** tuvo una magnitud de **7.8 Mw** ubicado a 20 km de profundidad. Al momento se registran aproximadamente 36 réplicas, con magnitudes variadas entre 2.6 y 5.6, pero siguen ocurriendo (Figura 1).

Sismicidad de Magnitud > 3
Tiempo Universal



ES 18:21 14/05/2016



Mapa de intensidades de acuerdo a la Escala Macrosísmica Europea (EMS-98).

La intensidad refleja el grado de afección que un terremoto produce en un lugar.

Fuente: Instituto Geofísico. Escuela Politécnica Nacional (2016).

ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO UBICADA EN PEDERNALES.

2. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN

Provincia:	Manabí
Ciudad:	Pedernales
Tipo de Monumentación:	Pilar de concreto de 2.50 m. de alto, en el centro se encuentra empotrado el dispositivo de centrado forzoso: (CF-IGM-v2).
Ubicación:	La estación se encuentra ubicada en la terraza del edificio principal del GADM Pedernales.



Estación de Monitoreo Continuo **PEEC**



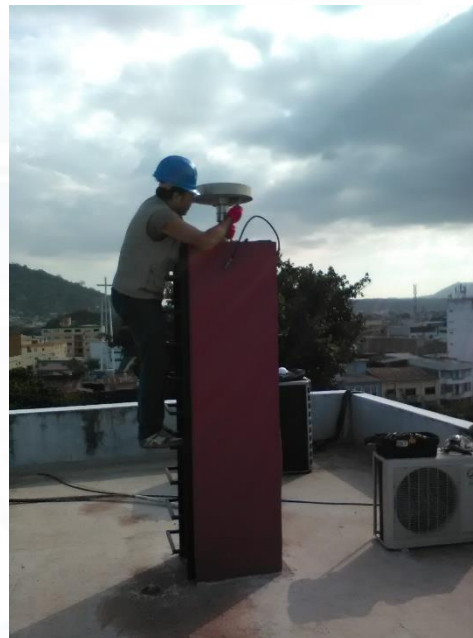
PEDERNALES (PEEC)

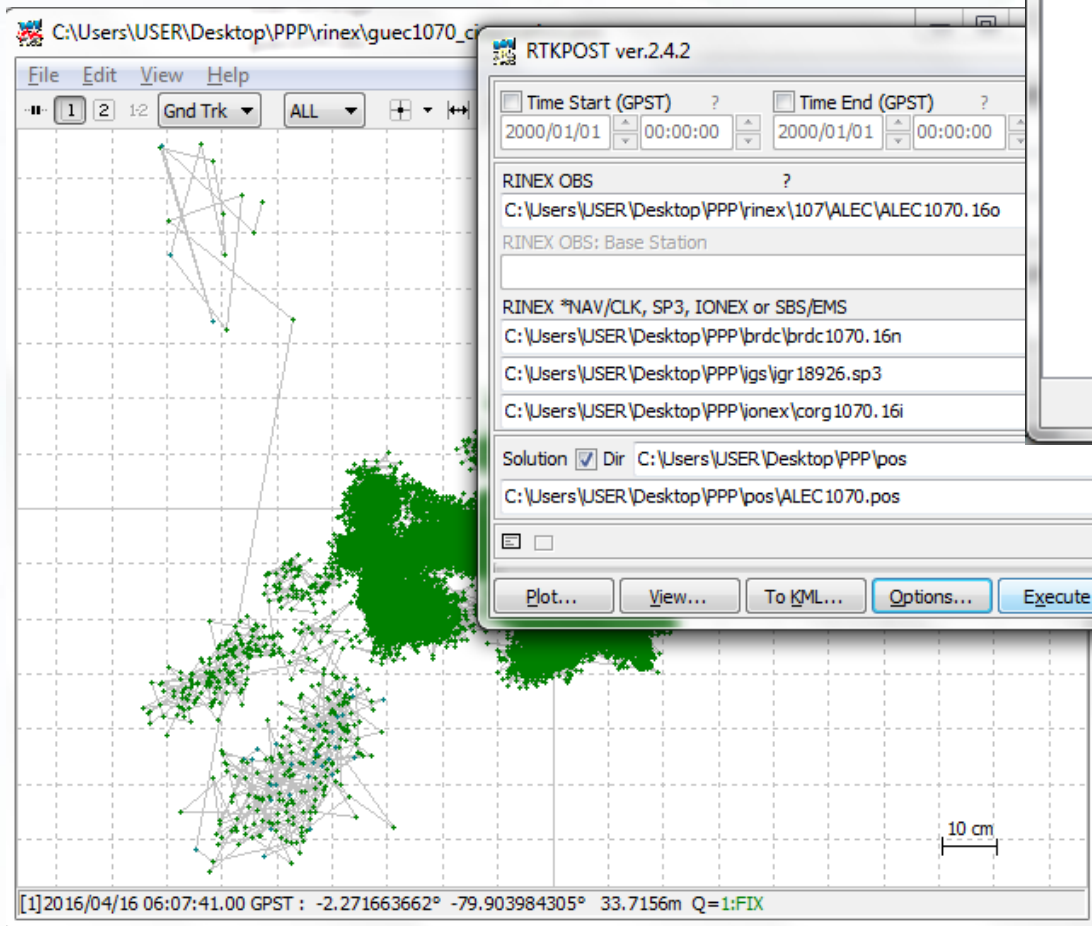
Fuente: Instituto Geográfico Militar (2016).



PORTOVIEJO (PVEC)

Fuente: Instituto Geográfico Militar (2016).





Options

Setting1 Setting2 Output Stats Positions Files Misc

Positioning Mode: PPP Fixed

Frequencies / Filter Type: L1+2 Combinec

Elevation Mask (°) / SNR Mask (dBHz): 10 ...

Rec Dynamics / Earth Tides Correction: OFF OFF

Ionosphere Correction: Iono-Free LC

Troposphere Correction: Saastamoinen

Satellite Ephemeris/Clock: Precise

☐ Sat PCV ☐ Rec PCV ☐ PhWindup ☐ Reject Ed ☐ RAIM FDE

Excluded Satellites (+PRN: Included):

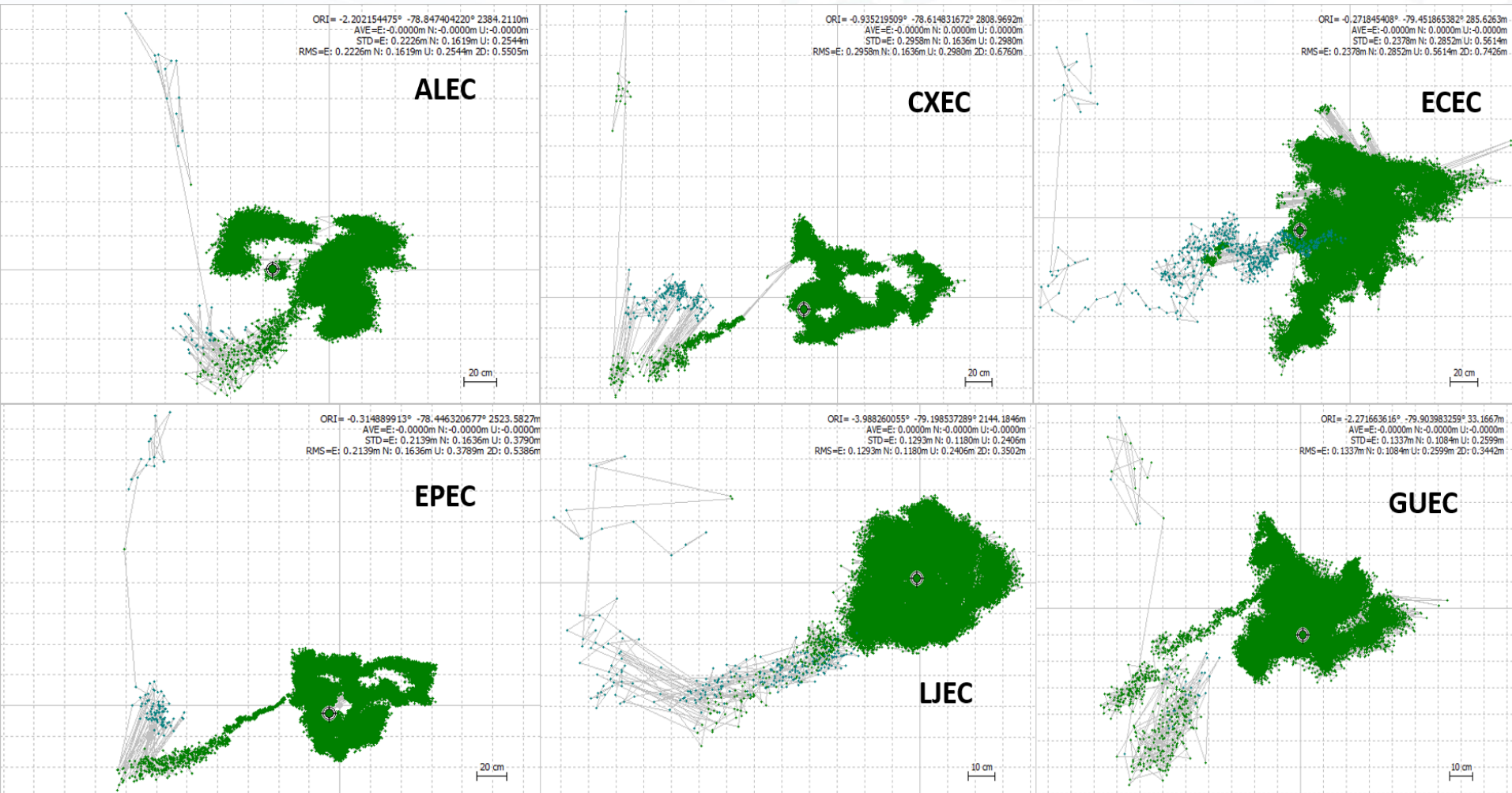
☒ GPS ☒ GLO ☒ Galileo ☐ QZSS ☐ SBAS ☐ BeiDou

Load... Save... OK Cancel

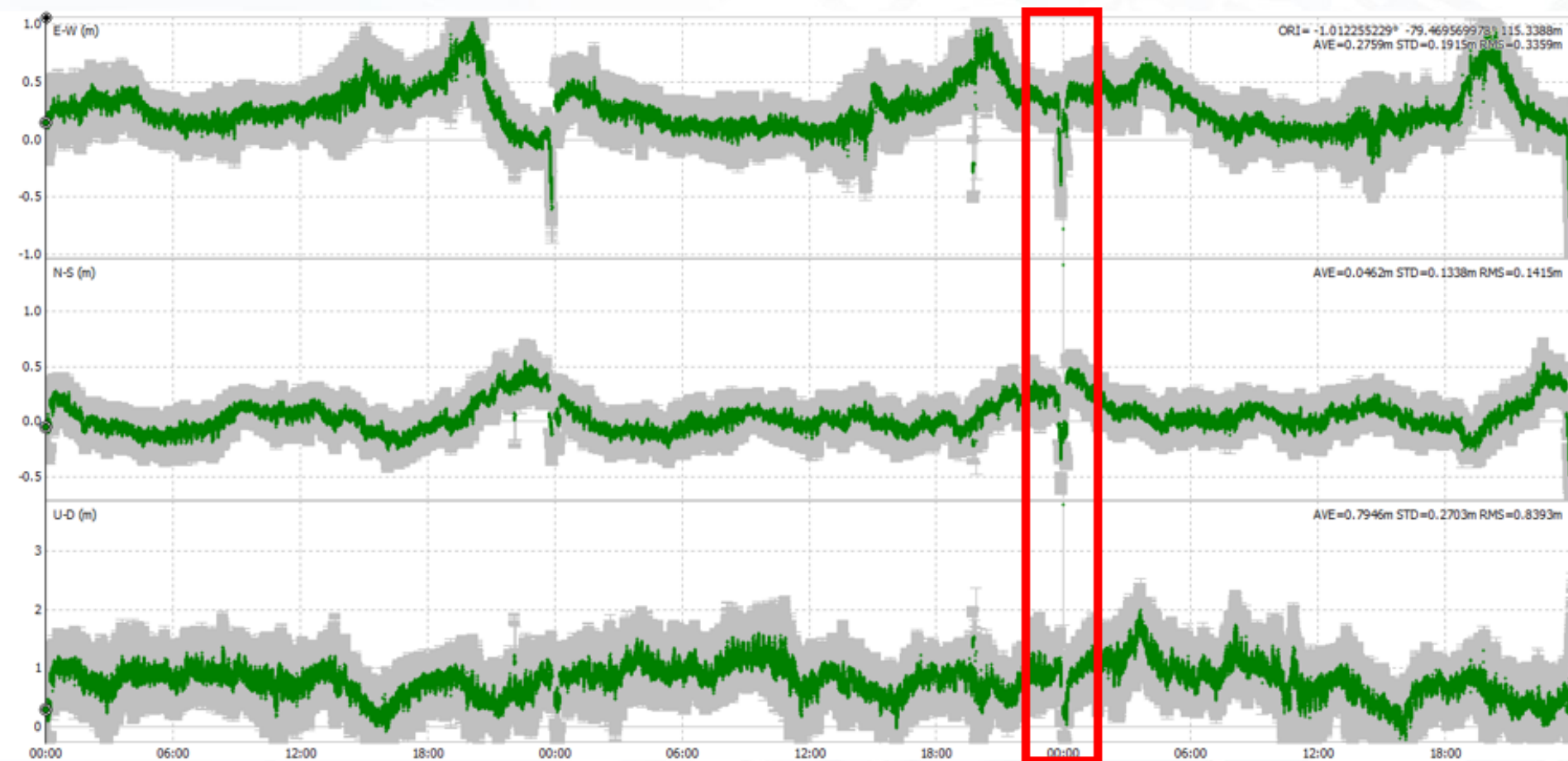
POSICIONAMIENTO: CINEMÁTICO
ELEVACIÓN 10°
SIN CORRECCIÓN IONOSFÉRICA.
CORRECCIÓN TROPOSFÉRICA:
SASTAMOINEN.
EFEMERIDES PRECISAS

PROCESADO DE SOLUCIONES: RTKLIB

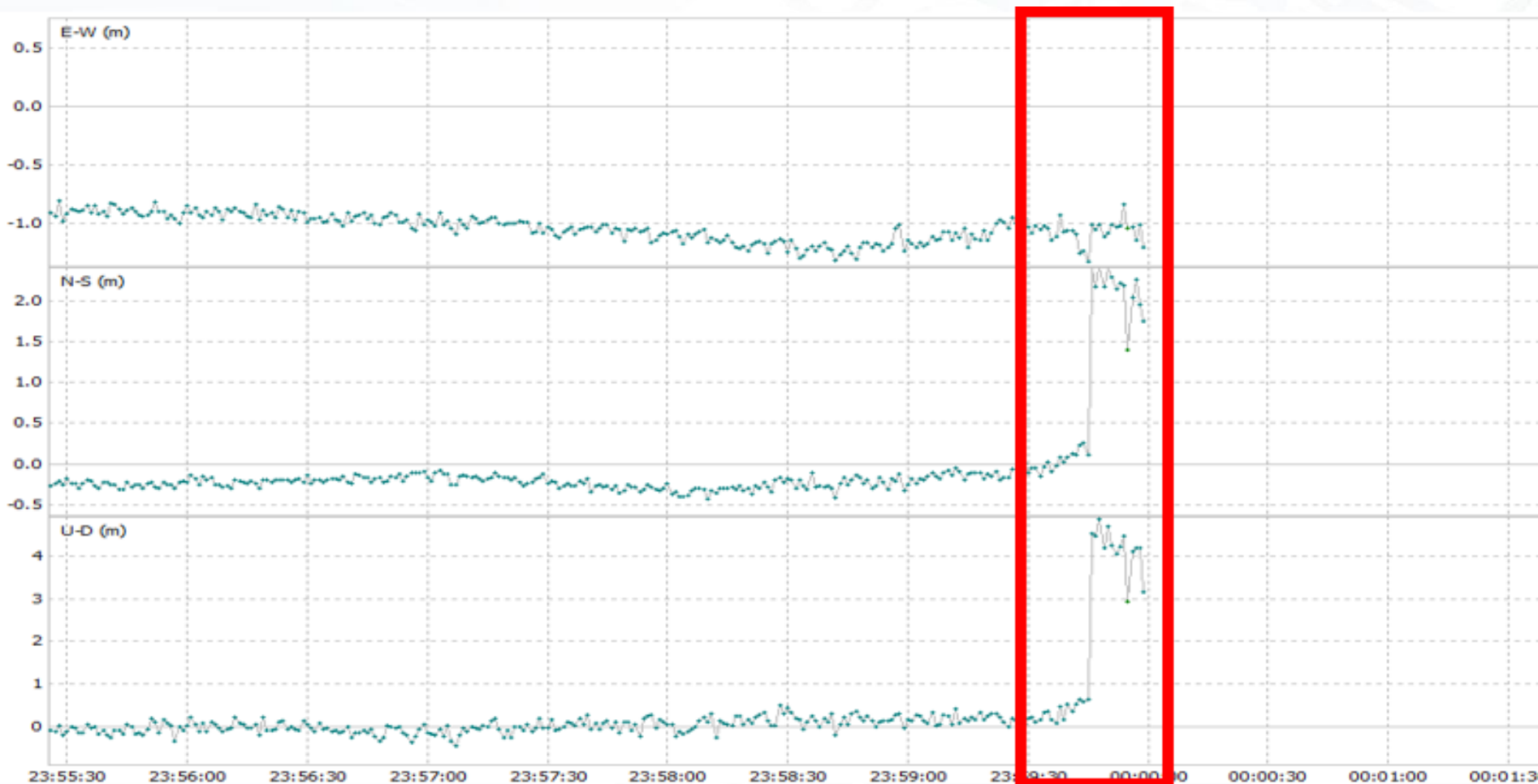
VISTA DE PLANTA DE LA POSICIÓN DE LA ESTACIÓN DURANTE EL DÍA DEL TERREMOTO



SERIE DE TIEMPO CORRESPONDIENTE A LA ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO EN LA CIUDAD DE QUEVEDO



SERIE DE TIEMPO DE LA POSICIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO EN LA CIUDAD DE QUEVEDO, Y EN DONDE SE APRECIA EL SALTO EN LA COORDENADA EN EL MOMENTO DEL TERREMOTO.





Ministerio
de Defensa
Nacional



Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas



Ejército
Ecuatoriano

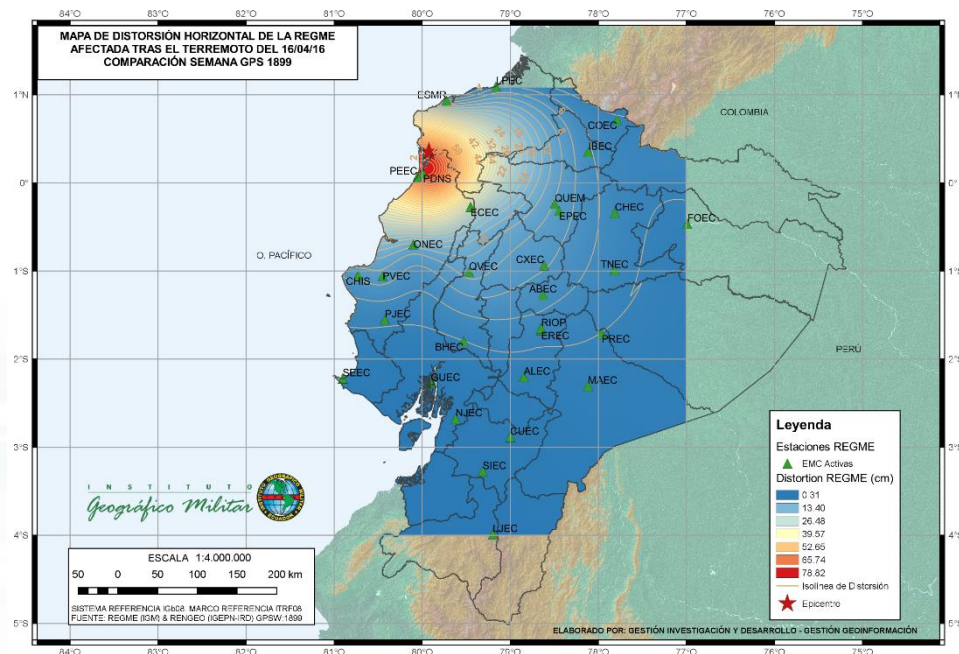


Instituto
Geográfico
Militar



VALORES DE MOVIMIENTO DE LAS ESTACIONES DE LA REGME OCURRIDO EN EL SISMO.

ESTACION	Valor	+/- error	Ang_desp
ALEC	1,6284482600	0,2752496503	-80,8820814
BHEC	1,4186462538	0,3852149789	89,4146807
CUEC	0,6512704341	0,3592163276	57,5935307
CXEC	1,7637775072	0,3380275137	88,9481195
ECEC	1,1591109247	0,3713325733	85,3104282
EPEC	1,6089196196	0,2692919791	89,0736098
EREC	1,6814734529	0,1273974097	-82,574446
FOEC	1,7026057122	0,2912730849	83,3317159
GUEC	1,0809626551	0,1721227759	-85,204172
LJEC	0,4111777310	0,1750499643	74,0431882
LPEC	1,3287198588	0,1714580124	88,0667657
MAEC	0,5194264150	0,2427532904	81,9999339
NJEC	1,8406811759	0,2227398707	-82,3927413
PJEC	1,1298693290	0,2905812795	82,3464861
PREC	0,6413274309	0,3819242988	80,8947828
QVEC	2,0615282610	0,2242797583	87,5594838
SEEC	1,4870580172	0,2046015640	89,0965642
SIEC	0,4915478581	0,2017146747	78,0298523
TNEC	1,8039682686	0,2951760492	83,204138
CHEC	1,6849860400	0,2019073302	89,0695614
COEC	1,7312251124	0,2319967672	-87,0471925
ONEC	1,2032256944	0,1999169077	75,0356453
PEEC	1,6887434221	0,3335733952	82,770089
PVEC	1,0590186976	0,1635457123	-88,6255245





Ministerio
de Defensa
Nacional



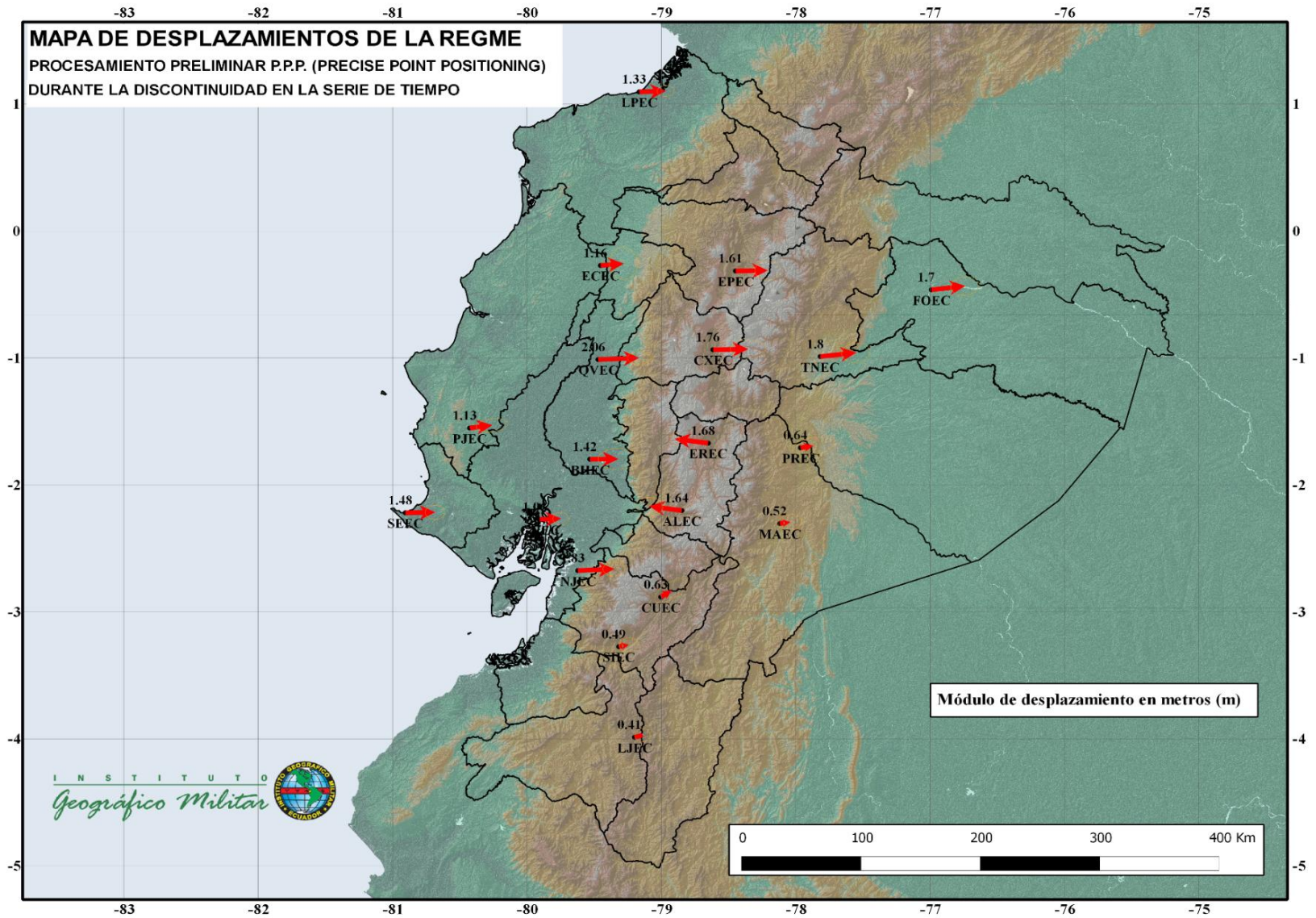
Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas



Ejército
Ecuatoriano



Instituto
Geográfico
Militar



**VALORES PRELIMINARES PRESENTADOS EN PROPORCIÓN A LAS ESTACIONES DE MONITOREO CONTINUO DEL ECUADOR CONTINENTAL DE MAYOR A MENOR DESPLAZAMIENTO DE LAS EN EL MOMENTO DEL TERREMOTO DE MAGNITUD 7.8 DEL DÍA 16-ABRIL-2016.
PRODUCTO:IGS RÁPIDAS.**





Ministerio
de Defensa
Nacional



Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas



Ejército
Ecuatoriano

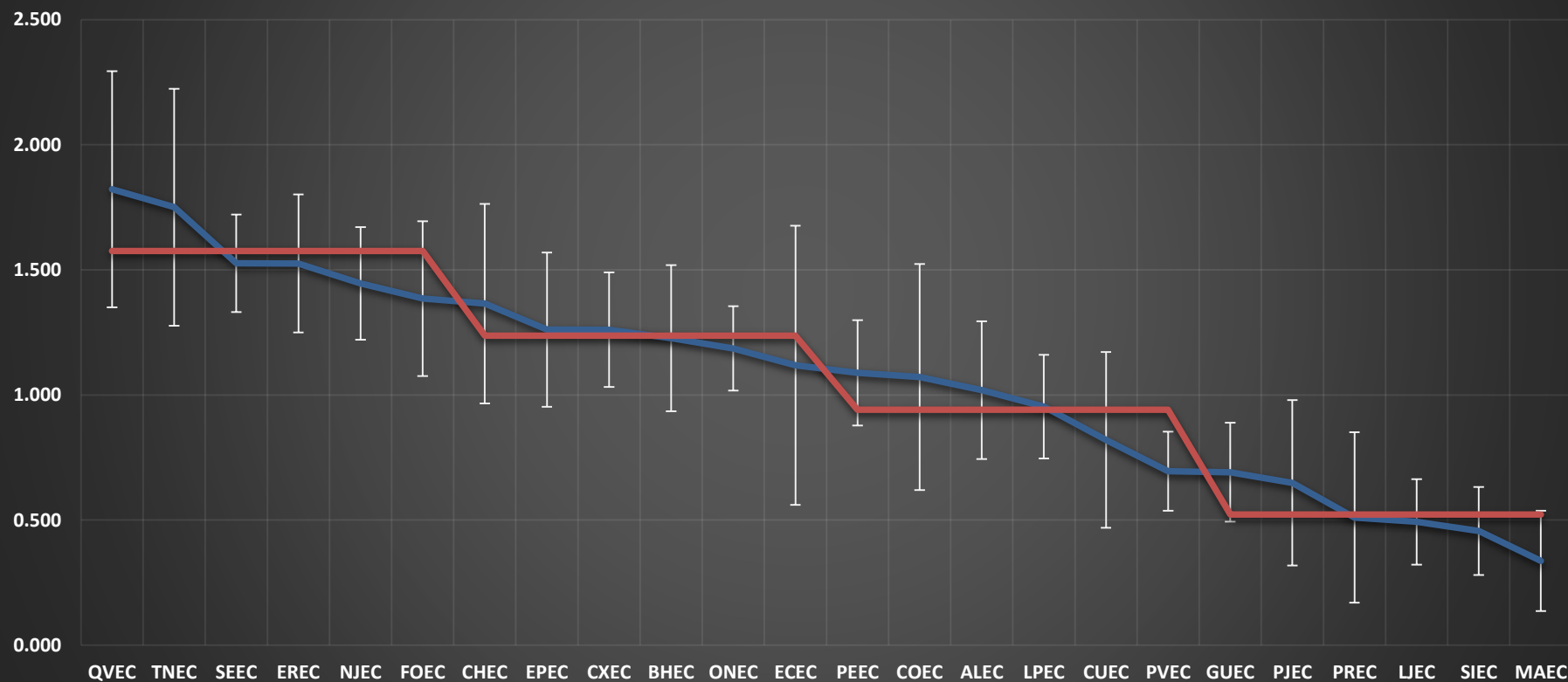


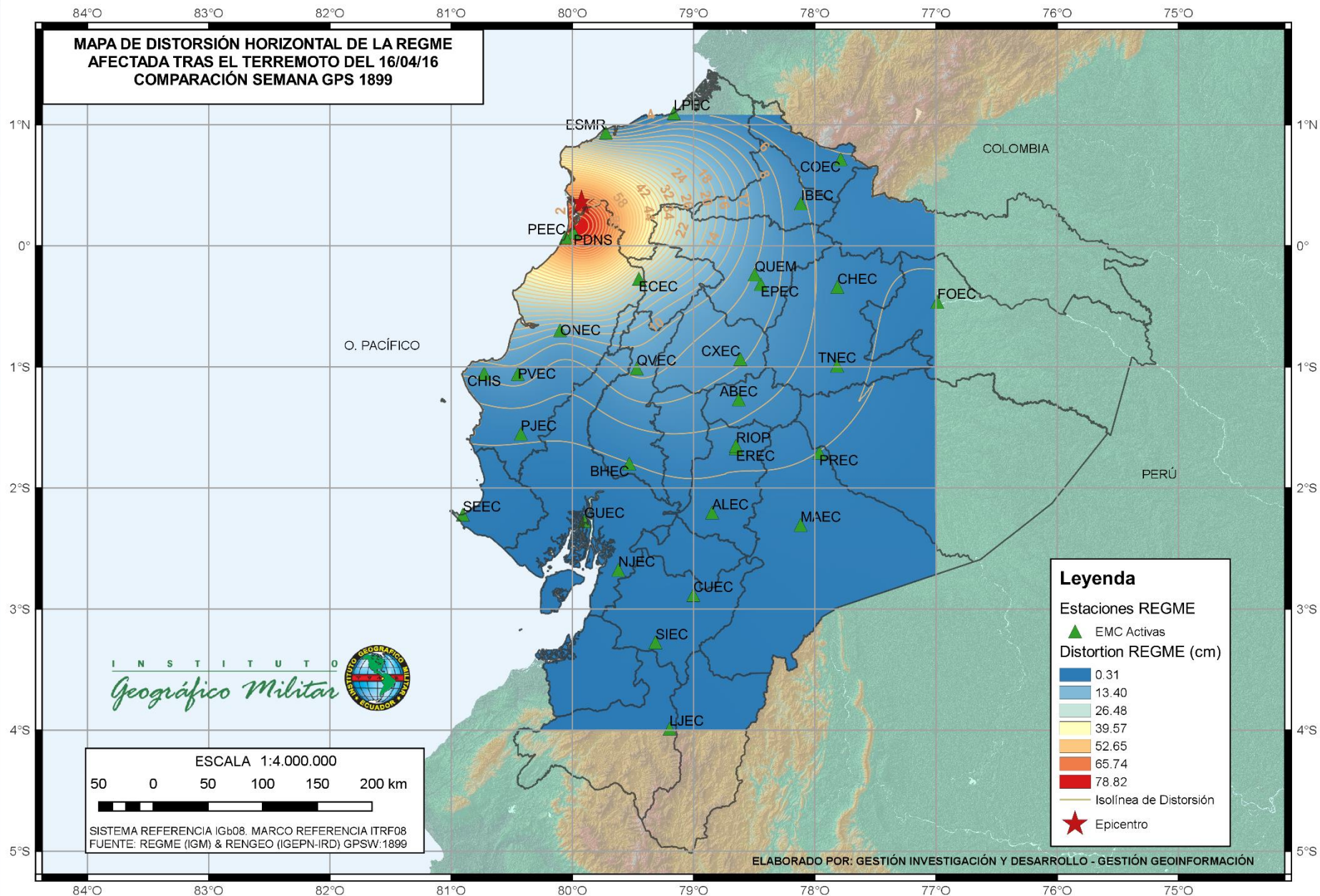
Instituto
Geográfico
Militar

VALORES PRECISOS PRESENTADOS EN PROPORCIÓN A LAS ESTACIONES DE MONITOREO CONTINUO DEL ECUADOR CONTINENTAL DE MAYOR A MENOR DESPLAZAMIENTO DE LAS EN EL MOMENTO DEL TERREMOTO DE MAGNITUD 7.8 DEL DÍA 16-ABRIL-2016

Producto: IGS PRECISAS

COMPARACIÓN MOVIMIENTO DE LAS ESTACIONES GNSS DEL ECUADOR CONTINENTAL DURANTE EL SISMO. (Productos: IGS PRECISAS)







Ministerio de Defensa Nacional



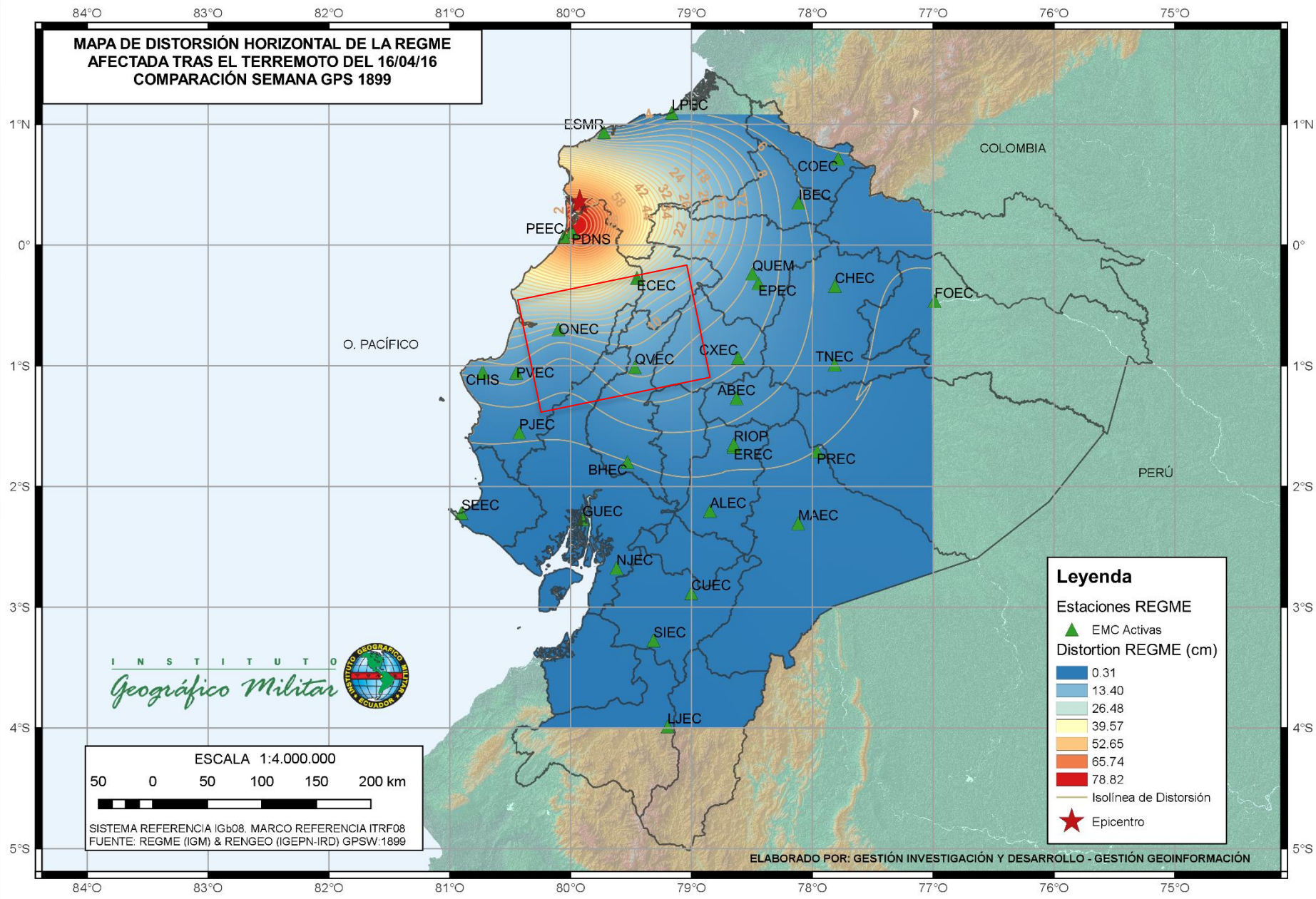
Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas

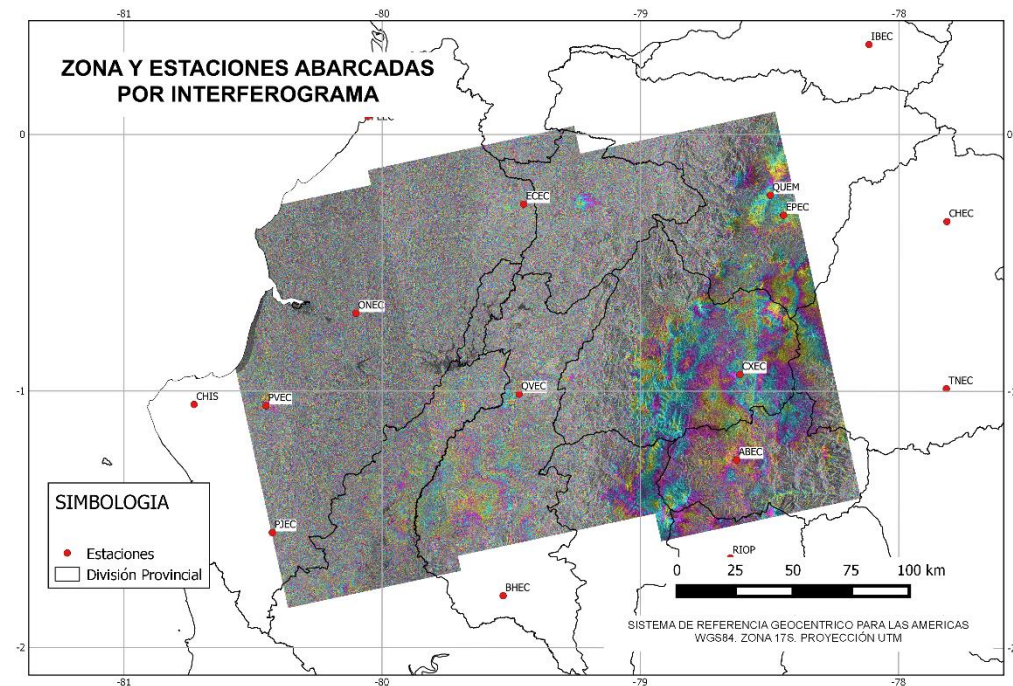


Ejército Ecuatoriano



Instituto Geográfico Militar



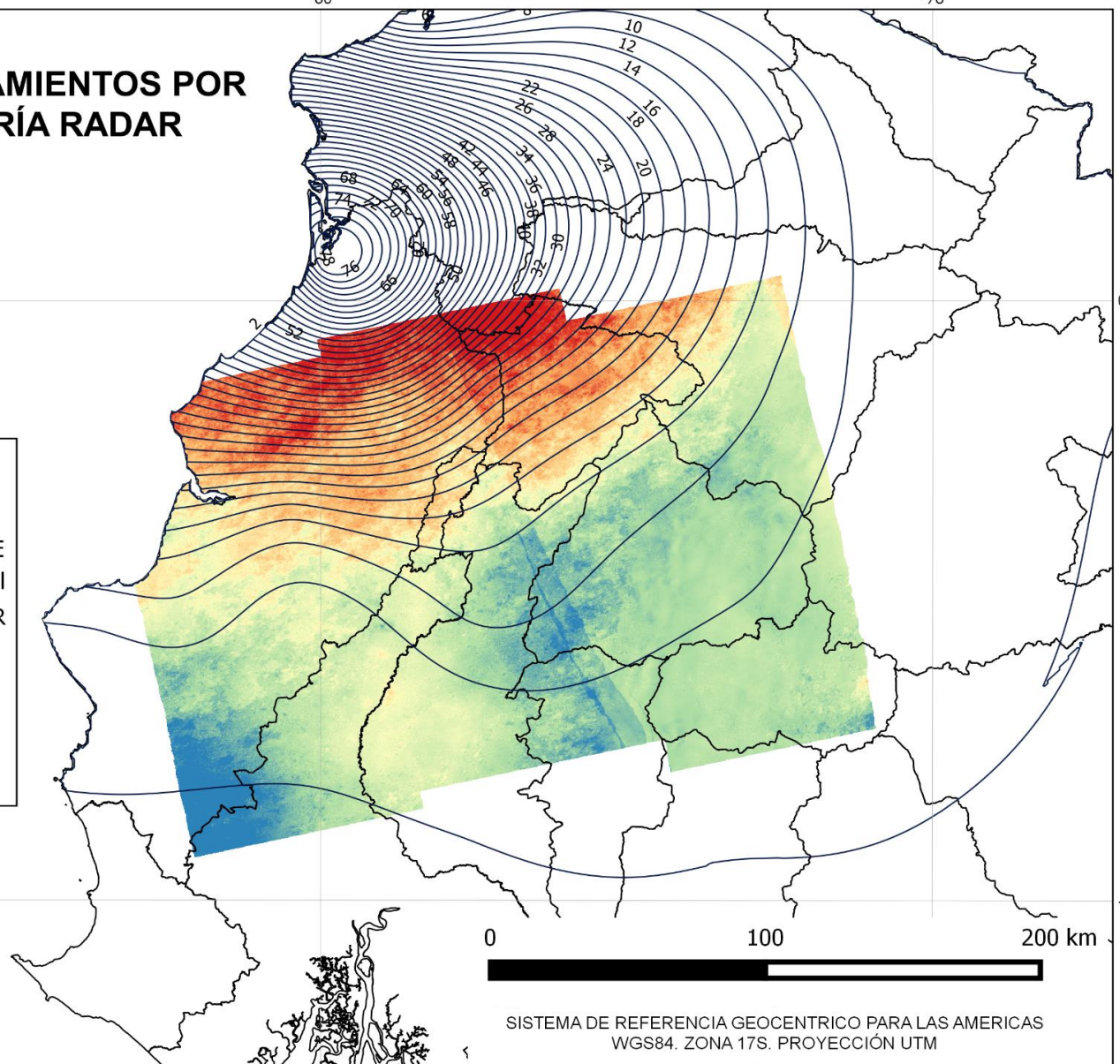


MAPA DE DESPLAZAMIENTOS POR INTERFEROMETRÍA RADAR

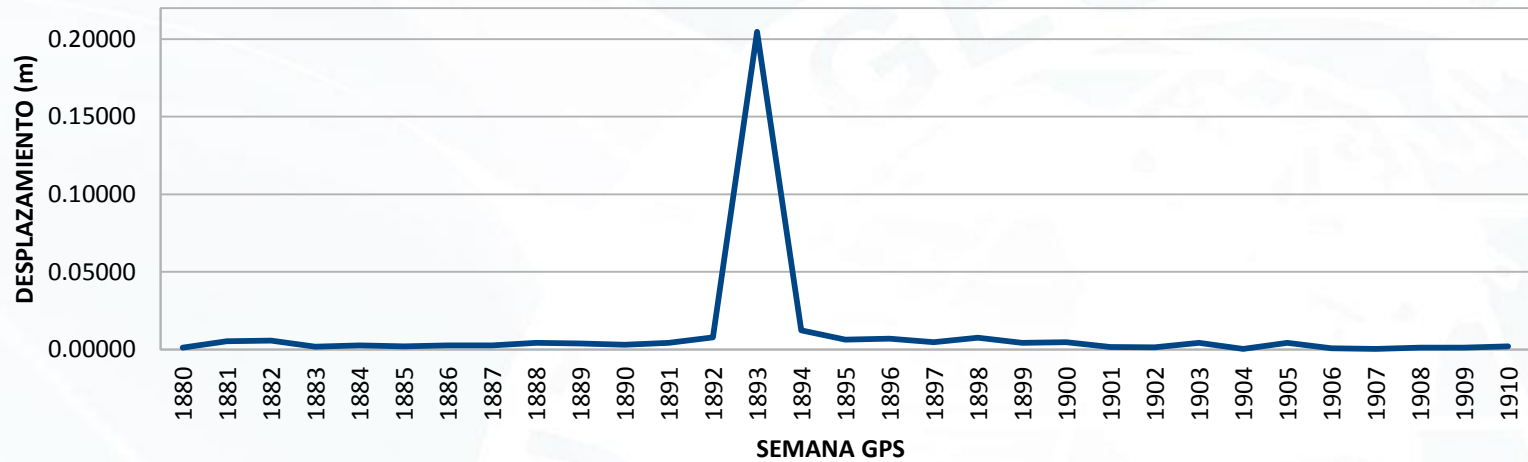
1:2.000.000

SIMBOLOGIA

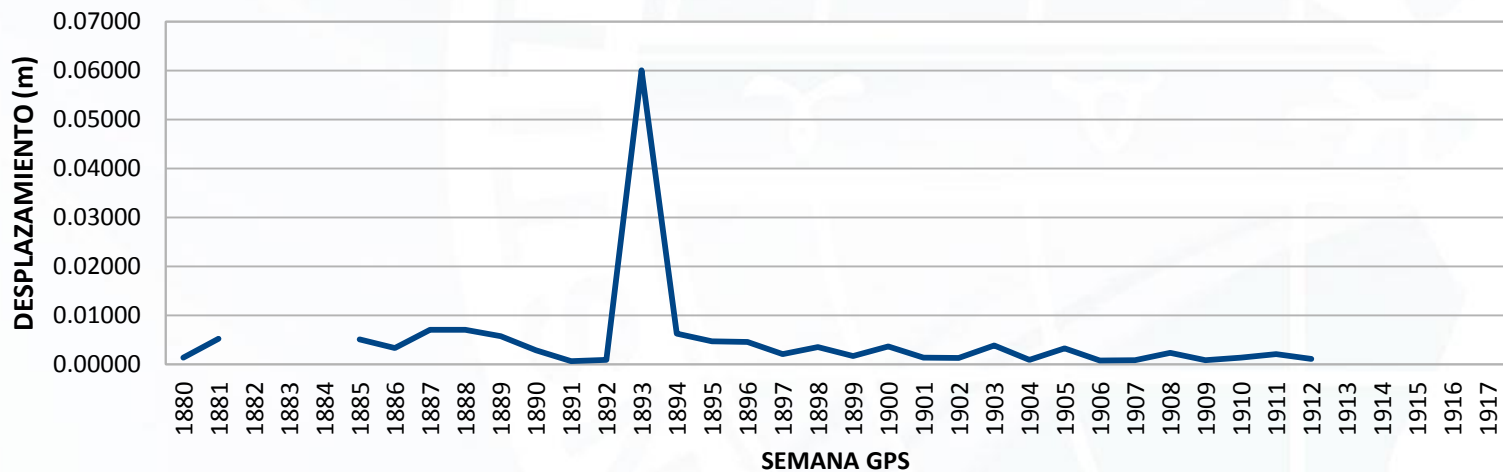
- Distorsion REGME
- División Provincial
- Desplazamiento INSAR
 - 0.198280
 - 0.130808
 - 0.063336
 - 0.004136
 - 0.071609



DIFERENCIAS EN EL DESPLAZAMIENTO ENTRE SEMANAS PARA LA ESTACIÓN EL CARMEN (ECEC)



DIFERENCIAS EN EL DESPLAZAMIENTO ENTRE SEMANAS PARA LA ESTACIÓN QUEVEDO (QVEC)





CONCLUSIONES

Se obtuvieron coordenadas cartesianas de las estaciones de la REGME con precisiones centimétricas, así como también el comportamiento segundo a segundo de la variación posicional para evaluar posibles patrones que antecedieron al desplazamiento producto del terremoto.

Las coordenadas evaluadas fueron en su componente horizontal, referidas a su proyección UTM para conocer la magnitud del comportamiento en metros.

En el momento del sismo, se pudo evidenciar que la mayor parte de las estaciones de monitoreo. Estas siguen un mismo patrón antes y durante el sismo, lo que varía es su magnitud dependiendo de la distancia de la estación al epicentro.

Es posible detectar variaciones submétricas en las coordenadas, cuando se producen eventos sísmicos de una magnitud considerable lo que sería útil para posibles sistemas de alerta temprana en un futuro.



Ministerio
de Defensa
Nacional



Comando Conjunto
de las Fuerzas
Armadas



Ejército
Ecuatoriano



Instituto
Geográfico
Militar



Instituto **Geográfico Militar**
www.igm.gob.ec / www.geoportaligm.gob.ec

GRACIAS

SIMPOSIO SIRGAS 2016 ECUADOR Y TALLER SIRGAS (GT-III)

NOVIEMBRE 16 – 25, 2016