

Proyecto:

**CAMBIOS GEODÉSICOS Y MODELOS GEOFÍSICOS EN LOS ANDES
SANJUANINOS. IDENTIFICACIÓN DE OBSERVABLES
RELACIONADOS CON LA PREPARACIÓN DE TERREMOTOS.**

Dr. Francisco Ruiz
Director

Proyecto CICITCA “2023-2024” – Código 21/E1234

INSTITUTO GEOFÍSICO SISMOLÓGICO “ING. F. VOLPONI” (IGSV)



I.G.S.V.

INSTITUTO
GEOFÍSICO-
SISMOLÓGICO
ING. VOLPONI

FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIO-
NAL DE SAN JUAN
ARGENTINA

Integrantes:

Dr. Francisco Ruiz

Dr. Guillermo Pizarro

Dra. M. Flavia Leiva

Dra. Gemma Acosta

Dr. Marcos Sánchez

Dr. Daniel Gregori

Ing. Mara Figueroa

Dr. Federico Lince Klinger

Lic. Nadia Paez Rubia

Lic. José Luis Ruiz



I.G.S.V.

INSTITUTO
GEOFÍSICO-
SISMOLÓGICO
ING. VOLPONI

FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIO-
NAL DE SAN JUAN
ARGENTINA

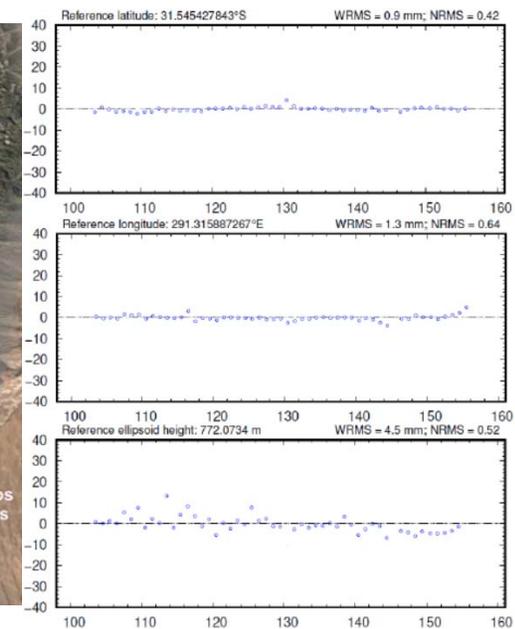
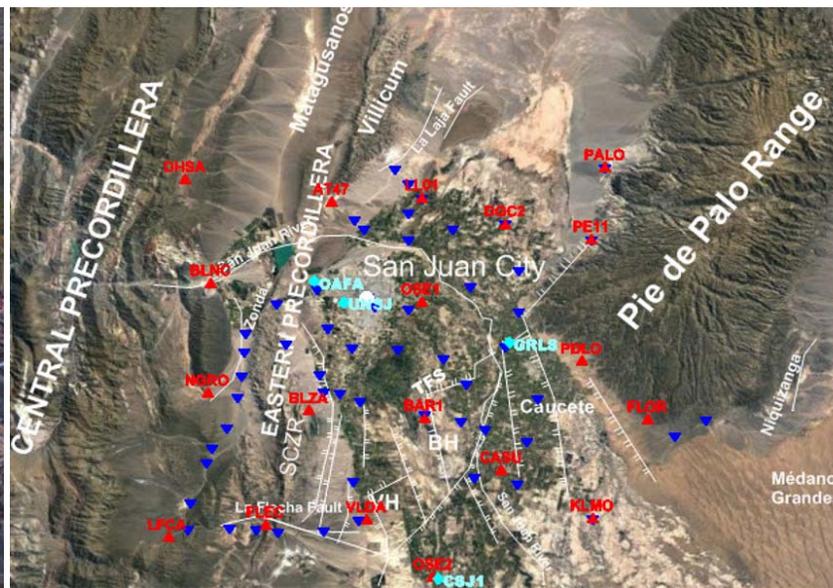
Resumen:

Los estudios sistemáticos de deformación cortical que este grupo de trabajo, perteneciente al IGSV, realiza desde hace más de 25 años, nos permiten estudiar las señales geodésica y geofísicas de estructuras activas, cercanas a los sitios más densamente poblados de San Juan. Esta información es interpretada para detectar fuentes sismogénicas con potencial destructivo cuyos mecanismos de reactivación deben ser estudiados para evaluar, a mediano plazo, su peligrosidad sísmica.

En este proyecto se continúa con el monitoreando la movilidad cortical, con énfasis en investigar la interacción entre las estructuras de la corteza media e inferior, heredadas de la historia geológica del retroarco y los mecanismos de transferencia de esfuerzos-deformación a las estructuras de la corteza superior. Esto se está haciendo a la luz de los nuevos datos geodésicos obtenidos antes y después del terremoto de San Juan del 18/01/2021 (Mw 6,.5).

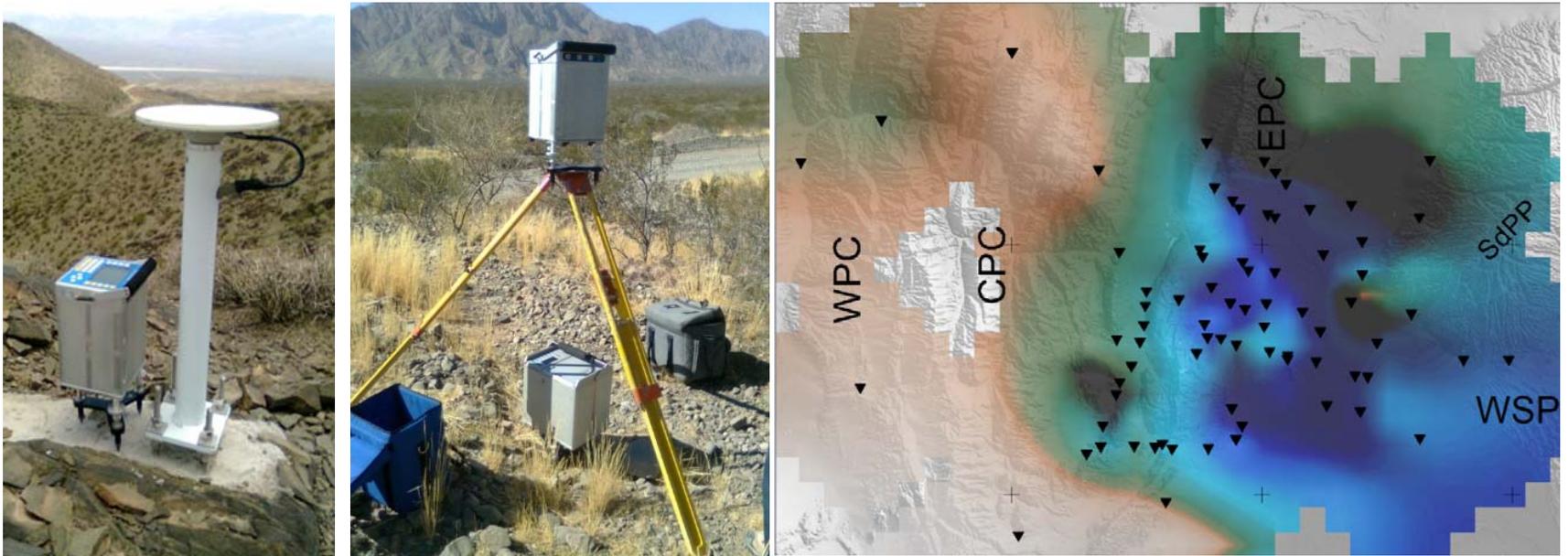
Para esto:

- Se analiza la deformación tectónica desde el campo de velocidades GNSS obtenido de estaciones permanentes y mediciones precisas en la red de puntos fijos, construida en 2012 por este grupo de trabajo en el área de 20.000 km² con la ciudad de San Juan en su centro.



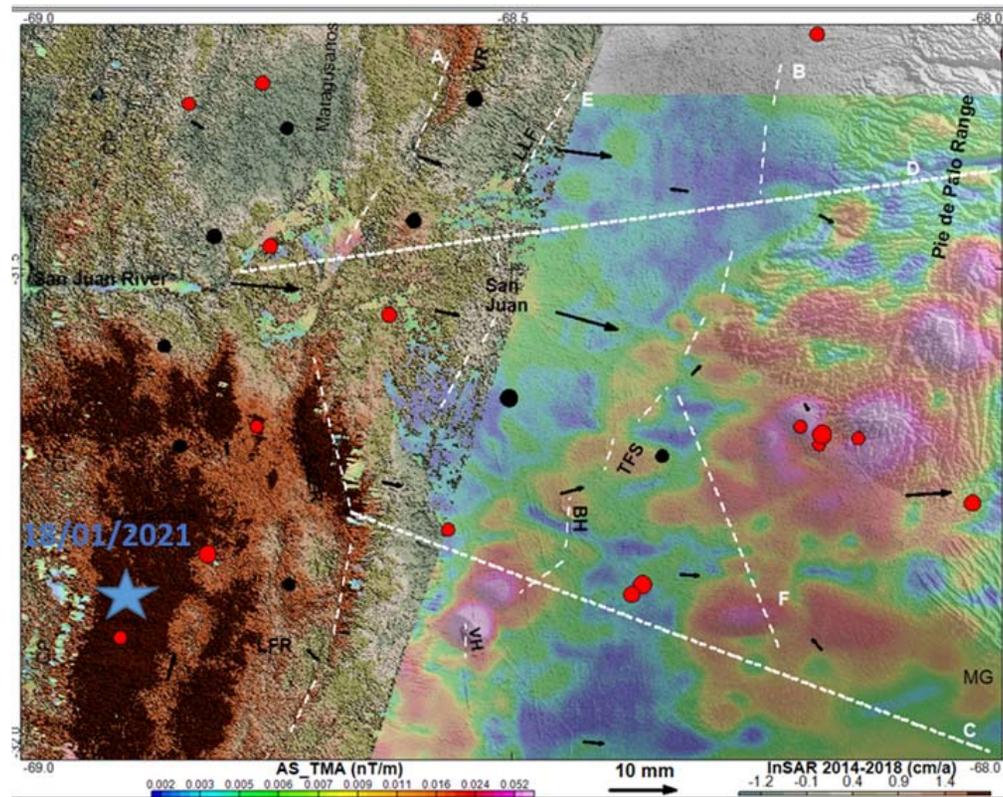
Izquierda: Ejemplo de quipo GNSS registrando en un punto fijo en roca de la red GNSS-IGSV. Centro: En rojo red GNSS de ocupación periódica; en celeste, estaciones GPS permanentes; en azul, estaciones de control gravimétrico temporal. Derecha: series de coordenadas (norte, este y altitud), procesadas con el software académico de precisión GAMIT .

- Se continua con más de 25 años de control anual de las variaciones de la gravedad en alta precisión (g4D), éstas reflejan cambios de densidad, flujo de masas y movimientos topográficos en estructuras con potencial sismogénico.



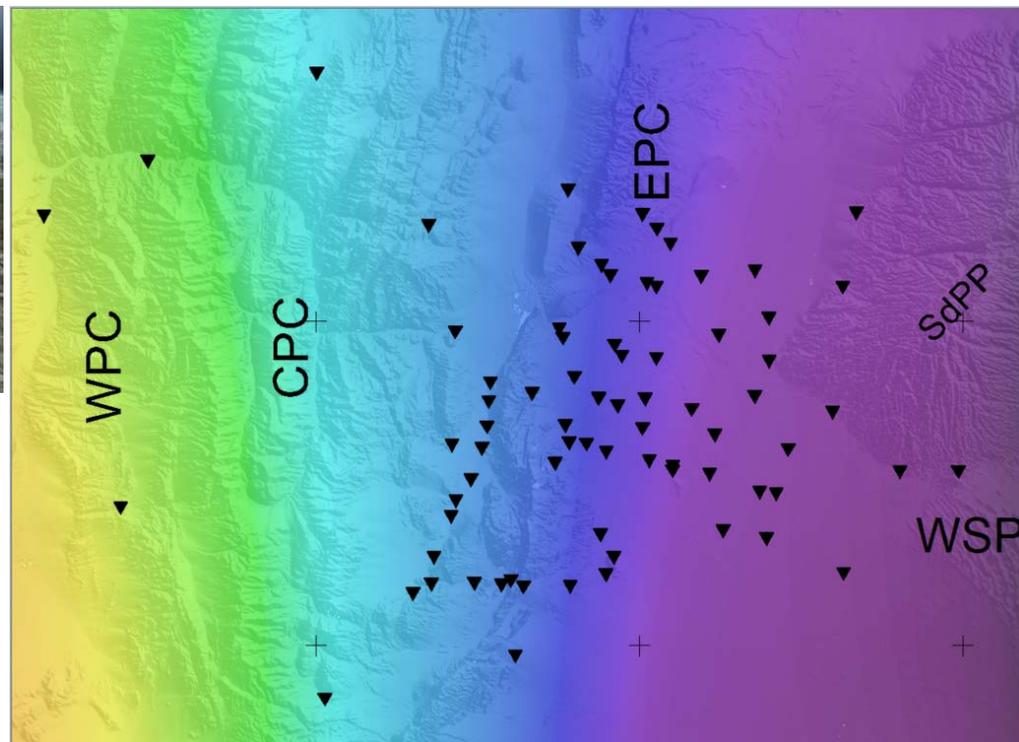
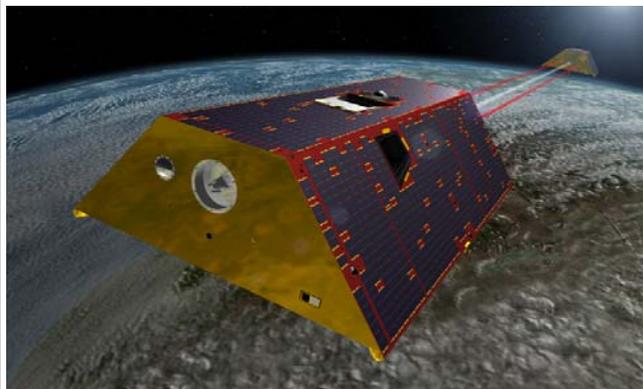
Izquierda: Ejemplo de medición gravimétrica en una estación GPS permanente. Centro: Ejemplo de mediciones para determinar gradientes gravimétricos. Derecha: cambios de gravedad detectados en la preparación del terremoto del 18/01/2023 (Ruiz et al. 2022).

- Estudiar la deformación lenta de la superficie terrestre desde series de interferogramas de imágenes radar (DInSar).



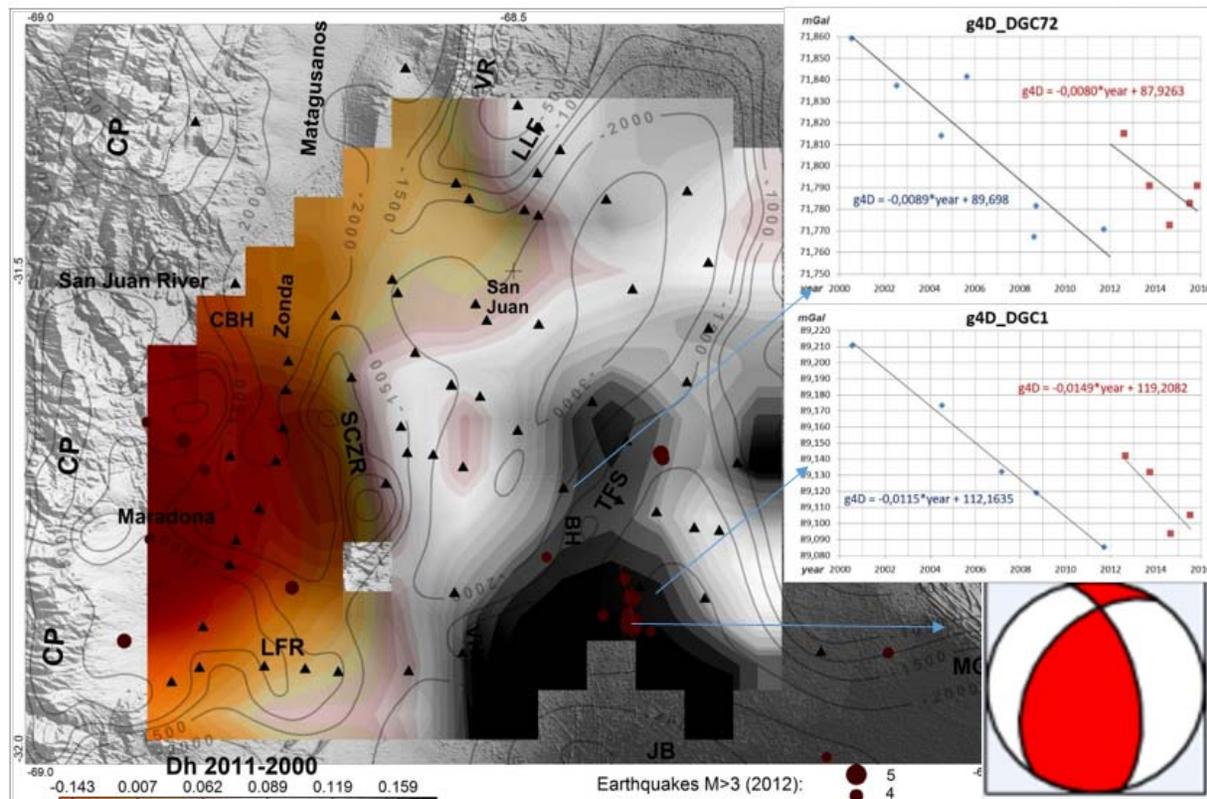
Señal analítica de las anomalías magnéticas, superpuesta al campo de velocidades de deformación superficial DInSAR (en marrón) en la zona de preparación del terremoto del 18/01/2021 y vectores de deformación GNSS (Ruiz et al. 2022).

- Analizar series de tiempo de datos de gravedad satelital de la nueva misión GRACE-FO desde sus productos mensuales de máxima resolución.



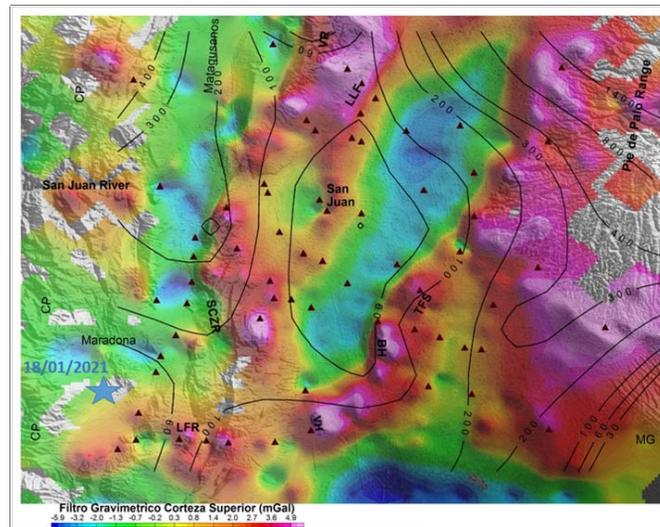
Izquierda: Imagen del sistema de satélites GRACE -FO, lanzados el 22 de mayo de 2018. Derecha: diferencia de los gradientes verticales mensuales de la gravedad promediados durante seis meses antes y después del terremoto del 18/01/2021, desarrollos en armónicos esféricos hasta grado y orden 120, ITSG.

- Evaluar la sismicidad cortical desde datos públicos y de la red de estaciones sismológicas del IGSV. Densificar la base de datos gravi-magnetométricos con el fin de modelar la corteza litosférica con máximo detalle.



Reactivación del Sistema de Fallas del Tulum, evaluado con datos de g4D, gradientes verticales de g, vinculados a un modelo gravimétrico del basamento cristalino (Leiva, Ruiz y otros 2018).

Con esta información se analizan relaciones estadísticas entre la sismicidad, g4D, velocidades de deformación geodésica (GNSS y DInSAR) y modelos geofísicos corticales en la región más densamente poblada de San Juan. Con los datos recopilados se estudia la interacción tectónica entre las estructuras profundas modeladas por geofísica y se evalúan los mecanismos de transferencia de esfuerzos a las estructuras de la corteza superior con el fin de identificar las zonas con mayor potencial sismogénico a mediano plazo.



Residuales de Bouguer, enfatizando las estructuras de la corteza superior (Leiva et al. 2018), las curvas de nivel son los periodos en años en que las regresiones estadísticas de g4D indican que se superará la acumulación de energía generada por un sismo de Mw 7.4 (Ruiz et al. 2021). La estrella es la ubicación del terremoto de M 6.4 del 18/01/2021 (Ruiz et al. 2022).



INSTITUTO
GEOFÍSICO-
SISMOLÓGICO
ING. VOLPONI

FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIO-
NAL DE SAN JUAN
ARGENTINA

Gracias por su atención