

Guillermo E. Alvarado^(1,2), Elena Badilla⁽²⁾, Rafael Barquero⁽¹⁾, Ileana Boschini⁽¹⁾, Álvaro Climent⁽¹⁾, Allan López⁽¹⁾, Walter Montero⁽²⁾, Luis Gmo. Obando⁽²⁾, Carlos Redondo⁽²⁾, Gerardo J. Soto⁽¹⁾, Magda Taylor⁽²⁾ & Alberto Vargas⁽¹⁾

(1) Área de Amenazas y Auscultación Sísmica y Volcánica A³SV, Instituto Costarricense de Electricidad
(2) Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

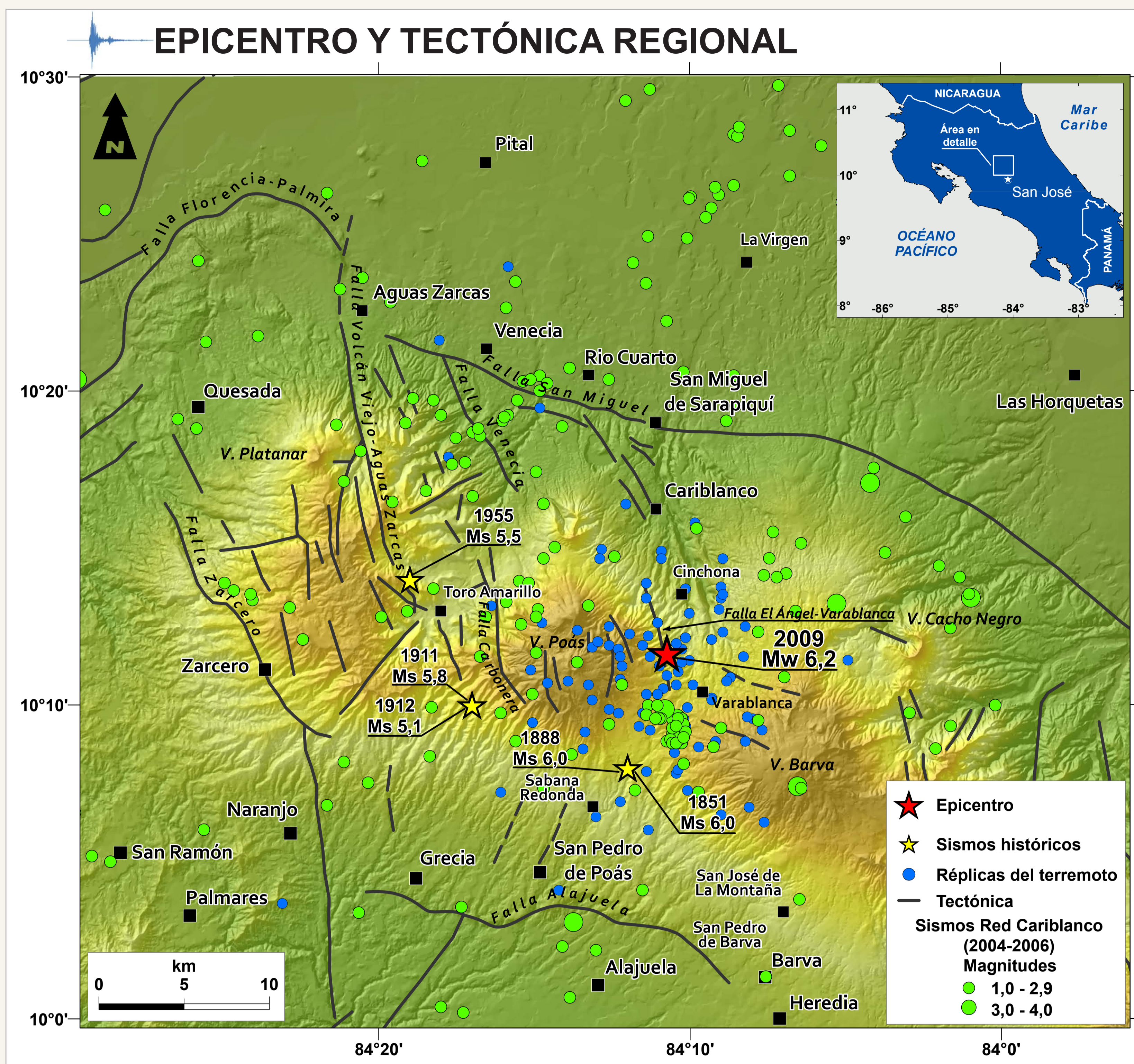
DATOS DEL SISMO

Hora local: 13:21
Magnitud: 6,2 M_w (Magnitud del momento sísmico)
Profundidad: 4,6 km
Localización: Latitud: 10° 11,64' N
Longitud: 84° 10,60' E
1 km al sur de Cinchona, Sarapiquí de Alajuela

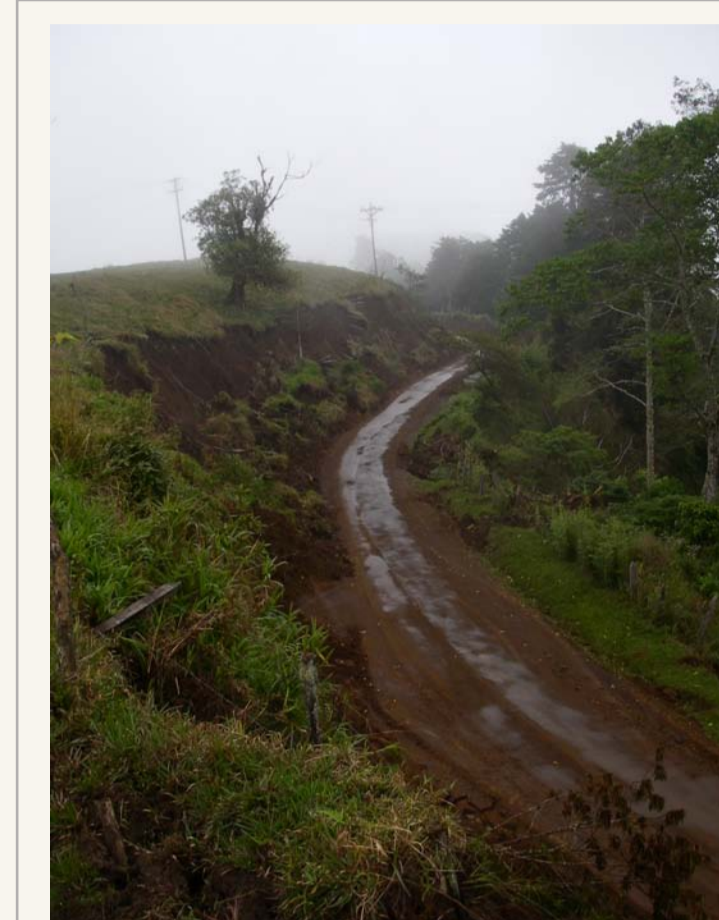
ESTADÍSTICAS

23 muertos
17 desaparecidos
91 heridos
2326 personas albergadas
25 albergues
63 misiones aéreas de rescate realizadas
249 movilizadas y 15 traslados a centros médicos
1 puente en Ángeles de Sarapiquí, Alajuela, arrasado
2 puentes en Poasito de Sabanilla, Alajuela, dañados
1 puente en Río Cuarto de Grecia, caído
1 puente sobre el río Seco, en Bajos del Toro, colapsó
Fuga de gas en Varablanca
Viviendas destruidas en Poasito, Varablanca, Sabana Redonda, Río Cuarto, Cinchona, Infiernillo, Dulce Nombre de Alajuela, Santa Rosa de Poás y Barrio Fátima de Heredia
Iglesia de Cinchona destruida

Fuente: Comisión Nacional de Emergencias (CNE)



Casa en peligro de colapso en Fraijanes, Sabanilla de Alajuela, debido a deslizamiento aludado en materiales de cenizas volcánicas.



Caminos dañados por deslizamientos de materiales inestables (cenizas volcánicas alteradas), Montaña Azul, al norte de Varablanca de Heredia.



Flujo de lodo en río Sarapiquí, aludado a Casa de Máquinas de la Planta Hidroeléctrica Cariblanco, ubicada en Cariblanco, Sarapiquí de Alajuela.

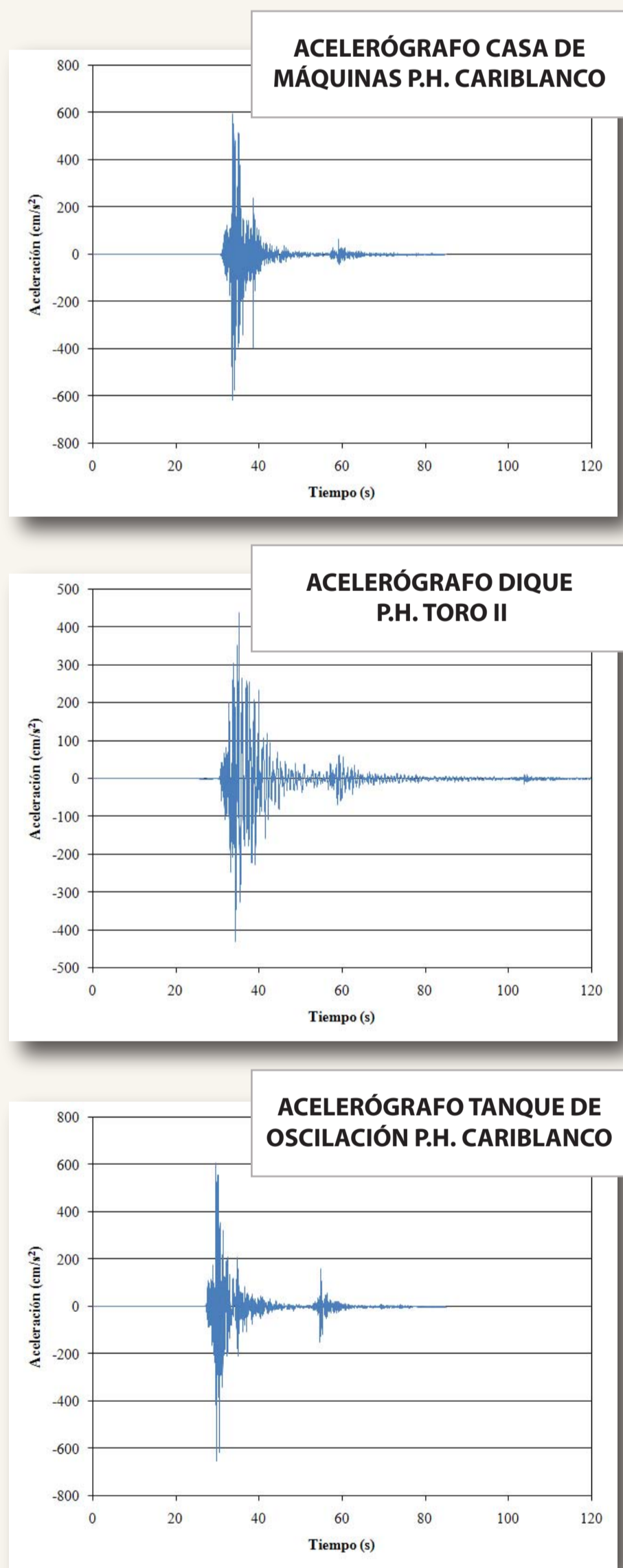
El jueves 8 de enero del 2009 un fuerte sismo sacudió la región norte del Valle Central de Costa Rica. Fue ubicado a unos 40 km al noroeste de la ciudad capital, en la provincia Alajuela. El sismo tuvo una magnitud M_w 6,2, una profundidad de 4,6 km y estuvo asociado a una falla N-S ubicada en el flanco este del volcán Poás. La actual actividad se inició el miércoles 7 de enero del 2009 con un evento de magnitud 4,6 que ocurrió en la misma zona a las 10 am. La actividad de las réplicas fueron continuas y se registraron más de 1550. El origen es de este terremoto fue un fallamiento superficial de tipo normal-sinistral en dirección aproximada norte-sur, cuya ruptura se extiende por unos 12 km en horizontal y unos 7 km en su inclinación en profundidad, generando un deslizamiento promedio a lo largo del plano de falla, calculado en 30 cm.

Históricamente la región ha tenido varios terremotos importantes como los de 1772,1851 (M 6,0), 1888 (M 6,0), 1911 (M 6,1), 1912 (M 6,1) y 1955 (M 5,8).

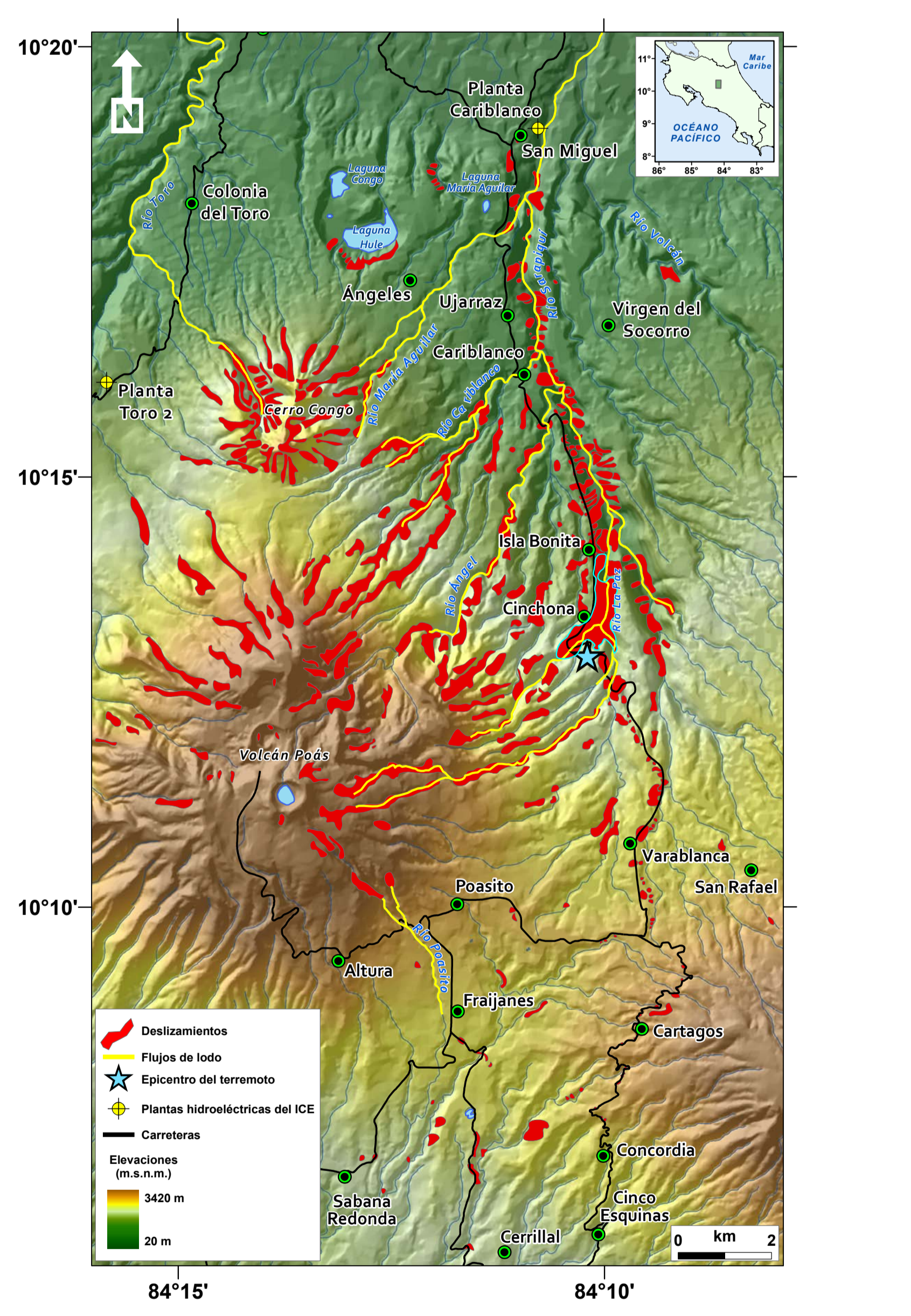
ACELERACIONES



Las trazas de aceleración horizontal registradas en las plantas Toro 2 y Cariblanco (localizaciones menores a 11 km del epicentro), y en los cuales la sacudida sísmica fue de muy alta intensidad, llegando hasta valores del 60% de la aceleración de la gravedad en el dique de la planta Toro 2 y casa de máquinas de la planta Cariblanco, y 45% de g en las cercanías del tanque de oscilación de la planta Cariblanco.

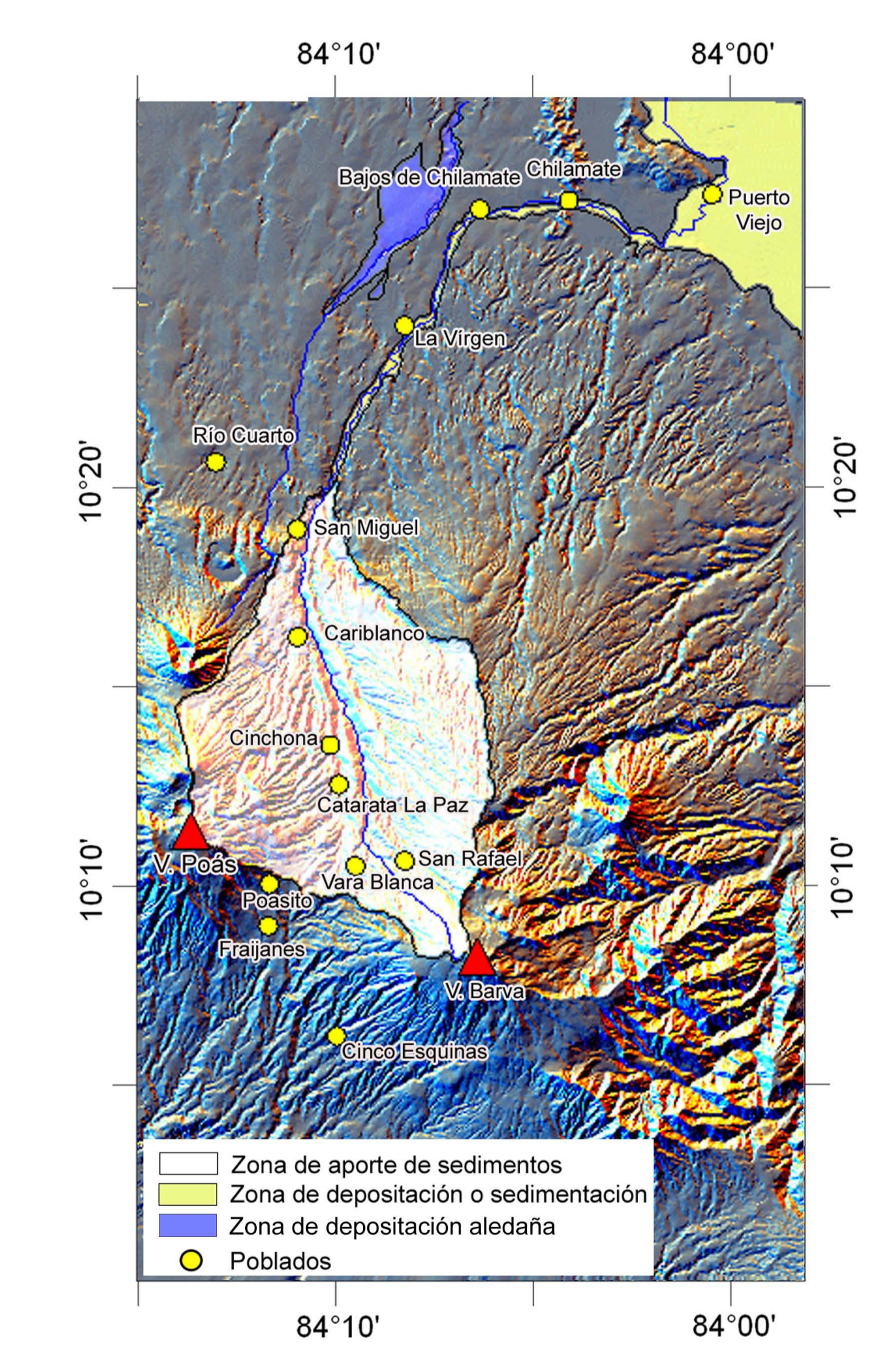


DESPLIZAMIENTOS Y FLUJOS DE LODO



Aproximadamente unos 348 deslizamientos se contabilizaron para un total de 21,7 km². Estos deslizamientos dispararon flujos de lodo que bajaron principalmente por los ríos Seco, Cariblanco, María Aguilar, Angel, La Paz, Sarapiquí, Mastate y quebrada Tigre con velocidades entre 17 y 48 km/h, que decrecieron después de la Virgen de Sarapiquí. El mapa fue compilado con base en información del ICE, UNA, CNE y UCR.

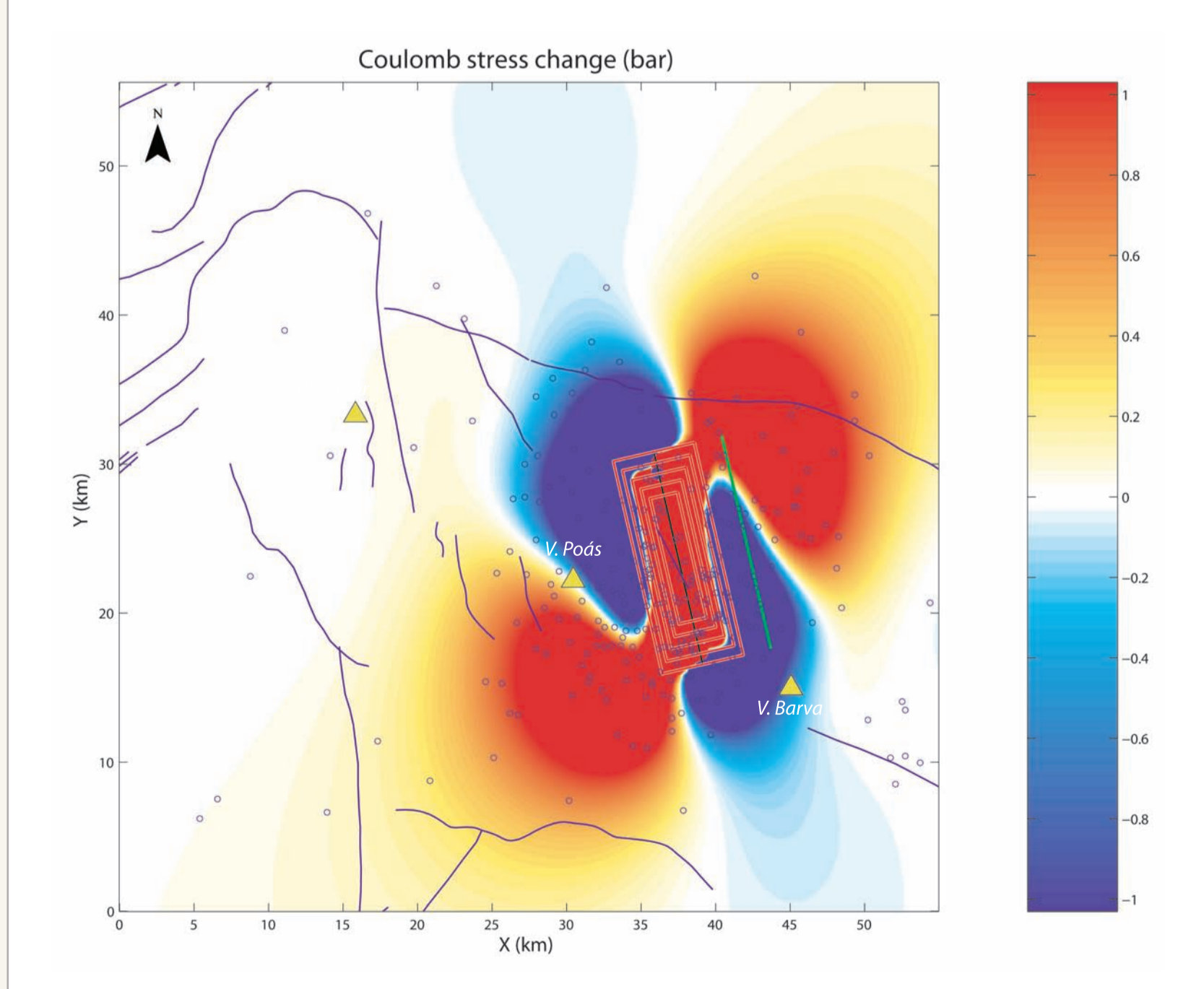
ZONAS POTENCIALES DE INUNDACIÓN POR FLUJOS DE LODO



La zona de aporte de sedimentos (aprox. 200 km²), producto de la afectación por deslizamientos ocasionados por el terremoto, corresponde con parte de la cuenca alta del río Sarapiquí, específicamente el sector localizado entre los volcanes Poás y Barva. Esta zona se caracteriza por la presencia de materiales volcánicos inconsolidados, compuestos por cenizas (tobas) finas a gruesas principalmente. La topografía de la zona es abrupta, lo que hace que estos materiales sean susceptibles a los deslizamientos y a la erosión hídrica.

Las partes bajas de la cuenca, caracterizadas por pendientes bajas y valles fluviales poco profundos, representan las zonas potencialmente afectada por la deposición de los materiales transportados (aprox. 70 km²). Los poblados bajo amenaza por inundación son Bajos de Chilamate, Chilamate y Puerto Viejo, en el cantón Sarapiquí de Heredia.

DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS



Los esfuerzos tectónicos liberados por la falla Varablanca, al deslizarse súbitamente, migraron a otras estructuras geológicas vecinas lo que provocó un reajuste local y regional de los mismos, reactivándose unas al tener ahora un superávit (colores amarillos y rojos), mientras que otras tuvieron una caída de estos (lóbulos azules y celestes). Se nota como las zonas ahora sobreesforzadas contienen una cantidad importante del total de las réplicas generadas por el terremoto. Se puede analizar junto con otras, cuales fallas cuentan ahora con un exceso o déficit de esfuerzo para modelar su posible comportamiento, tales como la de San Miguel y la de Alajuela.

INTENSIDADES MERCALLI



Las intensidades máximas estimadas, con base en la información de campo y los daños observados fue de IX (MM). Esta intensidad fue a nivel muy local de la población de Cinchona en donde se estimaron aceleraciones del suelo mayores a 1 g.

Las intensidades en las demás poblaciones en donde ocurrieron daños, como Varablanca, Poasito, Los Cartagos, Cariblanco, etc., fueron entre VII y VIII. Cerca de Alajuela, Heredia y San José fue de VI. Es importante notar que las intensidades se atenuaron rápidamente dado que el sismo fue superficial, por lo que en provincias como Puntarenas, Limón y Guanacaste fue de III y II.