

## Actividad sísmica especial para el departamento de Izabal del 25 de septiembre del 2022

Fecha de emisión: viernes 2022-09-30 09:26

INS-DG-BE-2022-11

Toda la información presentada en este reporte es de carácter **preliminar** y se encuentra sujeta a cambios.

### DESCRIPCIÓN GENERAL:

El día 25 de septiembre del 2022 la RSN detectó un aumento en la actividad sísmica en el departamento de Izabal, registrándose un total de 39 sismos asociados a esta actividad, con magnitudes entre 2.4 y 5.4, las profundidades preliminares alcanzan hasta 67.6 km según el cuadro 2.

De acuerdo con los reportes de la población, algunos de estos fueron percibidos en las comunidades más cercanas a la zona epicentral, alcanzando intensidades instrumentales de hasta IV y V en la escala de Mercalli Modificada (IMM) para los sismos de mayor magnitud.

La apropiada caracterización de los sismos fue posible gracias al fortalecimiento de la Red Sismológica Nacional (RSN), al intercambio de registros sísmicos con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador y con la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) de Honduras. Por otro lado, las recientes colaboraciones con la Universidad de Tulsa, Oklahoma en el proyecto *Resiliencia ante desastres naturales en Guatemala* y con la Universidad Complutense de Madrid en el proyecto Kuk Ahpan han permitido instalar varios sensores sísmicos en los departamentos de Izabal, Zacapa y Alta Verapaz.

Los mecanismos focales preliminares estimados para los dos sismos más grandes de la secuencia indican que corresponden a movimientos de falla normal, tal como se puede ver en la figura 1.

La sección de sismología del INSIVUMEH continúa con el monitoreo permanente de la sismicidad de todo el territorio nacional y continuará reportando cualquier actividad especial que se presente.

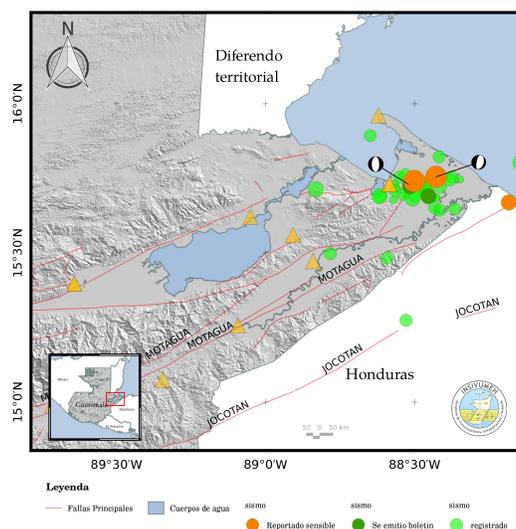


Figura 1: Mapa con las localizaciones preliminares

## CONTEXTO GEOLÓGICO:

### FALLA MOTAGUA AL ORIENTE DE GUATEMALA

Guatemala se encuentra cerca de la unión de tres placas tectónicas, al sur con un límite convergente (subducción), se encuentra la placa Caribe con la placa de Cocos (placa subducida), y al centro se encuentra el contacto de la placa Norteamericana con la placa Caribe, con un límite transformante lateral izquierdo desde sureste de México, Guatemala y Honduras, extendiéndose desde el Océano Pacífico hasta el Mar Caribe a lo largo de c. 400 km en dirección este-oeste y unos c. 80 km en dirección norte sur (por ejemplo, Beccaluva et al. 1995), separando el bloque Maya del bloque Chortí.

Las mayores fallas sísmicamente activas están relacionadas con la zona transformante, lateral izquierda, del límite de placas Norteamérica-Caribe, siendo las más destacadas las fallas del Motagua y del Polochic (Fig. 2), ambas de más de 350 km de longitud. Datos históricos muestran que los epicentros de los grandes terremotos se han localizado a lo largo de estas fallas tales como el terremoto del 22 de julio de 1816  $M_w=7,5$  en la falla del Polochic (White 1985) y el terremoto del 04 de febrero  $M_w = 7,5$  de la falla del Motagua (Plafker 1976).

Durante el terremoto del 4 de febrero de 1976, esta falla se desplazó hasta 2 m (media de 1,1 m - Bucknam, 1978), con una longitud de ruptura de 230 km, aproximadamente (por ejemplo, Kanamori y Stewart, 1978; Langer y Bollinger, 1978; Young et al., 1989). Langer y Bollinger (1978) determinaron los mecanismos focales para las réplicas del terremoto de 1976, localizado en el extremo occidental de la falla del Motagua. Encontraron mecanismos de falla normal para estos eventos, posiblemente asociados al graben de la Ciudad de Guatemala. Franco et al. (2009) estudiaron la sismicidad del sistema de fallas del Polochic-Motagua y encontraron un enjambre de terremotos que tuvo lugar en el año 2005. La ubicación de muchos de los eventos corresponde a la fosa de Jocotán (Manton, 1987). Franco et al. (2009) determinaron el mecanismo focal de uno de los eventos ( $M_w = 5,3$ ;  $z = 5$  km) a lo largo de la fosa. Se trata de un mecanismo de falla normal con planos de falla orientados N-S.

Debido a las numerosas fallas sísmicamente peligrosas de las regiones adyacentes al sur de México y norte de Centroamérica incluido el sistema de fallas Polochic-Motagua ha sido de especial interés estudiar el desplazamiento que posee, las cuales comenzaron desde la década de 1990. Lyon-Caen et al. (2006) descubrieron que las fallas del Motagua y del Polochic acogen casi todo el movimiento de las placas del Caribe y América del Norte, a partir de mediciones realizadas en 16 emplazamientos de GPS de campaña en Guatemala. Rodríguez et al. (2009) encuentran que los sitios en el oeste de Honduras se mueven  $4 \pm 1$  mm yr<sup>-1</sup> hacia el oeste-noroeste lejos de los sitios en el este de Honduras, confirmando la evidencia estructural y sísmica para la extensión activa al sur de la falla de Motagua, a partir de las velocidades de 37 sitios de GPS en Honduras. La modelización elástica de semi-espacio realizada por Franco et al. (2012) de las velocidades de 40 sitios GPS en el norte de América Central y el sur de México confirma que la tasa de deslizamiento de la falla del Motagua disminuye de este a oeste.

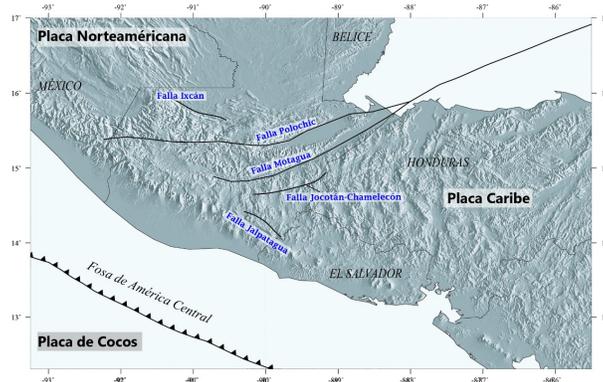


Figura 2: Principales fallas de deslizamiento de Guatemala. Modificada de A. Ellis et al., 2019.

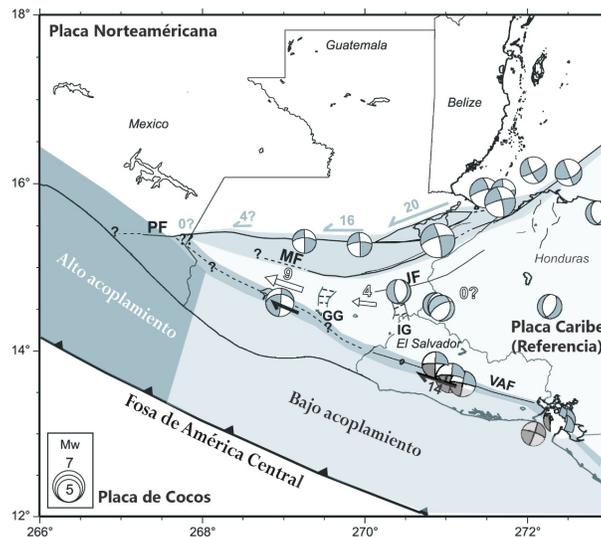
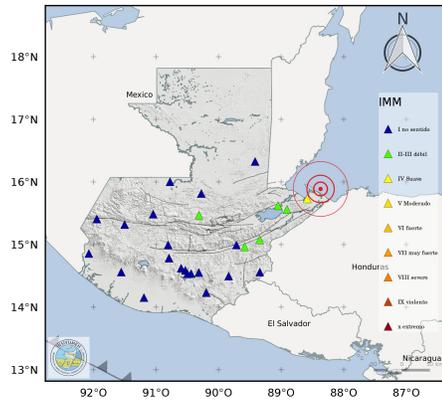


Figura 3: Mapa de Guatemala que muestra los mecanismos focales para los terremotos corticales con profundidades menores a 30 km desde 1976-2012 (catálogo del CMT de Harvard). Tomado y modificado de Franco et al., 2012.

### INTENSIDADES INSTRUMENTALES:

Para esta actividad se registraron dos sismos con magnitudes considerables, siendo el primero con una magnitud 5.1 y se registró el día domingo 25 de septiembre del 2022 a las 15:28 horas, la máxima intensidad registrada por la red sísmica nacional fue IV (suave) según la escala de Mercalli Modificada (ver figura 4).

Un segundo sismo fue registrado a las 15:30 horas con una magnitud de 5.4, la máxima intensidad registrada fue V (moderado) según la escala de Mercalli Modificada (ver figura 5).



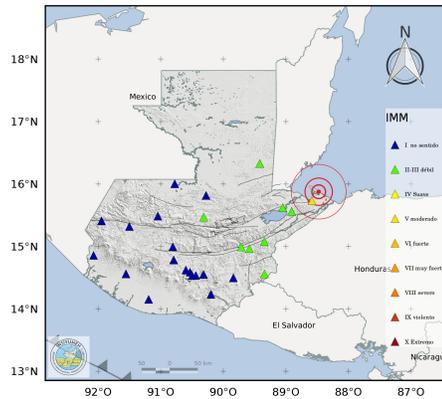
(a) Mapa con el reporte de intensidades instrumental para el sismo M 5.1 registrado el día 25 de septiembre a las 15:28 horas

Cuadro 1: Valores de aceleración instrumental y su relación con la intensidad sísmica según Wald, et al (1999)

Departamento	Municipio	Código	Dist	PGA/PGV	IMM	Secundia Percibida
Izabal	Puerto Barrios	IZPB	28	2.833 a	IV	suave
Izabal	Morales	IZLV	67	0.493 a	II-III	débil
Izabal	Río Dulce	IUR	78	0.427 v	II-III	débil
Peten	Popun	PEPO	122	0.075 v	II-III	no percibido
Zacapa	Guanlan	TUZG	137	0.096 v	II-III	débil
Zacapa	Estanzuela	ZAES	165	0.328 v	II-III	débil
Zacapa	Teculután	TUZT	175	0.033 v	I	no percibido
Chiquimula	Esquipulas	CQES	180	0.086 a	I	no percibido
Alta Verapaz	Chisec	AVCS	204	0.047 a	I	no percibido
Jalapa	Mojas	JAMO	220	0.036 a	I	no percibido
Guatemala	San José Pinula	GUSP	256	0.021 a	I	no percibido
Quiché	Ixcán	QCIX	257	0.028 a	I	no percibido
Santa Rosa	Oratorio	SROO	268	0.021 a	I	no percibido
Guatemala	INSIVUMEH	GCG4	273	0.095 a	I	no percibido
Guatemala	Villa Canales	GUVG	273	0.018 a	I	no percibido
México	Lo de Coy	GUMI	277	0.043 a	I	no percibido
Quiché	Jayabán	QCJY	279	0.043 a	I	no percibido
Chimaltenango	San Martín Jilotepeque	CMSM	287	0.027 a	I	no percibido
Quiché	Chajul	QCQJ	290	0.083 a	I	no percibido
Huehuetenango	Huehuetenango	HUHU	341	0.025 a	I	no percibido
Escuintla	Tiquisate	ESTQ	359	0.047 a	I	no percibido
Sucumbatpeque	Cuscatenango	SUCU	372	0.001 a	I	no percibido
Huehuetenango	Cuilco	HUCU	387	0.011 a	I	no percibido
San Marcos	Catarina	SMCA	413	0.008 a	I	no percibido

(fin del cuadro)  
 Código: Código que identifica la estación en la red sísmica nacional.  
 Dist: Distancia epicentral a la estación sísmica en km.  
 PGA/PGV: \*a: valor de aceleración pico del suelo en % de g. \*v: valor de la velocidad del suelo en m/s  
 IMM: Valor de la intensidad sísmica según la escala de Mercalli modificada.

Figura 4: Intensidades instrumentales para el sismo reportadas por la red sísmica nacional



(a) Mapa con el reporte de intensidades instrumental para el sismo M 5.4 registrado el día 25 de septiembre a las 15:30 horas

Cuadro 1: Valores de aceleración instrumental y su relación con la intensidad sísmica según Wald, et al (1999)

Departamento	Municipio	Código	Dist	PGA/PGV	IMM	Secundia Percibida
Izabal	Puerto Barrios	IZPB	19	4.959 a	V	moderado
Izabal	Morales	IZLV	57	0.842 a	II-III	débil
Izabal	Río Dulce	IUR	78	0.427 v	II-III	débil
Peten	Popun	PEPO	112	0.09 v	II-III	no percibido
Zacapa	Guanlan	TUZG	137	0.096 v	II-III	débil
Zacapa	Estanzuela	ZAES	155	0.825 v	II-III	débil
Zacapa	Teculután	TUZT	175	0.033 v	I	no percibido
Chiquimula	Esquipulas	CQES	172	0.190 a	II-III	débil
Alta Verapaz	Chisec	AVCS	193	0.080 a	I	no percibido
Jalapa	Mojas	JAMO	211	0.062 a	I	no percibido
Alta Verapaz	Chisec	AVCS	204	0.019 a	I	no percibido
Jalapa	Mojas	JAMO	220	0.038 a	I	no percibido
Guatemala	San José Pinula	GUSP	246	0.062 a	I	no percibido
Quiché	Ixcán	QCIX	246	0.070 a	I	no percibido
Santa Rosa	Oratorio	SROO	259	0.066 a	I	no percibido
Guatemala	Villa Canales	GUVG	263	0.054 a	I	no percibido
México	Lo de Coy	GUMI	267	0.102 a	I	no percibido
Quiché	Jayabán	QCJY	268	0.109 a	I	no percibido
Chimaltenango	San Martín Jilotepeque	CMSM	276	0.054 a	I	no percibido
Quiché	Chajul	QCQJ	279	0.162 a	I	no percibido
Huehuetenango	Huehuetenango	HUHU	340	0.053 a	I	no percibido
Escuintla	Tiquisate	ESTQ	349	0.014 a	I	no percibido
Sucumbatpeque	Cuscatenango	SUCU	361	0.004 a	I	no percibido
Huehuetenango	Cuilco	HUCU	375	0.024 a	I	no percibido
San Marcos	Catarina	SMCA	402	0.004 a	I	no percibido

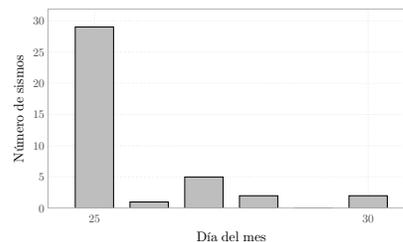
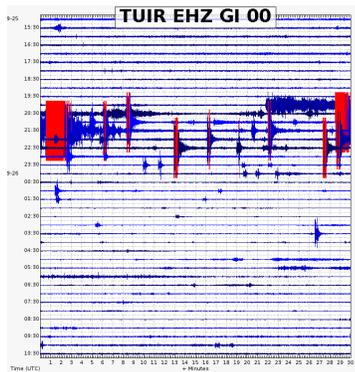
(fin del cuadro)  
 Código: Código que identifica la estación en la red sísmica nacional.  
 Dist: Distancia epicentral a la estación sísmica en km.  
 PGA/PGV: \*a: valor de aceleración pico del suelo en % de g. \*v: valor de la velocidad del suelo en m/s  
 IMM: Valor de la intensidad sísmica según la escala de Mercalli modificada.

Figura 5: Intensidades instrumentales para el sismo reportadas por la red sísmica nacional

Cuadro 1: TABLA RESUMEN

período	sismos registrados	sismos sensibles
septiembre(2022)	39	3

(fin del cuadro)



(a) Helicorder de la estación sísmica en Río Dulce (b) Sismos registrados por día por la RSN

Cuadro 2: Información de los eventos sísmicos registrados

No.	Tiempo de origen	Lat	Lon	Prof	M	REG
1	2022-09-25 15:04	15.696	-88.539	0.4	3.6	DEPARTAMENTO DE IZABAL
2	<b>2022-09-25 15:08</b>	<b>15.723</b>	<b>-88.516</b>	<b>17.1</b>	<b>4.3</b>	DEPARTAMENTO DE IZABAL
3	<b>2022-09-25 15:28</b>	<b>15.755</b>	<b>-88.428</b>	<b>14.7</b>	<b>5.1</b>	DEPARTAMENTO DE IZABAL
4	<b>2022-09-25 15:30</b>	<b>15.741</b>	<b>-88.501</b>	<b>10.0</b>	<b>5.4</b>	DEPARTAMENTO DE IZABAL
5	2022-09-25 15:35	15.704	-88.457	0.3	3.6	DEPARTAMENTO DE IZABAL
6	2022-09-25 15:51	15.709	-88.457	1.0	3.9	DEPARTAMENTO DE IZABAL
7	2022-09-25 16:01	15.755	-88.376	3.0	3.0	DEPARTAMENTO DE IZABAL
8	2022-09-25 16:15	15.690	-88.618	20.1	4.0	DEPARTAMENTO DE IZABAL
9	2022-09-25 16:16	15.497	-88.783	23.3	3.8	DEPARTAMENTO DE IZABAL
10	2022-09-25 16:28	15.682	-88.507	20.4	4.1	DEPARTAMENTO DE IZABAL
11	2022-09-25 16:42	15.729	-88.470	2.7	4.0	DEPARTAMENTO DE IZABAL
12	2022-09-25 16:48	15.893	-88.649	1.2	3.7	OCEANO ATLÁNTICO
13	2022-09-25 16:57	15.713	-88.831	15.0	4.4	DEPARTAMENTO DE IZABAL
14	2022-09-25 17:02	15.483	-88.592	0.0	3.6	DEPARTAMENTO DE IZABAL
15	2022-09-25 17:05	15.678	-88.571	4.7	2.9	DEPARTAMENTO DE IZABAL
16	2022-09-25 17:39	15.744	-88.382	2.8	3.3	DEPARTAMENTO DE IZABAL
17	2022-09-25 17:41	15.686	-88.428	6.1	2.9	DEPARTAMENTO DE IZABAL
18	2022-09-25 17:41	15.686	-88.428	6.1	2.9	DEPARTAMENTO DE IZABAL
19	2022-09-25 17:51	15.719	-88.562	5.2	2.4	DEPARTAMENTO DE IZABAL
20	2022-09-25 17:54	15.695	-88.527	6.0	2.7	DEPARTAMENTO DE IZABAL
21	2022-09-25 17:58	15.647	-88.365	0.0	3.0	DEPARTAMENTO DE IZABAL
22	2022-09-25 18:19	15.746	-88.348	2.4	2.9	DEPARTAMENTO DE IZABAL
23	2022-09-25 18:20	15.732	-88.566	6.1	2.8	DEPARTAMENTO DE IZABAL
24	2022-09-25 18:22	15.742	-88.423	3.9	3.3	DEPARTAMENTO DE IZABAL
25	2022-09-25 19:01	15.651	-88.433	0.1	3.7	DEPARTAMENTO DE IZABAL
26	2022-09-25 19:16	15.822	-88.418	2.6	3.2	DEPARTAMENTO DE IZABAL
27	2022-09-25 19:31	15.643	-88.416	0.0	3.7	DEPARTAMENTO DE IZABAL
28	2022-09-25 19:45	15.708	-88.565	4.8	3.3	DEPARTAMENTO DE IZABAL
29	2022-09-25 21:56	15.705	-88.466	6.3	3.8	DEPARTAMENTO DE IZABAL
30	2022-09-26 16:25	15.274	-88.529	67.6	3.0	TERRITORIO DE HONDURAS
31	2022-09-27 01:04	15.718	-88.467	32.2	3.2	DEPARTAMENTO DE IZABAL

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 2: ...continuación

No.	Tiempo de origen	Lat	Lon	Prof	M	REG
32	2022-09-27 01:08	15.689	-88.616	12.9	3.3	DEPARTAMENTO DE IZABAL
33	2022-09-27 02:16	15.691	-88.500	15.9	3.1	DEPARTAMENTO DE IZABAL
34	2022-09-27 08:34	15.720	-88.413	1.1	3.7	DEPARTAMENTO DE IZABAL
35	2022-09-27 23:02	15.762	-88.531	18.4	3.7	DEPARTAMENTO DE IZABAL
36	2022-09-28 07:59	15.754	-88.550	0.0	3.5	DEPARTAMENTO DE IZABAL
<b>37</b>	<b>2022-09-28 15:14</b>	<b>15.690</b>	<b>-88.454</b>	<b>17.8</b>	<b>4.0</b>	<b>DEPARTAMENTO DE IZABAL</b>
38	2022-09-30 06:05	15.802	-88.145	0.0	4.6	OCÉANO ATLÁNTICO
<b>39</b>	<b>2022-09-30 06:56</b>	<b>15.669</b>	<b>-88.184</b>	<b>0.0</b>	<b>4.4</b>	<b>TERRITORIO DE HONDURAS</b>

(fin del cuadro)

Donde:

Tiempo de origen	Hora en que se generó el sismo (UTC -0600 )
Lat	Latitud Norte del epicentro.
Lon	Longitud Oeste del epicentro.
Prof	Profundidad del sismo en kilómetros.
M	Magnitud sísmica estimada.
REG	Región epicentral de evento sísmico

**Evento sísmico resaltado, se le emitió boletín**

**Eventos sísmicos reportados sensibles**