

RED SISMOLÓGICA DEL CICESE

Departamento de Sismología

División de Ciencias de la Tierra

*Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, Baja
California*

BOLETÍN DE INFORMACIÓN SÍSMICA

Abril 2020

Ensenada Baja - California, México



Responsables del contenido y edición

*M en C Luis H. Mendoza G.
Dr. J. Antonio Vidal V.
MTIC Julia del C. Sánchez R.
Téc. Ignacio Méndez F.
Téc. Francisco Javier Farfán S.
MTIC Sergio M. Arregui O.
M en C Alejandra Nuñez L.*

PERSONAL DE RESNOM

Investigadores

M. C. Luis Humberto Mendoza Garcilazo.
Dr. José Antonio Vidal Villegas



Grupo Técnico

Arregui Ojeda Sergio Manuel
Díaz de Cossio Batani Guillermo
Gálvez Valdez Jesús Óscar
Farfán Sánchez Francisco Javier
Luna Munguía Manuel
Méndez Figueroa Ignacio
Navarro Rodríguez Andrés
Núñez Leal María Alejandra
Orozco León Luis Raúl
Sánchez Rodríguez Julia del Carmen

1	INFORMACIÓN.....	1
2	OBJETIVO DEL BOLETÍN	5
3	ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO	5
3.1	ADQUISICIÓN DE DATOS.....	5
3.2	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	5
3.2.1	Automático	6
3.2.2	Manual	7
3.3	MAGNITUD REPORTADA	8
3.4	CÁLCULO HIPOCENTRAL	9
4	RESUMEN.....	11
5	REFERENCIAS.....	12
6	DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS	13
7	Listado eventos abril 2020	14

Figura 1.- Estructura de la Red Sismológica de CICESE (RSC).	1
Figura 2.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real.	2
Figura 3.- Procesamiento de señales recibidas	6
Figura 4.- Procesamiento Automático.	7
Figura 5.- Interfaz Jiggle.	8
Figura 6.- Sismicidad registrada en el mes de abril 2020.	11



LISTA DE TABLAS



Tabla 1.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real y Red a la cual pertenecen.	3
Tabla 2.- Modelos de Velocidades Sísmicas.....	10
Tabla 3.- Sismos registrados por la Red Sismológica del CICESE en el mes de abril 2020.	11
Tabla 4.- Nomenclatura empleada en el resumen de los eventos localizados.	13

1 INFORMACIÓN

El CICESE ha operado diversas redes sísmicas durante más de cuatro décadas, siendo las redes una parte fundamental de la infraestructura del Departamento de Sismología. En el año 2015, la Red Sísmica del Noroeste de México (**RESNOM**), la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (**RANM**), la Red Sismológica de Banda Ancha del Golfo de California (**RESBAN**), la Red Urbana Acelerométrica de Baja California (**RAUBC**) y la Red Sismológica de la Paz (**RSLP**), se integran en una sola red, denominada Red Sismológica del CICESE¹ (RSC). En la Figura 1, se aprecia el esquema de integración de la **RSC**.



Figura 1.- Estructura de la Red Sismológica de CICESE (RSC).

Con el fin de facilitar y mejorar la operación de la RSC, se conformó en el 2015 el Consejo Consultivo de Red Sismológica del CICESE, como órgano de asesoría técnica, planeación estratégica y vinculación. A partir de julio de 2017, la RSC (Figura 1) está integrada por las siguientes redes: RESNOM, RESNOM-Movimientos Fuertes (antes RANM), RAUBC, RESBAN, RSLP y REGNOM (Red Geodésica del Noroeste de México).

La RSC detecta y registra en forma continua la actividad sísmica que ocurre en: Baja California, el noroeste de Sonora, el Golfo de California y Baja California Sur. A la fecha está integrada por 40 estaciones con sensores de aceleración y velocidad (banda ancha), 5 estaciones de banda ancha, 1 de banda intermedia, 61 estaciones con sensores de aceleración y 30 estaciones con GPS/GNSS. De las estaciones con sensores de banda ancha y aceleración que se tienen, 51 transmiten datos en Tiempo Real, a través de Internet satelital, módem-celular o servicio de Internet convencional, al Centro de Procesamiento de Datos ubicado en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior en Ensenada, Baja California (CICESE).

Los datos que se reciben de las estaciones de: a) la Red Sismológica del CICESE, b) del Servicio Sismológico Nacional y c) de la Red del Sur de California, se utilizan para realizar los procesos y con ello obtener el hipocentro y magnitud de los eventos en Tiempo Real que suceden en la cobertura de la Red (Figura 2 y Tabla 1).

¹ En el mes de julio de 2018, se cambia de Nombre la Red Sísmica de CICESE por Red Sismológica del CICESE, al incluir la Red Geodésica del Noroeste de México.

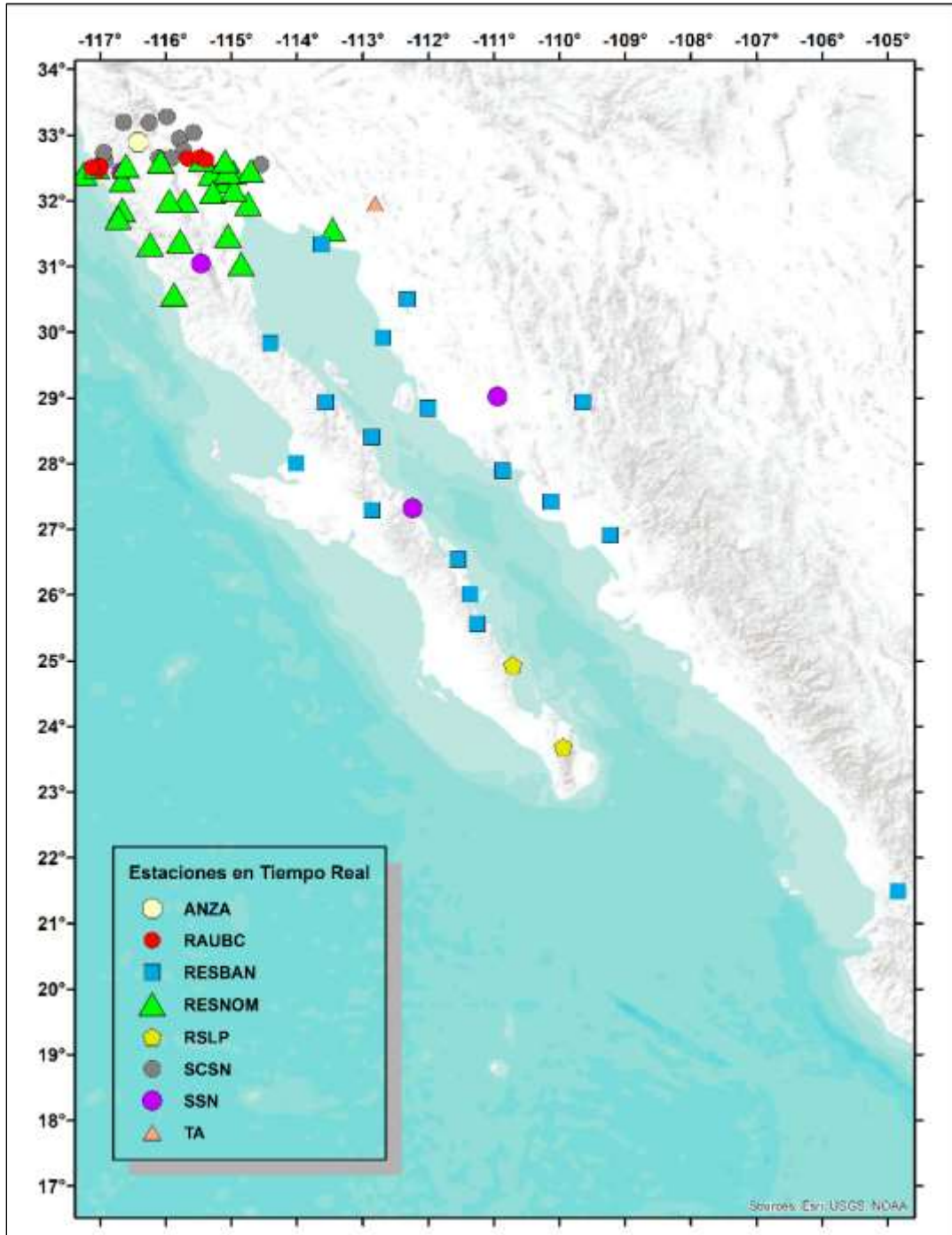


Figura 2.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real.

Tabla 1.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real y Red a la cual pertenecen.

No	ID	Latitud	Longitud	Elevación	RED	Ubicación	Municipio	Estado
1.	MONP2	32.8920	-116.4223	1875	ANZA	Monument Peak TA Vault ANZA	Mt. Laguna	CA
2.	AGUTJ	32.4784	-117.0060	229.7	RAUBC	Aguaje de la Tuna CESPT ²	Tijuana	BC
3.	CEA0	32.6518	-115.6690	17.3	RAUBC	Comisión Estatal del agua	Mexicali	BC
4.	DEPTJ	32.5100	-117.0540	211.1	RAUBC	Dirección de Protección Civil	Tijuana	BC
5.	HGTTJ	32.5260	-117.0090	1.6	RAUBC	Hospital General Tijuana	Tijuana	BC
6.	ICBC	32.6638	-115.4720	7.9	RAUBC	Instituto Cultural de Baja California	Mexicali	BC
7.	PLATJ	32.5056	-117.1230	27.9	RAUBC	Playas de Tijuana, Planta de bombeo	Tijuana	BC
8.	POT2	32.6278	-115.3850	11	RAUBC	Potabilizadora 2	Mexicali	BC
9.	BAHB	28.9430	-113.5610	35	RESBAN	Bahía de los Ángeles	Ensenada	BC
10.	BKIRB	28.85	-112.00	20	RESBAN	Bahía de Kino	Hermosillo	Sonora
11.	CDORB	27.4153	-110.1325		RESBAN	Cd. Obregón	Cd. Obregón	Sonora
12.	GUYB	27.8990	-110.8710	50	RESBAN	Guaymas	Guaymas	Sonora
13.	NAVRB	26.915	-109.230	183	RESBAN	Navojoa	Navojoa	Sonora
14.	NE74	28.0070	-114.0130	21	RESBAN	Guerrero Negro	Mulegé	BCS
15.	NE80	30.5000	-112.3190	225	RESBAN	Caborca	Caborca	Sonora
16.	NOVIRB	28.9410	-109.6440	287	RESBAN	El Novillo	San Pedro de la Cueva	Sonora
17.	PLIB	29.9150	-112.6940	40	RESBAN	Puerto Libertad	Pitiquito	Sonora
18.	PPXB	31.3350	-113.6230	10	RESBAN	Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	Sonora
19.	SFQB	28.4050	-112.8610	50	RESBAN	San Francisquito	Ensenada	BC
20.	SLGB	29.8300	-114.4040	15	RESBAN	San Luis Gonzaga	Ensenada	BC
21.	SNIRB	26.5420	-111.5490	7	RESBAN	San Nicolás	Loreto	BCS
22.	TPICX	21.4839	-104.8490	923	RESBAN	Tepic	Tepic	Nayarit
23.	UAGRB	25.562	-11.257	299	RESBAN	Última Agua	Loreto	BCS
24.	AGSX	32.2658	-115.1606	0	RESNOM	Aguascalientes	Valle Mexicali	BC
25.	ALMAX	32.0076	-115.708	317	RESNOM	Rancho Alamar	Mexicali	BC
26.	CBX	32.3131	-116.6630	1238	RESNOM	Cerro Bola	Tijuana/Tecate	BC
27.	CCX	31.8680	-116.6640	40	RESNOM	CICESE	Ensenada	BC
28.	CHX	31.4721	-115.0520	40	RESNOM	El Chinero	Ensenada	BC
29.	CORX	32.4152	-117.2481	76	RESNOM	Isla Coronado	Tijuana	BC

² Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana

30.	CPX	32.4170	-115.3040	194	RESNOM	Cerro Prieto	Mexicali	BC
31.	DOCX	31.9594	-114.7450	13	RESNOM	El Doctor	Mexicali	BC
32.	GUVIX	32.3029	-115.0760	10	RESNOM	Guadalupe Victoria	Mexicali	BC
33.	JARAX	32.537	-115.581	11	RESNOM	Heriberto Jara	Mexicali	BC
34.	PBX	31.7414	-116.7250	351	RESNOM	Cerro Punta Banda	Ensenada	BC
35.	PESCX	32.4330	-114.9640	14	RESNOM	Pescaderos	Mexicali	BC
36.	PIX	31.5629	-113.4600	79.0	RESNOM	Pinacate	Puerto Peñasco	Sonora
37.	RHX	32.1350	-115.2840	8.0	RESNOM	Rio Hardy	Mexicali	BC
38.	RITX	32.1659	-114.9610	15.0	RESNOM	Riito	San Luis Río Colorado	Sonora
39.	RMX	32.6020	-116.0780	1290.0	RESNOM	Rumorosa	Mexicali	BC
40.	SFX	31.0376	-114.8510	36.0	RESNOM	San Felipe	Mexicali	BC
41.	SJX	32.0048	-115.9480	1618.0	RESNOM	Sierra Juárez	Mexicali	BC
42.	SLRCX	32.4585	-114.7060	47.0	RESNOM	San Luis Río Colorado	San Luis Río Colorado	Sonora
43.	SQX	30.5762	-115.8760	105.0	RESNOM	San Quintín	Ensenada	BC
44.	SV2X	31.3398	-116.2384	135	RESNOM	San Vicente	Ensenada	BC
45.	TJX	32.5102	-117.0540	223.0	RESNOM	Tijuana	Tijuana	BC
46.	TKX	32.5387	-116.6070	549.0	RESNOM	Tecate	Tecate	BC
47.	TLX	32.4480	-115.0590	11.0	RESNOM	Tlaxcala	Mexicali	BC
48.	UABX	32.6316	-115.4500	44.0	RESNOM	Ingeniería UABC	Mexicali	BC
49.	VTX	31.3914	-115.7840	750.0	RESNOM	Valle de la Trinidad	Ensenada	BC
50.	YUCAX	32.6054	-115.0940	23.0	RESNOM	Ejido Yucatán	Mexicali	BC
51.	EVARO	24.9274	-110.7119	17	RSLP	San Evaristo	La Paz	BCS
52.	SLBS	23.6858	-109.944	843	RSLP	Sierra la Laguna	La Paz	BCS
53.	BAR	32.6801	-116.6722		SCSN	Barrret,	San Diego	CA
54.	DRE	32.8053	-115.4468	-13	SCSN	Desert Research Extended Center	Holtville	CA
55.	EML	33.0515	-114.827	161	SCSN	Lakside, El Monte Co Park	El Cajon	CA
56.	EMS	32.7392	-114.9852	11	SCSN	East Mesa	San Diego	CA
57.	GLA	33.0515	-114.827	610	SCSN	Glamis, Black Mountain Rd.	Glamis	CA
58.	IKP	32.6501	-116.1095	906	SCSN	In-Ko-Pah	Jacumba	CA
59.	MTG	33.1991	-116.6472	1092	SCSN	Mataguay Scout Camp	San Diego	CA
60.	OLP	32.6077	-116.9301	159	SCSN	Otay Lakes Park	Chula Vista	CA
61.	SAL	33.2801	-115.9850	14	SCSN	Salton City	Salton City	CA
62.	SDR	32.7350	-116.9424	113	SCSN	San Diego Road	El Cajon	CA

63.	SLH	33.1926	-116.2539	208	SCSN	Sleepy Hollow	City of Chino	CA
64.	SWS	32.9451	-115.7900	140	SCSN	Sam W Stewart	Wessmorland	CA
65.	WES	32.7590	-115.731	-8	SCSN	Westside Elementary School	Seeley	CA
66.	WMD	33.0382	-115.5819	-45	SCSN	Westmorland	Imperial	CA
67.	YMD	32.5539	-114.5535	39	SCSN	Yuma Desert	Salton	AZ
68.	YUH2	32.6475	-115.9222	184	SCSN	Yuha Desert	Imperial Valley	CA
69.	HSIG	29.0197	-110.9492	257	SSN	Hermosillo	Hermosillo	Sonora
70.	MBIG	32.4071	-115.1981	13	SSN	Mexicali	Mexicali	BC
71.	SPIG	31.0459	-115.4660	2785	SSN	San Pedro Mártir	Ensenada	BC
72.	SRIG	27.3198	-112.2410	18	SSN	Santa Rosalía	Santa Rosalía	BCS
73.	TJIG	32.43337	-116.6762	317	SSN	Tijuana	Tijuana	BC
74.	214A	31.9559	-112.8115	543	TA	Organ Pipe National Monument	Condado de Pima	AZ

2 OBJETIVO DEL BOLETÍN

El Boletín de Información Sísmica difundido por RESNOM, tiene como objetivo de presentar los resultados de la recepción en tiempo real y del procesado de las señales sísmicas, de eventos registrados por la red. Estas señales corresponden a temblores ocurridos en el norte de Baja California, el noroeste de Sonora, el Golfo de California, así como en la región sur de Baja California Sur.

El boletín consiste en un listado de tiempos de origen, localizaciones hipocentrales, magnitud y algunos parámetros relativos a la localización de los sismos registrados (error cuadrático medio de los residuales de tiempo y número de lecturas utilizadas en la localización). Adicionalmente, se anexan mapas que muestra la distribución epicentral de los sismos localizados.

3 ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO

- Adquisición de datos.
- Procesamiento de la Información
- Magnitudes reportadas
- Cálculo Hipocentral

3.1 ADQUISICIÓN DE DATOS

Las señales digitalizadas se transmiten de forma continua al CICESE utilizando Internet convencional, módem-celular, Internet satelital y en algunas se utiliza el sistema radio-Internet. La información de los eventos sísmicos y de vibración ambiental (continuo) se encuentran almacenadas en Bases de Datos.

3.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información (Figura 3) se divide de la siguiente forma:

3.2.1 Automático

Tras el arribo de las señales sísmicas al centro de procesamiento de RESNOM (Figura 4), se analizan y procesan a través del sistema AQMS [6]/Earthworm [9] el cual consiste en: detección automática de sismos, cálculo de tiempos de arribo, localización de hipocentros y cálculo de magnitudes (basados en los programas: Hypoinverse[4], Binder y localmag). Además, se utilizan los acelerogramas para determinar las aceleraciones máximas de los sismos con magnitudes mayores a 3.5, con las cuales se generan mapas de intensidades.

Estos datos obtenidos son preliminares y sirven para proporcionar una primera información acerca del evento.

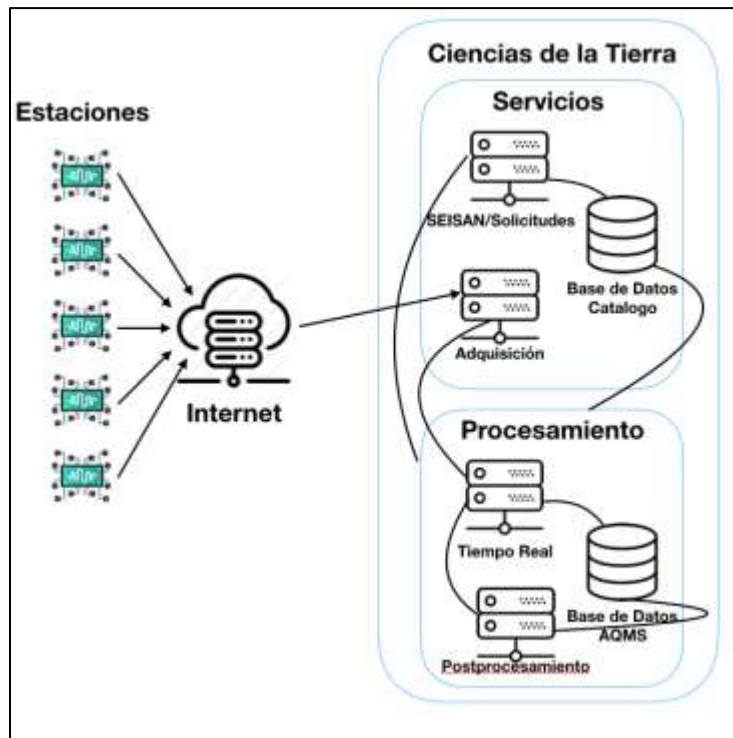


Figura 3.- Procesamiento de señales recibidas

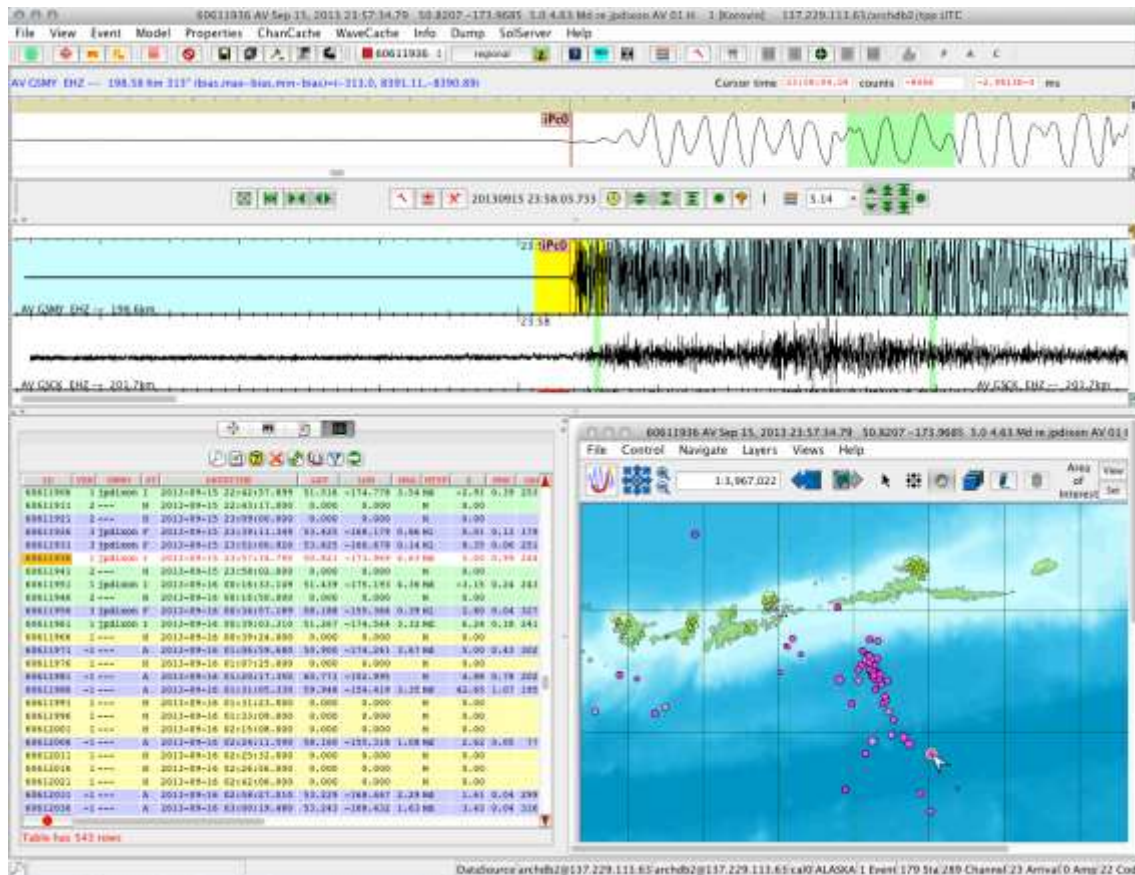


Figura 5.- Interfaz Jiggle.

3.3 MAGNITUD REPORTADA

La magnitud es un valor único y es una medida cuantitativa del sismo relacionada con la energía sísmica liberada. Para su determinación han sido creadas diferentes escalas, dependiendo del tipo de onda en el que se base la medición.

La Magnitud Local es la que reporta en este boletín.

- **Magnitud Local (ML)** – Es definida con base en la fórmula que Charles Richter formuló en 1935, para sismos locales en California. Se adecua la fórmula para la zona en la que se presenta el sismo (Vidal y Munguía, 1999) [10].

$$Ml = \log_{10}(amp) + 1.132 \log_{10}(dist) + 0.0017(dist) - 2.11$$

dist – distancia hipocentral en km.

amp – amplitud.

3.4 CÁLCULO HIPOCENTRAL

Para el cálculo de la localización hipocentral se realiza en su forma automática mediante el programa denominado Earthworm[9] el cual hace uso del programa Hypoinverse [4]

Tabla 2.– Modelos de Velocidades Sísmicas.

Modelo de Velocidades Sísmicas									
<u>Macizo Rcoso</u>		<u>Valle de Mexicali</u>		<u>Bahía</u>		<u>Golfo Centro</u>		<u>Golfo Sur</u>	
[7]		[1]		[8]		[8]		[8]	
Profundidad <i>km</i>	Velocidad <i>km/s</i>	Profundidad <i>km</i>	Velocidad <i>km/s</i>	Profundidad <i>km</i>	Velocidad <i>km/s</i>	Profundidad <i>km/s</i>	Velocidad <i>km/s</i>	Profundidad <i>km</i>	Velocidad <i>km/s</i>
0.0 – 5.0	5.6	0.0 – 0.1	1.7	0.0	1.96	0.0	5.0	0.0	4.0
5.0 – 19.8	6.6	0.10 – 0.73	2.0	2.0	4.60	4.0	6.0	2.0	6.0
19.8 – 41.8	7.0	0.73 – 1.8	2.3	8.0	5.52	12.0	6.4	7.0	6.40
41.8 –	8.0	1.8 – 2.9	2.6	19.0	6.66	19.0	6.6	14.0	6.90
		2.9 – 5.6	3.0	24.0	7.90	26.0	6.8	24.0	7.60
		5.62 – 10.0	5.0	55.0	8.30			80.0	8.0
		10.0 – 20.0	6.1						
		20.0 – 30.0	7.8						
		30.0 –	8.0						

4 RESUMEN

Durante el mes de abril de 2020 la Red Sísmica del CICESE registró y procesó un total de **107** sismos dentro de un rango de $1 \leq M < 7$, como se puede apreciar en la Figura 6 y la Tabla 3.

Tabla 3.- Sismos registrados por la Red Sísmológica del CICESE en el mes de abril 2020.

Mes	n° Sismos	Magnitud					Observaciones
		$M < 1$	$1 \leq M < 3$	$3 \leq M < 5$	$5 \leq M < 7$	$M \geq 7$	
Abril	107	1	85	21	0	0	

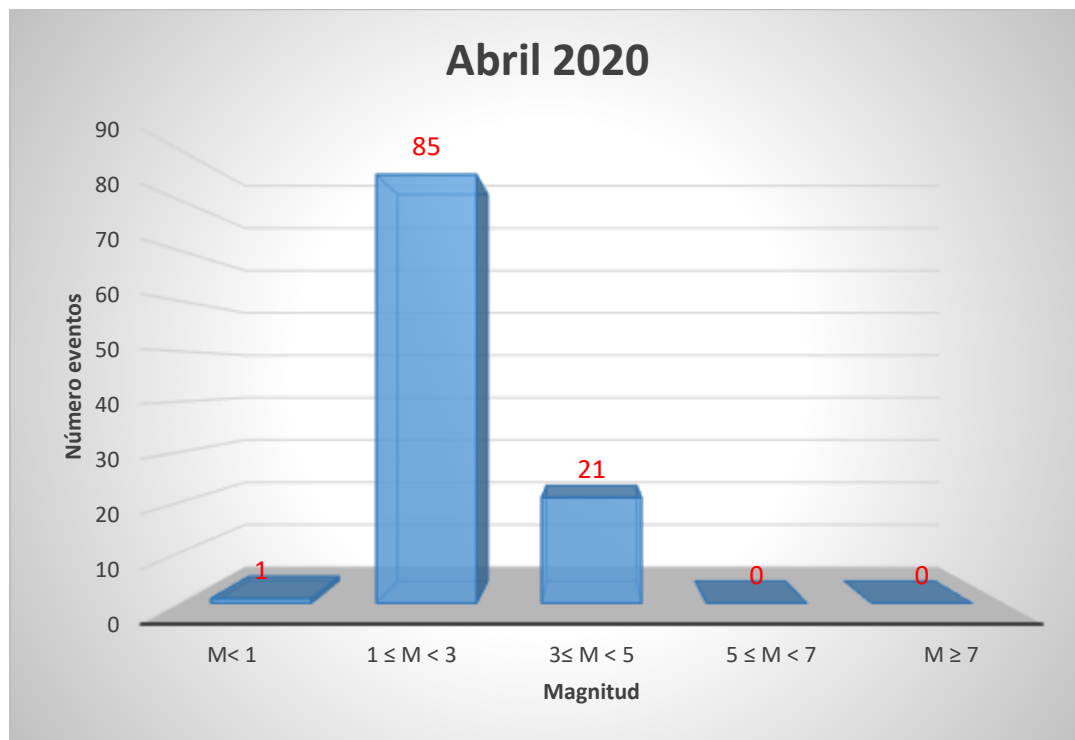


Figura 6.- Sismicidad registrada en el mes de abril 2020.

5 REFERENCIAS

[1]	Fabriol, H., y L. Munguía (1997). Seismic activity at the Cerro Prieto Geothermal area (México) from August 1994 to December 1995, and the relationship with tectonics and fluid exploitation, <i>Geophys. RES. Lett.</i> 24 , no. 14, 1807-1810, doi: 10.1029/97GL01669.
[2]	G. A., McMechan and W. D. Mooney. Asymptotic ray theory and synthetic seismograms for laterally varying structures: theory and application to the Imperial Valley, California, <i>Bull. Seism. Soc. Am.</i> , 70, 2021-2035, 1980
[3]	Havskov and Ottemoller, SeisAn Earthquake analysis software, <i>Seis. Res. Lett.</i> , 70, 1999. http://www.seismosoc.org/publications/SRL/SRL_70/srl_70-5_es.html
[4]	HYPOINVERSE-2000, a Fortran Program to Solve for Earthquake Locations and Magnitudes. Fred W. Kleim. U.S. Geological Survey (mantenimiento)
[5]	Jiggle is a Graphical User Interface (GUI) software application used to analyze earthquake waveform data and calculate accurate earthquake (event) parameters. Jiggle is part of the post-processing (PP) software suite in the ANSS Quake Monitoring System (AQMS). ANSS = Advanced National Seismic System.
[6]	J.Renate Hartog, Paul A. Friberg, Victor C. Kress, Paul Bodin, Rayomand Bhadha (). Open-Source ANSS Quake Monitoring System Software. <i>Seismological Research Letters</i> (2020) 91(2A):677-686. Last article https://doi.org/10.1785/0220190219
[7]	Nava, F. A., and J.N. Brune (1982). An earthquake-explosion reversed refraction line in the Peninsular Ranges of southern California and Baja California Norte, <i>Bull Seismol. Soc. Am.</i> 72 , no 4, 1195-1206.
[8]	Rebecca J. Dorsey (U. Oregon), Paul J. Umhoefer, Michael E. Oskin, and Ramon Arrowsmith. Rupturing Continental Lithosphere in the Gulf of California & Salton Trough. <i>GeoPRIMS Newsletter</i> , Issue no. 30, Spring 2013. (Golfo Centro)
[9]	S. B. Hellman, I. G. Dricker, S. Lisowski, P. A. Friberg. Earthworm – Sistema de Monitoreo sísmico modular de código abierto en tiempo real.
[10]	Vidal Villegas, J. A., & Munguía Orozco, L. (1999). The ML scale in northern Baja California, Mexico. <i>Bulletin of the Seismological Society of America</i> , 89(3), 750-763. (ID: 2916).

6 DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS

Tabla 4.- Nomenclatura empleada en el resumen de los eventos localizados.

Parámetros	Descripción
Fecha / Hora	Fecha (año, mes y día), Hora en UTC (Tiempo Universal Coordinado ³).
Latitud	Latitud del epicentro en grados decimales.
Longitud	Longitud del epicentro en grados decimales.
P	Profundidad focal en kilómetros.
n.º	Número de Estaciones utilizadas.
RMS (Root-Mean-Square)	<p>Error cuadrático medio de los residuales de tiempo en segundos</p> $\sqrt{\frac{1}{NO} \sum_{i=1}^{NO} Ri^2}$ <p>Donde Ri es el residual de tiempo de la i-ésima estación.</p>
GAP	Separación azimutal (en grados) más larga entre las Estaciones.
Errx	<p>Error estándar del epicentro en kilómetros</p> $\sqrt{SDX^2 + SDY^2}$ <p>Donde SDX y SDY son los errores estándar de la latitud y de la longitud. Si Errx es un espacio en blanco, significa que no existen suficientes datos para calcularlo</p>
Errh	Error estándar de la profundidad en kilómetros. Si Errh es un espacio en blanco, significa que no existen suficientes datos para calcularlo
Mag	Magnitud Local o Magnitud de Coda (<u>color azul</u>)
Ubicación	Distancia del poblado más cercano.

³ Para obtener la hora local restar 8 horas en invierno y 7 horas en verano

	Fecha	Latitud	Longitud	Prof	n.º	RMS	GAP	Errx	Errh	Mag	Ubicación
--	-------	---------	----------	------	-----	-----	-----	------	------	-----	-----------

7 Listado eventos abril 2020

1.	2020/04/01 19:04:45	32.015	-115.025	20	10	0.2	87	2.9	1.8	2	a 20.01 km al sur del poblado de Estación Coahuila
2.	2020/04/01 23:34:18	29.841	-114.145	20	6	0.1	117	5.4	2.2	2.6	a 146.28 km al sureste del poblado de San Felipe
3.	2020/04/01 23:36:51	29.885	-114.068	13	9	0.2	81	1.2	1.8	3.8	a 145.73 km al sureste del poblado de San Felipe
4.	2020/04/01 23:38:06	29.909	-114.091	12	8	0.2	100	2.9	3.3	4	a 142.29 km al sureste del poblado de San Felipe
5.	2020/04/01 23:43:45	29.838	-114.1	20	9	0.2	91	3.9	2.6	3.6	a 148.67 km al sureste del poblado de San Felipe
6.	2020/04/02 02:07:45	29.873	-114.068	16	8	0.1	107	2.9	1.7	3.6	a 146.87 km al sureste del poblado de San Felipe
7.	2020/04/02 02:47:29	31.811	-116.293	12	8	0	85	0.7	0.9	1.4	a 10.06 km al sur del poblado de Ojos Negros
8.	2020/04/02 13:24:38	32.222	-115.281	10	9	0.2	115	2	2.8	2.7	a 10.46 km al oeste del poblado de Dr. Alberto Oviedo Mota
9.	2020/04/03 01:08:16	27.646	-111.626	18	5	0.1	170	1.7	2	2.4	a 71.86 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
10.	2020/04/03 11:06:36	24.972	-110.615	9	7	0.2	120	3.6	2.3	3.4	a 98.55 km al norte de la ciudad de La Paz
11.	2020/04/04 01:53:18	33.493	-116.504	10	24	0.3	256	1	4.7	4.9	a 103.56 km al norte de la ciudad de Tecate (USGS)
12.	2020/04/04 01:54:22	33.495	-116.503	9	24	0.4	250	1	4.5	3.6	a 103.79 km al norte de la ciudad de Tecate (USGS)
13.	2020/04/04 02:05:00	33.497	-116.514	10	24	0.3	250	1	4.5	3.7	a 103.9 km al norte de la ciudad de Tecate (USGS)
14.	2020/04/04 04:07:22	33.493	-116.514	9	24	0.3	250	1	4.5	3.6	a 103.46 km al norte de la ciudad de Tecate (USGS)
15.	2020/04/04 11:27:33	32.082	-116.309	5	9	0.1	80	0.7	0.8	1.8	a 20.5 km al norte del poblado de Ojos Negros
16.	2020/04/05 02:51:52	32.444	-116.268	15	7	0.1	101	0.8	1.1	1.3	a 36.17 km al este de la ciudad de Tecate
17.	2020/04/05 22:34:50	33.5	-116.496	12	4	0.16	296	0	1.24	2.6	a 104.41 km al norte de la ciudad de Tecate
18.	2020/04/05 22:37:19	33.496	-116.496	13	37	0.63	263	0	5.06	3.5	a 103.97 km al norte de la ciudad de Tecate (USGS)
19.	2020/04/06 15:58:14	33.577	-115.908	7	6	0.23	245	0	1.48	3.5	a 113.7 km al norte de la ciudad de Mexicali (USGS)
20.	2020/04/06 16:34:06	33.259	-117.596	0	6	0.21	294	0	2.16	2.8	a 100.65 km al noroeste de la ciudad de Tijuana
21.	2020/04/06 20:27:38	30.55	-114.093	20	8	0.1	83	1.3	0.9	3	a 89.28 km al sureste del poblado de San Felipe
22.	2020/04/06 21:01:55	31.855	-116.181	17	7	0.2	108	2.1	1.2	1.8	a 10.11 km al sureste del poblado de Ojos Negros
23.	2020/04/06 23:01:06	32.658	-115.951	5	8	0.2	109	1.9	2.2	1	a 35.45 km al oeste del poblado de Progreso
24.	2020/04/07 09:15:31	27.941	-111.989	12	6	0.3	108	3.1	2	3.9	a 72.2 km al norte del poblado de Santa Rosalía
25.	2020/04/07 12:30:00	27.95	-112.032	9	7	0.1	147	1.7	1.3	2.8	a 71.65 km al norte del poblado de Santa Rosalía
26.	2020/04/07 14:11:01	32.639	-115.895	7	15	0.2	49	1.2	1	1.4	a 29.86 km al oeste del poblado de Progreso
27.	2020/04/07 15:29:03	27.955	-111.999	13	6	0.1	162	1.6	1	2.4	a 73.28 km al norte del poblado de Santa Rosalía
28.	2020/04/08 06:41:07	31.857	-116.275	20	10	0.2	77	1.7	1.5	2	a 4.78 km al sur del poblado de Ojos Negros
29.	2020/04/08 18:01:46	32.559	-115.707	2	17	0.2	69	0.9	0.9	2.2	a 11.76 km al oeste del poblado de Progreso
30.	2020/04/08 19:00:38	33.153	-116.095	5	4	0.22	108	0	0.78	1.6	a 79.6 km al noroeste del poblado de Progreso
31.	2020/04/09 08:40:09	28.158	-112.283	4	8	0.1	128	1.2	0.8	2.6	a 90.91 km al norte del poblado de Santa Rosalía
32.	2020/04/09 18:57:33	32.573	-116.119	9	7	0.2	135	1.4	1.4	1.4	a 47.42 km al este de la ciudad de Tecate
33.	2020/04/10 03:49:01	29.957	-113.825	8	7	0.2	89	1.7	1.7	3.2	a 153.03 km al sureste del poblado de San Felipe
34.	2020/04/10 05:14:10	32.656	-115.95	6	13	0.2	62	1.2	1.3	1.5	a 35.3 km al oeste del poblado de Progreso
35.	2020/04/10 05:49:11	32.354	-116.4	20	23	0.3	55	1.1	1.2	3.5	a 31.74 km al sureste de la ciudad de Tecate
36.	2020/04/10 05:54:19	32.344	-116.385	4	12	0.2	74	0.9	0.8	1.6	a 33.51 km al sureste de la ciudad de Tecate
37.	2020/04/10 05:55:57	32.354	-116.407	20	19	0.3	57	1.2	1.3	2.4	a 31.31 km al sureste de la ciudad de Tecate
38.	2020/04/10 07:21:28	32.325	-115.321	8	24	0.3	70	1.3	1	2.8	a 12.48 km al oeste del poblado de Delta

	Fecha	Latitud	Longitud	Prof	n.º	RMS	GAP	Errx	Errh	Mag	Ubicación
39.	2020/04/10 07:37:14	32.327	-115.317	8	16	0.3	87	1.3	1.5	2.1	a 12.06 km al oeste del poblado de Delta
40.	2020/04/10 09:42:16	32.325	-115.321	8	24	0.3	70	1.1	0.9	3.1	a 12.48 km al oeste del poblado de Delta
41.	2020/04/10 18:22:57	31.882	-116.205	20	9	0.3	85	1.6	1.3	1.8	a 6.81 km al este del poblado de Ojos Negros
42.	2020/04/10 23:47:39	31.719	-116.025	5	14	0.1	67	1	0.8	2.8	a 30.96 km al sureste del poblado de Ojos Negros
43.	2020/04/12 01:21:03	31.546	-115.491	5	9	0.2	123	1	1.1	2	a 30.41 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
44.	2020/04/12 18:59:01	31.531	-115.071	7	12	0.2	126	1.5	1.1	2.5	a 62.14 km al norte del poblado de San Felipe
45.	2020/04/13 06:53:00	32.414	-116.814	5	11	0.1	159	1.1	0.7	1.8	a 20.37 km al sureste de la ciudad de Tijuana
46.	2020/04/13 15:24:31	31.535	-115.621	5	10	0.2	72	1.3	1.1	2.1	a 21.53 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
47.	2020/04/13 22:30:31	32.078	-116.352	11	8	0	88	0.8	0.7	1.6	a 21.11 km al norte del poblado de Ojos Negros
48.	2020/04/14 05:52:23	24.797	-109.512	7	4	0.2	193	4	1.8	2.6	a 107.85 km al suroeste de la ciudad de Los Mochis
49.	2020/04/14 12:52:56	32.863	-115.99	5	6	0.1	102	1.3	0.7	1.2	a 49.32 km al noroeste del poblado de Progreso
50.	2020/04/14 20:53:53	32.573	-116.95	0	9	0.2	127	1.3	0.9	1.4	a 9.31 km al noreste de la ciudad de Tijuana
51.	2020/04/15 07:16:20	32.808	-116.115	8	5	0.1	165	1.9	1	1.2	a 54.72 km al noreste de la ciudad de Tecate
52.	2020/04/15 11:49:01	31.004	-115.234	14	7	0.2	235	2.7	1.3	2.3	a 34.98 km al oeste del poblado de San Felipe
53.	2020/04/15 12:14:57	30.992	-115.173	5	6	0.2	155	1	1.6	1.6	a 29.18 km al oeste del poblado de San Felipe
54.	2020/04/15 15:14:36	32.666	-115.918	6	10	0.2	91	1.6	1.2	1	a 32.71 km al oeste del poblado de Progreso
55.	2020/04/15 18:49:08	31.263	-115.666	8	6	0.1	198	1.7	0.8	2	a 13.16 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
56.	2020/04/16 07:09:06	31.206	-115.619	5	8	0.1	95	0.9	0.7	1.7	a 20.89 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
57.	2020/04/16 07:36:50	27.937	-112.032	16	7	0.2	110	1.9	2.2	2.7	a 70.28 km al norte del poblado de Santa Rosalía
58.	2020/04/16 18:08:33	31.519	-115.472	4	6	0.1	103	1	0.9	1.6	a 30 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
59.	2020/04/16 22:44:01	32.621	-115.725	16	5	0.2	181	4.1	3	1.4	a 13.97 km al oeste del poblado de Progreso
60.	2020/04/17 02:41:44	32.666	-115.81	4	11	0.1	86	0.9	1.2	1.6	a 23.22 km al noroeste del poblado de Progreso
61.	2020/04/17 05:31:37	31.043	-115.279	5	7	0.2	137	1.1	1.2	1.8	a 39.55 km al oeste del poblado de San Felipe
62.	2020/04/18 04:29:07	32.218	-115.663	1	4	0.09	109	0	0.59	1.2	a 40.98 km al sur del poblado de Progreso
63.	2020/04/18 12:40:14	32.71	-116.005	10	5	0.09	69	0	0.66	1.8	a 41.99 km al oeste del poblado de Progreso
64.	2020/04/18 16:23:22	31.889	-116.055	5	10	0.2	60	1.3	1.3	1.4	a 20.71 km al este del poblado de Ojos Negros
65.	2020/04/19 07:11:44	31.783	-116.102	13	8	0.1	121	0.6	1	1.8	a 20.81 km al sureste del poblado de Ojos Negros
66.	2020/04/19 08:34:03	31.657	-116.168	5	13	0.2	89	0.9	0.7	2	a 28.82 km al sur del poblado de Ojos Negros
67.	2020/04/19 09:36:24	31.534	-115.615	5	13	0.2	72	0.9	0.9	2	a 21.72 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
68.	2020/04/19 14:06:31	31.224	-115.578	10	11	0.1	95	0.7	0.7	2.2	a 21.64 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
69.	2020/04/19 16:48:16	31.027	-115.939	5	10	0.2	144	1.7	1.1	2.6	a 23.16 km al noreste del poblado de Camalú
70.	2020/04/20 08:44:19	32.87	-116.213	5	13	0.11	66	0	0.29	1.9	a 51.15 km al noreste de la ciudad de Tecate
71.	2020/04/20 09:29:30	32.87	-116.207	6	5	0.11	83	0	0.47	0.9	a 51.64 km al noreste de la ciudad de Tecate
72.	2020/04/21 10:20:21	27.340	-111.505	11	5	0.1	128	1.6	1.9	2.5	a 69.4 km al noreste del poblado de Mulegé
73.	2020/04/21 10:21:39	27.326	-111.493	10	5	0	129	1.2	1.5	2.4	a 69.1 km al noreste del poblado de Mulegé
74.	2020/04/22 05:16:37	32.794	-115.422	11	7	0.16	122	0	0.6	1.7	a 18.75 km al norte de la ciudad de Mexicali
75.	2020/04/22 10:38:20	30.311	-113.911	12	12	0.3	115	2.4	1.9	3.8	a 119.29 km al sureste del poblado de San Felipe
76.	2020/04/23 06:14:07	32.283	-116.347	15	8	0.1	88	0.9	0.8	1.4	a 40.98 km al sureste de la ciudad de Tecate
77.	2020/04/23 07:25:00	27.665	-111.6	9	7	0.2	108	1.6	2.2	3.5	a 75.11 km al noreste del poblado de Santa Rosalía

	Fecha	Latitud	Longitud	Prof	n.º	RMS	GAP	Errx	Errh	Mag	Ubicación
78.	2020/04/23 11:16:59	32.197	-115.12	9	6	0.3	142	1.7	2	1.4	a 5.8 km al sureste del poblado de Dr. Alberto Oviedo Mota
79.	2020/04/23 13:01:08	32.190	-115.107	10	9	0.3	88	1.9	2.1	1.7	a 7.25 km al sureste del poblado de Dr. Alberto Oviedo Mota
80.	2020/04/23 15:42:03	32.364	-115.248	12	14	0.3	101	1.7	1.4	2.9	a 5.26 km al oeste del poblado de Delta
81.	2020/04/23 17:49:23	31.859	-114.671	20	11	0.3	138	2.1	2	2.6	a 48.58 km al sureste del poblado de Estación Coahuila
82.	2020/04/24 20:53:14	32.578	-116.945	0	6	0.1	145	1.1	0.8	1.3	a 10.03 km al noreste de la ciudad de Tijuana
83.	2020/04/24 21:07:17	31.824	-116.189	5	14	0.2	75	0.9	0.8	1.8	a 11.66 km al sureste del poblado de Ojos Negros
84.	2020/04/24 22:12:39	31.880	-116.179	5	15	0.2	68	0.9	1	2.6	a 9.24 km al este del poblado de Ojos Negros
85.	2020/04/24 22:52:05	28.017	-112.033	14	10	0.3	107	2.5	2.4	3.8	a 78.7 km al norte del poblado de Santa Rosalía
86.	2020/04/25 05:55:33	32.724	-115.797	2	18	0.3	50	1.1	1.1	2.2	a 25.57 km al noroeste del poblado de Progreso
87.	2020/04/25 19:21:56	31.286	-115.866	5	9	0.2	99	1.3	1.6	2.1	a 15.49 km al suroeste del poblado de Valle de la Trinidad
88.	2020/04/26 09:35:26	32.139	-116.678	5	8	0.16	114	0	0.79	2	a 24.24 km al este del poblado de Primo Tapia
89.	2020/04/26 13:34:31	32.155	-116.716	14	7	0.2	183	3.3	1	1.3	a 20.25 km al este del poblado de Primo Tapia
90.	2020/04/27 00:44:59	28.024	-112.163	22	5	0.2	161	2.7	1.3	2.6	a 76.7 km al norte del poblado de Santa Rosalía
91.	2020/04/27 03:35:48	32.704	-115.781	6	7	0.2	175	1.2	1.7	1.3	a 23.03 km al noroeste del poblado de Progreso
92.	2020/04/27 09:22:58	32.017	-116.828	5	11	0.1	156	1.2	0.7	1.8	a 18.88 km al noroeste del poblado de El Sauzal
93.	2020/04/27 13:54:17	27.301	-111.546	10	9	0.3	92	2.9	2.8	3	a 63.47 km al noreste del poblado de Mulegé
94.	2020/04/27 15:40:17	32.545	-115.228	18	12	0.2	125	2.4	1.6	2	a 11.91 km al este del poblado de Puebla
95.	2020/04/27 16:13:46	32.547	-115.235	16	11	0.3	122	2.6	1.5	1.8	a 11.23 km al este del poblado de Puebla
96.	2020/04/27 16:19:40	31.351	-115.561	9	8	0.1	82	0.8	0.8	2	a 16.42 km al este del poblado de Valle de la Trinidad
97.	2020/04/27 16:45:17	32.347	-115.233	7	5	0.3	136	2	1.4	2.4	a 3.86 km al oeste del poblado de Delta
98.	2020/04/27 21:42:44	31.967	-117.292	11	14	0.2	226	2.2	1.3	3.5	a 45.16 km al suroeste del poblado de Primo Tapia
99.	2020/04/28 07:53:56	32.644	-115.736	6	13	0.3	92	1.4	1.5	1.5	a 15.92 km al noroeste del poblado de Progreso
100.	2020/04/28 16:15:55	32.967	-115.545	10	4	0.11	104	0	0.56	1.6	a 38.7 km al norte de la ciudad de Mexicali
101.	2020/04/28 19:49:05	32.322	-115.564	11	15	0.2	75	1.3	0.9	2.2	a 28.75 km al sur del poblado de Progreso
102.	2020/04/29 23:56:24	31.466	-115.277	2	7	0.1	89	1.1	0.8	1.7	a 44.66 km al este del poblado de Valle de la Trinidad
103.	2020/04/30 12:01:04	32.568	-116.12	8	10	0.3	118	1.7	1.3	1.4	a 47.32 km al este de la ciudad de Tecate
104.	2020/04/30 21:43:54	32.723	-115.793	5	9	0.14	67	0	0.55	1.8	a 25.2 km al noroeste del poblado de Progreso
105.	2020/04/30 21:43:55	32.708	-115.776	3	14	0.3	59	1.7	1.2	1.9	a 22.93 km al noroeste del poblado de Progreso
106.	2020/04/30 23:19:45	32.359	-115.44	7	10	0.2	92	1.6	1.5	2.7	a 23.2 km al oeste del poblado de Delta
107.	2020/04/30 23:57:00	32.978	-115.816	0	15	0.54	144	0	1.46	1.6	a 49.3 km al noroeste del poblado de Progreso

