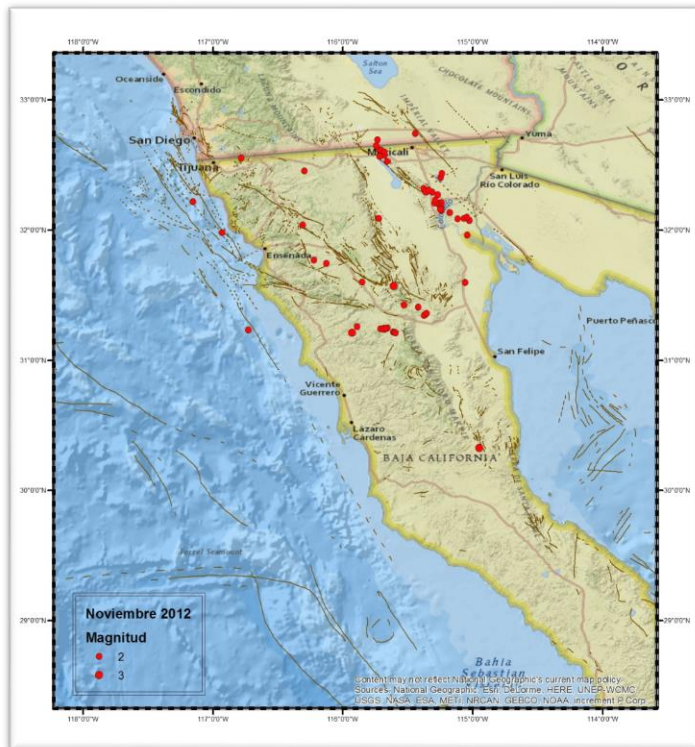




# BOLETÍN DE INFORMACIÓN SÍSMICA

Noviembre 2012

## GRUPO RESNOM

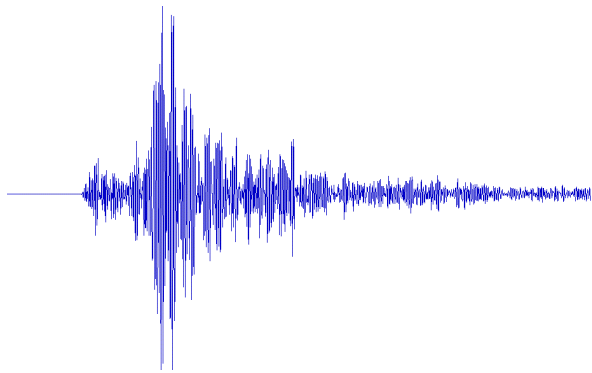
**Departamento de Sismología**

División de Ciencias de la Tierra

*Centro de Investigación Científica y  
de Educación Superior de  
Ensenada, BC.*

## ÉPOCA II

Ensenada Baja - California, México



## PERSONAL DE RESNOM

### Investigador

Dr. Víctor M. Wong Ortega



### ***Responsables del contenido y edición***

*Dr. Víctor M Wong Ortega*

*MTIC Julia del C Sánchez R.*

*Téc. Francisco Javier Farfán S.*

*Téc. Ignacio Méndez Figueroa*

*LCC. Sergio M. Arregui O.*

*M.C. Alejandra Núñez Leal*

### **Grupo Técnico**

Arregui Ojeda Sergio Manuel

Díaz de Cossio Batani Guillermo

Gálvez Valdez Jesús Óscar

Farfán Sánchez Francisco Javier

López Lara Alejandro

Méndez Figueroa Ignacio

Núñez Leal María Alejandra

Orozco León Luis Raúl

Sánchez Rodríguez Julia del Carmen

## INFORMACIÓN GENERAL

La Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) es una red telemétrica operada desde 1980 por el Departamento de Sismología, División de Ciencias de la Tierra, CICESE (Figura 1). La cual registra información digital de temblores locales y regionales del norte de Baja California y el oeste de Sonora (noroeste).

### 1.1 OBJETIVO DEL BOLETÍN

El Boletín de Información Sísmica tiene como objetivo difundir los resultados del procesado de las señales sísmicas registradas por RESNOM. Estas señales corresponden a temblores ocurridos en la región noroeste de México y el norte del Golfo de California.

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 anexa mapa que muestra la distribución epicentral de los sismos localizados.

A continuación se presenta una breve descripción acerca de:

- La instrumentación de las Estaciones.
- Los sistemas de adquisición de datos.
- El procesamiento para localizar.
- Cálculo de la magnitud.

### 1.2 INSTRUMENTACIÓN DE LAS ESTACIONES

RESNOM consiste en 1 estación de periodo corto (1 s) y 14 estaciones de Banda ancha (0.01-50 Hz), ver Tabla 1.

Las señales sísmicas detectadas por los sismómetros de periodo corto (Teledyne S 500 o Mark L4C) son digitalizadas en el sitio de registro con una resolución de 12 bits a una razón de 40 muestras por segundo/canal. Las señales digitales se codifican, serializan, modulan en FSK (Frequency Shift Keying) y se transmiten en tiempo real (vía enlaces de radio VHF y UHF) al centro de procesado en Ensenada, Baja California, en algunos casos se utiliza el Internet.

Las estaciones de Banda Ancha equipadas con grabadoras REFTEK modelos: 130-1 y 130-S de 6 componentes de 24 bits y sensores: a) de Velocidad marca GURALP modelo 3ESPC, b) de Aceleración marca Kinematics-Episor modelado FBA ES-T y estaciones DAS 72A y sensores triaxiales Geotech (KS-2000. Las señales sísmicas se digitalizan a razón de 100 muestras por canal y se envían al CICESE utilizando el Internet comercial y en algunos casos satelital.



Figura 1 – Localizaciones de las Estaciones RESNOM noviembre 2012.

|  | ID | DAS | N/S | m/s | Velocidad | S/N | Aceleración | S/N | Latitud | Longitud | Elev<br>m | TIPO ENLACE | Comunicación | Identificación | Localización | Fecha<br>Instalación | Fecha<br>Retiro |
|--|----|-----|-----|-----|-----------|-----|-------------|-----|---------|----------|-----------|-------------|--------------|----------------|--------------|----------------------|-----------------|
|--|----|-----|-----|-----|-----------|-----|-------------|-----|---------|----------|-----------|-------------|--------------|----------------|--------------|----------------------|-----------------|

| Estaciones de Banda Ancha |     |                                        |       |     |                                                 |        |          |      |         |           |      |                    |                    |                  |                                                                                                  |                                                     |                          |
|---------------------------|-----|----------------------------------------|-------|-----|-------------------------------------------------|--------|----------|------|---------|-----------|------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1.                        | CBX | 72 A-07                                | 8129  | 100 | GURALP<br>CMG-40T                               | T4672  | --       | --   | 32.3131 | -116.6636 | 1250 | Radio              | Radio↔CICESE       | Cerro Bola       | En Cerro Bola – BC                                                                               | 06-06-2001                                          |                          |
| 2.                        | CCX | REFTEK 130-1                           | B07E  | 100 | GURALP                                          | T36760 | FBA ES-T | 4509 | 31.8679 | -116.6645 | 36   | Red CICESE         | Red Interna CICESE | CICESE           | Sótano del edificio de<br>Ciencias de la Tierra -<br>CICESE                                      | 26-06-2011                                          |                          |
| 3.                        | CHX | DM24-3M                                | DF-43 | 50  | GURALP                                          | T4034  | --       | --   | 31.4721 | 115.0521  | 40   | Radio-Internet     | Radio↔SPX↔CICESE   |                  | Cerro El Chinero BC                                                                              | 01-11-2012                                          |                          |
| 4.                        | CPX | REFTEK 72 A<br>DM24-3M<br>REFTEK 130-1 |       | 100 | MARK L4C<br>GURALP<br>CMG40T<br>GURALP<br>3ESPC |        |          |      | 32.4195 | -115.3050 | 194  | Internet-VPN de C4 | CPX↔C4↔CICESE      | Cerro Prieto     | 30 km al Sur de Mexicali – en<br>el volcán de Cerro Prieto –<br>BC                               | 11-09-2001<br>29-10-2009<br>08-05-2012 <sup>1</sup> | 20-10-2005<br>07-05-2012 |
| 5.                        | PIX | REFTEK 130-1                           | B07A  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36757 | FBA ES-T | 4508 | 31.5629 | -113.4599 | 77   | Internet Satelital | PIX↔C4↔CICESE      | Pinacate         | Localidad del Pinacate –<br>Sonora                                                               | 15-07-2011                                          |                          |
| 6.                        | RMX | REFTEK 130-1                           | B089  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36756 | FBA ES-T | 4507 | 32.5535 | -116.0288 | 1278 | Internet-VPN de C4 | RMX↔CICESE         | Rumorosa         | La Rumorosa – BC                                                                                 | 11-11-2012                                          |                          |
| 7.                        | SFX | REFTEK 130-1                           | B089  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36756 | FBA ES-T | 4507 | 31.0376 | -114.8510 | 39   | Internet           | SFX↔CICESE         | San Felipe       | San Felipe – BC                                                                                  | 07-06-2012                                          |                          |
| 8.                        | SJX | REFTEK 130-1                           | B085  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36755 | FBA ES-T | 4498 | 32.0048 | -115.9480 | 1616 | Internet Satelital | SJX↔CICESE         | Sierra Juárez    | Sierra Juárez – BC                                                                               | 22-03-2012                                          |                          |
| 9.                        | SPX | REFTEK 72 A<br>REFTEK 130-1            | --    | 100 | GEOTECH<br>KS-2000<br>GURALP<br>3ESPC           | --     | --       | --   | 31.0451 | -115.4660 | 2835 | Internet           | SFX↔CICESE         | San Pedro Mártir | Observatorio de San Pedro<br>Mártir – BC (170 km al<br>sureste de la ciudad de<br>Ensenada – BC) | 29-05-2001<br>26-06-2011                            | 25-05-2011               |
| 10.                       | SQX | REFTEK 130-1                           | B08C  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36758 | FBA ES-T | 4506 | 30.5761 | -115.875  | 101  | Internet Satelital | SQX↔CICESE         | San Quintín      | San Quintín - BC                                                                                 | 08-12-2011                                          |                          |
| 11.                       | TJX | REFTEK 130-1                           | B077  | 100 | GURALP<br>3ESPC                                 | T36750 | FBA ES-T | 4511 | 32.5102 | -117.0543 | 210  | Internet           | TJX↔CICESE         | Tijuana          | Protección Civil en la cd. De<br>Tijuana – BC                                                    | 17-11-2011                                          |                          |

<sup>1</sup> Cambian los instrumentos de Banda Ancha

|                             | ID   | DAS                                             | N/S  | m/s | Velocidad         | S/N    | Aceleración | S/N  | Latitud | Longitud  | Elev<br>m | TIPO ENLACE                 | Comunicación     | Identificación          | Localización                                    | Fecha<br>Instalación | Fecha<br>Retiro |
|-----------------------------|------|-------------------------------------------------|------|-----|-------------------|--------|-------------|------|---------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| 12.                         | TKX  | REFTEK 130-1                                    | B08B | 100 | GURALP<br>3ESPC   | T36749 | FBA ES-T    | 4505 | 32.5687 | −116.6075 | 541       | Internet                    | TKX↔C4↔CICESE    | Tecate                  | Edificio C4 de la ciudad de<br>Tecate           | 30-11-2011           |                 |
| 13.                         | UABX | REFTEK 130-1                                    | B082 | 100 | GURALP<br>3ESPC   | T36753 | FBA ES-T    | 4510 | 32.6316 | −115.4447 | 44        | Internet                    | UABX↔CICESE      | UABC Mexicali           | Edificio de Ingeniería –<br>Mexicali de la UABC | 06-07-2011           |                 |
| 14.                         | VTX  | REFTEK 130-1                                    | B08A | 100 | GURALP<br>3ESPC   | T36705 | FBA ES-T    | 4512 | 31.3914 | −115.7840 | 746       | Internet Satelital          | VTX↔CICESE       | Valle de la<br>Trinidad | Valle de la Trinidad – BC                       | 11-11-2011           |                 |
| Estaciones de Periodo Corto |      |                                                 |      |     |                   |        |             |      |         |           |           |                             |                  |                         |                                                 |                      |                 |
|                             | CHX  | Estación<br>Sismológica<br>Digital Modelo<br>1a |      | 40  | Teledyne<br>S-500 |        | - -         | --   | 31.4721 | −115.0521 | 307       | Radio Enlaces –<br>Internet | CHX↔CON².↔CICESE | El Chinero              | Cerro el Chinero, Ensenada –<br>BC              | 17-05-1983           | 01-11-2012      |
| 1.                          | RMX  | Estación<br>Sismológica<br>Digital Modelo<br>1a |      | 40  | Teledyne<br>S-500 |        | - -         | --   | 32.6025 | −116.0786 | 1420      | Radio Enlaces               | RMX↔CON↔CICESE   | La Rumorosa             | Cerro la Rumorosa,                              | 19-04-1999           |                 |

Tabla 1 – Información de las estaciones de RESNOM noviembre 2012.

<sup>2</sup> Concentrador



### 1.3 ADQUISICIÓN DE DATOS

El sistema de adquisición de datos se divide en tres partes: a) Captura in situ; b) Transmisión de datos; c) Recepción de datos. Los sistemas de adquisición de datos de periodo corto y periodo largo y procesando con el sistema operativo Linux.

RESNOM tiene 3 centros de recepción secundarios: Ejido Nuevo León (Valle de Mexicali), San Pedro Mártir, en Sierra Juárez y San Luis Río Colorado (Sonora). Un centro de recepción principal en la ciudad de Ensenada (CICESE). Las señales de periodo corto (5 en el principal y 4 en los secundarios) se reciben a través de una tarjeta serial y la señal de tiempo se recibe por otro puerto serie una computadora. Una vez que las señales se decodifican, se separan por componente y se les incluye la marca de tiempo, pasan por un algoritmo de detección que elimina las señales correspondientes a disparos en falso (ruido) y se almacenan en el disco duro los eventos sísmicos. Las señales registradas en los centros de recepción secundaria se transmiten al principal vía internet. Una descripción más detallada del sistema de adquisición de datos de periodo corto y largo se encuentra en Arregui [2004].

El sistema de adquisición de datos de banda ancha está configurado para enviar la información de dos modos: continuo y por evento. En el primero toda la información generada se envía y graba en cada una de las tres computadoras anfitrionas ubicadas en: Ejido Nuevo León (Valle de Mexicali), San Pedro Mártir y CICESE. Se hace uso de Internet para la recuperación de los datos. Por evento se envía (fecha y hora) para la recuperación.

### 1.4 LOCALIZACIONES HIPOCENTRALES

Los datos registrados por RESNOM se procesan con SEISAN (paquetes de programas para el análisis de datos sísmicos) [Haskov y Ottemöller, 1999]. Las determinaciones preliminares de los hipocentros se obtienen con el programa HYPOCENTER (Lienert y Haskov, 1995) el cual es parte de SEISAN. Dos modelos de velocidad de corteza con capas planas, paralelas y con velocidades constantes, se usan en el proceso, de localización de los hipocentros de eventos locales y regionales; uno para el Valle de Mexicali y otro para el Macizo Rocos Peninsular de Baja California. Una versión modificada del modelo de velocidades propuesto por McMechan y Mooney [1980] para el Valle Imperial, se usa para localizar los eventos del Valle de Mexicali (Tabla 2). Para temblores del Macizo Rocos Peninsular (Tabla 3), el modelo de velocidades utilizado es el de Nava y Brune [1982].

| Velocidad de Onda P<br>(km/s) | Profundidad a la capa<br>(km) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>1.700</b>                  | 0.000                         |
| <b>2.000</b>                  | 0.100                         |
| <b>2.300</b>                  | 0.730                         |
| <b>2.600</b>                  | 1.750                         |
| <b>3.000</b>                  | 2.940                         |
| <b>5.000</b>                  | 5.620                         |
| <b>6.000</b>                  | 10.000                        |
| <b>7.800</b>                  | 20.000                        |

Tabla 2 – Modelo de velocidad para el Valle de Mexicali.

| Velocidad de Onda P<br>(km/s) | Profundidad a la capa<br>(km) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>5.600</b>                  | 0.000                         |
| <b>6.600</b>                  | 5.000                         |
| <b>7.000</b>                  | 20.000                        |
| <b>8.000</b>                  | 42.000                        |

Tabla 3 – Modelo de velocidad para el Macizo Rocos Peninsular.

## 1.5 CÁLCULO DE MAGNITUDES

Las magnitudes se calculan con base en la duración de la señal (magnitud de coda) o en la amplitud del movimiento del suelo (magnitud local). La magnitud coda se obtiene con la fórmula propuesta por González y García [1986]

$$M_c = -0.85 + 2.24 \times \log_{10} T \quad (1)$$

Donde  $T$  es la longitud de la coda (en segundos). Esta relación se usa con datos de las Estaciones CBX y RMX (Tabla 4), todas ellas localizadas en el Macizo Rocos Peninsular. Cuando se dispone de amplitudes corregidas por la respuesta instrumental (amplitudes Wood-Anderson sintéticas en nm), se calculan las magnitudes locales usando las fórmulas de Vidal y Munguía [1999].



Para temblores del ambiente sedimentario del Valle de Mexicali se utiliza

$$M_L = \log(A) + 1.0134 \times \log_{10}(r/100) + 0.0025 \times (r - 100) + 3.0 \quad (2)$$

y para eventos registrados en el Macizo Rocosó Peninsular

$$M_L = \log(A) + 1.1319 \times \log_{10}(r/100) + 0.0017 \times (r - 100) + 3.0 \quad (3)$$

En estas relaciones  $r$  es la distancia hipocentral (en km). Se reporta magnitud coda para eventos con magnitud menor a 4.0 y magnitud local (Richter) para eventos con magnitud mayor.

Para corregir por efectos de, a las estimaciones de magnitud se les aplica una corrección de estación (Vidal y Munguía, 1999). Ver Tabla 4.

En el caso de eventos fuertes, las lecturas de tiempos de arribo de otras redes o fuentes de información, locales y regionales, se usan en conjunto con los datos de RESNOM para determinar los parámetros hipocentrales. Es común integrar datos de Estaciones de la Red de acelerógrafos del Noroeste de México (RANM), una red de movimientos fuertes que opera el Departamento de Sismología de CICESE en la región norte de Baja California, la Red del Sur de California (SCSN), operada conjuntamente entre el Instituto Tecnológico de California (CALTECH) y el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS).

| No | ID | Nombre Estación | Latitud | Longitud | Elevación<br>m | Corrección de<br>Magnitud | Asentamiento |
|----|----|-----------------|---------|----------|----------------|---------------------------|--------------|
|----|----|-----------------|---------|----------|----------------|---------------------------|--------------|

| Estaciones de Banda Ancha   |      |                         |         |           |      |       |                                                             |
|-----------------------------|------|-------------------------|---------|-----------|------|-------|-------------------------------------------------------------|
| 1.                          | CBX  | Cerro Bola              | 32.3131 | -116.6636 | 1250 | -0.17 | Rocas volcánicas no diferenciadas                           |
| 2.                          | CCX  | CICESE                  | 31.8679 | -116.6645 | 36   |       | Rocas volcánicas no diferenciadas<br>Sobre base de concreto |
| 3.                          | CHX  | El Chinero, BC.         | 31.4721 | 115.0521  | 40   |       | Rocas volcánicas (Andesita)                                 |
| 4.                          | CPX  | Cerro Prieto            | 32.4195 | -115.3050 | 194  | -0.42 | Sedimentarias Continentales (Roca<br>Magmática)             |
| 5.                          | PIX  | Pinacate                | 31.5629 | 113.4599  | 77   |       | Sedimentarias Marinas                                       |
| 6.                          | RMX  | Rumorosa, BC            | 32.5535 | 116.0288  | 1278 |       | (Graníticas y Gabroides) (Tonalita)                         |
| 7.                          | SFX  | San Felipe              | 31.0376 | -114.8510 | 39   |       | Rocas Sedimentarias<br>Continetales                         |
| 8.                          | SJX  | Sierra de Juárez        | 32.0048 | -115.9480 | 1616 |       | (Granodiorita)                                              |
| 9.                          | SPX  | San Pedro Mártir        | 31.0451 | -115.4660 | 2835 | +0.22 | Batolíticas Roca Sedimentaria<br>Tonalita                   |
| 10.                         | SQX  | San Quintín             | 30.5761 | -115.875  | 101  |       | Formación Alisitos Sedimentarias -<br>volcánicas            |
| 11.                         | TJX  | Tijuana                 | 32.5102 | -117.0543 | 210  |       | Roca Sedimentaria Marina                                    |
| 12.                         | TKX  | Tecate                  | 32.5687 | -116.6075 | 541  |       | Roca Sedimentaria (Gabro)                                   |
| 13.                         | UABX | UABC Mexicali           | 32.6316 | -115.4447 | 44   |       | Rocas Sedimentarias (Aluvi6n)                               |
| 14.                         | VTX  | Valle de la<br>Trinidad | 31.3914 | -115.7840 | 746  |       | Roca Sedimentaria (Tonalita)                                |
| Estaciones de Periodo Corto |      |                         |         |           |      |       |                                                             |
|                             | CHX  | El Chinero              | 31.4721 | -115.0521 | 40   | +0.15 | Rocas volcánicas (Andesita)                                 |
| 1.                          | RMX  | Rumorosa                | 32.6025 | -116.0786 | 1420 |       | (Graníticas y Gabroides) (Tonalita)                         |

Tabla 4. – Factor de Corrección de Magnitud en las estaciones RESNOM.

## Referencias

- [1] J. J., González and A. R. García. *Escala de magnitud-coda para Estaciones sísmográficas en el Norte de Baja California*, Resumen extenso en Memorias de la Reunión 1986 de la Unión Geofísica Mexicana, pp 399-406. 1986.
- [2] J., Havskov and L. Ottemöller. *SisAn: The earthquake Analysis Software, Versión 7.0*, Institute of Solid Earth Physics, University of Bergen, Norway, pp. 226. 1999.
- [3] B.R.E., Lienert and J. Havskov. *A computer program for locating earthquakes both locally and globally*, *Seism. Res. Lett.*, 66, 19, 26-36. 1995.
- [4] 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*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 70, 2021-20135, 1980.
- [5] F.A., Nava and J. Brune. *An Earthquake-Explosion reversed refraction line in the Peninsular Ranges of southern California an Baja California Norte*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 72, 1195-1206. 1982.
- [6] A., Vidal and L. Munguía. *The ML scale in northern Baja California, México*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 89, 3, 750-763. 1999.
- [7] A., Vidal and L. Orozco an S. Arregui and J. Sánchez and O. Gálvez and I. Méndez and L. Insunza. *A note on upgrading long period seismographs*, *Geofísica International*, 42, 1, 53-59, 2003.

| Parámetros                           | Descripción                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fecha / Hora</b>                  | Fecha, Hora en UTC (Tiempo Universal Coordinado)                                                               |
| <b>Latitud</b>                       | Latitud del epicentro                                                                                          |
| <b>Longitud</b>                      | Longitud del epicentro                                                                                         |
| <b>P</b>                             | Profundidad focal en kilómetros                                                                                |
| <b>n.º</b>                           | Número de estaciones                                                                                           |
| <b>RMS (<i>Root-Mean-Square</i>)</b> | Medida de ajuste de los tiempos de llegada observados a los tiempos de llegada predichos en dicha localización |
| <b>GAP</b>                           | Perdida de información en segmento de datos                                                                    |
| <b>Mag L</b>                         | Magnitud Local (en color azul corresponde a Magnitud de Coda)                                                  |
| <b>Ubicado</b>                       | Distancia del poblado más cercano                                                                              |

Tabla 5 – Nomenclatura empleada en el resumen de los eventos localizados.

## Eventos noviembre 2012

| Fecha/Hora          | Latitud | Longitud | P | n.º | RMS | GAP | Mag L | Ubicación                                                          |
|---------------------|---------|----------|---|-----|-----|-----|-------|--------------------------------------------------------------------|
| 11/01/2012 08:35:30 | 32.32   | -115.377 | 5 | 18  | 0.3 | 89  | 2.2   | ubicado a 17.77 km al oeste del poblado de Delta                   |
| 11/01/2012 14:59:09 | 31.21   | -115.926 | 5 | 17  | 0.3 | 132 | 3     | ubicado a 25.14 km al suroeste del poblado de Valle de la Trinidad |
| 11/02/2012 09:25:50 | 31.23   | -116.727 | 8 | 8   | 0.2 | 229 | 2     | ubicado a 55.88 km al sur del poblado de Maneadero                 |
| 11/02/2012 20:03:38 | 32.61   | -115.724 | 4 | 22  | 0.3 | 79  | 2.8   | ubicado a 13.65 km al oeste del poblado de Progreso                |
| 11/06/2012 06:21:40 | 32.74   | -115.443 | 4 | 15  | 0.3 | 101 | 2.2   | ubicado a 21.37 km al noroeste del poblado de Puebla               |
| 11/06/2012 08:37:00 | 32.04   | -116.308 | 8 | 12  | 0.2 | 76  | 2.5   | ubicado a 34.7 km al noreste de la ciudad de Ensenada              |
| 11/06/2012 11:12:35 | 31.57   | -115.608 | 8 | 16  | 0.4 | 65  | 3.6   | ubicado a 25.73 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad  |
| 11/06/2012 14:48:07 | 32.58   | -115.678 | 4 | 16  | 0.2 | 110 | 2     | ubicado a 8.82 km al oeste del poblado de Progreso                 |
| 11/07/2012 07:23:19 | 32.07   | -115.027 | 7 | 9   | 0.1 | 206 | 2.1   | ubicado a 13.65 km al sur del poblado de Estación Coahuila         |
| 11/08/2012 04:06:36 | 32.4    | -115.248 | 4 | 16  | 0.4 | 88  | 2.2   | ubicado a 7.27 km al noroeste del poblado de Delta                 |
| 11/08/2012 08:21:33 | 31.26   | -115.89  | 5 | 13  | 0.3 | 125 | 2.3   | ubicado a 19.33 km al suroeste del poblado de Valle de la Trinidad |
| 11/08/2012 12:02:49 | 32.21   | -115.26  | 6 | 14  | 0.3 | 173 | 2.6   | ubicado a 8.74 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota      |
| 11/08/2012 15:33:21 | 32.21   | -115.286 | 6 | 7   | 0.2 | 169 | 2.2   | ubicado a 11.1 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota      |
| 11/08/2012 16:31:49 | 32.61   | -115.706 | 4 | 20  | 0.3 | 53  | 2.8   | ubicado a 11.97 km al oeste del poblado de Progreso                |
| 11/08/2012 20:24:45 | 32.21   | -115.242 | 5 | 7   | 0.1 | 182 | 2     | ubicado a 7.02 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota      |
| 11/09/2012 10:46:26 | 32.2    | -115.277 | 6 | 18  | 0.3 | 134 | 2.6   | ubicado a 10.43 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota     |
| 11/10/2012 08:35:08 | 31.98   | -116.929 | 8 | 10  | 0.3 | 205 | 2.1   | ubicado a 24.78 km al oeste del poblado de El Sauzal               |
| 11/10/2012 15:13:43 | 32.18   | -115.24  | 5 | 20  | 0.3 | 108 | 2.8   | ubicado a 8.44 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota   |
| 11/11/2012 05:37:49 | 31.22   | -115.611 | 5 | 10  | 0.2 | 98  | 2.6   | ubicado a 20.27 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad  |
| 11/11/2012 16:25:58 | 32.45   | -116.294 | 6 | 11  | 0.1 | 100 | 2     | ubicado a 33.56 km al este de la ciudad de Tecate                  |
| 11/11/2012 18:10:00 | 32.21   | -115.295 | 6 | 15  | 0.2 | 103 | 2.6   | ubicado a 11.96 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota     |
| 11/12/2012 07:21:58 | 30.33   | -114.95  | 7 | 10  | 0.3 | 281 | 3     | ubicado a 75.36 km al sur del poblado de San Felipe                |

## Eventos noviembre 2012

| Fecha/Hora          | Latitud | Longitud | P  | n.º | RMS | GAP | Mag L | Ubicación                                                          |
|---------------------|---------|----------|----|-----|-----|-----|-------|--------------------------------------------------------------------|
| 11/12/2012 15:45:31 | 32.65   | -115.742 | 5  | 8   | 0.2 | 191 | 2     | ubicado a 16.52 km al noroeste del poblado de Progreso             |
| 11/13/2012 09:55:17 | 32.15   | -115.239 | 7  | 10  | 0.2 | 178 | 2.4   | ubicado a 10.79 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota  |
| 11/15/2012 01:38:17 | 31.6    | -115.85  | 5  | 11  | 0.2 | 158 | 2.2   | ubicado a 28.02 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad |
| 11/15/2012 03:05:54 | 31.74   | -116.126 | 5  | 11  | 0.2 | 110 | 2.2   | ubicado a 41.8 km al este del poblado de Maneadero                 |
| 11/15/2012 06:16:19 | 31.42   | -115.527 | 7  | 9   | 0.2 | 144 | 2     | ubicado a 20.53 km al este del poblado de Valle de la Trinidad     |
| 11/15/2012 15:13:53 | 31.22   | -115.605 | 5  | 7   | 0.2 | 126 | 2.3   | ubicado a 20.7 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad   |
| 11/15/2012 21:54:05 | 31.77   | -116.222 | 5  | 16  | 0.3 | 85  | 2.8   | ubicado a 33.14 km al este del poblado de Maneadero                |
| 11/16/2012 01:20:34 | 32.29   | -115.311 | 5  | 16  | 0.3 | 131 | 2.4   | ubicado a 13.3 km al suroeste del poblado de Delta                 |
| 11/16/2012 09:32:22 | 31.21   | -115.596 | 5  | 9   | 0.2 | 105 | 2.2   | ubicado a 21.92 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad  |
| 11/16/2012 11:06:44 | 32.22   | -117.15  | 10 | 17  | 0.2 | 233 | 2.4   | ubicado a 17.06 km al suroeste de la ciudad de Rosarito            |
| 11/17/2012 01:42:04 | 32.27   | -115.27  | 6  | 18  | 0.3 | 178 | 2.9   | ubicado a 10.47 km al noroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota  |
| 11/18/2012 13:31:51 | 32.13   | -115.178 | 6  | 10  | 0.3 | 191 | 2.1   | ubicado a 10.42 km al sur del poblado de Alberto Oviedo Mota       |
| 11/19/2012 06:52:42 | 32.3    | -115.359 | 6  | 20  | 0.4 | 102 | 3     | ubicado a 16.96 km al suroeste del poblado de Delta                |
| 11/19/2012 07:00:39 | 32.31   | -115.34  | 5  | 21  | 0.3 | 87  | 2.3   | ubicado a 14.85 km al oeste del poblado de Delta                   |
| 11/20/2012 06:08:05 | 31.96   | -115.042 | 8  | 14  | 0.2 | 160 | 2.4   | ubicado a 26.28 km al sur del poblado de Estación Coahuila         |
| 11/20/2012 10:17:37 | 32.43   | -115.237 | 3  | 11  | 0.3 | 99  | 2.4   | ubicado a 9.61 km al noroeste del poblado de Delta                 |
| 11/20/2012 12:13:48 | 31.41   | -115.421 | 4  | 13  | 0.2 | 61  | 2.3   | ubicado a 29.95 km al este del poblado de Valle de la Trinidad     |
| 11/21/2012 21:02:57 | 31.24   | -115.709 | 5  | 6   | 0.1 | 190 | 2.2   | ubicado a 14.26 km al sur del poblado de Valle de la Trinidad      |
| 11/22/2012 17:26:32 | 31.24   | -115.682 | 5  | 16  | 0.3 | 104 | 3.7   | ubicado a 14.68 km al sur del poblado de Valle de la Trinidad      |
| 11/23/2012 03:42:16 | 32.09   | -115.723 | 7  | 18  | 0.2 | 51  | 2.5   | ubicado a 54.32 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota     |
| 11/23/2012 14:17:08 | 31.25   | -115.656 | 6  | 9   | 0.2 | 126 | 2.3   | ubicado a 14.98 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad  |
| 11/23/2012 14:19:05 | 31.25   | -115.673 | 5  | 12  | 0.3 | 103 | 2.3   | ubicado a 14.57 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad  |

## Eventos noviembre 2012

| Fecha/Hora          | Latitud | Longitud | P  | n.º | RMS | GAP | Mag L      | Ubicación                                                         |
|---------------------|---------|----------|----|-----|-----|-----|------------|-------------------------------------------------------------------|
| 11/24/2012 00:42:25 | 32.55   | -116.781 | 0  | 9   | 0.2 | 137 | <b>2</b>   | ubicado a 13.96 km al oeste de la ciudad de Tecate                |
| 11/24/2012 04:50:35 | 31.35   | -115.366 | 6  | 11  | 0.2 | 122 | <b>2.6</b> | ubicado a 34.89 km al este del poblado de Valle de la Trinidad    |
| 11/24/2012 04:51:39 | 31.34   | -115.376 | 6  | 9   | 0.2 | 121 | <b>2.9</b> | ubicado a 34 km al este del poblado de Valle de la Trinidad       |
| 11/24/2012 18:59:01 | 32.53   | -115.659 | 4  | 10  | 0.2 | 124 | <b>2.4</b> | ubicado a 9.32 km al suroeste del poblado de Progreso             |
| 11/24/2012 23:04:12 | 32.6    | -115.682 | 4  | 17  | 0.2 | 62  | <b>2.2</b> | ubicado a 9.42 km al oeste del poblado de Progreso                |
| 11/25/2012 13:19:18 | 32.23   | -115.288 | 6  | 10  | 0.2 | 163 | <b>2.1</b> | ubicado a 11.1 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota     |
| 11/25/2012 17:22:16 | 32.57   | -115.717 | 5  | 13  | 0.2 | 156 | <b>2</b>   | ubicado a 12.57 km al oeste del poblado de Progreso               |
| 11/25/2012 18:22:03 | 31.21   | -115.595 | 5  | 11  | 0.2 | 172 | <b>2.9</b> | ubicado a 21.89 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad |
| 11/25/2012 18:23:34 | 31.21   | -115.596 | 5  | 10  | 0.2 | 161 | <b>2.7</b> | ubicado a 21.83 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad |
| 11/26/2012 08:15:01 | 32.16   | -115.249 | 8  | 12  | 0.2 | 171 | <b>2.2</b> | ubicado a 10.48 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota |
| 11/26/2012 22:50:38 | 31.36   | -115.356 | 6  | 8   | 0.2 | 92  | <b>2.2</b> | ubicado a 35.8 km al este del poblado de Valle de la Trinidad     |
| 11/28/2012 13:25:10 | 32.08   | -115.116 | 10 | 13  | 0.2 | 193 | <b>2.8</b> | ubicado a 16.26 km al suroeste del poblado de Estación Coahuila   |
| 11/28/2012 13:31:45 | 32.09   | -115.069 | 10 | 13  | 0.2 | 198 | <b>2.4</b> | ubicado a 13.46 km al suroeste del poblado de Estación Coahuila   |
| 11/28/2012 13:37:37 | 32.1    | -115.046 | 10 | 7   | 0.2 | 215 | <b>2</b>   | ubicado a 11.54 km al sur del poblado de Estación Coahuila        |
| 11/28/2012 17:35:12 | 32.16   | -115.249 | 6  | 16  | 0.3 | 150 | <b>2.9</b> | ubicado a 10.64 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota |
| 11/29/2012 23:17:54 | 31.6    | -115.058 | 10 | 11  | 0.1 | 155 | <b>2.8</b> | ubicado a 66.58 km al sur del poblado de Estación Coahuila        |
| 11/30/2012 20:51:41 | 32.69   | -115.732 | 4  | 13  | 0.2 | 102 | <b>2.5</b> | ubicado a 18.56 km al noroeste del poblado de Progreso            |



## Mapas eventos noviembre 2012

