

HISTÓRICO DE DESASTRES EN COSTA RICA

FEBRERO 1723 - ABRIL 2017

2da. Edición.



**COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL RIESGO
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN (CEDO)**

**HISTÓRICO DE DESASTRES
EN COSTA RICA : FEBRERO
1723 – ABRIL 2017**

**Sheily Vallejos Vásquez
Lidier Esquivel Valverde
Maureen Hidalgo Madrigal**

2da. edición

2017

363.340.972.86
V182h

Vallejos Vásquez, S.

Histórico de desastres en Costa Rica : febrero 1723 - abril 2017.
/ Sheily Vallejos Vásquez, Lidier Esquivel Valverde y Maureen Hidalgo Madrigal. -- 2da ed. -- San José, C.R. : CNE, 2017.

60 p. il. col. gráf. Mapas.

ISBN: 978-9968-716-43-7

1. EVENTOS SÍSMICOS. 2. EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS.
3. DESLIZAMIENTOS. 4. ACTIVIDAD VOLCÁNICA. 5.
EMERGENCIAS ANTRÓPICAS. 6. HISTORIA.

La segunda edición de esta obra se realizó en conjunto por la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo y el Centro de Documentación e Información de la CNE.

Autores:

M.Sc. Sheily Vallejos Vásquez, Directora de Gestión del Riesgo, CNE.

M.Sc. Lidier Esquivel Valverde, Jefe Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo, CNE.

Licda. Maureen Hidalgo Madrigal, Encargada Centro de documentación e Información, CNE.

Colaboraciones:

Dr. Guillermo Alvarado Induni, vulcanólogo, Red Sismológica Nacional (RSN) e Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Dr. Wilfredo Rojas Quesada, geólogo, Red Sismológica Nacional (RSN) y Escuela de Centroamericana de Geología (UCR).

M.Sc. Giovanni Peraldo Huertas, Escuela de Centroamericana de Geología (UCR).

M.Sc. Julio Madrigal Mora, Geólogo, Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo, CNE.

Geogó. Juan Carlos Alfaro Carranza, Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo, CNE.

Bach. Rita Araya Pereira, Documentalista

1000 ejemplares de distribución gratuita.

Impreso en San José, Costa Rica.

Documento de distribución gratuita.

Se autoriza su reproducción con fines educativos, siempre que se indique la fuente.

Teléfono: (506) 2210-2828

Fax: (506) 2220-3977

Código Postal: 5238-1000

Pavas, San José, Costa Rica. Frente al Aeropuerto Tobías Bolaños.

ISBN primera edición: 978-9968-716-22-2

ISBN segunda edición: 978-9968-716-43-7

PRESENTACIÓN

Desde 1723 hasta la fecha, existen registros en la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) de datos sobre los eventos de origen natural y antrópico, que han provocado daños y muertes en el país.

También hay otros registros cronológicos que pueden consultarse en el Observatorio Vulcanológico y Sismológico Nacional (OVSICORI) de la Universidad Nacional, Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Red Sismológica Nacional de la Universidad de Costa Rica, entre otras instancias miembros del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR).

Los desastres de origen natural son sin dudas un hecho que llama la atención. A todos les interesa conocer las razones de estos hechos, el por qué, las consecuencias y que tan frágiles somos ante ellos. Principalmente en estos últimos tiempos en el que a raíz de la gran expansión demográfica y de los medios de comunicación (incluidas redes sociales) hace que las inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, entre otros, estén presentes en nuestro entorno con bastante frecuencia.

Esta obra responde a las necesidades planteadas por la ciudadanía costarricense de contar con información histórica sobre los desastres en Costa Rica, en esta línea el Centro de Documentación e Información de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, realiza esfuerzos para satisfacer las demandas y necesidades de información.

Los eventos históricos son cada día más utilizados para diversos fines, de ahí la importancia e interés en publicar un documento que compile años, eventos, imágenes, cartografía y el resumen de los desastres que estuvieran bien documentados, que evidencia de alguna manera la situación de vulnerabilidad que el país ha tenido. No es un compendio de pérdidas económicas ni pretende incluir indicadores socioeconómicos.

La búsqueda de fuentes fue extensa, la revisión y selección de las mismas principalmente por su veracidad, la consulta a bases de datos que aportaran otra información también fue importante, así como la sistematización de los mismos.

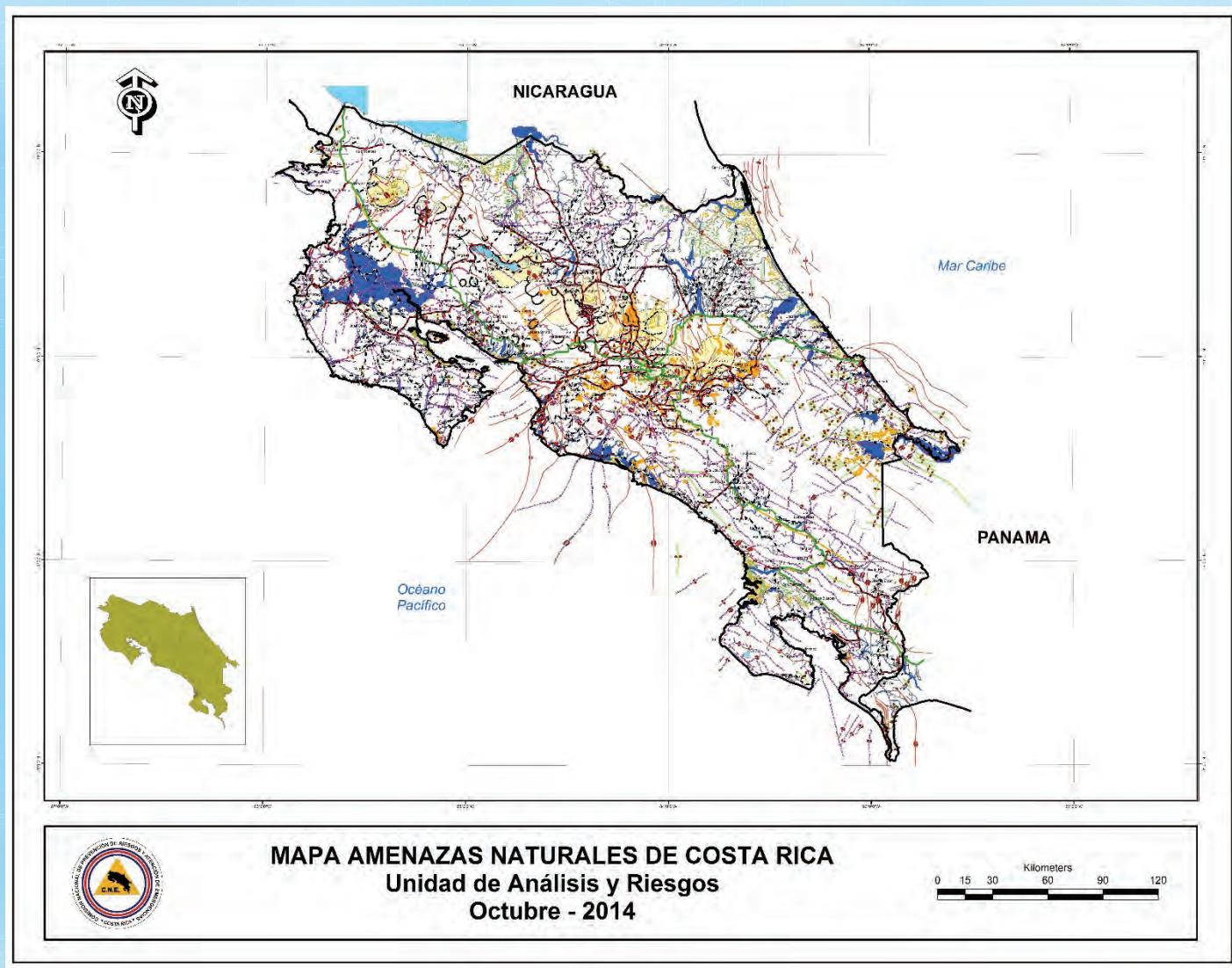
Se contó además con los aportes de expertos que han dedicado parte de su formación profesional en la búsqueda histórica de datos.

En esta obra se incluye definiciones y características, un listado cronológico, algunas observaciones importantes, las referencias que tratan sobre ese evento por si algún usuario desea realizar una consulta más exhaustiva sobre el mismo.

Los autores de este trabajo, buscan que se contribuya en el ámbito educativo, histórico y en otros ámbitos generales, con la finalidad de mantener la memoria histórica costarricense y contribuir a su preservación.

La información que contiene es considerada de utilidad, seguros de que estamos dando un aporte valioso para mantener en la memoria colectiva de todos los que vivimos en un país de multiamenazas y que nuestra vulnerabilidad será mayor o menor en el tanto la población realice acciones encaminadas a una mejor gestión de riesgo.

Mapa 1. Síntesis de amenazas naturales de Costa Rica



Fuente: Mora, et. al. (1992); modificado por Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo, CNE, 2017.

TABLA DE CONTENIDOS

Pág:

1. Eventos Sísmicos	6
2. Eventos Hidrometeorológicos	18
3. Deslizamientos	34
4. Actividad Volcánica	40
5. Otros Eventos	49
6. Antecedentes Institucionales CNE	54

EVENTOS SÍSMICOS

Introducción

El comportamiento sísmico de Costa Rica, está marcado por el choque de las placas del Caribe y del Coco principalmente, aunque también hacia la parte sur del país, la interacción de esta última con la placa de Nazca, define una zona con antecedentes sísmicos cerca de la frontera con Panamá.

Este escenario general, también define dos tipos de sismos, los de interplaca y los de intraplaca. Los primeros ocurren en las zonas de choque de estas placas, como por ejemplo el sismo del Golfo de Papagayo en 1916, el de Osa Golfito en 1983 y, en general, los que han ocurrido frente a las costas de Garabito, Parrita y Aguirre, estos eventos aunque de magnitudes importantes, suelen ocurrir lejos de centros de población, sin embargo cuentan con capacidad de generar daños. El ultimo evento registrado de este tipo, sucedió el 5 de septiembre de 2012.

Los sismos de intraplaca, se generan dentro de las placas tectónicas, han ocurrido con mayor frecuencia en la historia sísmica el país, pero su menor magnitud promedio con relación a los eventos de interplaca no los excluye de ser los que han generado mayores pérdidas materiales y humanas, principalmente por su cercanía a centros de población y poca profundidad.

Ejemplos de este tipo de sismos tenemos: terremotos del Tablazo y Santa Mónica 1910, Patillos 1952, Toro Amarillo en 1955, Tilarán en 1973, Pérez Zeledón 1983, Puriscal 1990, Cinchona 2009.

SISMOS: Un sismo consiste en la manifestación superficial de la liberación de energía interna del planeta, transmitida en ondas sísmicas.

TERREMOTO: Movimiento oscilatorio violento del suelo causado por el paso de las ondas sísmicas. Normalmente se emplea para referirse a los grandes temblores, o bien, a aquellos independientemente de su tamaño, han causado destrucción.

TSUNAMIS (MAREMOTO): El tsunami es el movimiento (oscilación) en forma de olas (ondas de agua) de una masa de agua en los mares u océanos, ocasionado por un sismo, una erupción volcánica, un deslizamiento en el fondo marino o la caída de un meteorito.

Listado Cronológico de Eventos Sísmicos

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1579	Temblor en Osa	Sismo reportado por el pirata Sir Francis Drake, parece que ocurre un tsunami debido asociado. No se tiene información sobre mes ni día de ocurrencia.	Peraldo y Montero, 1994.
1678	Cartago	Afectó el templo de San Nicolás de Cartago. No está claro el mes y día de ocurrencia.	Peraldo y Montero, 1994. Peraldo y Montero, 2007.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1727	Cartago	Afectó las casas de Balthasara Pan y Agua en Cartago.	Peraldo y Montero, 1994. Peraldo y Montero, 2007.
1728	Cartago	Terminó de destruir las casas de Balthasara de Pan y Agua en Cartago.	Peraldo y Montero, 1994. Peraldo y Montero, 2007.
1741	Matina	Afectó el fuerte de San Fernando.	Peraldo y Montero, 1994. Peraldo y Montero, 2007.
1756/07/14	Temblor de San Buenaventura, Cartago.	Sentido con gran duración en Cartago.	González, 1910.
1772/02/15	Terremoto de Barva, Heredia.	Magnitud 6.0 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1798/02/21	Sismo en Matina, Limón.	Fuerte oleaje y muchos sismos sentidos en Barra de Matina.	González, 1910.
1798/02/22	Tsunami en Matina, Limón.	Tsunami Local magnitud -1 (no indica nombre de la escala)	Molina, 1997.
1803/12/27	Sismo de Boruca, Cartago.	Iglesia de Boruca destruido, daños en Cartago. Magnitud 7.5 en la escala de Richter.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1822/05/07	Terremoto de San Estanislao y tsunami en Matina, Limón.	Tsunami categoría -1y licuefacción en Barra de Matina, daños en Cartago y San José. Magnitud 7.6 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b. Molina, 1997.
1827/04/03	Terremoto de Nicoya, Guanacaste.	Daños en Infraestructura. Terremoto de magnitud 6.7 en la escala de Richter. Daños en Nicoya, Santa Cruz y Alajuela.	González, 1910.
1833/10/02	Terremoto Nicoya, Guanacaste.	Terremoto de magnitud 7.1 en la escala de Richter. Daños en Nicoya y Santa Cruz.	Linkimer y Soto, 2012.
1835/06/10	Sismo Valle Central.	Daños en Alajuela y Escazú Magnitud 5.8 en la escala de Richter.	Linkimer y Soto, 2012. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1841/09/02	Sismo de San Antolín, faldas del volcán Irazú, Cartago.	Primera destrucción de Cartago. Daños en Cartago, San José, Alajuela y Heredia. 38 personas fallecidas, 2480 casas destruidas. Magnitud 6.4 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1842/03/21	Sismo en el Sur de San José.	Daños en Alajuelita y otras poblaciones de San José. Magnitud 5.8 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1851/03/18	Sismo en Alajuela.	Sentido en Cartago, San José, Heredia y Alajuela. Magnitud 6.0 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1853/08/24	Sismo en Cañas, Guanacaste.	Daños en Cañas, deslizamientos en la Cordillera de Guanacaste. Magnitud 6.0 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1853/09/08	Temblor en Guanacaste.	Daños en Santa Cruz y Filadelfia.	González, 1910. OVSICORI, 2017.
1854/08/04	Tsunami Golfo Dulce, Puntarenas.	Tsunami que destruyó la localidad de Golfo Dulce, categoría 1.5 ocasionado por sismo en la zona de subducción Cocos y el Caribe.	Red Sismológica Nacional, 2017a. Molina, 1997.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1879/05/29	Terremoto zona sur, Puntarenas.	Terremoto en el Golfo Dulce que provocó algunos daños en Grecia, Heredia, Alajuela y Heredia. En San José los daños fueron en la Catedral Metropolitana. Su magnitud 7.0 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1882/03/03	Sismo de Grecia, Alajuela.	Sentido en todo el país. Daños en el Valle Central y Puntarenas. Magnitud 7.0 en la escala de Richter.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1888/12/30	Terremoto de Fraijanes, Alajuela.	Destrucción en Fraijanes, daños en Alajuela, Heredia y San José, deslizamientos en las laderas del Volcán Poás, seis personas fallecidas. Desbordamiento de la Laguna de Fraijanes. Dos sismos: uno de magnitud 6.2 y otro de 5.8 en la escala de Richter.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1904/12/20	Terremoto de Golfito, Puntarenas.	Magnitud 7.1 escala de Richter, sentido con mayor intensidad en el Litoral Atlántico.	Linkimer y Schimdt, 2004.
1905/01/20	Sismo en Pacífico Central.	Sentido desde Nicaragua hasta Panamá, daños al sur de Puntarenas y en el Valle Central.	OVSICORI, 2017.
1910/04/13	Terremoto en Tablazo, San José.	Sentido en todo el país, daños estructurales en el Sur Este de San José (Tablazo). Magnitud 6.1 en la escala de Richter	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1910/05/04	Terremoto de Santa Mónica, Cartago.	Magnitud 6.5 en la escala de Richter. Segunda destrucción de Cartago, entre 400 y 700 personas fallecidas.	González, 1910. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1911/08/28	Terremoto de Toro Amarillo, Grecia, Alajuela.	Daños moderados y deslizamientos. Magnitud 6.1 en la escala de Richter.	Montero y Salazar, 1991. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1911/10/10	Terremoto de Guatuso, Alajuela.	Afectación por deslizamientos. Magnitud 6.5 en la escala de Richter.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1912/02/21	Terremoto en Tres Ríos, La Unión, Cartago.	Daños en Tres Ríos. Magnitud 5.7 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1912/06/06	Terremoto de Sarchí, Toro Amarillo (Alto del Palomo), Grecia, Alajuela.	Daños en la zona de Sarchí y Toro Amarillo, deslizamientos, avalanchas, siete personas fallecidas. Magnitud 5.6 En la escala de Richter.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1916/02/27	Sismo de Papagayo, Guanacaste.	Sismo en el noroeste de Costa Rica, cerca de playa del Coco en el Golfo de Papagayo, Guanacaste. Magnitud 7.0 En la escala de Richter. Daños en Sardinal, Santa Cruz y Puntarenas.	Red Sismológica Nacional, 2017b. Linkimer y Soto, 2012.
1916/04/24	Sismo de Naranjo, San Ramón, Alajuela.	Magnitud 7.0 En la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1916/04/25	Sismo Bocas del Toro, Panamá.	Magnitud 6.8 En la escala de Richter, pánico en el Valle Central.	Red Sismológica Nacional, 2017b.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1924/03/04	Terremoto de Orotina, Alajuela.	Magnitud 6.8 En la escala de Richter. El terremoto fue seguido por varias réplicas con magnitudes entre 5.0 y 6.4 en la escala de Richter. Además, el evento principal disparó actividad sísmica en varias fallas corticales del interior del país y actividad volcánica en el Irazú y posiblemente en el Rincón de la Vieja. Daños en toda la región occidental del Valle Central, más de 70 personas fallecidas.	Montero, 1999. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1935/08/01	Sismo en Bagaces, Guanacaste.	Magnitud 6.2. Daños en Bagaces, Salitral y Mogote.	Linkimer y Soto, 2012.
1939/06/18	Sismo en Turrialba, Cartago.	Magnitud 5.8 en la Escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1939/12/21	Sismo en Valle Central.	Primer sismo a las 14:54 de Magnitud 6.9 en la Escala de Richter. A las 22:43 se vuelve a dar otro sismo de Magnitud 7.5 en la Escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1939/12/22	Réplica del Sismo en anterior del Valle Central.	Magnitud 6.8 en la Escala de Richter.	OVSICORI, 2017.
1941/12/05	Sismo en Península de Osa, Pacífico Sur. Tsunami en Punta Dominical, Puntarenas.	Magnitud 7.5 en la Escala de Richter, Daños en la frontera con Panamá y en el Valle Central. Se reportaron seis réplicas, incluyendo una ocurrida a las 21:24 del 6 de diciembre, con una magnitud de 6.9 en la escala de Richter. Dos personas fallecidas Palmar Norte, una en Palmar Sur y cuatro en Golfito. Tsunami local con magnitud -1 ocasionado por sismo en la zona de subducción Cocos – Caribe.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b. Molina, 1997.
1941/12/06	Terremoto de Bagaces, Guanacaste	Magnitud 6.3 en la escala de Richter. En Bagaces cerca de 100 viviendas destruidas. La iglesia de Bagaces sufrió daños de consideración.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1948/11/18	Sismo en Turrialba, Cartago.	Magnitud 7.0 en la Escala de Richter. Daños leves en el Valle Central.	Diario de Costa Rica, 1948.
1950/10/05	Terremoto de Nicoya, Guanacaste.	Magnitud 7.5 en la Escala de Richter. Afectación levantamiento a lo largo de la costa oeste de la península de Nicoya, entre Cabo Velas al noreste y Cabo Blanco al sureste.	OVSICORI, 2017. Montero y Arauz, 2005.
1951/08/22	Sismo en Paraíso y Orosí, Cartago.	Destrucción en Paraíso y Orosí, daños en San José. Magnitud 5.9 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b. La República, 1951.
1952/05/13	Terremoto al Oeste del Valle Central. Tsunami Puntarenas.	Magnitud 6.9 en la Escala de Richter. Tsunami local magnitud -3 ocasionado por sismo en la zona de subducción Cocos-Caribe.	OVSICORI, 2017. Molina, 1997.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1952/09/09	Terremoto de Quepos, Puntarenas.	Magnitud 6.8 en la escala de Richter, hora 06:54 am. Se percibió con más intensidad al Sur de la Cordillera de Talamanca.	Red Sismológica Nacional, 2017b. La República, 1952.
1952/12/30	Terremoto de Patillos, Cartago, Noroeste del Volcán Irazú, Cartago.	Magnitud 6.1 en la escala de Richter. Provoca deslizamientos en las faldas del Volcán Irazú, 21 personas fallecidas, fincas ganaderas afectadas.	Montero y Alvarado, 1995. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1953/01/07	Sismo en Limón.	Magnitud 6.1 en la Escala de Richter. Daños en Limón.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1955/09/01	Terremoto en Toro Amarillo, Grecia, Alajuela.	Magnitud 5.9 en la escala de Richter. Daños en Toro Amarillo y Norte de Alajuela, 10 personas fallecidas.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1956/07/19	Sismo en Valle Central.	Magnitud 6.2 en la Escala de Richter. Intensidad VI (Mercalli) en el Valle Central.	OVSICORI, 2017.
1959/01/13	Sismo en Pacífico Central, Puntarenas.	Intensidad VI (Mercalli) en el Sector Este del Valle Central.	OVSICORI, 2017.
1962/03/12	Sismo en Pacifico Sur, Puntarenas.	Magnitud 6.8 en la Escala de Richter, Intensidad V (Mercalli) en Golfito y Coto 47.	OVSICORI, 2017.
1966/04/09	Sismo en Pacifico Central, Puntarenas.	Magnitud 5.7 en la Escala de Richter. Intensidad VI (Mercalli) en San Isidro del General.	OVSICORI, 2017. Decreto de Emergencia No. 3686.
1973/04/14	Terremoto de Tilarán, Guanacaste.	Magnitud 6.5 en la Escala de Richter. Daños en Tilarán, deslizamientos, 23 personas fallecidas.	Esquivel, 2005.
1978/08/22	Terremotos de Sámara, Guanacaste.	Dos sismos de Magnitud 7.0 en la Escala de Richter. Intensidad IV (Mercalli) en el Valle Central.	OVSICORI, 2017.
1979/07/01	Sismo en Punta Burica, Golfito, Puntarenas.	Magnitud 6.5 en la Escala de Richter, Intensidad VI (Mercalli) en Paso Canoas. Causó graves daños a edificios públicos, inclusive el colapso parcial de la Escuela Secundaria de Puerto Armuelles y de la instalaciones de la Petroterminal. También hubo daños en los pueblos fronterizos de ambos países.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1983/04/02	Terremoto de Osa, Golfito, Puntarenas.	Magnitud 7.3 en la Escala de Richter. Daños en Golfito, Zona Sur y Valle Central, una persona fallecida.	Madrigal, 2005.
1983/07/03	Terremoto en Pérez Zeledón, San José.	Magnitud 6.1 en la Escala de Richter. Daños al Norte de San Isidro del General, deslizamientos, una persona fallecida. Daños estructurales en el Hospital de San Isidro. Alrededor de 600 viviendas dañadas.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención De Riesgos y Atención de Emergencias, sin fecha. Decreto de Emergencia No. 15682.
1989/02/26	Sismo en La Zona de Los Santos (Dota, Tarrazú y León Cortés de la Provincia de San José).	Magnitud 4.7 en la Escala de Richter, Daños y deslizamientos en Acosta, San José.	OVSICORI, 2017.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1990/03/25	Terremoto de Cóbano, Puntarenas.	Magnitud 6.5 en la Escala de Richter. Daños en Península de Nicoya, Puntarenas y Valle Central, una persona fallecida.	Santana, 1990. Vargas y Santana, 1991.
1990/03/26	Sismos en Puriscal, San José.	Sismicidad se prolonga hasta el 11 de julio. Afectación en Santiago de Puriscal.	Guendel, et. al., 1990.
1990/06/30	Sismos en Puriscal, San José.	Magnitud 5.0 en la Escala de Richter. Enjambre sísmico en la zona de Puriscal. Daños en Puriscal, deslizamientos en Fila de Picagres.	OVSICORI, 2017.
1990/12/22	Terremoto de Piedras Negras, Alajuela.	Magnitud 5.7 en la Escala de Richter. Daños en el Valle Central, especialmente en el sector oeste (Alajuela, La Guácima, Atenas, Ciudad Colón, Turrúcares, Puriscal), una persona fallecida.	Comisión Especial de Vivienda, 1991.
1991/02/16	Temblor de Santa Bárbara, Heredia.	Magnitud 4.9 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1991/03/16	Sismo de Nosara, Guanacaste.	Magnitud 6.5 en la escala de Richter. Daños materiales menores en Hojancha, Filadelfia, Liberia, Santa Cruz, Cañas, Puntarenas, Tambor y Nosara.	Red Sismológica Nacional, 2017b. La República, 1991.
1991/04/22	Terremoto de Limón.	Magnitud 7.7 en la Escala de Richter. Daños en todo el litoral atlántico, desde Bocas del Toro, Panamá, hasta Batán y Turrialba, deslizamientos en la Cordillera de Talamanca, daños menores en el Valle Central, 50 personas fallecidas.	Plan regulador para emergencia de la Zona Atlántica de Costa Rica, Terremoto 22 abril de 1991, 1991. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1991/04/24	Sismo Turrialba, Guanacaste.	Magnitud 6.2 en la escala de Richter.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1991/04/24	Sismos San Isidro de Pérez Zeledón, San José.	Sismo magnitud 4.8 y 4.0 en la escala Richter, que provocó derrumbes en la Carretera Interamericana, así como 3 casas destruidas en Palmital y 15 personas damnificadas.	La República, 1991.
1991/08/08	Sismo en Corralillo Zona de Los Santos, San José.	Magnitud 4.9 en la Escala de Richter. Daños en Frailes de Desamparados, San Pablo de León Cortés y Corralillo de Cartago. El sismo produjo daños irreparables en unas 40 viviendas. En los caminos de acceso se observaron algunos pequeños deslizamientos en los taludes, siendo el más importante el ubicado en Bajos de Gamboa, al sur de Santa Cruz.	OVSICORI, 2017. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1992/03/06	Sismo en Naranjo, Alajuela.	Magnitud 6.0 en la Escala de Richter. 1.5 Km Sur Este de Naranjo. Daños en la zona epicentral.	Rosales, 1992.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1993/07/10	Sismo al Sur de Turrialba, Cartago.	Magnitud 5.8 en la Escala de Richter. Daños en la zona epicentral y Turrialba. Severos daños en Chucuyo, El Humo, Oriente, Pejibaye, Taus y Jabillos. Daños en 13 localidades cercanas a la ciudad de Turrialba, la mayoría en la población de Noche Buena con un total de 31 casas con daños parciales, de las cuales 10 fueron declaradas inhabitables. Además, se produjo la activación de un deslizamiento importante en el alto del Chucuyo.	Ramírez, Ramírez, Alvarado, González, Laurent y Segura, 1993. Red Sismológica Nacional, 2017b.
1994/12/28	Sismos en Parrita, Puntarenas.	Magnitud 5.6 en la escala de Richter. Se sintió en todo el país.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
1996/02/22	Sismos en Golfito, Puntarenas.	4 Sismos de Magnitudes 4.9, 4.4, 4.1 y 4.3 en la Escala de Richter.	Flores, Infante y Schmidt, 1996.
1999/08/10	Sismo de Quepos, Puntarenas.	Magnitud 5.2 en la Escala de Richter.	Schmidt., Moya y Segura, 1999.
1999/08/20	Sismo en Quepos, Puntarenas.	Magnitud 6.9 en la escala de Richter. Daños en viviendas, caídas de objetos y negocios en Platanillo, Dominical, Hatillo de Aguirre y Quepos. También hubo caída de repellos en San Isidro del General. Se presentaron deslizamientos en los cortes de camino entre Tinamaste y Platanillo. Se observaron deslizamientos en las laderas de la fila Cariblanco al norte de Dominical.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
2002/01/27	Sismo de Bijagua, Upala, Alajuela.	Magnitud 5.4 en la escala de Richter. Tres casas sufrieron daños severos, una de ellas quedó inhabitable. Se interrumpió el fluido eléctrico y el agua en parte de la comunidad. En la zona de El Pilón de Upala se originaron pequeñas grietas. Además de varios deslizamientos en el camino de acceso a El Pilón.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
2002/07/30	Sismo en Golfito, Puntarenas.	Magnitud 6.2 en la Escala de Richter. Daños en al menos 12 viviendas en algunas localidades fronterizas entre Costa Rica y Panamá. Severos daños en el antiguo muelle bananero de Puerto Armuelles (Panamá). Los locales comerciales sufrieron la caída de sus mercaderías y la ruptura de los vidrios de las ventanas.	Linkimer, Schmidt y Boschini, 2002. Red Sismológica Nacional, 2017b.
2003/09/16	Sismo de Puriscal, San José.	Magnitud 5.4 en la escala de Richter. Únicamente se reporta la caída de objetos livianos en algunos locales comerciales y viviendas del Valle Central	Red Sismológica Nacional, 2017b.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2003/12/25	Sismo Puerto Armuelles, Panamá.	Magnitud 6.5 en la escala de Richter. Daños en el puente sobre el río Corredores (Ciudad Nelly), una casa de dos pisos en Laureles colapsó totalmente, 10 casas en la finca Naranjo y por el Alto El Roble con daños parciales y daño severo en el hospital de Ciudad Nelly, que aunque no tuvo daños estructurales sí de operación, teniendo que movilizar los pacientes críticos. Se presentaron también efectos de licuefacción y agrietamiento de caminos con carpeta asfáltica.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
2004/02/04	Sismo de Corredores, Puntarenas.	Magnitud 5.8 en la escala de Richter. Ocurrieron dos réplicas importantes asociadas de magnitudes 4,6 y 4,4 en la escala de Richter. Además, se registraron cerca de 15 de réplicas de menor magnitud.	Red Sismológica Nacional, 2017b.
2004/11/20	Sismo de Damas (Parrita, Puntarenas).	Magnitud 6.2 en la Escala de Richter. Tres personas fallecidas, nueve personas heridas. Infraestructura vial dañada por agrietamientos, deslizamientos y hundimientos en la vía.	Decreto de Emergencia No. 32118-MP-MOPT Méndez, 2007.
2009/01/08	Terremoto de Cinchona, Alajuela.	Magnitud 6.2 en la Escala de Richter. Pueblo de Cinchona destruido, 22 personas fallecidas, daños en ruta nacional 126.	Decreto de Emergencia No. 34993. Decreto de Emergencia No. 34994. Plan general de la emergencia por sismo de 6.2 en la Escala de Richter, terremoto de Cinchona, 2009.
2010/03/5	Sismo de Sabanilla de Montes de Oca, San José.	Magnitud 4.6 en la Escala de Richter. El Temblor fue sentido muy fuerte en Montes de Oca, Guadalupe, Moravia, Aserrí, Desamparados de San José y Santo Domingo de Heredia.	Red Sismológica Nacional, 2010.
2010/09/16	Sismo de Cóbano, Puntarenas.	Magnitud de 5.2 en la Escala de Richter.	Universidad de Laboratorio de Ingeniería Sísmica, 2010.
2011/07/12	Temblor de Armenias de Upala, Alajuela.	Magnitud 5.5 en la Escala de Richter. Tuvo réplicas posteriores de hasta 5.3.	Taylor, Chaves y Bakkar, sin fecha.
2011/12/22	Enjambre sísmico de Tobosi, Cartago-Desamparados, San José.	Alrededor de 27 sismos cuya magnitud no supera los 2.4 en la Escala de Richter. Se mantiene hasta el 03 de enero de 2012.	Linkimer y Mora, 2012. Universidad Nacional (Costa Rica). Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, 2012.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2012/02/13	Sismo localizado 36 km suroeste de Dominical de Osa, Puntarenas.	Sismo de magnitud 5,7 en la Escala de Richter. Sentido con una intensidad fuerte (V, Mercalli) en el Pacífico Central y en forma moderada (intensidad IV, Mercalli) en San Isidro de El General, Turrialba, el Valle Central, San Ramón y Guápiles.	Universidad de Red Sismológica Nacional (RSN), 2012b.
2012/09/5	Terremoto de Sámara (Península de Nicoya), Guanacaste.	Magnitud 7.6 en Escala de Richter. Daños en viviendas, templos, centros educativos, hospitales y clínicas. Cantones afectados: Puntarenas, Grecia, San Ramón, Naranjo, Sarapiquí, Paquera, Cóbano, Lepano, Santa Cruz, Nicoya, Nandayure, Hojancha, Cañas, Tilarán, Puntarenas.	Decreto de emergencia no. 37305-MP. Linkimer, L. y Soto, G. (2012).
2016/07/02	Sismo de Bijagua, Upala, Alajuela.	Magnitud 5.4 en la escala de Richter. sentido en Las Armenianas, Aguas Claras y Bijagua de Upala, ocasionando caída de objetos en las casas y negocios y grietas en algunas de ellos, deslizamientos en suelos cercanos a los cauces de los ríos y en postes de tendido eléctrico y productos que cayeron de las estanterías de los supermercados.	Taylor, Chaves, y Bakkar, sin fecha.
2016/11/30	Sismo de Capellades, Alvarado, Cartago.	Magnitud 5.5 en la escala de Richter. Daños en viviendas y deslizamientos en Capellades y Pacayas. Caídas de objetos y daños menores en Cervantes de Alvarado y Aquiares de Turrialba. En Cartago y Turrialba solo caída de objetos livianos. Deslizamientos en Santa Cruz de Turrialba, Alvarado, Jiménez y Oreamuno. 26 personas trasladadas a un albergue por estar en zonas vulnerables a deslizamientos.	Linkimer y Soto, 2016.

Fuente: Vallejos, S., Hidalgo, M. y Araya, R., 2017

Evento Histórico: Terremoto de Limón 22 de Abril de 1991

Por: M.Sc. Sheily Vallejos, Centro de Documentación, CNE. 2004

Este terremoto, según los Centros de Investigación Sísmica del país, fue considerado como el más importante ocurrido en Costa Rica, en la segunda mitad del siglo XX, por la cantidad y magnitud de sus daños ocasionados al entorno físico y la infraestructura civil, así como en el contexto tectónico donde ocurrió, esto ha permitido a los institutos de investigación reelaborar las teorías respecto al significado sismo tectónico de la región Caribe y las fallas recientes que se presentan a través de la región central de Costa Rica.

Generalidades:

- Fecha: 22 de abril 1991
- Epicentro: Sur de la región Caribe (entre el Valle de Talamanca y el Valle de la Estrella)
- Magnitud: 7.7 en la escala de Richter.
- Hora: 3.58 pm.
- Profundidad: 10 Km

Afectación:

Las pérdidas humanas fueron 50 muertos. Además de los daños en todo el litoral caribe, desde Bocas del Toro, Panamá, hasta Batán y Turrialba, deslizamientos en la Cordillera de Talamanca, daños menores en el Valle Central.

Según L.D. Morales, (1991) el área dañada fue de 8000 km², que incluyen un 80% del territorio costarricense y un 20% de Panamá. En Costa Rica, incluyó parte de la llanura aluvial, la zona montañosa y el valle intermontano de Turrialba y 65km² de bosque virgen fue devastado por los deslizamientos.

Pérdidas importantes para el país, en sus líneas vitales, carreteras, ferrocarriles, puentes, puertos, acueductos, agricultura, vivienda y edificios, entre otros). Las pérdidas económicas estimadas de 21.991,9 millones de colones.

Por otra parte, las carreteras más afectadas fueron la que comunica a Siquirres con Limón y entre Limón y Sixaola, en total fue necesario reconstruir y rehabilitar 309km de carretera. Las líneas de ferrocarril presentaron daños en una longitud de 92 km².

Efectos geológicos:

Según los geólogos M. Calderón; L. Linkimer; P.Ruiz (2003). “El efecto desde el punto de vista geológico, fue el levantamiento de la línea de costa del caribe costarricense, desde Moín, al norte, hasta Gandoca al sur. El levantamiento máximo fue de 1,85 m medido en las vecindades de Limón.

Por otro lado, a lo largo de la costa de Bocas del Toro (en Panamá) ocurrieron subsidencias de hasta 0,9 m. Un tsunami local se observó inmediatamente después del terremoto en la costa Caribe sur de Costa Rica y Panamá, con olas de hasta 2,0 m.

Otro efecto notable, fue la sismicidad inducida por el terremoto, identificada en una amplia zona de Costa Rica y Panamá. Los eventos más importantes ocurrieron el 24 de abril de 1991 (al sur de Tayutic de Turrialba, 6,1 Ms) y el 4 de mayo de 1991 (cerca de Bocas del Toro en Panamá, 6,2 Ms, un muerto).

Acciones:

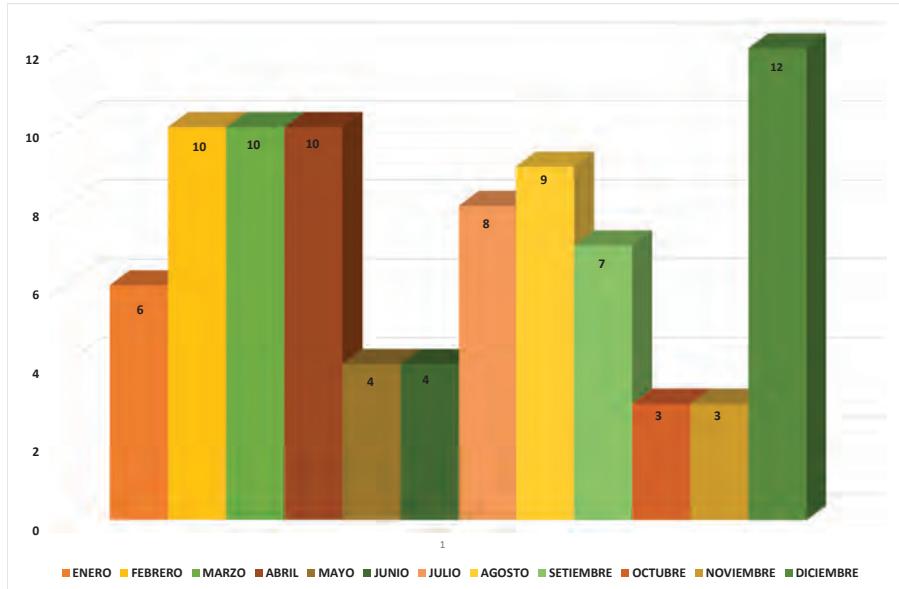
Es importante señalar acciones prioritarias durante la emergencia: asistencia humanitaria, rehabilitación de infraestructura, establecimiento de puente aéreo, funcionamiento de la red de comunicaciones y la activación de brigadas (salud, albergues, ingeniería, entre otros).

La lección más importante para la CNE es la necesidad urgente de un Plan Nacional de Emergencia (publicado en 1993), para establecer claramente el rol de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales y el posicionamiento en el futuro de la CNE.

Después del terremoto se inició en el país el desarrollo de los Comités Regionales y Locales de Emergencia y programas educativos para emergencias, iniciativas que han traído resultados favorables en la organización del país.

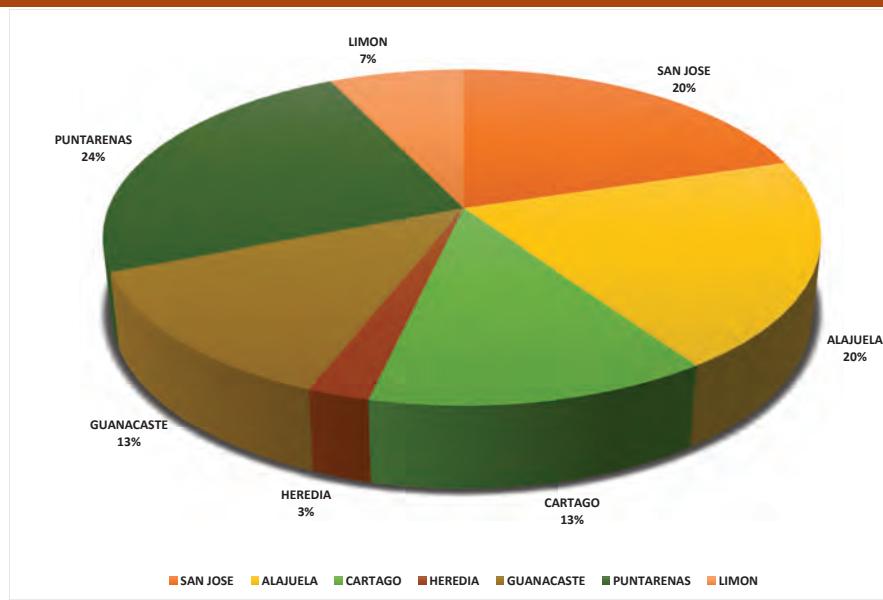
En el ámbito de la prevención y preparativos, se inicia el Plan de vigilancia de Cuencas del Caribe, experiencia que posteriormente se extendió a otras partes del país, así como la organización de los Comités Asesores Técnicos.

Gráfico 1. Distribución histórica de eventos sísmicos generadores de daños en Costa Rica (febrero, 1723 - abril, 2017) por fecha.



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

o 2. Distribución histórica de eventos sísmicos generadores de daños en Costa Rica (febrero, 1723 - abril, 2017) por provincia.



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

Una de las creencias más arraigadas en la cultura popular del país, es que los sismos fuertes marcan cambios de estación o condiciones del tiempo en un momento dado. Aunque los meses que acumulan mayor actividad son abril y diciembre (meses en que se suelen dar cambios estacionales), lo cierto es que la distribución de los eventos sísmicos en la historia del país es totalmente aleatoria a lo largo del año. Se puede observar, además, que Puntarenas, Alajuela y Cartago son las provincias con mayores sismos fuertes o con daños.

Imágenes históricas sobre eventos sísmicos



Imagen 1. Daños en la Plaza menor e iglesia de San Nicolás Tolentino, terremoto de Santa Mónica, Cartago, 1910. Fuente: Fernández Esquivel, Franco, 1995.

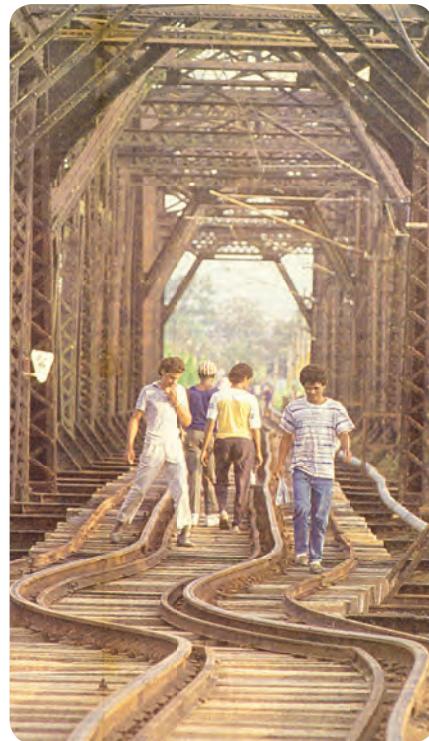


Imagen 2. Línea Férrea afectada por el terremoto de Limón, 1991. Fuente: La Nación, 24 de abril de 1991.



Imagen 3. Daños en la infraestructura vial producto del terremoto de Limón, 1991. Fuente: CNE, 1991.



Imagen 4. Rescate de Cuerpos en la Soda la Campesina, Cinchona, Alajuela. terremoto de Cinchona, 2009. Fuente: CNE, 2009.

EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Introducción

Geográficamente, la franja planetaria comprendida entre los paralelos Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio, se define como Zona Tropical. La ubicación de nuestro país en esta región le confiere características tropicales a su entorno ecológico: bosques, red hidrográfica, suelos y clima. La fauna y la flora que se adapta a estas condiciones, son por lo tanto, de tipo tropical (IMN, El Clima de Costa Rica).

El clima tropical de nuestro país, es modificado por diferentes factores como el relieve (la disposición de las montañas, llanuras y mesetas), la situación con respecto al continente (condición ístmica), la influencia oceánica (los vientos o las brisas marinas, la temperatura de las corrientes marinas) y la circulación general de la atmósfera (IGN 2005).

La interacción de factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos son los criterios principales para regionalizar climáticamente el país. La orientación noroeste-sureste del sistema montañoso divide a Costa Rica en dos vertientes: Pacífica y Caribe. Cada una de estas vertientes, presenta su propio régimen de precipitación y temperaturas con características particulares de distribución espacial y temporal (Manso et al 2005).

Varshon y otros (1990) en su documento Amenaza de Inundaciones en Costa Rica, describen de forma muy pragmática dos grandes tipos y génesis de inundaciones para el país.

Las inundaciones de llanura; normalmente provocadas por lluvias prolongadas (temporales), donde el nivel del agua normalmente sube lentamente y las pérdidas son sobre todo económicas, porque suelen dar suficiente tiempo para evacuar personas. Se citan como ejemplos tipo Parrita y el Caribe.

Las inundaciones de montaña o pie de monte; provocadas por tormentas locales severas, donde las lluvias intensas pueden provocar deslizamiento y aumentos súbitos del caudal. Estas inundaciones repentinas suelen ocasionar mayores pérdidas de vidas humanas. Ejemplos Ciudad Neily y varios sitios de la GAM.

INUNDACIONES: Las inundaciones se definen como la sumersión del agua que en condiciones normales se encuentran secas, por efecto del ascenso temporal de un río, lago u otro.

“CABEZAS DE AGUA”: Es un evento generado básicamente por dos fenómenos: aporte de aguas subterráneas y lluvias de alta densidad y corta duración que se presentan en las partes altas de las cuencas. En algunas ocasiones también se le denomina cabeza de agua al rompimiento de un represamiento.

AVALANCHAS: Fenómeno que se presenta en los ríos o quebradas, por un efecto inicial de un deslizamiento. Una recarga de agua sobre laderas inestables hace que adquieran gran peso y se deslicen partes de la ladera hacia el cauce del río o la quebrada generando presas.

HURACANES: Se define como un fenómeno meteorológico de la atmósfera baja, que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo. Puede alcanzar un diámetro de cerca de 1000 km y una altura de 10 km, produce vientos con velocidades superiores a los 200 km/ hora y con ráfagas de hasta 400 km/hora, trayecto consigo fuertes lluvias.

TORMENTA TROPICAL: Consiste en un ciclón tropical con isobaras cerradas y con las velocidades sostenidas más altas del viento entre 17 y 32 m s⁻¹ (entre 34 y 63 nudos).

FENÓMENO DEL NIÑO: Es un fenómeno de origen oceánico y atmosférico que ha acompañado la evolución del planeta desde hace miles de años. Su recurrencia promedio es entre dos y siete años y su duración media es entre 18 y 22 meses. Por razones aún no bien conocidas, una masa de agua cálida que normalmente se encuentra en el oeste del Océano Pacífico Ecuatorial (cerca de Australia), se traslada y expande hacia el este (hacia Suramérica). Esto provoca una alteración del comportamiento normal del clima en muchas partes del planeta (tomado del documento: "El Niño", 2012).

FENÓMENO DE LA NIÑA: Al igual que El niño, La Niña es un fenómeno natural que se origina por la alteración entre el océano y la atmósfera. Aunque no posee un período regular de ocurrencia, puede presentarse entre tres y 7 años y su duración varía de 9 a 12 meses aunque algunos casos han durado dos años. Se refiere al afloramiento y expansión de aguas frías en el Océano Pacífico ecuatorial. Debido a la interrelación océano-atmósfera, este desplazamiento de aguas frías afecta los patrones climáticos de muchas zonas del planeta (tomado del documento: "La Niña", 2012).

Listado Cronológico de Eventos Hidrometeorológicos

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1725/01/15	Desbordamiento del río Paz, Ujarrás, Cartago.	Desbordamiento del río Paz, que inunda la Iglesia y el pueblo de Ujarrás, Cartago.	González, 1910.
1800/12/19	Temporal en Matina, Limón.	Fuerte vientos y lluvias torrenciales durante toda la noche en Matina, Limón. Desbordamiento de ríos e inundaciones con pérdidas considerables.	González, 1910.
1828/11	Inundaciones en el Valle de Matina, Limón.	Inundaciones por fuertes lluvias que provocaron el desbordamiento de los ríos Barbilla y Chirripó. A consecuencias de estas los pobladores se desplazaron al interior del país y solo quedaron algunas personas al cuidado de las casas y fincas.	González, 1910.
1861/10/24	Inundaciones en río Agres, San Rafael de Escazú, San José.	Arrastre de Siembras, rocas y casas de adobe.	Montero y Salazar, 1991.
1891/10/22	Inundaciones en río Reventado, Taras, Cartago.	6 días de lluvia. Ganado y viviendas afectadas. Cinco personas fallecidas.	Montero y Salazar, 1991.
1949/12/06	Inundaciones en río Turrialba y Colorado, Turrialba, Cartago.	97 casas arrastradas y 500 personas damnificadas en Turrialba y La Margot.	Montero y Salazar, 1991.
1949/12/07	Inundaciones en río Limoncito.	Puente destruido en el río Limoncito, 500 personas damnificadas.	Montero y Salazar, 1991.
1949/12/16	Inundación río Turrialba, Cartago.	Daño en Agricultura y vía férrea afectada.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1950/10/15	Inundaciones en Quebrada el Estero, San Ramón, Alajuela.	Daños materiales en San Ramón, Alajuela.	Montero y Salazar, 1991.
1951/10/10	Inundaciones en río Lagarto, Chomes, Puntarenas.	2 persona fallecidas. Viviendas y sembradíos afectados.	Montero y Salazar, 1991.
1951/10/10	Inundaciones en río Reventado, Cartago Centro, Taras y Barrio el Molino, Cartago.	Puente y vía férrea destruida. Más de 2000 personas damnificadas, 30 viviendas arrasadas.	Montero y Salazar, 1991.
1952/10/26	Inundaciones en río Reventazón, Cartago.	Afectación en Tuis, La Suiza, Tapantí y Orosí. Puente entre Orosí y Tapantí destruidos. La Suiza inundada. Planta Hidroeléctrica de Limón Dañada.	Montero y Salazar, 1991.
1952/10/30	Inundaciones en río Parrita y Savegre, Puntarenas.	Afectación en La Palma, vía férrea entre parrita y Quepos dañada. Servicios marítimos suspendidos.	Montero y Salazar, 1991.
1954/10/14	Inundaciones en el río Térraba y río Balzar, Puntarenas.	30 viviendas arrasadas. Vía férrea destruida en Puerto Cortes, Palmar Sur y Norte.	Montero y Salazar, 1991.
1954/10/18	Inundación en el río Grande de Térraba, Osa, Puntarenas.	3000 personas damnificadas en Puerto Cortes, Palmar Norte.	Montero y Salazar, 1991.
1954/10/20	Huracán Hazel.	Inundaciones en el río Tempisque (Finca Moralito, La Guinea, Filadelfia), río Zapote (Upala) y río Bebedero (Cañas). Agricultura y ganadería afectada, muelle arrasado, cuatro viviendas afectadas en Cañas.	Montero y Salazar, 1991.
1955/11/12	Inundaciones en el río Reventazón, Turrialba, Cartago.	14 familias sin vivienda, La Margot y La Alegría, Turrialba incomunicadas.	Montero y Salazar, 1991.
1955/10/16	Inundaciones en el río Reventazón, Turrialba, Cartago.	Fincas de café arrasadas.	Montero y Salazar, 1991.
1955/10/19	Inundaciones en río Cañas, río Grande de Tilarán, Carretera Aserrí-Acosta, San José y Toro Amarillo (Grecia, Alajuela).	Arrasada escuela de Campos de Oro, Quebrada Grande, puentes y viviendas destruidas.	Montero y Salazar, 1991.
1955/11/02	Inundaciones en río Grande de Térraba, efecto del Huracán Katie.	Más de 100 personas sin hogar en Puerto Cortés, Palmar Norte y Palmar Sur. Vía a Panamá con más de 100 derrumbes. Región aislada por carretera y vía férrea dañada.	Montero y Salazar, 1991.
1956/10	Huracán Greta, Pacífico Sur.	Inundaciones en río Grande de Térraba.	Madrigal, sin fecha.
1960/10/25	Inundaciones en río Parrita, río Darién o río Diría, Guanacaste.	Población de Parrita inundada.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1960/10/27	Inundación en río Darío o río Diría, Guanacaste.	Daños en Agricultura en Santa Bárbara de Nicoya, Guanacaste.	Montero y Salazar, 1991.
1960/10/29	Inundaciones en río Tempisque, Guanacaste.	200 familias damnificadas en La Guinea, corralillos, Palmares, Bebedero, Cañas, Guanacaste.	Montero y Salazar, 1991.
1960/10/30	Inundaciones en río Tempisque (Filadelfia, Guanacaste) y río Grande de Tárcoles (Tárcoles, Tarcolitos) Puntarenas.	Filadelfia evacuada, cuatro personas fallecidas en filadelfia. Tárcoles y Tarcolitos aislados de Orotina, tres viviendas destruidas.	Montero y Salazar, 1991.
1961/06/21	Inundaciones en Puntarenas.	Cinco personas fallecidas, 19 personas heridas y daños materiales cuantiosos.	Montero y Salazar, 1991.
1962/08/03	Inundaciones en el río Sarapiquí, Heredia.	Cuatro viviendas y lechería destruidas.	Montero y Salazar, 1991.
1963/11/01	Inundaciones en el río Reventado, Cartago.	Puentes y carreteras destruidas. Casas arrasadas, pérdidas en agricultura.	Montero y Salazar, 1991.
1963/12/01	Inundaciones en el río Grande de Térriba y el río Balzar, Osa.	50 personas evacuadas en puerto Cortés.	Montero y Salazar, 1991.
1963/12/09	Inundaciones en el río Reventado, Cartago.	400 casas afectadas, 5000 personas damnificadas, siete personas fallecidas. Pérdidas en agricultura y ganadería.	Montero y Salazar, 1991.
1965/10/14	Inundaciones en el río María Aguilar, San José.	134 familias afectadas en Luna Park, Calle Morenos y San Sebastián.	Montero y Salazar, 1991.
1968/06/28	Inundaciones en el río Peje, Limón.	Dos personas fallecidas, afectación en viviendas.	Montero y Salazar, 1991.
1968/10/14	Inundaciones en el río Hatillo viejo, Puntarenas.	25 viviendas destruidas en Hatillo Nuevo, Quepos. Deslizamientos en la Carretera Interamericana Sur.	Montero y Salazar, 1991.
1968/11/08	Inundaciones en el río Ciruelas, Alajuela.	12 viviendas afectadas en las Cañas de Alajuela. Daños materiales.	Montero y Salazar, 1991.
1969/10/07	Inundaciones en: río Hatillo Viejo (Quepos), río Matapalo, río Grande de Térriba, Quebrada Bijagual y río Morote.	24 viviendas afectadas, 10 personas heridas y una persona fallecida en Hatillo Viejo, Quepos. Cuatro viviendas afectadas, 13 personas heridas y dos fallecidos en Matapalo. Una persona fallecida y agricultura dañada en Palmar Sur, Puerto Cortes. Dos personas fallecidas en Bijagual. Agricultura y ganadería afectadas en Mansión de Nicoya.	Montero y Salazar, 1991.
1969/11/25	Inundaciones en río Reventazón, Cartago.	Tres puentes destruidos y viviendas afectadas en la Lima, Baily, San Rafael, Cartago.	Montero y Salazar, 1991.
1969/11/25	Inundaciones en Limón.	Vía Férrea Atlántico afectada, servicio de trenes interrumpido. 60 familias evacuadas.	Montero y Salazar, 1991.
1970/04/10	Inundaciones en: río Reventazón, río Pirro y río Tuis.	Dos personas fallecidas. 332 viviendas afectadas. Puentes y vía férrea destruidas en Peralta, Turrialba. Casas y carreteras dañadas en Atirro. Puente destruido en la Suiza de Turrialba.	Montero y Salazar, 1991.
1970/04/23	Inundaciones en río Reventazón, Cartago.	2500 Hectáreas de cacao perdidas en Indiana de Turrialba, Cartago.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1971/08/12	Inundaciones en el río María Aguilar, río Ocloro y río Tiribí.	70 viviendas afectadas en los barrios del sur de San José.	Montero y Salazar, 1991.
1971/09/19	Huracán Irene.	Afectación principalmente en San Ramón Centro, Alajuela. Inundaciones en Quebrada Estero. Daños en Agricultura, ganadería, viviendas y carreteras.	Montero y Salazar, 1991.
1972/10	Severa sequía en la región pacífico.	Pérdidas en las cosechas de Maíz y Arroz. Disminución en la capacidad forrajera de la zona.	Decreto de Emergencia 2576-A-P.
1975/09/20	Inundaciones en los ríos Reventazón, Toyogres, Reventado, Tiribí, La Cruz y Chiquito, Cartago.	30 viviendas afectadas, tres familias sin hogar, vía férrea afectada en San Rafael de Tres ríos. Paso interrumpido por puente del Reventado, 50 familias Evacuadas en Taras, Cartago.	Montero y Salazar, 1991.
1977/10/02	Inundaciones en el río Parrita, Puntarenas.	300 familias evacuadas en Parrita.	Montero y Salazar, 1991.
1977/11/22	Inundaciones en Guácimo, Limón.	Incomunicado Pococí, Siquirres. Plantaciones de banano afectadas.	Montero y Salazar, 1991.
1978/08/03	Huracán Caribe.	Daños en la industria bananera en la Zona Atlántica.	Decreto de Emergencia 8946-P.
1978/10	Inundaciones en la provincia de Puntarenas	Inundaciones y afectación en: Osa; Aguirre; Buenos Aires; Golfito; Parrita; Corredores; Puntarenas	Decreto de Emergencia 9229-G-S-T.
1978/11/23	Inundaciones en Quebrada La Vaquita, Frontera sur.	Cuatro personas fallecidas, siete personas heridas, 55 viviendas afectadas, carreteras y agricultura dañada.	Montero y Salazar, 1991.
1979/05/08	Inundaciones en el río Tempisque, Guanacaste.	400 persona evacuadas. Pueblos aislados. Puente arrasado entre Paso Tempisque y Central Azucarera. Afectación en las comunidades de Corralillo, La Guinea, El Viejo Ortega, Bolsón, Filadelfia, Guanacaste	Montero y Salazar, 1991.
1979/10/20	Inundaciones en los ríos Corobicí y Corrales, Guanacaste.	Dos viviendas destruidas, 15 personas evacuadas. Pérdidas en sorgo, caña, algodón y arroz en Corobicí, La Pacifica, Cañas. Tres personas fallecidas, 20 familias evacuadas.	Montero y Salazar, 1991.
1979/11/16	Inundaciones en la Zona Sur.	70.000 plantas de banano destruidas. Viviendas dañadas.	Montero y Salazar, 1991.
1980/12/18	Inundaciones en la Zona Caribe, por río Chirripó y río Peje.	2 personas fallecidas y carretera dañada.	Montero y Salazar, 1991.
1981/09/07	Inundaciones en Guanacaste.	20 personas evacuadas. Una persona fallecida.	Montero y Salazar, 1991.
1982/10	Sequía en los cantones de la provincia de Puntarenas y de la provincia de San José.	Afectación en la Agricultura en: Garabito; Parrita; Aguirre; Buenos Aires; Osa; Golfito; Corredores; Coto Brus; Puntarenas; Perez Zeledón; San José. Actividad se extiende hasta febrero de 1983.	Decreto de Emergencia 14320-G.
1984/11/07	Inundaciones en Brazos, Conte, Puerto Jiménez, Golfito, Puntarenas.	10 millones de colones en pérdidas.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1985/12	Inundaciones en el cantón de Aguirre de la provincia de Puntarenas.	Afectación en cultivos de arroz, sorgo, maíz, palma africana, cacao y otros.	Decreto de Emergencia 16797-P-MAG.
1985/05/11	Vientos huracanados.	Afectación de más de Ocho mil hectáreas de plantaciones de banano en Guápiles, Guácimo, Siquirres y Sarapiquí.	Decreto de Emergencia 16287-MAG.
1985/06/21	Inundaciones en los ríos Sucio y Chirripó, Caribe.	Afectación en la agricultura, vía férrea, carreteras y viviendas.	Montero y Salazar, 1991.
1986/10/15	Inundaciones en: Zona Sur, ríos Coro y Caño Negro. Cuidad Neilly, río Caño Seco.	60 viviendas aisladas por derrumbes, 650 personas evacuadas. Cultivos de maíz, frijoles y palma africana dañados. 22 caminos destruidos, siete viviendas sepultadas, 11 puentes destruidos. Ruptura de dique protector.	Montero y Salazar, 1991.
1987/04	Inundaciones en Turrialba, Cartago, Humo, Pejibaye y Cachí.	Tres personas fallecidas. 50 familias afectadas. Daños en el medio ambiente.	Decreto de Emergencia 17630-MOPT. Montero y Salazar, 1991.
1987/11/23	Inundaciones en los ríos Sixaola, La Estrella y Matina, Limón.	1600 personas evacuadas. Plantaciones y vías destruidas. Una persona fallecida.	Montero y Salazar, 1991.
1988/01/30	Fuertes Lluvias en Limón y Zona Norte. Inundaciones en los ríos Reventazón, Pacuare, Jiménez, Bananito, entre otros.	2500 personas evacuadas. Una persona fallecida.	Decreto de Emergencia 17958 Montero y Salazar, 1991.
1988/02/01	Inundaciones en los ríos Chiquerón, Pacuarito, Imperio de Siquirres.	Una persona fallecida, pérdidas en plantaciones de banano, viviendas, caminos y puentes dañados.	Montero y Salazar, 1991.
1988/02/03	Inundaciones en el río Sixaola, Limón.	500 hectáreas de plantaciones de banano afectadas en Sixaola, finca 96. 200 viviendas dañadas. Pérdidas en cultivos de yuca, maíz, ayote, plátano, entre otros.	Montero y Salazar, 1991.
1988/02/11	Inundaciones en los ríos Pacuare, Sixaola y Matina, Limón.	Una persona fallecida. Daños en vivienda y cultivos. Más de 3000 damnificados.	Montero y Salazar, 1991.
1988/02/17	Inundaciones en el río Toro, Grecia, Alajuela.	Desviación de cauce 1500 m al este, puentes socavados.	Montero y Salazar, 1991.
1988/07/20	Inundaciones en el río Ciruelas, Alajuela.	14 viviendas dañadas, 72 personas evacuadas. Cuatro pueblos sin agua en Santa Barbará de Heredia.	Montero y Salazar, 1991.
1988/08/12	Inundación en acequia en urbanización la Ponderosa, Curridabat, San José.	Tres viviendas afectadas y 18 personas evacuadas.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1988/09/09	Huracán Gilberth.	Inundaciones en el Pacífico Central y Norte del país. Alrededor de 1.500 personas damnificadas, viviendas dañadas, pérdidas en agricultura y derrumbes sobre carreteras.	Montero y Salazar, 1991.
1988/10/18	Huracán Juana (también conocido como Joan).	Inundaciones en la Zona Sur y el Pacífico Central. 28 personas fallecidas. 75 poblaciones afectadas. 150,000 personas evacuadas. 2,354 viviendas dañadas. 12,531 hectáreas de cultivos afectadas.	Decreto de Emergencia 18556-MOPT-P5. Montero y Salazar, 1991.
1989/01	Desbordamiento río Purires, Cartago.	Inundaciones en: Cartago; Tobosi; Barrancas; Guatuso; San Isidro de El Tejar; Higuito; Barrio Nuevo; Barrio La Cruz.	Decreto de Emergencia 18724-MOPT.
1990/03	Inundaciones en Turrialba, Cartago.	Desbordamiento del río Turrialba, afectando a la población de Turrialba. Deterioro ambiental.	Decreto de Emergencia 19629.
1991/10	Inundaciones en Limón y Turrialba, Cartago.	Desbordamientos en río Telire.	Decreto de Emergencia 20636-P-MOPT.
1992/05	Fenómeno del Niño, ENOS.	Afectación en la pesca nacional.	Decreto de Emergencia 21277-MP-MAG-MOPT.
1992/07/27	Desbordamiento del río Purísíl, Cartago.	Daños en caseríos de Purísíl, en Orosí, Cartago.	Decreto de Emergencia 21769-MOPT-MIVAH.
1992/09/14	Ciclón Tropical Gert.	Principal afectación en Pérez Zeledón, Quepos y Osa. Daño en infraestructura vial.	Decreto de Emergencia 22512-MOPT-MP. Plan regulador para la reconstrucción de las zonas afectadas por la Tormenta Tropical Gert, 1992.
1993/12/08	Lluvias intensas y derrumbes, Caribe y Valle Central.	Afectación en Limón, Matina, Siquirres, Talamanca, Sarapiquí, Pococí, Turrialba y Paraíso. Afectación en viviendas por inundaciones y deslizamientos.	Decreto de Emergencia 22749. Plan regulador para los cantones de Limón, Matina, Siquirres, Talamanca, Sarapiquí, Pococí, Turrialba y Paraíso, 1993.
1994/10/18	Lluvias en Puriscal, San José y cantones de Puntarenas.	Afectación por inundaciones y derrumbes en: Garabito; Aguirre; Parrita; Puriscal; Puntarenas.	Decreto de Emergencia 23751-MOPT.
1994/11/04	Tormenta Tropical Gordon.	Afectación en Valle Central y Zona Norte: La Unión, Upala, Alajuela y Curridabat, San José. 583 viviendas afectadas. Afectación en puentes y carreteras.	Decreto de Emergencia 23779-MP.
1995/10/07	Huracán Roxanne, Huracán Opal y Fenómeno de El Niño (ENOS).	Afectación en Guanacaste y Desamparados (San José).	Decreto de Emergencia 24463-MOPT. Plan general regulador para la atención de los daños causados por los fenómenos hidrometeorológicos y conexos para el período lluvioso de 1995, 1995.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1996/01	Frente Frío en el Caribe.	Desbordamiento del río Sixaola. Inundaciones en Sixaola, Limón. 57 personas en albergues. 600 viviendas afectadas.	Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1996b.
1996/02/12	Temporal en Vertiente del Caribe.	Desbordamiento de cuencas hidrográficas en la vertiente del Caribe y Zona de Turrialba, Cartago.	Decreto de Emergencia 24973-MP-MOPT. Plan regulador para la reconstrucción de los efectos de las inundaciones en la vertiente del Caribe por el temporal del 12 al 14 de febrero, 1996.
1996/06/26	Inundaciones en la vertiente del pacífico por temporal del 26 de junio al 4 de julio.	547 personas en albergues. Más de 350 viviendas afectadas. Puentes en carretera interamericana dañados.	Decreto de Emergencia 25332. Plan regulador para la reconstrucción de los efectos de las inundaciones en la vertiente del Pacífico por temporal del 26 de junio al 4 de julio, 1996.
1996/07/26	Huracán Cesar.	Afectación en Pacífico Central y Sur. 126 comunidades aisladas. 572,000 personas afectadas. 4,600 personas en albergues. 39 personas fallecidas. 83 puentes destruidos. 29 acueductos dañados. 5 hospitales afectados. 101 centros educativos afectados.	Decreto de Emergencia 25365. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias; Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado; Instituto Costarricense de Electricidad; Universidad de Costa Rica, 1996.
1996/10/12	Tormenta Tropical Lili	Afectación en Región Chorotega, Huetar Norte y Pacífico Central.	Decreto de Emergencia 25267-MP-MOPT. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1996a.
1996/11/22	Tormenta Tropical Marco.	Afectación en el Pacífico Norte, Guanacaste: Sta. Cruz, Nicoya, Cañas. Puntarenas: Paquera, Lepanto, Chacarita y Cóbano.	Decreto de Emergencia 25670-MP-MOPT. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1996c.
1997/01	Fenómeno del Niño, Oscilación del Sur (ENOS).	Afectación en Pococí, Guácimo, Siquirres, Limón, Sarapiquí, Alfaro Ruiz, río Cuarto, Guatuso, Upala, Alvarado, Oreamuno, Cartago, El Guarco, Paraíso, Ruta 32, San José, Guápiles, Sarchí Norte. Afectación de sequías en agricultura y ganadería.	Decreto de Emergencia 26608-MP-MOPT. Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía, 1997.
1997/03	El Niño: Oscilación del Sur (ENOS).	Afectación en Pococí, Guácimo, Siquirres, Limón, Sarapiquí, Alfaro Ruiz, río Cuarto, Guatuso, Upala, Alvarado, Oreamuno, Cartago, El Guarco, Paraíso, Ruta 32, San José, Guápiles, Sarchí Norte.	Decreto de Emergencia 26608-MP-MOPT. Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía, 1997.
1997/05/03	Onda Tropical en el Caribe y Zona Norte.	527 personas en albergues. 11 cuencas desbordadas que afectaron al menos a 30 comunidades. Vías obstruidas por deslizamientos de tierra. Al menos 87 viviendas dañadas.	Decreto de Emergencia 26020-MP-MOPT. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias; Instituto Meteorológico Nacional, 1997e.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1997/07/07	Inundaciones en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte.	Deslizamientos, daños en carretera, viviendas dañadas. Más de 200 personas evacuadas. Distritos afectados: Limón; río Bananito; La Estrella; Sixaola; Pococí; Guápiles; Cariarí; Guatuso De Alajuela; San Rafael; San Juan.	Decreto de Emergencia 26242-MP-MOPT. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1997c. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1997d.
1997/08/03	Onda tropical en vertiente del Caribe, algunos sectores de Cartago, Heredia, Alajuela y San José.	22 ríos y quebradas desbordadas. 110 viviendas afectadas estructuralmente. 5 acueductos afectados. 12 puentes dañados. 22 deslizamientos principalmente en la ruta 32 y en la Angostura de Turrialba.	Decreto de Emergencia 26261. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1997b.
1997/11/25	Lluvias intensas desbordamientos y avalanchas a raíz de lluvias intensas por sistema de baja presión.	Zonas afectadas: Alvarado, Oreamuno y Paraíso de Cartago. Avalanche a lo largo de la Quebrada Presidio en el Cantón de Alvarado. Como consecuencia de esta, cinco personas fallecidas, puente arrasado, daños en viviendas a lo largo del margen de la quebrada. 34 personas albergues.	Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1997a.
1998/07/26	Lluvias intensas en Cachí y otras comunidades de Paraíso de Cartago.	Derrumbe en la ruta 32. Daños en puentes sobre el río Naranjo, Cachí y sobre Quebrada Irola. Acueductos dañados. Más de 30 viviendas afectadas. Lugares afectados: Cachi; Paraíso; Calle Boza; Roble; Volio.	Decreto de Emergencia 27192-MP-MOPT. Plan Regulador para la Atención, Rehabilitación y Reconstrucción de los Daños Causados por Lluvias Intensas en Cachí y otras comunidades del Cantón de Paraíso de la Provincia de Cartago el 28 de julio, 1998.
1998/08/28	Huracán Gustav, Tormenta Tropical Hanna, Vertiente del Pacífico y Valle Central.	Más de 2000 personas en albergues. Más de 4000 personas aisladas o incomunicadas por daños en la red vial o el nivel de inundación.	Decreto de Emergencia 34742-MP. Plan general de la emergencia por la influencia indirecta de la Tormenta Tropical Gustav y Hanna, 1998.
1998/10/22	Huracán Mitch.	Afectación en todo el país, principalmente en la vertiente pacífica. 99 albergues instalados. Más de 5500 personas en albergues. 40 cantones afectados. Más de 1558 viviendas en zona de alto riesgo. Derrumbes que incomunicaron carreteras. Afectación en agricultura, ganadería y pesca.	Decreto de Emergencia 27402-MP-MOPT. Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 1998.
1999/09/18	Huracán Floyd.	Afectación en la vertiente pacífica. Inundaciones y deslizamientos de tierra. Más de 6000 personas en albergues.	Decreto de Emergencia 28130-MOPT. Plan general de la emergencia por los efectos del Huracán Floyd, 1999.
1999/11	Fenómenos hidrometeorológicos en la Zona Atlántica. De Noviembre de 1999 a Enero 2000.	Daños en Agricultura, principalmente en plátano y banano. Infraestructura vial dañada. Lugares afectados: Limón; Matina; Talamanca; Siquirres; Guácimo; Pococí; Turrialba; Paraíso; Jiménez; Sarapiquí.	Decreto de Emergencia 28399-MP. Plan general de la emergencia por los efectos de Fenómenos hidrometeorológicos en la Zona Atlántica, 2000.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2000/08/11	Inundaciones en la Zona Norte.	58 personas en albergues. Obstrucción de vías y deslizamientos.	Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias, 2000.
2001/11/02	Huracán Michelle.	Afectación en agricultura, infraestructura vial, acueductos y alrededor de 2000 viviendas afectadas por las inundaciones. Zonas afectadas: Liberia, Nicoya, Santa Cruz, Carrillo, Cañas, Tilarán, Nandayure, La Cruz, Hojancha, Puntarenas, Esparza, Montes de Oro, Buenos Aires, Osa, Aguirre, Golfito, Coto Brus, Parrita, Corredores, Garabito, Palmares, San Mateo, Orotina, San Ramón, Poás, Escazú, Mora, Puriscal, Turrubares, Dota, León Cortes, Tarrazú y Pérez Zeledón.	Decreto de Emergencia 29943-MP. Plan Regulador general para la rehabilitación y reconstrucción de los daños causados por el efecto indirecto del Huracán Michelle del 27 de octubre al 5 de noviembre, 2001.
2002/05/05	Vaguada en los cantones de Limón, Pococí, Siquirres, Guácimo, Matina, Talamanca, Sarapiquí y Turrialba.	Desbordamiento de los ríos: Sixaola, La Estrella, Banano, Bananito, Matina- Chirripó, Bardilla y Turrialba-Colorado.	Decreto de Emergencia 30456-MP. Plan regulador de prevención de situaciones de riesgo inminente de emergencia y atención de emergencias daños causados por la vaguada en Limón, Pococí, Siquirres, Guácimo, Matina y Talamanca en la provincia de Limón; Sarapiquí en la provincia de Heredia y Turrialba en la provincia de Cartago mayo, 2002.
2002/11/23	Frentes Fríos y temporal en el mar Caribe. Desde el 23 de noviembre de 2002 al 8 de diciembre.	Desbordamiento de ríos de toda la Vertiente del Caribe, Zona Norte y Valle Central, además, deslizamientos y los vientos fuertes, que afectaron viviendas, edificios públicos, mampostería eléctrica, carreteras, diques, cobertura boscosa, zonas agroproductivas, entre otros.	Decreto de Emergencia 30866-MP-MOPT. Plan regulador para la atención de la emergencia por inundaciones Vertiente Atlántica: del 23 de noviembre al 8 de diciembre, 2002.
2002/12	Lluvias intensas e inundaciones en la vertiente del Caribe y Zona Norte.	Afectación en Vertiente del Caribe y Zona Norte por fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos.	Decreto de Emergencia 30059-MP. Plan regulador general para la rehabilitación y reconstrucción de los daños causados por lluvias semipermanentes y de variable intensidad en la Vertiente Caribe y Zona Norte, 2002.
2003/12/10	Inundaciones en la Vertiente del Caribe y Zona Norte por frente frío 4.	Daños en infraestructura vial. 3264 familias afectadas.	Decreto de Emergencia 31540-MP-MOPT. Plan regulador para la atención de la emergencia por inundaciones en la vertiente del Caribe y Zona Norte, 2003.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2005/01/08	Temporal en Zona Norte y vertiente del Caribe.	Afectación por deslizamientos, vías y puentes dañados en Limón; Heredia; Cartago; Chachagua de Alajuela. Más de 5300 viviendas dañadas. Plantaciones de plátano y banano con la mayor afectación.	Decreto de Emergencia 32180-MP-MOPT y 32211-MP-MOPT Plan regulador inundaciones Limón, Cartago, Heredia y Alajuela, 2005.
2005/09/19	Huracanes Stan, Rita y Wilma.	Más de 5500 personas en albergues. Perdida de cultivos, caminos, puentes, acueductos y viviendas.	Decreto de Emergencia 32657-MP-MOPT Comité Coordinador Regional de Emergencias: Región Chorotega, 2005.
2006/09/18	Lluvias intensas asociadas a un sistema de baja presión.	Inundaciones y deslizamientos en los cantones de Desamparados, Aserrí, San Ramón, Palmares y el cantón de Alfaro Ruiz. 142 personas en albergues.	Decreto de Emergencia 33373-MP. Plan general de la emergencia: lluvias intensas asociadas a un sistema de baja presión, 2006.
2007	Sequía que afecta los cantones de Guatuso, Los Chiles, Upala y San Carlos por fenómeno de la Niña. Se extendió desde 2007 hasta 2008.	Problemas de salud pública debido a la falta de agua potable. Deshidratación, desnutrición y la muerte de cientos de cabezas de ganado, pérdida de productos agrícolas y daños ambientales.	Decreto de Emergencia 34530-MP-MAG. Plan general de la emergencia por situación generada por la sequía en Guatuso, Los Chiles, Upala y San Carlos, 2008.
2007/06/13	Fenómeno meteorológico asociado a paso de onda tropical.	Se produce un tornado el día 13 en el cantón de Cartago y el día 14 otro tornado en el sur del área metropolitana con efectos en el Cantón de Alajuelita y el Distrito de Hatillo. Producto de las inundaciones se impactó directamente a 3540 personas.	Decreto de Emergencia 33834. Plan general de la emergencia Fenómeno meteorológico asociados a paso de onda tropical, 2007.
2007/06/21	Inundaciones y deslizamientos asociados a sistemas de baja presión en Zona Norte y Vertiente Caribe. Desde el 21 de junio al 09 de julio de 2007.	6.900 personas afectadas, 267 en albergues. Inundaciones, deslizamientos y daños a los bienes y a las personas, afectando la infraestructura vial, las comunicaciones, la agricultura, los servicios públicos y las viviendas.	Decreto de Emergencia 33859-MP. Plan general de la emergencia inundaciones y deslizamientos asociados a sistemas de baja presión en Zona Norte y Vertiente Caribe del 30 junio al 9 de julio, 2007.
2007/09/09	Temporal y paso de una onda tropical. Deslizamiento Bajo del Cacao, Barrio Fátima, Atenas, Alajuela.	12000 personas afectadas, 3400 trasladadas a albergues. 14 personas fallecidas por causa del deslizamiento de Bajo del Cacao.	Decreto de Emergencia 34045-MP. Mora, 2009.
2007/10/10	Inundaciones producto de onda tropical.	Afectación en el Pacífico Central, Norte, Sur, Valle Central y Cordillera de Guanacaste.	Decreto de Emergencia 34045-MP. Plan general de la emergencia: temporal y paso de una onda tropical en el Pacífico central, Norte, Sur y cordillera de Guanacaste, 2007.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2008/05/27	Tormenta Tropical Alma.	Inundaciones y Deslizamientos (principalmente en Pérez Zeledón) en Pacífico Sur, Central, Norte y Valle Central con afectación principalmente de la infraestructura vial, las comunicaciones, la agricultura, los servicios públicos y las viviendas, en San José, Guanacaste y Puntarenas.	Decreto de Emergencia 34553-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2008.
2008/10/12	Depresión tropical 16.	Inundaciones en Zona Norte y Vertiente del Caribe. Más de 3000 personas en albergues. Seis personas fallecidas. Daños en 139 tramos de carreteras, 81 deslizamientos, 21 puentes con daños, 7 diques, 9 acueductos, 619 viviendas afectadas.	Decreto de Emergencia 34805-MP. Plan general de la emergencia por la influencia de la Depresión Tropical 16, 2008.
2008/11	Inundaciones vertiente del Caribe, por interacción de una alta y baja presión. Continúan en el mes de diciembre.	Desbordamiento de ríos: Matina, Barbilla, Sixaola, Tortuguero, La Estrella, Blanco, Banano, Reventazón-Parismina, Jiménez, Sarapiquí, entre otros. Lo anterior provocó daños a los bienes y a las personas (55,760 personas afectadas y alrededor de 6096 personas trasladadas a albergues), afectaciones de la infraestructura vial, las comunicaciones, la agricultura, los servicios públicos y las viviendas.	Decreto de Emergencia 34906-MP. Decreto de Emergencia 34973. Plan general de la emergencia por inundaciones en la vertiente Caribe por la interacción de una baja y una alta presión 20 de noviembre al 04 de diciembre, 2008.
2009/02/03	Inundaciones por Frente frio en vertiente del mar Caribe.	Una persona fallecida en el río Peje del Cantón de Siquirres. 57 personas en albergues. 275 viviendas con daños. Hundimientos y derrumbes en diversas rutas del país.	Decreto de Emergencia 35053-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2009.
2010/06/01	Inundaciones y deslizamientos por efectos de Onda Tropical 9.	25 personas incomunicadas en Santa María de Dota. 206 viviendas afectadas en Puntarenas.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencia, 2010b.
2010/07/20	Inundaciones en Santo Domingo de Heredia.	Viviendas dañadas producto del desbordamiento del río Bermúdez en Santo Domingo, Heredia.	Herra, 2010.
2010/09/20	Tormenta tropical Nicole	Deslizamiento Cerro Chitaría, Santa Ana. Viviendas dañadas. Vías obstruidas. Principal afectación en Pacífico Central, Norte, Sur, Valle Central y Guanacaste.	Decreto de Emergencia 36201-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2010c.
2010/10/31	Afectación de sistema de baja presión ubicado en el mar Caribe entre Costa Rica y Panamá. Huracán Tomás	28 personas fallecidas y una persona desaparecida, deslizamiento en Cerro Pico Blanco en Calle Lajas. 4,005 personas en albergues. Pérdidas en alrededor de 13,961.08 hectáreas de cultivos. 528 tramos de carretera y 116 puentes dañados.	Decreto de Emergencia 36252-MP. Decreto de Emergencia 36261-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2010d.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2014	Sequía - Fenómeno del Niño – ENOS. Desde 2014 hasta 2015.	Afectación en la producción agropecuaria, déficit de agua debido a la limitada recarga de los mantos acuíferos en los cantones de: Liberia, Tilarán, Nicoya, Santa Cruz, Bagaces, Carrillo, Cañas, Abangares, Nandayure, La Cruz, Hojancha, Aguirre, Garabito, Montes De Oro, Esparza, Puntarenas, Orotina, San Mateo, Atenas.	Decreto de emergencia 38642-MP-MAG. Plan general de la emergencia por sequía, 2015.
2015/06/20	Inundaciones producto de temporal lluvioso y el paso de un sistema de baja presión. Desde el 20 de junio al 10 de julio.	Inundaciones y deslizamientos en: Limón; Matina; Siquirres; Talamanca; Guácimo; Pococí; Turrialba; Sarapiquí. 1,010 personas trasladadas a albergues temporales. 3,395 viviendas afectadas, 247 tramos de vías interrumpidos, 63 puentes con daño en su estructura, 48 acueductos rurales con daños, 832 centros educativos con suspensión de servicios. Daños en al menos 5,204 hectáreas de terrenos sembrados.	Decreto de emergencia no.39056-MP. Plan general de emergencia inundaciones y deslizamientos provocados por temporal y paso de un sistema de baja presión en la provincia de Limón y cantones de Sarapiquí y Turrialba, 2015.
2016/11/17	Huracán Otto.	Diez personas fallecidas. Afectando principalmente a Upala y Bagaces, además de Guatuso, Los Chiles, Aguas Zarcas (San Carlos), Cutris (San Carlos), Pocosol (San Carlos), río Cuarto (Grecia), Peñas Blancas (San Ramón), Sarapiquí, La Cruz, Osa, Golfito, Corredores, Pococí. Se producen flujos de lodo e inundaciones dañando principalmente al sector vivienda, infraestructura comunal, pública y turística.	Decreto de Emergencia 40027-MP. Plan general de la emergencia ante la situación provocada por el paso del huracán Otto por territorio costarricense, 2017.

Fuente: Vallejos, S., Hidalgo, M. y Araya, R., 2017

Evento Histórico: Inundaciones en río Agres, San Rafael de Escazú, 1861

Relato extraído del libro Temblores, Terremotos, Inundaciones y Erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910. Datos compilados por el Lic. Cleto González Víquez. Este relato corresponde a la época lluviosa del año 1861, hace 149 años.

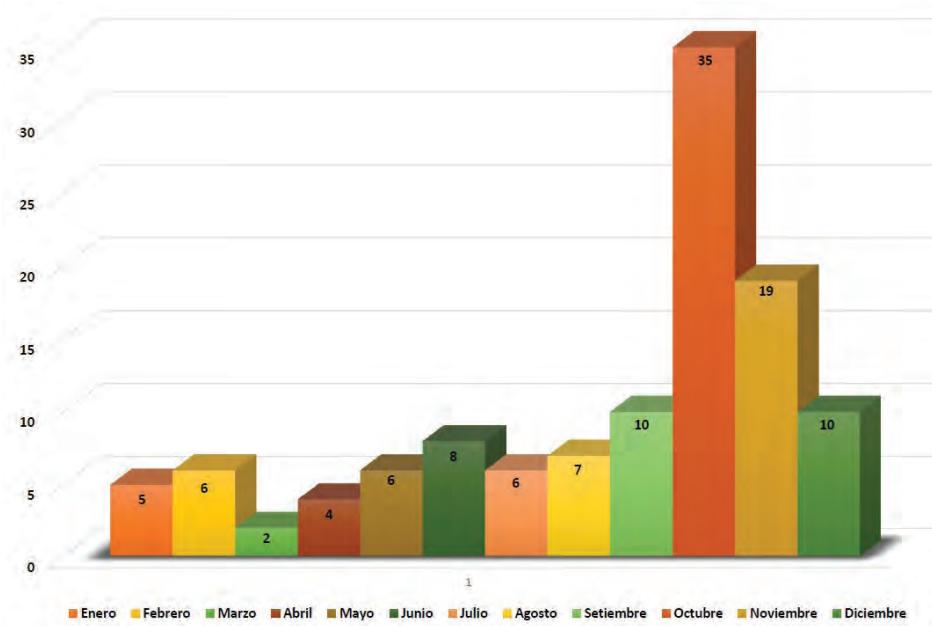
"La estación de la lluvia ha sido tan excepcionalmente rigurosa en el presente año, y especialmente en los últimos días, que las avenidas de los ríos y los derrumbes de los cerros y montañas han sido frecuentes, ocasionando muchos daños en los puentes, caminos y propiedades. Entre las avenidas notables merece mencionarse la de la pequeña quebrada, conocida en Escazú con el nombre de Agres, que tuvo lugar la noche del jueves 24 del corriente. A eso de las 9:30 am toda la población de esta ciudad y barrios estuvo alarmada por un gran ruido en dirección del sur, semejante al que produce una catarata, y á veces como el de las olas del mar embravecido. Al principio se creyó que los ríos de María Aguilar y Tiribí sobrecargados de agua eran la causa de dicho ruido, y á pesar de la lluvia y de la oscuridad de la noche, se mandaron comisiones en aquella dirección para averiguar la verdad; más la incertidumbre continuó, pues aunque dichos ríos estaban muy crecidos el, el terrorífico sonido se oía más adelante. En la mañana del viernes el señor Gobernador, el Ingeniero Director de obras públicas y otras personas más, salieron a explorar los sitios de Alajuelita y Escazú, y pronto se tuvo parte de lo ocurrido en el riachuelo Agres. ¿Más, cuál era la causa de tan súbita como nunca vista avenida? A eso del medio día toda la población pudo conocerla, pues habiéndose despejado un poco la cordillera del sur de San Miguel se pusieron de manifiesto grandes derrumbes y copiosas vertientes de agua que

salían de las alturas llamadas de la campana y piedra del minero. Estas grandes vertientes no descienden de la cúspide misma de dichos cerros, sino de perforaciones que aparecen en ellos.

No se sabe hasta ahora la extensión de la ruina y daños causados en vidas y propiedades. Ayer habían aparecido tres cadáveres y se echaba de menos á varias personas. Muchas familias han quedado arruinadas, pues casas, trapiches, cañaverales, etc. han desaparecido enteramente.

Las partes de las provincias de Heredia y Alajuela se refieren á la alarma producida en aquellas poblaciones por el extraordinario ruido, y esto prueba su excepcionalidad intensidad. Pondremos en conocimiento del público los más datos que se obtengan sobre esta catástrofe (La Gaceta 27 Octubre).

Gráfico 3. Distribución histórica de eventos hidrometeorológicos en Costa Rica (febrero, 1723 – abril, 2017) por mes.



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

Como se aprecia en el gráfico 3, la distribución de eventos hidrometeorológicos a lo largo del año, demuestra una clara dependencia con el ciclo estacional del país, siendo los meses de setiembre a diciembre los más activos en cuanto a número absoluto de eventos y los meses de marzo y abril los que muestran la menor incidencia.



Imagen 5. Inundaciones en Carrillo, Guanacaste, 2007 producto de onda tropical. Fuente: CNE, 2007.



Imagen 6. Inundaciones en Carrillo, Guanacaste, 2007 producto de onda tropical. Fuente: CNE, 2007.



Imagen 7. Inundaciones producto de temporal lluvioso y el paso de un sistema de baja presión 2015.
Fuente: CNE, 2015



Imagen 8. Afectación por huracán Otto, Zona Norte de Costa Rica. Fuente: CNE, 2016.

DESLIZAMIENTOS

Introducción

Se estima que alrededor del 60% del territorio nacional es montañoso, está condición junto con un ambiente geológico propicio, como rocas blandas o abundantes fracturas por fallamiento local intenso, o inclinación de rocas a favor de la pendiente, favorecen la presencia de condiciones naturales propicias para generar deslizamientos.

Este escenario, en combinación con eventos externos o disparadores, como lluvias intensas y sismos cercanos, junto con malas prácticas agrícolas, construcciones de caminos y carreteras con diseños de talud inadecuados, mal manejo de aguas, y cortes en taludes sin medidas de protección o asesoría técnica adecuada, son los ingredientes completos que hacen de Costa Rica, un territorio altamente vulnerable a los eventos de deslizamiento.

Aunque en este documento solamente se reflejan aquellos eventos que sucedieron de forma aislada o que por sus características permitieron individualizarlo, vale aclarar que los deslizamientos son una de las consecuencias directas de la actividad sísmica y los eventos hidrometeorológicos extremos, generando las mayores pérdidas de vidas y los daños más costosos en la red vial nacional, así mismo, son frecuentemente el origen de flujos de lodo y cabezas de agua.

Prueba de esta vulnerabilidad son los grandes deslizamientos de Tapezco en Santa Ana, Banderillas en Cartago, Potrerillos en Acosta, Burío en Aserrí, El Tablazo en Desamparados, Peñas Blancas en Esparza, Arancibia en Puntarenas y otros.

DESLIZAMIENTOS: Movimiento lento o rápido del material superficial de la corteza terrestre (suelo, arena, roca) pendiente abajo, debido a un aumento de peso, pérdida de la consistencia de los materiales o algún otro factor que genere un desequilibrio en la ladera. A estas condiciones se deben sumar factores externos como la sismicidad, el vulcanismo y las lluvias. En un segundo plano se deben considerar la deforestación, las aguas subterráneas, entre otros.

Listado Cronológico de Deslizamientos

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1956/11	Deslizamientos en Piedras de Fuego, Turrialba, Cartago.	Reactivación de deslizamiento centenario, activado originalmente por la eliminación de una parte del soporte temporal de la ladera para la construcción de la línea del ferrocarril San José- Limón.	Perazzo y Cervantes, 1994.
1968/11/01	Deslizamiento en Barrio México, Los Cipreses, San José.	Daños materiales, 200 m sur del Liceo de San José.	Montero y Salazar, 1991.
1988/03/08	Deslizamiento en Carretera a Guápiles, Limón (Ruta 32).	5 km después del túnel Zurquí, Transito interrumpido por 12 horas.	Montero y Salazar, 1991.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1988/08/06	Deslizamiento en Carretera a Guápiles, Limón.	4 km antes del río Sucio. 50 m de largo, 20 de ancho. Cerrada la vía durante un día y medio.	Montero y Salazar, 1991
1988/08/24	Deslizamiento en San Sebastián, Barrio las Tablas, San José.	28 personas evacuadas y 6 casas destruidas.	Montero y Salazar, 1991.
1988/08/26	Deslizamiento en Carretera a Desmonte, Estanquillo, Alajuela.	Carretera Atenas-San Mateo cerrada durante dos días	Montero y Salazar, 1991.
1988/09/09	Deslizamiento de Arancibia, Puntarenas.	Debido a fuertes lluvias acaecidas en setiembre de 1988, Arancibia se vio afectada, registrándose varios deslizamientos, asociados al Huracán Gilbert.	Araya, 2004.
1990/10/16	Deslizamiento de Chiz de Turrialba, Cartago.	Producido por sismo de magnitud 4.4 en la escala de Richter.	Molina y Salazar, 1990.
1993/10/30	Deslizamiento en lagunas de Arancibia, Puntarenas.	Afectación en Miramar y Puntarenas.	Quirós, 1993.
1993/12/9	Deslizamiento en Barrio Campabadal, Turrialba.	Afectación en Infraestructura vial, comunicaciones y viviendas.	Madrigal, Salazar y Chacón, 1994.
2000/06/27	Deslizamiento de Arancibia, Puntarenas.	Deslizamiento del Cerro Silencio, en Acapulco de Puntarenas, los poblados afectados fueron Ojo de Agua y Bajo Caliente, al norte del Cantón de Montes de Oro.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2000.
2002/06/29	Flujo de lodo en la Quebrada Granados en Orosí, Paraíso, Cartago	Producto de lluvias intensas. Siete personas fallecidas, 14 viviendas destruidas.	Decreto de Emergencia 30675-MP. Mora y Peraldo, 2004.
2003/06/19	Deslizamiento Alto Loaiza, Orosí, Paraíso, Cartago.	Avalancha en Jucó, Quebrada Granados, Orosí, Cartago. Afectó fincas, caballerizas, casas y generó una fuerte erosión en las márgenes de la quebrada.	Decreto de Emergencia 32798-MP. Mora y Peraldo, 2004.
2005/07/08	Deslizamientos y flujos de lodo en río Azul, San José.	Dos personas fallecidas. 952 personas afectadas. Suministro de agua potable afectado.	Decreto de Emergencia 33166-MP. Plan general de la emergencia por deslizamientos y flujos de lodo en el distrito de río Azul, La Unión, Cartago, 2005.
2005/10/24	Deslizamiento Alto Loaiza, Orosí, Paraíso, Cartago.	Daños importantes en infraestructura vial y abastecimiento de agua potable.	Decreto de Emergencia 32798-MP. Plan elaborado para la atención de la emergencia por deslizamientos y flujos de lodo en la cuenca del río Jucó, Orosí, Cartago, 2005.
2009/01/08	Deslizamientos asociados al Terremoto de Cinchona, Alajuela.	Deslizamientos a lo largo de la ruta 126 entre Varablanca-cono Von Frantzuis-Cinchona-río Sarapiquí, alrededores del y alrededores del volcán Congo. Además de flujos de lodo en los ríos Seco, Cariblanco, María Aguiar, Ángel, La Paz, Sarapiquí, Mataste, y quebrada Tigre.	Decreto de Emergencia No. 34993. Alvarado, 2010.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2010/09/20	Deslizamiento cerro Chitaría, Santa Ana, San José, producto de la tormenta tropical Nicole.	Viviendas dañadas. Vías obstruidas.	Decreto de Emergencia 36201-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2010.
2010/10/31	Deslizamiento en cerro Pico Blanco, Escazú, San José, en Calle producto del Huracán Tomás.	28 personas fallecidas y una persona desaparecida.	Decreto de Emergencia 36252-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Departamento de Prevención y Mitigación, 2010.
2016/11/17	Deslizamientos y flujos de lodo asociados al efecto del Huracán Otto.	Diez personas fallecidas en Upala y Bagaces. Deslizamientos y flujos de lodo en los cantones de Bagaces, Upala, Corredores y Golfito.	Decreto de Emergencia 40027-MP. Plan general de la emergencia Ante la situación provocada por el paso del huracán Otto por territorio costarricense, 2017.

Fuente: Vallejos, S., Hidalgo, M. y Araya, R., 2017

Evento Histórico: Deslizamiento del Cerro Tapezco

Alvarez, Sandra; Núñez, Otilio; Chavez, Alexis; Villalobos, Gerald 2003

El Cerro Tapezco se encuentra localizado en la zona especial de protección forestal “Cerros de Escazú” definida según Decreto Ejecutivo y corresponde a la sección norte de los cerros que dan origen al nombre del área protegida. Administrativamente, se encuentra entre los cantones de Escazú y Santa Ana.

El inicio del problema de la amenaza por deslizamientos en el Cerro Tapezco, ha sido ubicado en el tiempo según testimonio de vecinos del lugar, entre los años de 1913 (CNE 2002) y 1923 (CNE 2002), con manifestaciones en los años de las décadas del 50, 70 y 90 sin que se contara en sus inicios con una explicación científica comprobada. Así, mientras las autoridades iniciaban una incipiente observación del “Cerro”, el fenómeno fue asumido dentro de la vida de los pobladores de Matinilla y Salitral de Santa Ana, quienes debían continuar con el curso de sus actividades, aún sin conocer a ciencia cierta lo que sucedía. Al respecto, la construcción de una estatua de Jesucristo a orillas del río Uruca (Seminario Problemática del Deslizamiento, 1986, citado por CNE 2002), demuestra el sentimiento y necesidad de amparo de la población respecto de la amenaza existente.

Los eventos sísmicos de los años 1990-1991 generaron cambios importantes en el Cerro, que aumentaron su inestabilidad. El desplazamiento más reciente se registró el miércoles 7 de octubre de 1999 con un desprendimiento de 10 mil m³ (CNE 2002), sin embargo, el Cerro Tapezco está en constante movimiento generando pequeños deslizamientos.

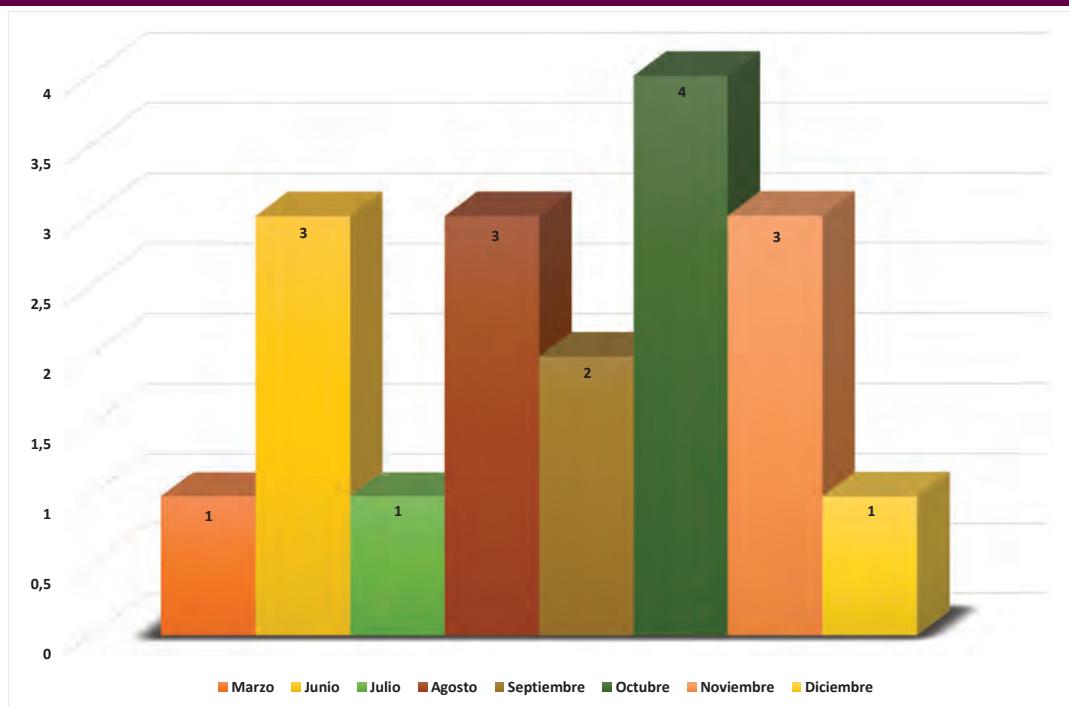
El deslizamiento del Cerro Tapezco, está constituido por un volumen de terreno desestabilizado de aproximadamente 12.9 millones de metros cúbicos, que puede desprenderse en pequeños bloques, bajo la modalidad de flujos de lodo y/o desprendimiento de las partes altas, generando un efecto de empuje sobre las partes bajas y movilizando anualmente alrededor de 400 metros cúbicos de material hacia el río Uruca (CNE 2002).

Realmente la amenaza no la constituye el deslizamiento en sí mismo, sino la posibilidad de represamiento del río Uruca como consecuencia del material desplazado, el cual podría alcanzar los 1.9 millones de metros cúbicos (CNE 2002). Esto podría generar eventualmente una avalancha de piedras, lodo, árboles y agua, principalmente sobre los cauces de las quebradas Pittier y Tapezco, en las márgenes del río Uruca y la calle Salitral-Santa Ana (antiguo cauce) con efectos similares a los sufridos en la ciudad de Cartago en 1963, con motivo de las erupciones de ceniza del volcán Irazú, que bloquearon el cauce del río Reventazón (Ureña 1983).



Imagen 9. Deslizamiento del Cerro Tapezco, Santa Ana. Fuente: Fotografía de Julio Madrigal (CNE), 2011.

Gráfico 4. Distribución de la incidencia histórica de los deslizamientos en Costa Rica (febrero, 1723 - abril, 2017) por mes.



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

Tal y como es sabido, hay una fuerte relación entre las lluvias y la actividad sísmica con la generación de deslizamientos, por lo que el gráfico No.3 muestra solamente aquellos eventos que fue posible particularizar, siendo claro que la mayor incidencia de los deslizamientos se encuentra dentro de las estadísticas de eventos de ambas categorías mencionadas antes (sismos y lluvias). Por esta razón es lógico y esperable que la mayor incidencia de deslizamientos se presente en los meses de Agosto a Octubre, cuando las lluvias propias de la época lluviosa se presentan con mayor intensidad.

Imágenes históricas sobre deslizamientos



Imagen 10. Deslizamiento en Escazú quebrada Lajas.
Fuente: Arias, Fuentes y Fallas (2011)



Imagen 11. Deslizamiento de Chitaría en Santa Ana, San José. Fuente: Madrigal Mora, Julio, 2011



Imagen 12. Deslizamiento La Ortiga quebrada Proterillo, Acosta. Fuente: Madrigal Mora, Julio, 2011

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Introducción

La actividad volcánica en Costa Rica, al igual que los eventos sísmicos, están marcados por el choque de placas Coco-Caribe. La fuerte fricción que se da entre ambos bloques y las condiciones geológicas hacen que se generara un alineamiento de volcanes activos y estructuras geológicas paralelas a esta zona de choque.

Se conocen cinco volcanes históricamente activos: Rincón de la Vieja, Arenal, Poás, Irazú y Turrialba. Todos ellos son Parques Nacionales protegidos, lo que permite el control de la ocupación del terreno en sus inmediaciones.

Llama la atención recientemente, el despertar del volcán Turrialba después de poco más de 140 años de inactividad, aunque también el Rincón de la Vieja ha mantenido una actividad regular, así como el Poás, que recientemente ha incrementado su actividad. Desde 1964 hasta la fecha, el volcán Irazú ha mostrado poca actividad exhalativa, aunque sus frecuentes enjambres sísmicos recuerdan su actividad latente, y por otro lado el volcán Arenal se ha mantenido con diferentes niveles de actividad desde 1968, está en inactividad desde 2010.

Alrededor de todos estos volcanes florece activamente el desarrollo turístico, el cual debe ser consciente de las particularidades de cada uno de ellos y su capacidad de intervenir en los procesos naturales que se gestan en su entorno.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA: Es el producto de la expulsión de materiales (sólidos, gaseosos y líquidos) del interior del planeta y que suelen estar a elevadas temperaturas.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA: En una erupción volcánica se puede presentar lluvia de piroclastos, flujos de piroclastos, flujos de lodo y rocas (lahares), flujo de lava, gases, temblores, tormentas eléctricas e inestabilidad de laderas (colapsos o deslizamientos).

Listado Cronológico de Actividad volcánica

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1723/02/16	Erupción del volcán Irazú, Cartago.	Fuerte erupción del volcán Irazú, acompañada de violentos temblores.	González, 1910.
1834/02/07	Erupción volcán Poás, Alajuela.	Fuerte erupción freatomagmática que lanzó bombas y bloques acompañada por detonaciones subterráneas, las cenizas alcanzan 30 millas de distancia. Hay evidencia de oleadas piroclásticas en las cercanías del volcán y daños en los pastos de los alrededores. La Ceniza llegó hasta Esparza.	Alvarado, 2000. Mora-Amador, 2010.
1864/08/17	Erupción del volcán Turrialba, Cartago.	Erupción de ceniza, que alcanzan distancias de hasta 90 km.	Soto, 2004a.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1866/02	Erupción del volcán Turrialba, Cartago.	Sismos, lluvia de ceniza.	González, 1910.
1904/10/20	Erupciones, volcán Poás, Alajuela.	Fuerte erupción en el fondo del cráter, duración aprox. 38 min.	González, 1910.
1910/01/25	Erupción del volcán Poás, Alajuela	Erupción de cenizas cuya altura alcanzó los 8000m, con un volumen de material eyectado cercano a los 800,000 m ³ . La lluvia de cenizas se expandió desde Cartago hasta Esparza.	Alvarado, 2000.
1917	Erupciones volcán Irazú, Cartago.	Erupciones de freática a vulcaniana. La actividad se extiende hasta 1921.	Barquero, 2010.
1939	Erupciones volcán Irazú, Cartago.	Erupciones de tipo estromboliana a vulcaniana. La actividad se extiende hasta 1940.	Barquero, 2010.
1953	Erupción volcán Poás, Alajuela.	Erupción de tipo mixto: estromboliano, freatomagnético, vulcaniano y domeano. Provocó daños en la agricultura y ganadería, Además, migración de algunas personas. Fue acompañada de la extrusión de un domo lávico y una colada intracraterica. La actividad se extiende hasta 1955.	Mora-Amador, 2010. Barquero, 2010.
1963/03/13	Erupción del volcán Irazú, Cartago.	Sector NE del volcán. Lecherías semi-destruídas, caminos obstruidos, 750 personas evacuadas. Fuertes erupciones de ceniza. La magnitud de este evento trae como resultado la creación de una Oficina de Defensa Civil. La ceniza provoca, además, en la época lluviosa un flujo de lodo en la cuenca del río Reventado, que destruyó la población de Taras, Cartago. La actividad se extiende hasta 1965.	Montero y Salazar, 1991. Alvarado, 2000.
1966/09	Actividad volcánica en el volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	La actividad fumarólica intensa.	Boudon, RanCon, Soto, Trainau y Rossignol, 1992.
1967	Actividad volcánica en el volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Actividades explosivas entre octubre y enero de 1967. Afectaron principalmente la agricultura (algodón y ajonjolí) y la ganadería.	Boudon, RanCon, Soto, Trainau y Rossignol, 1992. Aguilar y Alvarado, 2004.
1968/07/29	Erupción del volcán Arenal, Alajuela.	78 personas fallecidas. Destrucción total de los poblados de Tabacón y Pueblo nuevo.	Montero y Salazar, 1991.
1989	Actividad en volcán Poás	La actividad del volcán Poás generó lluvia ácida, en los cantones de Poás, Grecia, Valverde Vega y Naranjo de la provincia de Alajuela. Resultaron dañadas 8173,65 hectáreas con cultivos de café y fresas, afectando también la producción lechera. Además, ocasionó daños en la salud de los vecinos. Esta actividad se prolongó hasta 1990.	Aguilar y Alvarado, 2004.
1991/05/08	Erupción en el volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Pequeña explosión con una columna de cenizas y vapor que alcanzó 5 km de altura y originó los laharas hacia el norte (ríos Pénjamo, Azul y Azufroso).	Soto, 2004b.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1993/08/28	Actividad en el volcán Arenal, Alajuela.	Colapso en la pared oeste del cráter. Flujos piroclásticos y colada de lava.	Paniagua, 1993.
1995/11	Erupción volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Fuertes erupciones de gases, vapores, rocas (bombas y bloques) con diferentes ángulos y oleadas rasantes de cenizas y vapor, con la subsecuente generación de lahares en los ríos Azul, Pénjamo y Azufreada. Los daños en los puentes fueron considerables.	Barquero, 2010.
1998/02/16	Erupción volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Erupción que generó un lahar tibio que se distribuyó por los ríos Pénjamo, Azul y Azufrosa, en el flanco norte del volcán. No hubo daños materiales ni a personas, sólo la muerte de peces.	Barquero, 2010.
2000/08/23	Flujo piroclástico en el volcán Arenal, Alajuela.	Se orientó hacia el flanco norte del volcán. Fallecen dos personas el guía turístico y una niña estadounidense.	Aguilar y Alvarado, 2004.
2005	Erupciones en el volcán Poás	Presencia de lluvia ácida en los flancos oeste y suroeste del volcán. Afectación al ganado y los cultivos de café, caña, helechos, flores y fresas.	Aguilar y Alvarado, 2004.
2009/01/12	Erupción freática en el volcán Poás, Alajuela.	Erupción freática, con dimensiones de 50 metros de diámetro por 15 metros de altura. Ocurrió en el centro de la laguna del cráter activo.	Brenes, Rymer, Locke y Cassidy, 2009.
2010/01/05	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Lluvia de cenizas con predominancia de acumulación en las áreas cercanas al cráter, principalmente los días 5 y 6 de enero. Poblaciones afectadas por depósitos de cenizas: Tierra Blanca, San Rafael Oreamuno, San Gerardo, Tres Ríos, La Pastora y Finca la Central en Turrialba.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2010a. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2010/02/05	Erupción volcán Turrialba, Cartago.	Poblaciones que han reportado depósitos de cenizas: Tierra Blanca, San Rafael Oreamuno, San Gerardo, Tres ríos, la Pastora y Finca la Central en Turrialba.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2010a. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2012/01/02	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	La apertura de una nueva boca en el flanco sureste del Cráter Oeste fue acompañada de una emisión de cenizas transportadas por el viento con dirección norte-noroeste (se reporta caída de ceniza en Tres ríos, a 27 km al suroeste del volcán), y seguida por una fuerte salida de gases de alta temperatura (~ 592°C).	Avard, Brenes, Fernández, Martínez, Menjívar, Pacheco, Sáenz, Van Der Laat, 2012. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2012/01/18	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	A partir de las 3:00 p.m. se da un nuevo proceso de emisión de cenizas desde el nuevo boquete formado la semana pasada, el día 12 de enero.	Universidad de Red Sismológica Nacional (RSN), 2012a. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2014/10/29	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Erupción de 13 horas de duración, con explosión energética de 25 minutos.	Mora, 2017. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2016/05/12	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Erupción de 3Km de altura que proyectó bloques hasta una distancia de 400 a 500 m del cráter activo, corriente de densidad piroclástica que alcanzó casi 500 m de distancia. Caída de ceniza en el Valle Central.	Mora, 2016a. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2016/09/13	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Inicio etapa eruptiva con fase inicial explosiva con columnas de hasta 4 Km de altura.	Mora, y Soto, 2016. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2016/09/19	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Erupción de 4 km de altura y descarga de ceniza significativa en el Valle Central, cierre del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.	Mora, 2016c. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2016/09/28	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Explosiones con proyecciones balísticas en los alrededores del cráter activo. Impacto de ceniza en sectores como La Silvia, La Picada, flanco norte del volcán Irazú y Valle Central.	Mora, 2016b. Alvarado, Brenes-André, Barrantes, Vega, De Moor, Avard, Dellino, Mele, Devitre, Di Piazza, Rizzo y Carapezza, 2016.
2017/01/16	Actividad en el volcán Turrialba, Cartago.	Erupción de carácter pasivo, (no explosivo) y persistente, que generó impacto en el Valle Central.	Mora, 2017.
2017/04/12	Actividad en el volcán Poás, Alajuela.	Fuertes erupciones freáticas que proyectaron bloques y sedimentos dentro y fuera del cráter activo, hacia el mirador del parque y sitios adyacentes. La columna eruptiva del 14 de abril alcanzó una altura de 3 Km. Se dio una erosión del domo.	Mora y Soto, 2017.
2017/04/22	Erupciones en el volcán Poás, Alajuela.	Fuerte erupción que proyectó materiales, principalmente hacia el sur, afectando el mirador y zonas vecinas. Se presentan cambios físicos en el Volcán Poas.	Duarte, 2017.
2017/05/23	Erupción freática en el volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Erupción de agua y vapor caliente que se elevó más de 400 metros. Se producen laharos que descendieron hasta el río Pénjamo. La erupción expulso vapor de agua, gases, lodos y agua de la laguna hiperácida	La Nación, 2017a.
2017/06/11	Erupción freática en el volcán Rincón de la Vieja, Guanacaste.	Erupción que produjo laharos por los ríos que corren por la falda norte del macizo y bajaron por la quebrada Azufrosa y el río Pénjamo, en Upala, Alajuela.	La Nación, 2017b.

Fuente: Vallejos, S., Hidalgo, M. y Araya, R., 2017

Evento histórico: Actividad volcánica del Arenal y su Propuesta de zonificación

Por M.Sc. Lidier Esquivel Valverde, Departamento de Prevención y Mitigación



Imagen 13. Área devastada por la erupción de 1968, al fondo los tres cráteres activos. Fuente: Sáenz y Melson, 1977

Antecedentes

El 29 de julio de 1968, a las 7:30 a.m., se inicia la última fase eruptiva del volcán Arenal, evento que dejó como resultado la muerte de 78 personas y pérdida cuantiosa en agricultura, ganadería y vías de comunicación.

Melsón y Sáenz (1977) y Sáenz (1977), hacen una detallada descripción del impacto que tuvieron estas erupciones en la región, señalando entre otras cosas, que fue devastada totalmente y de forma súbita una área de 7 km², que al cabo de 3 días se había ampliado a 15 km². Los cráteres de impacto observados fueron miles, inclusive una zona cercana a Poblado de Tabacón (hoy desaparecido), fue cubierta por ellos en más de un 100%, encontrándose impactos hasta 5,5 km de distancia del cráter, además se estimó que el volumen de materiales fue de 26,5 millones de m³. Esta actividad se mantuvo de forma importante al menos hasta el 19 de setiembre de ese mismo año.

A pesar de esto, la actividad volcánica ha estado latente y a partir de 1990 se transforma en una de las principales atracciones turísticas que ofrece el país.

A lo largo de estos 44 años de actividad, se distinguen algunas erupciones, que por su intensidad, generaron alarma en una población que pareciera, paulatinamente se ha acostumbrado a convivir con esta situación.

En 1975, el 17 de junio, y posterior a un aumento considerable de actividad sismovolcánica, se genera una explosión freática, que afecta severamente el valle del río Tabacón. Se estimó que entre $1-2 \times 10^6$ m³, de materiales fueron arrojados a este sector, y un área de 6 km de largo y en algunos tramos hasta 2 km de ancho fue totalmente devastada. (Matumoto y Umaña, 1975).

El junio de 1984, se inicia una nueva fase explosiva, y que particularmente se muestra muy activa en términos de formación de flujos piroclásticos a partir del año 1986 hasta la actualidad (Alvarado & Arroyo, 2000). Se destacan varios eventos en 1984, 1993 y 1998.

En 1998, fue necesario tomar medidas para controlar el ingreso de turistas a las áreas de mayor peligro, se cerró el tránsito por la carretera que circunda el volcán entre los costados NE - SO (ruta 142 La Fortuna -La Palma- Tabacón), cierre del Área de Conservación Arenal (ACA), activación de comités de emergencia de la región, y establecimiento de alerta roja y amarilla para los sectores afectados por el evento (Informe Centro Información y Análisis, CNE 1998).

El último episodio importante ocurrió el 23 de agosto de 2000, en esta ocasión un flujo de piroclastos, se orientó hacia el flanco norte del volcán, en esta ocasión perecieron dos personas, un guía y una niña estadounidense, los cuales junto a otra acompañante que sobrevivió, estaban ubicados en un lugar conocido como laguna Los Cedeño, donde usualmente y sobre todo fines semana, la concentración de personas era sumamente importante. Esto motivado por la construcción de instalaciones para acampar, canopy, navegación en la laguna, sitios para almorzar y hasta una capilla para eventos religiosos.

Sin duda un elemento circunstancial que favoreció que el número de víctimas no fuera mayor, fue el hecho de que el fenómeno ocurrió en un día laboral y en una temporada turística baja.

Propuesta de zonificación.

Para el aporte de los elementos técnicos necesarios, la CNE, cuenta con una estructura denominada Comités Asesores Técnicos (CAT), los cuales tienen como objetivo principal asesorar a la institución con el fin de definir políticas sobre diferentes aspectos de la gestión del riesgo.

Uno de estos CAT es el encargado del tema de la vulcanología en nuestro país, y está conformado por los tres centros de investigación que generan información y conocimiento sobre la vigilancia y la amenaza volcánica:

- i. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI-UNA)
- ii. Red Sismológica Nacional (RSN-UCR)
- iii. Área de Amenaza y Auscultación Sísmica y volcánica (ICE)

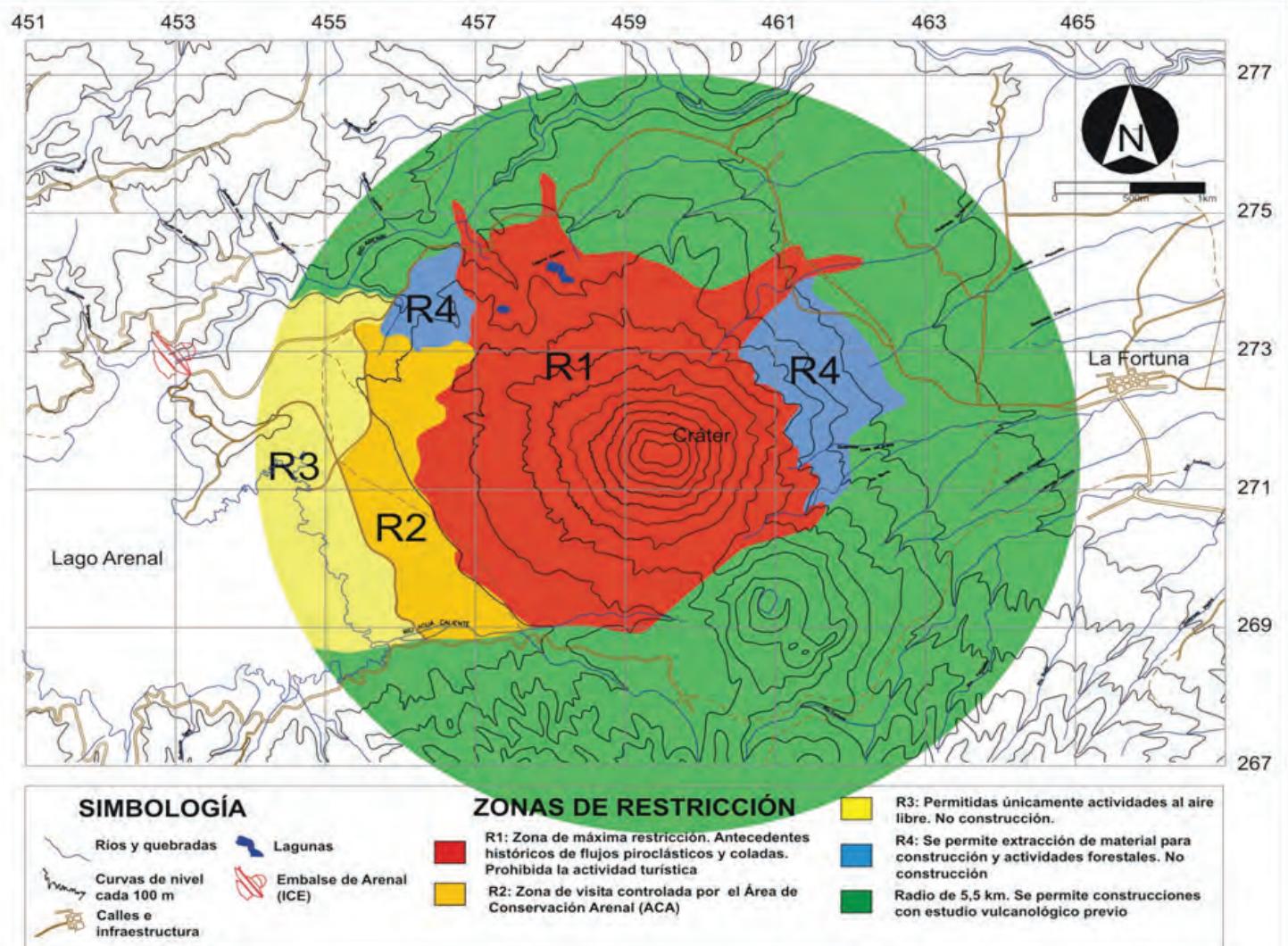


Imagen 14. Zonificación del Arenal. Fuente CNE,

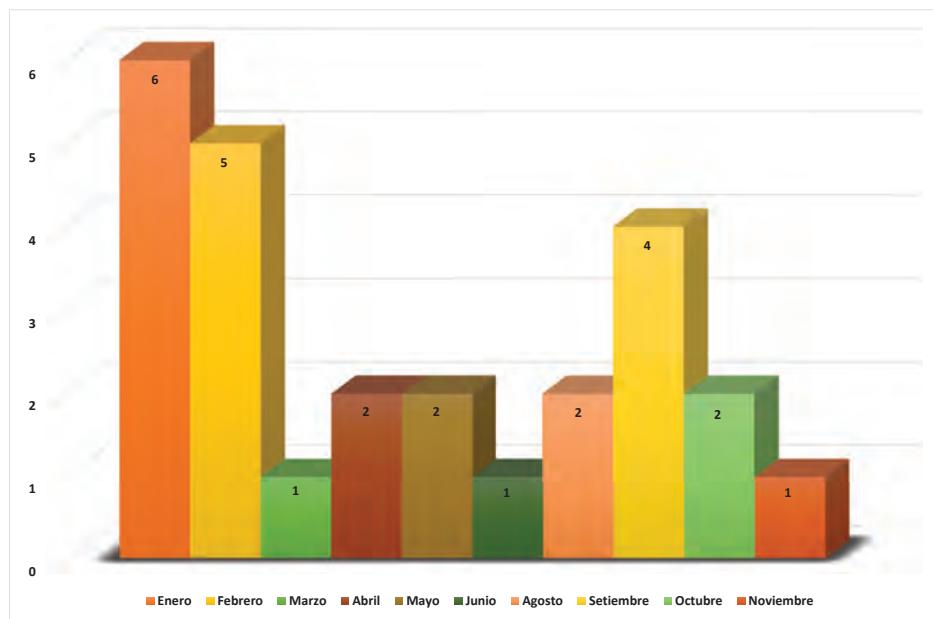
Luego del flujo piroclástico del 23 de agosto del 2000, este grupo técnico, bajo la coordinación de la CNE, recibe la solicitud de la Junta Directiva de esta institución, para abocarse al desarrollo de una propuesta de utilización de las áreas de mayor amenaza en el entorno de la zona de estudio, tomando en cuenta no solo las condiciones de riesgo, sino también reconociendo que hay usos de la tierra históricos, desde antes que se iniciara el actual periodo eruptivo.

Para el desarrollo de la propuesta no solo se ha tomado en cuenta, la reciente actividad eruptiva que da inicio en 1968, sino que aprovecha la rica información científica que ha sido escrita alrededor de este volcán, y que ha permitido construir una radiografía de los 7000 años de vida de uno de los volcanes más activos de América.

La propuesta fue presentada y desarrollada por los vulcanólogos y geólogos Eduardo Malavassi (OVSICORI), Guillermo Alvarado (ICE), Sergio Paniagua (RSN) y Lidier Esquivel (CNE) (La Gaceta, N° 8, 11 de enero, 2001).

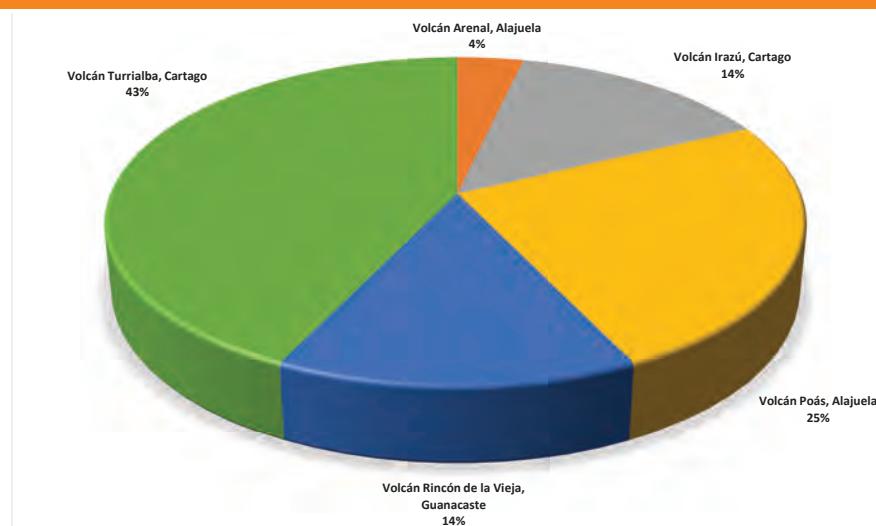
Más recientemente, se actualiza este instrumento, considerando la sustancial disminución en la actividad y el comportamiento sísmico y de emisión de gases que ha tenido el Arenal, para ello se publica la Modificación de la Resolución Vinculante Restricciones para el Uso del Suelo en los Alrededores del Volcán O Arenal (GACETA DEL 11 DE ENERO DEL 2001, páginas 41-47).

Gráfico 5. Distribución histórica de la actividad volcánica en Costa Rica (febrero, 1723 - abril, 2017) por mes



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

Gráfico 6. Distribución histórica de la actividad volcánica en Costa Rica (febrero, 1723 - abril, 2017) y porcentaje de actividad en los volcanes.



Fuente: Centro de Información y Documentación, CNE, 2017

La actividad volcánica está relacionada a procesos y condiciones que se presentan a varios kilómetros de profundidad de la superficie terrestre, no obstante la visibilidad en la cima de los volcanes activos ha determinado en muchas ocasiones que observadores casuales, población, turistas e inclusive científicos visualicen las columnas de gases y cenizas en un momento dado. De esta manera es posible que las buenas condiciones climáticas que se suelen presentar en los meses de enero a marzo en la Cordillera volcánica Central y Cordillera volcánica de Guanacaste, sean una de las razones que la mayoría de las erupciones reportadas en el registro histórico del país corresponda a estos meses. En el presente, con el desarrollo de la tecnología para la vigilancia permanente y en tiempo real de las condiciones de actividad imperante, los vulcanólogos cuentan con herramientas que les permiten conocer independientemente de la visibilidad con mucha certeza, el estado de cualquiera de los cinco volcanes activos.

Imágenes sobre actividad volcánica



*Imagen 15. Erupción del volcán Arenal 1963.
Fuente: RSN, s.f.*

*vegetación en el volcán Turrialba
por erupciones de ceniza. Fuente:
CNE, 2016..*



*Imagen No. 17. Actividad volcánica en el
volcán Poás, 2017. Fuente: CNE, 2017.*

OTROS EVENTOS

Introducción

En este apartado se localizan eventos que por sus características no se clasifican dentro de los capítulos anteriores. En Costa Rica se han presentado otros eventos que están mayormente relacionados con la intervención del ser humano.

Estos eventos abarcan desde incendios, derrame de materiales peligrosos, contaminación por materiales peligrosos, hasta conflictos fronterizos (el reciente conflicto entre Costa Rica y Nicaragua).

Se han seleccionado, los que tienen una declaratoria de emergencia nacional o bien trascendencia histórica y cultural.

Listado Cronológico de Otros Eventos

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
1978/04	Incendio en el Mercado Central de Heredia.	Destrucción de gran parte del inmueble.	Decreto de Emergencia 8373-P-T.
1992/04	Incendios forestales en los Parques Nacionales y Reservas Forestales.	Daño en flora y fauna de los parques nacionales Chirripó, Barra Honda, La Amistad, volcán Irazú y las Reservas Forestales del río Macho y Los Santos.	Decreto de Emergencia 21218-MIRENEM-MOPT.
1993/02/13	Incendio en el Centro de Santa Cruz, Guanacaste.	Pérdidas en bienes inmuebles y materiales.	Decreto de Emergencia 21974-MOPT.
1994/04/26	Fuga de plaguicidas en planta la Lima de Cartago.	Esta fuga generó una serie de accidentes con plaguicidas que en 18 meses generaron intoxicación a más de 50 personas, incluyendo a más de 30 niños en la Escuela de Guadalupe en Cartago que presentaron problemas respiratorias, náuseas, vómitos, entre otros.	Solís, 2005.
2001/05/09	Incendio en la Casona de Santa Rosa, Guanacaste.	El 80% de la estructura, construida con madera, teja y bahareque, se quemó.	La Nación, 2001
2002/10/05	Derrame de residuos de plaguicidas, Palmar Sur, Osa, Puntarenas.	Afectación en el abastecimiento de agua potable en tanquetas.	Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2002.
2004/10	Derrame de hidrocarburos ocurrido en el pozo de agua potable AB-1089 y en el Acuífero Colima Superior, Barreal, Heredia.	Afectación en salud, ambiente, contaminación de agua para consumo humano.	CETAE; LabGeo; LRAC, 2008. Decreto de Emergencia 32797-MP-S

FECHA	TÍTULO DEL EVENTO	OBSERVACIONES	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
2005/07/12	Incendio en el Hospital Dr. Rafael Angel Calderón Guardia, San José.	Fuera de funcionamiento los servicios especiales del hospital. Más de 2 millones de dólares en pérdidas de equipo médico. 19 personas fallecidas.	Decreto de Emergencia 32479-MP-S-H. Plan regulador para la atención de la emergencia: incendio estructural en el Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia, 2005.
2006/12/13	Incendio de Empresa Químicos, Moín, Limón.	20000 afectados, 360 en albergues.	Decreto de Emergencia 33493-MP. Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 2006.
2010/10	Violación de la soberanía costarricense por parte de Nicaragua.	Tropas nicaragüenses ocupan Isla Calero.	Decreto de Emergencia 36440-MP. Plan general de la emergencia: situación y proceso desencadenado ante la violación de la soberanía costarricense por parte de Nicaragua, 2010.
2016/04/29	Incendio en Black Star Line, Limón.	Edificio representante de la arquitectura tradicional limonense. El incendio afectó la totalidad de la estructura.	La Nación, 2016.

Fuente: Vallejos, S., Hidalgo, M. y Araya, R., 2017

Evento Histórico: Fuga de plaguicidas en la planta RIMAC en La Lima de Cartago

Por: M.Sc. Alexander Solís Delgado, 2004.

Este evento ocurrió precisamente el día (26 de abril 1994) que se conmemoraba el octavo aniversario de la mayor catástrofe tecnológica de la humanidad, el “Accidente Nuclear de Chernobil”.

Esta fuga generó una serie de accidentes con plaguicidas que en 18 meses generaron intoxicación a más de 50 personas.

Generalidades

El accidente de la planta RIMAC, S.A. se presentó por defectos en el sistema de combustión de los residuos del proceso de formulación del rimafo, una mezcla a partir de terbufos.

Aproximadamente una semana antes de esta emergencia, se había presentado un conato de incendio en uno de los quemadores de los gases residuales, el cual salió de funcionamiento; aun así se continuó formulando el producto.

Entre el 20 y el 26 de abril, reportaron al Sistema de Emergencias 9-1-1 y a la CNE, olores en diferentes puntos de la capital, entre otros: Tres Ríos, Curridabat, Zapote, Moravia y Coronado. Para

ello, se conformaron equipos de trabajo interinstitucionales (Ministerio de Salud, CNE, Cuerpo de Bomberos y Ministerio de Trabajo) para visitar plantas químicas a efecto de determinar el origen de la contaminación, no obstante los resultados fueron infructuosos.

El día 26 de abril de 1994, en horas de la mañana, se percibieron olores fuertes en la zona de Tres Ríos, Coronado y Moravia, sin afectar a la población.

Aproximadamente a las 14:00 horas se reportó una intoxicación masiva de niños en la Escuela de Guadalupe de Cartago, ubicada a unos 3 kilómetros al sureste de la planta citada, que a su vez generó un efecto colateral por síntomas psicosomáticos en pacientes del servicio de emergencia del hospital Dr. Max Peralta de Cartago, principalmente por la percepción de olores del producto dado que los niños se habían impregnado de partículas del mismo.

Afectación

Los factores propios del producto y condiciones ambientales como humedad, temperatura y dirección del viento permitió que se diera la situación.

El reporte inicial señalaba la intoxicación de niños en la escuela, sin identificar el agente, en la zona adyacente a la misma no se identificaron causas aparentes, por lo que se inició una serie de visitas las plantas químicas de la zona y se logró determinar que en ese momento la planta RIMAC, S.A, estaba formulando el producto en mención. Una inspección posterior evidenció los daños en el quemador de vapores.

En total se atendió a más de 30 niños provenientes de la escuela de Guadalupe de Cartago, con problemas respiratorias, náuseas, vómitos, entre otros. A 5 pacientes se les determinó síntomas leves de intoxicación aguda, se mantuvieron en observación y posteriormente fueron dados de alta.

Efectos Ambientales

La liberación de los vapores generó nubes de contaminación que se desplazaron en la dirección del viento (ante la ausencia de modelos de cálculos de dispersión, no se dispone de información cuantitativa), estas nubes posiblemente condensaron por disminución de la temperatura y precipitaron en forma de neblinas sobre el grupo de niños que en ese momento jugaban en los patios de la escuela.

Seguimiento

Inmediatamente se cerró la planta y se inició el proceso del levantamiento de la información, prohibiéndose la importación del producto y unos días después la Sala IV ordenó la reapertura de la planta, mas no, de la línea de formulación del Terbufos.

Adicionalmente, fue interpuesta una demanda en los Tribunales de Justicia por 30.000.000.00 de colones, contra funcionarios del Ministerio de Salud, respondiendo a un recurso de amparo, donde indicaron que la planta había sido negligente en el manejo de la seguridad de la sustancia.

Para el Sistema de Prevención y Atención de Emergencias, posteriormente fue beneficioso que el juzgado otorgara la razón a los acusados y concluyó que efectivamente había existido negligencia en el manejo de la seguridad en la planta.

Con el transcurso de los años y a partir de la década de 1980, las emergencias tecnológicas se han incrementado y ocupan, al igual que las emergencias y desastres de origen natural, un lugar importante en cuanto a pérdidas de vidas materiales y humanas.

Evento Histórico: explosión en empresa de químicos en Moín, Limón 13 de diciembre de 2006

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos, 2006

Descripción del evento

Al ser las 11:15 del día 13 de diciembre 2006, aproximadamente ingresa el reporte, por parte de Base 2, Bomberos, sobre explosión en la empresa de productos químicos la cual se ubica en Moín de Puerto Limón. Esta planta es procesadora de productos solventes altamente inflamables.

Tras la primera explosión se desencadenan varias explosiones en los tanques de productos químicos, los cuales generan un incendio de grandes proporciones el cual produce la destrucción de la planta física de la empresa, contaminación ambiental y una afectación por gases y vapores a las comunidades aledañas (población), llegando la pluma de humo hasta el sur de la ciudad Limón.

Cabe mencionar que de acuerdo a reportes preliminares suministrados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos y los representantes de la empresa, los productos involucrados en el incendio fueron: tolueno, sileno, acetonas y alcohol isopropílico, que al quemarse generaron gases y vapores.

Población afectada

Comunidades involucradas:	Las Brisas 1 y 2, Pueblo Nuevo, Mohín, Villa del Mar 1, Villa del Mar 2, Ojo de Agua, Cielo Amarillo, Buenos Aires, Loma Moín, Villa Nicargüita, Villa Plata, Villa Cacao, El Empalme, Villa Bonita.
Atención de pacientes:	17 en Hospital de Limón.
Pacientes trasladados a San José:	3 pacientes.
Personas Fallecidas:	2 personas (murieron en Centro Hospitalario).
Personal de respuesta atendido:	28 personas (por fatiga y deshidratación).
Albergues habilitados:	2 albergues (Polideportivo JAPDEVA con 235 personas) (Gimnasio Eddy Bermúdez con 125 personas). Población procedente de las comunidades de Villa Bonita, Pueblo Nuevo y Villa del Mar.
Total de albergados:	360 personas.

Todo esto implicó, como en todos los eventos, acciones por parte de la Comisión Nacional de Emergencias y de las instituciones del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

Imágenes históricas sobre incendios y explosiones



Imagen 18. Incendio forestal en el Parque International La Amistad, Buenos Aires de Puntarenas. Fuente: Vargas Sáenz, Julio, CNE, 2012.

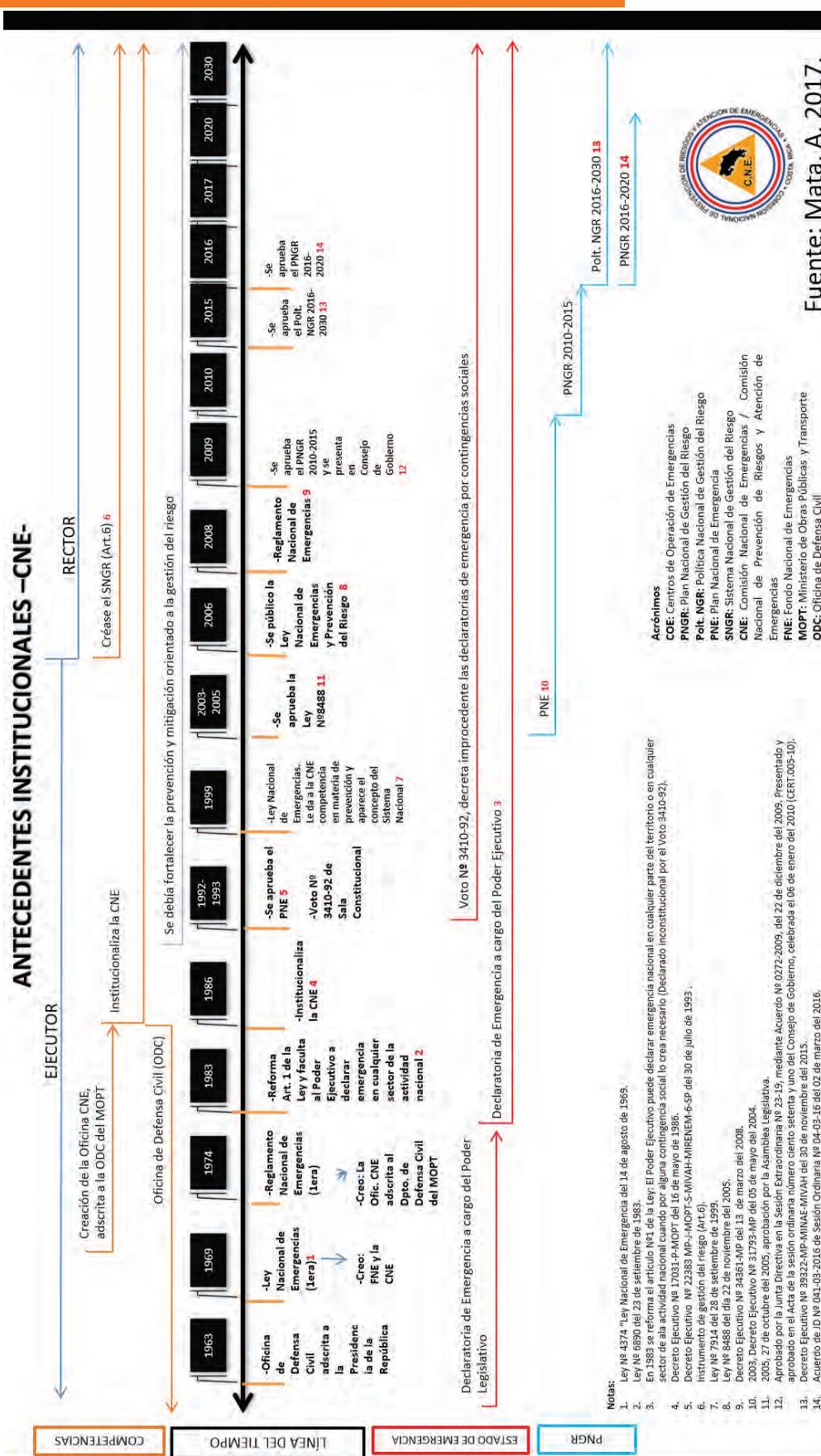


Imagen 19. Explosión en la de empresa de químicos en Moín, Limón 13 de diciembre de 2006. Fuente: Periódico Al Día, 2006.



Imagen 20. Incendio en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, 12 de julio de 2005. Fuente: Periódico Al Día, 2005.

ANTECEDENTES INSTITUCIONALES CNE



Todos los eventos citados implicaron acciones de respuesta, en primer impacto, rehabilitación y reconstrucción por parte de la CNE y de las instituciones miembros del Sistema Nacional, en la representación o figura autorizada por la Ley 8488 como los Comités de Emergencia, los Comités Asesores Técnicos y además la participación e intervención de la empresa privada, entre otros.

Desde 1991 por el Terremoto de Limón hasta la fecha, existe la fuente de información que se titula Plan General de la Emergencia, antes Plan Regulador; documento oficial por parte de la CNE, el cual sistematiza toda la información para llevar acciones en reconstrucción y documenta todo el desastre según decreto.

Sin embargo, consideramos que este documento sirve para potenciar o fortalecer otras investigaciones, tanto para la CNE, la academia, los municipios, entre otros y un referente importante en la historia del país en el tema de los desastres.

Se agradece a todos los aportes datos por diferentes autores, con artículos, cartografía, imágenes, revisiones y todo lo que permitió la actualización del mismo.

El Centro de Documentación e Información de la CNE, en conjunto con la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo, se da a la tarea en forma diaria y permanente, de dar seguimiento y sistematización, en sus bases de datos, a la información que implique el trabajo en gestión del riesgo y las emergencias y desastres.

Con todos los acervos, revisados, consultados y citados, se permitió sistematizar y documentar los daños y pérdidas en forma general, tanto en vidas como en infraestructura. Así como las acciones a realizadas a por parte de todas y todos los actores.

Sin embargo, es importante anotar que fue difícil documentar y reflejar en este valioso compendio histórico efectos en el ambiente y en el componente social para todos los eventos enunciados, esto por escases de fuentes y referencias bibliográficas en esos temas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A continuación se detallan todas aquellas referencias bibliográficas utilizadas en la recopilación de información, imágenes, entre otros, utilizados en este documento.

- Alvarado, G. (2000). Los Volcanes de Costa Rica: geología, historia y riqueza natural. 2 ed. San José, C.R. : EUNED. MFN: 2552.
- Araya A., R. (2004). Deslizamiento Arancibia, Puntarenas: junio del 2000. San José, C.R. : CNE. MFN: 2873.
- Avard, G.; Brenes M., J. A.; Fernández S., E.; Martínez, M.; Menjívar, E; Pacheco A., J.; Sáenz V., W. y Van Der Laat V., R. (2012). Volcán Turrialba: apertura de una nueva boca fumarólica en el flanco sureste del cráter oeste el 12 de enero 2012. Heredia, C.R. : OVSICORI. MFN: 4699.
- Barquero, R. (2010). Los principales volcanes activos de Costa Rica: Rincón de la Vieja, Arenal, Poás, Irazú y Turrialba. San José, C.R. : ICE, RSN. MFN: 4299.
- Boudon, G.; RanCon, J. Soto B., G.; Trainau, H. y Rossignol, J. (1992). Estilo eruptivo actual del Volcán Rincón de la Vieja: evidencias de los productos de las erupciones de 1966-70 y 1991-92. San José, C.R. : ICE. MFN: 1179.
- Brenes, J.; Rymer, H.; Locke, Corine; Cassidy, John. (2009). Erupción freática en el Volcán Poás, 12 de enero del 2009. Heredia, C.R. : OVSICORI. MFN: 4563.
- CETAE; LabGeo; LRAC. (2008) Informe técnico No. 107.569-205: apoyo al Gobierno de Costa Rica, América Central, en el caso de contaminación por hidrocarburos de aguas subterráneas en pozo AB 1089. São Paulo, Brasil : CETAE, LabGeo, LRAC. MFN: 3834.
- Comité Coordinador Regional de Emergencias: Región Chorotega. (2005). Informe preliminar de daños y necesidades, informe 3: Tormenta Tropical Stan. San José, C.R. : CNE. MFN: 4731.
- Costa Rica. Comisión Especial de Vivienda. (1991). Informe emergencia: sismo del 22 de diciembre 1990. San José, C.R. : CEV. MFN: 987.
- Costa Rica. Comisión Especial de Vivienda. (1991). Informe emergencia: sismo del 22 de diciembre 1990. San José: CEV. MFN: 987.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia (CNE). (1996). Informe de situación: Tormenta Lili Temporal en la Costa Pacífica. San José, C.R. : CNE. MFN: 2119.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. (1997). Inundaciones por Onda tropical 4, 5, 6 de agosto 1997: informe preliminar 5. San José, C.R. : CNE. MFN: 582.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. (1997). Onda Tropical Mar Caribe 7,8 y 9 de julio : Informe final. San José, C.R. : CNE. MFN: 266.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. (1997). Sistema ciclónico troposférico 16,17 y 18 de julio 1997 : Informe final. San José, C.R. : CNE. MFN: 267
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. (1997). Temporales en El Caribe y Zona Norte por Onda Tropical 3, 4 y 5 de mayo 1997 : Informe preliminar No.2 y No.3. San José, C.R. : CNE. MFN 205.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. (1998). Impacto general por influencia indirecta del Huracán Mitch, (del 22 de octubre al 2 de noviembre). San José, C.R.: CNE. MFN: 423.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. Dirección de Emergencias. (1996). Evento Tormenta Tropical Marco: informe final. San José, C.R. : CNE. MFN: 1033
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia; Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. (1997). Taller sobre El Niño-Oscilación del Sur y las perspectivas para 1997-1998. San José, C.R. : CNE. MFN: 228.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia; Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados; Instituto Costarricense de Electricidad; Universidad de Costa Rica. (1996). Huracán César, lecciones y opciones para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible. San José, C.R. : CNE. MFN: 474.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias. (1996). Emergencia Sixaola, Limón enero 1996. San José, C.R.: CNE. MFN: 623.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias. (2000). Fenómeno: inundaciones en la Zona Norte del 11 al 12 Agosto, 2000. Informe Preliminar N°2. San José: CNE. MFN: 1808.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.. (s.f.) Resumen histórico de la actividad sísmica en Costa Rica, 1756-1988. San José, C.R. : CNE. MFN: 607.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (1991). Plan regulador para emergencia de la Zona Atlántica de Costa Rica, Terremoto 22 abril 1991. San José, C.R. : CNE. MFN: 05.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (1997). Emergencia por lluvias intensas, inestabilidad de laderas, desbordamientos y avalanchas en los cantones de Alvarado, Oreamuno y Paraíso: informe preliminar No. 3 del 14 de noviembre 1997. San José, C.R. : CNE. MFN: 585.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2000). Informe del deslizamiento en la localidad de Arancibia en Miramar de Puntarenas el día martes 27 de junio 2000 cerca de las 10:00 am. San José, C.R. : CNE. MFN: 2332.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2002). Evento: Derrame de residuos de plaguicidas, Palmar Sur: Informe No. 2, 14 de octubre 2002. San José, C.R. : CNE. MFN: 2843.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2005). El Fenómeno de El Niño: ¿cómo adaptarnos?. San José, C.R. : CNE. MFN: 2375.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2010). Erupción del Volcán Turrialba: informe de situación No. 1. San José, C.R.: CNE. MFN: 4181.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2010). Inundaciones y deslizamientos por efectos de Onda Tropical no. 9: informe de situación no. 1: martes 2 de junio de 2010. San José, C.R. : CNE. MFN: 4575.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Dirección de Gestión en Desastres. Centro de Información y Análisis. (2008). Inundaciones y deslizamientos asociados a Tormenta Tropical Alma: 28 mayo-09 de junio. San José, C.R. : CNE. MFN: 4176.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Dirección de Gestión en Desastres. Centro de Información y Análisis. (2009). Inundaciones Vertiente Caribe por influencia de frente frío febrero 2009: informe de situación 3. San José, C.R. : CNE. MFN: 3839.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2010). Tormenta Tropical Nicole en el Mar Caribe, jueves 7 de octubre, 2010: informe de situación 7. San José, C.R.: CNE. MFN: 4380.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Departamento de Prevención y Mitigación. (2010). Seguimiento de eventos y sucesos del 2 al 3 de noviembre de 2010: Huracán Tomas. San José, C.R. : CNE. MFN: 4718.
- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2006). Informe de emergencia: explosión en la empresa Químicos Holanda, Moín, Limón 13 de diciembre de 2006. San José, C.R. : CNE. MFN: 4888.
- Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. (2000). Relación entre las inundaciones en cuenca del Tempisque, el Fenómeno de la Niña y los rendimientos de arroz de secano. San José, C.R. : IMN. MFN: 3534
- Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. (2012). El Niño. San José : IMN. MFN: 4850
- Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. (2012). La Niña. San José : IMN. MFN: 4851
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1972, 27 de Octubre). Decreto No. 2576-A-P: Severa sequía en la región pacífico seco durante el año 1972. San José, C.R. : La Gaceta No. 204.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1978, 12 de Abril). Decreto No. 8373-P-T: Se decreta área de desastres la zona comprendida por el Mercado Municipal de Heredia debido a incendio. San José, C.R. : La Gaceta No. 77.

- Costa Rica. Leyes y decretos. (1978, 18 de Septiembre). Decreto No. 8946-P: Declaratoria de emergencia nacional en la industria bananera por huracán Caribe. San José, C.R. : La Gaceta No. 176.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1978, 25 de Octubre). Decreto No. 9229-G-S-T: Emergencia en diferentes cantones de la provincia de Puntarenas a causa de inundaciones. San José, C.R. : La Gaceta No. 202.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1983, 23 de Febrero). Decreto No. 14320-G: Sequía en los cantones de la provincia de Puntarenas y de la provincia de San José. San José, C.R. : La Gaceta No. 38.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1984, 25 de Septiembre). Decreto No. 15682: Declaratoria de zona de emergencia a la Carretera Interamericana Sur del kilómetro 26 hasta el kilómetro 132, por ola sísmica ocurrida en julio de 1983 provocando grietas y por la acción de las fuertes lluvias. San José, C.R.: La Gaceta No. 182.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1985, 14 de Junio). Decreto No. 16287-MAG: Cantones de Guápiles, Guácimo y Siquirres de la provincia de Limón, el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia, como consecuencia de los vientos huracanados que afectaron la zona. San José, C.R. : La Gaceta No. 112.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1986, 24 de Enero). Decreto No. 16797-P-MAG: El cantón de Aguirre de la provincia de Puntarenas, por inundaciones. San José, C.R. : La Gaceta No. 18.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1987, 13 de Julio). Decreto No. 17630-MOPT: Desbordamiento de los ríos Pejibaye, Atirro, Naranjo, Humito, Cacao, Tuís y Tambor. San José, C.R. : La Gaceta No. 131.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1988, 21 de Noviembre). Decreto No. 18556-MOPT-P: Emergencia nacional por Huracán Juana. San José, C.R. : La Gaceta No. 200.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1988, 29 de Febrero). Decreto No. 17958-MOPT: Declaratoria de zona desastre por lluvias provincia Limón y Zona Norte. San José, C.R. : La Gaceta No. 41.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1989, 11 de Enero). Decreto No. 18724-MOPT: Declaratoria de emergencia nacional desbordamiento Río Purires en Cartago. San José, C.R. : La Gaceta No. 1.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1990, 23 de Mayo). Decreto No. 19629-MOPT-VAH: Se declara zona de emergencia nacional en el cantón de Turrialba por deterioro ambiental a raíz de las inundaciones y desbordamientos del Río Turrialba. San José, C.R. : La Gaceta No. 97.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1991, 05 de Septiembre). Decreto No. 20636-P-MOPT: Situación causada por los fenómenos climáticos provocados por el temporal que azota el territorio nacional. San José, C.R. : La Gaceta No. 168.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1992, 05 de Mayo). Decreto No. 21218-MIRENEM-MOPT: Las áreas silvestres protegidas de los Parques Nacionales Chirripó, Barra Honda, La Amistad, Volcán Irazú y las Reservas Forestales del Río Macho y Los Santos por incendio forestal. San José, C.R. : La Gaceta No. 85.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1992, 14 de Mayo). Decreto No. 21277-MP-MAG-MOPT: Declaratoria de emergencia nacional la actividad de pesca. San José, C.R. : La Gaceta No. 92.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1993, 19 de Enero). Decreto No. 21769-MOPT-MIVAH: La solución de problemas surgidos a partir de las inundaciones en caseríos de Purísil, en Orosi, cantón de Paraíso en la provincia de Cartago. San José, C.R. : La Gaceta No. 12.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1993, 22 de Septiembre). Decreto No. 22512-MOPT-MP: Estado de necesidad y urgencia los cantones de Osa, Aguirre, Golfito, Buenos Aires y Pérez Zeledón afectados por Tormenta Tropical Gert. San José, C.R. : La Gaceta No. 181.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1993, 24 de Febrero). Decreto No. 21974-MOPT: Incendio en zona central del distrito de Santa Cruz. San José, C.R. : La Gaceta No. 38.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1993, 27 de Diciembre). Decreto No. 22749-MOPT-MO: Declaratoria de estado emergente la necesidad y urgencia en los cantones de Limón, Matina, Siquirres, Talamanca, Sarapiquí, Pococí, Turrialba y Paraíso. San José, C.R. : La Gaceta No. 247.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1994, 11 de Noviembre). Decreto No. 23779-MP: Declaratoria de emergencia nacional por daños en La Unión Upala y Curridabat por Tormenta Tropical Gordon. San José, C.R. : La Gaceta No. 215.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1994, 18 de Noviembre). Decreto No. 23751-MOPT: Emergencia nacional por lluvias en Puriscal y cantones de Puntarenas. San José, C.R. : La Gaceta No. 220.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1994, 30 de Agosto). Decreto No. 23561-MOPT-S: Calamidad pública en Limón. San José, C.R. : La Gaceta No. 164.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1995, 28 de Julio). Decreto No. 24463-MOPT: Fenómeno del Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y la situación climática provocada por los temporal, ocasionando el Huracán Roxanne y Huracán Opal. San José, C.R. : La Gaceta No. 143.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1996, 06 de Noviembre). Decreto No. 25567-MP-MOPT: Tormenta Tropical Lilly. San José, C.R. : La Gaceta No. 213.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1996, 16 de Febrero). Decreto No. 24973-MP-MOPT: Temporales en la vertiente del Caribe. San José, C.R. : La Gaceta No. 64.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1996, 17 de Diciembre). Decreto No. 25670-MP-MOPT: Huracán Marco. San José, C.R. : La Gaceta No. 242.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1996, 18 de Julio). Decreto No. 25332-MP-MOPT: Declaratoria de estado de necesidad: urgencia por fenómenos atmosféricos. San José, C.R. : La Gaceta No. 137.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1996, 31 de Julio). Decreto No. 25365-MP-MOPT: Declaratoria de estado de necesidad urgencia por calamidad pública Huracán Cesar. San José, C.R. : La Gaceta No. 145.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1997, 20 de Agosto). Decreto No. 26242-MP-MOPT: Ondas tropicales provenientes del Mar Caribe. San José, C.R. : La Gaceta No. 159.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1997, 22 de Agosto). Decreto No. 26261: Onda tropical en vertiente del Caribe, algunos sectores de Cartago, Heredia, Alajuela y San José. San José, C.R. : La Gaceta No. 161.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1997, 30 de Mayo). Decreto No. 26020-MP-MOPT: Aceleración del viento alisio por combinación de dos sistemas de alta presión localizados al sur de los Estados Unidos y en el centro del Océano Atlántico. San José, C.R. : La Gaceta No. 103.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1998, 06 de Agosto). Decreto No. 27192-MP-MOPT: Emergencia de Cachí: lluvias torrenciales. San José, C.R. : La Gaceta No. 152.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1998, 26 de Enero). Decreto No. 26608-MP-MOPT: El Niño: Oscilación del Sur (ENOS). San José, C.R. : La Gaceta No. 17.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1998, 30 de Octubre). Decreto No. 27402: Huracán Mitch. San José, C.R. : La Gaceta No. 211.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1999, 05 de Noviembre). Decreto No. 28178-MP-MOPT: Modificación al Decreto Ejecutivo no. 28130-MP-MOPT: disturbios meteorológicos, efectos indirectos del Huracán Floyd. San José, C.R. : La Gaceta No. 215.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (1999, 20 de Octubre). Decreto No. 28130-MP-MOPT: Estado de necesidad y urgencia por fenómeno en la vertiente pacífica, Huracán Floyd. San José, C.R. : La Gaceta No. 203.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2000, 04 de Febrero). Decreto No. 28399-MP: Declaratoria de estado de emergencia por temporal en la Zona Atlántica. San José, C.R. : La Gaceta No. 25.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2001, 20 de Noviembre). Decreto No. 29943-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional por la situación provocada por el Huracán Michelle en toda la vertiente pacífica del territorio nacional. San José, C.R. : La Gaceta No. 223.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2002, 06 de Diciembre). Decreto No. 30866-MP-MOPT: Declaratoria de estado de emergencia en varios cantones de las provincias de Limón, Cartago, Heredia y Alajuela, por situación producida por fenómenos climatológicos. San José, C.R. : La Gaceta No. 236.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2002, 06 de Septiembre). Decreto No. 30675-MP: Declaratoria de estado de emergencia en el Distrito de Orosi, cantón de Paraíso, provincia de Cartago y los poblados de Arenal Viejo y Río Chiquito, distrito de Tronadora, cantón de Tilarán, Provincia de Guanacaste. San José, C.R. : La Gaceta No. 171.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2002, 14 de Mayo). Decreto No. 30456-MP: Declaratoria de estado de emergencia la situación provocada por el fenómeno llamado "vaguada" que ha generado inundaciones en diversos sectores de las provincias de Limón, Cartago y Heredia. San José, C.R. : La Gaceta No. 91.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2002, 15 de Enero). Decreto No. 30059-MP: Declaratoria de estado de emergencia la situación provocada por las lluvias intensas e inundaciones en la Vertiente Caribe y Zona Norte de Costa Rica. San José, C.R. : La Gaceta No. 10.

- Costa Rica. Leyes y decretos. (2003, 12 de Diciembre). Decreto No. 31540-MP-MOPT: Declaratoria de estado de emergencia nacional en cantones de la provincia de Limón, en cantón de Sarapiquí, cantón de Turrialba y cantones de Guatuso, Upala, Los Chiles, San Carlos y Río Cuarto. San José, C.R. : La Gaceta No. 240.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2004, 26 de Noviembre). Decreto No. 32118-MP-MOPT: Declaratoria de estado de emergencia en los cantones afectados por el evento sísmico presentado el día 20 de noviembre del 2004. San José, C.R. : La Gaceta No. 232.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 04 de Octubre). Decreto No. 32657-MP-MOPT: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación provocada por el fenómeno meteorológico que generó fuerte actividad lluviosa, lo que ocasionó serias inundaciones y deslizamientos, en las provincias de Guanacaste, Puntarenas, Alajuela y San José. San José, C.R. : La Gaceta No. 190.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 08 de Diciembre). Decreto No. 32797-MP-S: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación generada por el derrame de hidrocarburos ocurrido en el pozo de agua potable AB-1089 y en el Acuífero Colima Superior. San José, C.R. : La Gaceta No. 237.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 13 de Diciembre). Decreto No. 32798-MP: Declaratoria de estado de emergencia local la situación provocada por el deslizamiento en la naciente del río Granados, que generó flujo de lodo y detritos en el cauce de ríos Granados y Jucó, ocasionando daños en las comunidades Jucó y la Anita, Orosí. San José, C.R. : La Gaceta No. 240.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 14 de Enero). Decreto No. 32180-MP-MOPT: Temporal en Zona Norte y vertiente del Caribe. San José, C.R. : La Gaceta No. 10.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 15 de Julio). Decreto No. 32479-MP-S-H: Declaratoria de estado de emergencia nacional por el incendio ocurrido en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, el día 12 de julio del 2005. San José, C.R. : La Gaceta No. 137.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2005, 22 de Febrero). Decreto No. 32211-MP-MOPT: Reforma estado de emergencia de las provincias de: Limón, cantones de Talamanca, Limón, Matina, Siquirres, Guácimo y Pococí, provincia de Heredia el cantón de Sarapiquí, provincia de Cartago, cantones de Paraíso, Alvarado y Turrialba y provincia de Alajuela Chachagua del cantón de San Carlos. San José, C.R. : La Gaceta No. 37.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2006, 12 de Junio). Decreto No. 33166-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación provocada por las fuertes precipitaciones ocurridas el 8 de julio del año dos mil cinco que generaron destrucción total o parcial de casas, puentes colgantes, caminos y tubería de acueductos. San José, C.R. : La Gaceta No. 112.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2006, 13 de Octubre). Decreto No. 33373-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación provocada por fenómeno meteorológico que generó fuerte actividad lluviosa y ocasionó serias inundaciones y deslizamientos cantones de Desamparados, Aserrí, San Ramón, Palmares y el cantón de Alfaro Ruiz. San José, C.R. : La Gaceta No. 197.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2006, 27 de Diciembre). Decreto No. 33493-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional toda la situación generada por el incendio ocurrido en la Provincia de Limón, el trece de diciembre del dos mil seis. San José, C.R. : La Gaceta No. 248.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2007, 04 de Julio). Decreto No. 33834-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación provocada por el fenómeno meteorológico que generó una fuerte actividad lluviosa con vientos y aguaceros, lo que ocasionó serias inundaciones y deslizamientos en los cantones de Belén, Flores, Heredia. San José, C.R.: La Gaceta No. 128.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2007, 24 de Julio). Decreto No. 33859-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional situación provocada por el sistema de baja presión en el Mar Caribe, que generaron inundaciones y deslizamientos en cantones de las Provincias de Limón y Heredia. San José, C.R. : La Gaceta No. 142.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2007, 29 de Octubre). Decreto No. 34045-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional la situación provocada por condiciones de temporal y paso de una onda tropical en el Pacífico Central, Norte, Sur, Valle Central y Cordillera de Guanacaste. San José, C.R. : La Gaceta No. 201.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2008, 02 de Junio). Decreto No. 34530-MP: Declaratoria de estado de emergencia la situación generada por la sequía que afecta los cantones de Guatuso, los Chiles, Upala y San Carlos de la provincia de Alajuela. San José, C.R. : La Gaceta No. 105.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2008, 09 de Diciembre). Decreto No. 34906-MP: Precipitaciones e inundaciones en el Caribe, Zona Norte y Valle Central. San José, C.R. : La Gaceta No. 238.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2008, 10 de Junio). Decreto No. 34553-MP: Declaratoria de estado de emergencia en cantones de San José, Guanacaste y Puntarenas por Tormenta Tropical Alma. San José, C.R. : La Gaceta No. 111.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2008, 24 de Septiembre). Decreto No. 34742-MP: Huracán Gustav y Tormenta Tropical Hanna. San José, C.R. : La Gaceta No. 184.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2008, 4 de Noviembre). Decreto No. 34805-MP: Estado de emergencia por depresión tropical No. 16. San José, C.R. : La Gaceta No. 213.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2009, 13 de Enero). Decreto No. 34973-MP: Ampliación del decreto de emergencia nacional 34906-MP: precipitaciones e inundaciones en el Caribe, Zona Norte y Valle Central. San José, C.R. : La Gaceta No. 238.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2009, 14 de Enero). Decreto No. 34993-MP: Terremoto de Cinchona. San José, C.R. : La Gaceta No. 9.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2009, 23 de Febrero). Decreto No. 35053-MP: Frente frío proveniente del Polo Norte desde el 03 de febrero de 2009. San José, C.R. : La Gaceta No. 37.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2010, 10 de noviembre). Decreto No. 36252-MP: Emergencia nacional por afectación de sistema de baja presión ubicado en el mar Caribe entre Costa Rica y Panamá y Huracán Tomás. Deslizamiento Quebrada Lajas, Calle Lajas, San Antonio, Escazú. San José, C.R. : La Gaceta No. 218.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2010, 6 de octubre). Decreto No. 36201-MP: Tormenta tropical Nicole: condiciones hidrometeorológicas extremas, que han afectado el Pacífico Central, Norte, Sur, Valle Central y Guanacaste. Deslizamiento Quebrada Canoas, Cerro Chitaría, Barrio Los Montoya, Salitrillos, Santa Ana. San José, C.R. : La Gaceta No. 194.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2011, 7 de marzo). Decreto No. 36440-MP: Declaración de estado de emergencia la situación y el proceso desencadenado ante la violación de la soberanía costarricense por parte de Nicaragua. San José, C.R. : La Gaceta No. 46.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2014, 10 de octubre). Decreto o Ley No. 38642-MP-MAG: Estado de emergencia la situación generada por la sequía - Fenómeno del Niño - ENOS. San José, C.R. : La Gaceta No. 195.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2015, 10 de julio). Decreto o Ley No. 39056-MP: Declaratoria de estado de emergencia nacional a partir de las condiciones provocadas por la lluvia en todos los cantones de la provincia de Limón y los cantones de Turrialba y Sarapiquí. San José, C.R. : La Gaceta No. 133.
- Costa Rica. Leyes y decretos. (2016, 29 de noviembre). Decreto o Ley No. 40027-MP: Declara estado de emergencia nacional por el Huracán Otto en los cantones Upala, Guatuso y los Chiles y distritos de Aguas Zarcas, Cutris y Pocosol, Río Cuarto, Peñas Blancas cantón de Sarapiquí, Bagaces y La Cruz Osa, Golfito y Corredores y Pococí . San José, C.R. : La Gaceta No. 229.
- Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía. (1997). Evolución del fenómeno de El Niño, 1997 y sus efectos en Costa Rica. San José, C.R. : MINAE. MFN: 545.
- Diario de Costa Rica (19 de noviembre de 1948). Dos temblores de extraordinaria intensidad y duración, aterrorizaron anoché a todo el país. Disponible en <https://goo.gl/33h44j>
- Duarte, E. (2017). Cambios Físicos en el Volcán Poas debidos a la Erupción del sábado 22 de abril: 7 diferencias en 7 días. Disponible en: <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/informes/informe-tecnicos>.
- Esquivel V., L. (2005). Hoy hace: Sismo de Tilarán: 14 de abril de 1973. Enlace de Esfuerzos; 3. p. 22-23. San José, C.R. : CNE. MFN: 4368.
- Esquivel, L. (2005). Hoy hace: Sismo de Tilarán: 14 de abril de 1973. En: Enlace de Esfuerzos, 3 p. 22-23. MFN: 4368.
- Fernández E., F. (1995). Terremoto: los terremotos de Cartago en 1910. Cartago, C.R.: Uruk Editores.
- Flores F., R.; Infante H., E y Schmidt D., V. (1996). Reporte sobre sismos de Golfito, 22 y 23 de febrero de 1996. San José, C.R. : UCR; LIS. MFN 1949.
- Flores, R.; Infante, E. y Schmidt, V. (1996). Reporte sobre sismos de Golfito, 22 y 23 de febrero de 1996. San José, C.R. : UCR; LIS. MFN 1949.
- González V., C. (1994). Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910. Cartago, C.R. : Editorial Tecnológica de Costa Rica. MFN: 215.
- Guendel U., F.; [et. al.] (1990). Informe preliminar secuencia sísmica de Puriscal del 26 de marzo al 11 de julio de 1990. Heredia, C.R.: OVSICORI. MFN: 1327.

- Herra H., D. (2010). Valoración de las zonas afectadas en Santo Domingo de Heredia; debido a las fuertes precipitaciones que se dieron el día 20 de Julio por la traslación de la onda tropical No. 28. San José, C.R. : CNE. Informe: DPMINF- 773-2010.
- La Nación. (2001, 10 de mayo). Golpe a la historia: ardió la casona. San José, C.R. : La Nación. Disponible en: http://www.nacion.com/nacional/Golpe-historia-ardio-casona_0_464153643.html.
- La Nación. (2016, 29 de abril). Incendio consume edificio Black Star Line en Limón. San José, C.R. : La Nación. Disponible en: http://www.nacion.com/sucesos/Incendio-Black-Star-Line-Limon_0_1557644269.html
- La República (10 de setiembre de 1952). Completa información sobre el fuerte movimiento sísmico de ayer y la erupción del volcán Poás. Disponible en: <https://goo.gl/bzQbTl>
- La República (17 de marzo de 1991). Completa información sobre el fuerte movimiento sísmico de ayer y la erupción del volcán Poás. Disponible en: <https://goo.gl/gRyy2K>
- La República (23 de agosto de 1951). Destrucción en Paraíso y Orosi. Disponible en: <https://goo.gl/UcP4Oh>
- La República (25 de abril 1991). Terremoto activó áreas de temblores. Disponible en: <https://goo.gl/E2ZMxx>
- Linkimer A., L. y Schimdt D., V. (2004). Sismos en la Península de Burica entre diciembre del 2003 y febrero del 2004. San José, C.R.: UCR, IINI, LIS. Disponible en: http://www.lis.ucr.ac.cr/clase_index/tv/publicaciones/pdf/04.pdf
- Linkimer A., L.; Mora F., M. (2012). Enjambre Tobosi - Desamparados. San José, C.R. : RSN. MFN: 4687.
- Linkimer, L. y Soto, G. (2012). El Terremoto de Sámarra del 5 de setiembre del 2012. San José, C.R. : UCR, ICE, RSN. MFN: 4975.
- Linkimer, L. y Soto, G. (2016). El sismo de Capellades del 30 de noviembre del 2016. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Sismologia/sismoshistoricos/informe_sismo_capellades_2016.pdf
- Linkimer, L.; Schmidt, V y Boschini, I. (2002). Sismo de Burica (6,2 Mw) 30 de julio del 2002 : aceleraciones e intensidades. San José, C.R. : UCR. MFN: 1728.
- Madrigal M., J. (1995). Inspección de Las Armerías de Upala, a raíz del evento sísmico ocurrido el 15-01-1995, Provincia de Alajuela. San José, C.R. : CNE. INSPEC: 0401.
- Madrigal M., J. (2005). Terremoto de Golfito (sábado santo) del 2 de abril de 1983. San José, C.R. : CNE. MFN: 2377.
- Madrigal M., J. (s.f). Cantón de Osa: características de la cuenca inferior del río Grande de Térraba. San José, C.R. : CNE. MFN: 4834.
- Madrigal M., J.; Salazar A., M. y Chacón S., J.J. (1994). Deslizamiento Barrio Campabadal, Turrialba. Valoración Técnica: DPM-INF-024-1994. San José, C.R. : CNE.
- Madrigal, J. (2005). Terremoto de Golfito (sábado santo) del 2 de abril de 1983. San José, C.R. CNE (CNE). MFN: 2377.
- Madrigal, J.; Salazar, M. y Chacón, J.J. (1994). Deslizamiento Barrio Campabadal, Turrialba. San José, C.R. : CNE. Valoración Técnica: DPM-INF-024-1994
- Méndez H., J. (2007). Sismos, causas y efectos: recuento de los daños del Sismo de Damas, 20 de noviembre del 2004, Costa Rica. En Torno a la Prevención (4). p. 16-20. San José, CNE. MFN: 3675.
- Molina Z., F. y Salazar A., M. (1990). Evento del 16 de octubre de 1990, Deslizamiento de Chiz de Turrialba: causas y medidas de mitigación. San José, C.R. : CNE. MFN: 19.
- Molina, E. (1997). Tsunami catalogue for Central América 1539-1996 (Technical report Nº II 1-04). Disponible en: <http://itic.ioc-unesco.org/images/docs/tsunami-catalogo-ca.pdf>.
- Montero C., C y Arauz M., J. (2005). Hoy hace: 54 años del Terremoto de Nicoya: un terremoto para recordar y una oportunidad para actuar. Enlace de Esfuerzos, (3) p. 20-21. San José, C.R.: CNE. MFN: 4367.
- Montero P., W. (1999). El Terremoto del 4 de marzo de 1924 (Ms 7.0): un gran temblor interplaca relacionado al límite incipiente entre la placa Caribe y la microplaca de Panamá. En: Revista Geológica de América Central, 22 p. 25-62. MFN: 4298.
- Montero P., W. y Alvarado I., G. (1995). El Terremoto de Patallos del 30 de diciembre de 1952 5,9 y el contexto neotécnico de la región del Volcán Irazú, Costa Rica. Revista Geológica de América Central; 18. p. 25-42. San José, C.R. : UCR. MFN: 4296.
- Montero S., Á. y Salazar V., S. (1991). Los desastres en Costa Rica: aspectos generales. San José, C.R. : CNE. MFN: 885.
- Mora C., R. (2009). Aplicación de la metodología MVM para determinar la susceptibilidad a deslizamientos en el Bajo Cacao, Atenas, Alajuela. San José, C.R. : Universidad de Costa Rica. Escuela Centroamericana de Geología. MFN: 4174.
- Mora C., R.; Peraldo H., G. (2004). Deslizamientos y flujos asociados, Jucó, Orosi, Cantón de Paraíso, Cartago: reporte de inspección. San José, C.R. Universidad de Costa Rica (UCR). Escuela Centroamericana de Geología. MFN: 2021.
- Mora, M. (2016). Informe de avance N°2 sobre la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba: abril –mayo 2016. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Biblioteca/Publicaciones_Periodicas/Sismicidad_vulcanica/informe_AprMay_ERP2016_N2.pdf.
- Mora, M. (2016). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba del 26 al 29 de setiembre de 2016. Disponible en http://rsn.ucr.ac.cr/images/Biblioteca/Publicaciones_Periodicas/Sismicidad_vulcanica/informe_Septiembre_ERP2016_N3.pdf.
- Mora, M. (2016). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba (Costa Rica) del 01 al 22 de setiembre de 2016. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Biblioteca/Publicaciones_Periodicas/Sismicidad_vulcanica/informe_Septiembre_ERP2016_N1.pdf.
- Mora, M. (2017). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Biblioteca/Publicaciones_Periodicas/Sismicidad_vulcanica/2017/Informe_ENERO_2017_N1.pdf.
- Mora, M. (2017). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba. Disponible en: <http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/vulcanologia/actividad-vulcanica/8157-24-01-17-informe-de-avance-sobre-la-actividad-del-volcan-turrialba-noviembre-del-2017>.
- Mora, M. y Soto, G. (2016). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba Octubre de 2016. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Biblioteca/Publicaciones_Periodicas/Sismicidad_vulcanica/informe_Octubre_ERP2016_N4.pdf.
- Mora, M. y Soto, G. (2017). Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Poás 12 al 14 de abril de 2017. Disponible en: <http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/vulcanologia/actividad-vulcanica/8594-14-04-17-actividad-sismica-y-eruptiva-del-volcan-poas-12-14-de-abril-del-2017>.
- Mora-Amador, R. (2010). Peligrosidad volcánica del Poás (Costa Rica), basado en las principales erupciones históricas de 1834, 1910 y 1953-1955. (Tesis de maestría inédita). Universidad de Costa Rica. MFN: 4509.
- OVSICORI. Sismicidad histórica. Disponible en: <http://www.ovsicori.una.ac.cr>.
- Paniagua, S. (1993). Informe Preliminar de la Actividad del Volcán Arenal del 28 de agosto, 1993. San José, C.R. : RSN. MFN: 2420.
- Peraldo G. y Montero W. (1994). Temblores del Periodo Colonial de Costa Rica. Editorial Tecnológica, Cartago.
- Peraldo, G., Montero, W., 2007). Temblores documentados para el periodo colonial de Costa Rica. Revista Geológica de América Central, (36 número especial), pp. 5-47.
- Perazzo, E. y Cervantes, J. F. (1994). Proyecto Hidroeléctrico Angostura: Análisis de la estabilidad del deslizamiento de Piedras de Fuego, Evaluación de la Amenaza. San José, C.R. : ICE. MFN: 1159.
- Pittier, H. (1994). Informe presentado al Supremo Gobierno de Costa Rica sobre los fenómenos sísmicos y volcánicos ocurridos en la Meseta Central en diciembre de 1888. En: González V., C. (1994). Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910. Cartago, C.R.: Editorial Tecnológica de Costa Rica. MFN: 1223.
- Plan elaborado para la atención de la emergencia por deslizamientos y flujos de lodo en la cuenca del río Jucó, Orosi, Cartago. (2005). San José, C.R. : CNE. MFN: doc297.
- Plan general de emergencia inundaciones y deslizamientos provocados por temporal y paso de un sistema de baja presión en la provincia de Limón y cantones de Sarapiquí y Turrialba. (2015). San José, C.R. : CNE. MFN: doc579.
- Plan general de la emergencia ante la situación provocada por el paso del huracán Otto por territorio costarricense. (2017). San José, C.R. : CNE. MFN: doc602.
- Plan general de la emergencia Fenómeno meteorológico asociados a paso de onda tropical. (2007). San José, C.R. : CNE. MFN: doc301
- Plan general de la emergencia inundaciones y deslizamientos asociados a sistemas de baja presión en Zona Norte y Vertiente Caribe del 30 junio al 9 de julio. (2007). San José, C.R. : CNE. MFN: doc308.

- Plan general de la emergencia por deslizamientos y flujos de lodo en el distrito de río Azul, La Unión, Cartago. (2005). San José, C.R. : CNE. MFN: doc298.
- Plan general de la emergencia por inundaciones en la vertiente Caribe por la interacción de una baja y una alta presión 20 de noviembre al 04 de diciembre, 2008 (2008). San José, C.R. : CNE. MFN: doc504
- Plan general de la emergencia por la influencia de la Depresión Tropical 16 (2008). San José, C.R. : CNE. MFN: doc353.
- Plan general de la emergencia por la influencia indirecta de la Tormenta Tropical Gustav y Hanna. (1998). San José, C.R. : CNE. MFN: doc352.
- Plan general de la emergencia por los efectos de Fenómenos hidrometeorológicos en la Zona Atlántica. (2000). San José, C.R. : CNE. MFN: doc015.
- Plan general de la emergencia por los efectos del Huracán Floyd. (1999). San José, C.R. : CNE. MFN: doc342.
- Plan general de la emergencia por sequía. (2015). San José, C.R. : CNE. MFN: doc548.
- Plan general de la emergencia por sismo de 6.2 en la Escala de Richter, terremoto de Cinchona. (2009). San José, C.R. : CNE.
- Plan general de la emergencia por situación generada por la sequía en Guatuso, Los Chiles, Upala y San Carlos. (2008). San José, C.R. : CNE. MFN: doc306
- Plan general de la emergencia: lluvias intensas asociadas a un sistema de baja presión. (2006). San José, C.R. : CNE. MFN: doc299.
- Plan general de la emergencia: situación y proceso desencadenado ante la violación de la soberanía costarricense por parte de Nicaragua. (2010). San José, C.R. : CNE. MFN: doc482.
- Plan general de la emergencia: Temporal y paso de una onda tropical en el Pacífico central, Norte, Sur y cordillera de Guanacaste. (2007). San José, C.R. : CNE. MFN: doc305.
- Plan general regulador para la atención de los daños causados por los fenómenos hidrometeorológicos y conexos para el período lluvioso de 1995. (1995). San José, C.R. : CNE. MFN: doc491.
- Plan regulador de Prevención de Situaciones de Riesgo Inminente de Emergencia y Atención de Emergencias Daños causados por la vaguada en Limón, Pococí, Siquirres, Guácimo, Matina y Talamanca en la provincia de Limón; Sarapiquí en la provincia de Heredia y Turrialba en la provincia de Cartago mayo de 2002. (2002). San José, C.R.: CNE. MFN: doc280.
- Plan regulador general para la rehabilitación y reconstrucción de los daños causados por el efecto indirecto del Huracán Michelle del 27 de octubre al 5 de noviembre del 2001. (2001). San José, C.R. : CNE. MFN: doc278.
- Plan regulador general para la rehabilitación y reconstrucción de los daños causados por lluvias semipermanentes y de variable intensidad en la Vertiente Caribe y Zona Norte. (2002). San José, C.R.: CNE. MFN: doc279.
- Plan regulador inundaciones Limón, Cartago, Heredia y Alajuela (Chachagua de San Ramón). (2005). San José, C.R. : CNE. MFN: doc037.
- Plan regulador para emergencia de la Zona Atlántica de Costa Rica, Terremoto 22 abril 1991. San José, C.R. CNE. MFN: 05.
- Plan regulador para la atención de la emergencia por inundaciones Vertiente Atlántica: del 23 de noviembre al 8 de diciembre, 2002. (2002). San José, C.R. : CNE. MFN: doc282.
- Plan regulador para la atención de la emergencia por inundaciones en la vertiente del Caribe y Zona Norte. (2003). San José, C.R. : CNE. MFN: doc283.
- Plan regulador para la atención de la emergencia: incendio estructural en el Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia. (2005). San José, C.R. : CNE. MFN: doc292
- Plan Regulador para la Atención, Rehabilitación y Reconstrucción de los Daños Causados por Lluvias Intensas en Cachí y otras comunidades del Cantón de Paraíso de la Provincia de Cartago el 28 de julio de 1998. (1998). San José, C.R. : CNE. MFN: doc009.
- Plan regulador para la reconstrucción de las zonas afectadas por la Tormenta Tropical Gert. (1992). San José, C.R. : CNE. MFN: doc267.
- Plan regulador para la reconstrucción de los efectos de las inundaciones en la vertiente del Caribe por el temporal del 12 al 14 de febrero de 1996. (1996). San José, C.R. : CNE. MFN: doc269.
- Plan regulador para la reconstrucción de los efectos de las inundaciones en la vertiente del Pacífico por temporal del 26 de junio al 4 de julio. (1996). San José, C.R. : CNE. MFN: doc002.
- Plan regulador para los cantones de Limón, Matina, Siquirres, Talamanca, Sarapiquí, Pococí, Turrialba y Paraíso. (1993). San José, C.R. : CNE. MFN doc262.
- Quirós C., G. (1993). Informe sobre deslizamiento del 30 de octubre de 1993 en el Caserío Las Lagunas de Arancibia, Puntarenas. San José: C. R. : CNE. MFN: 64.
- Ramírez, R., Ramírez, A., Alvarado, J., González, D., Laurent, R. y Segura, C. (1993). Registro de aceleraciones del sismo de Pejibaye Turrialba, Costa Rica 10 de Julio de 1993. San José, C.R. UCR. Instituto de Investigaciones de Ingeniería. Laboratorio de Ingeniería Sísmica. MFN: 1909.
- Ramírez, R.; Ramírez, A.; Alvarado, J.; González, D.; Laurent, R. y Segura, C. (1993). Registro de aceleraciones del sismo de Pejibaye Turrialba, Costa Rica 10 de Julio de 1993. San José, C.R. : UCR; LIS. MFN: 1909.
- Red Sismológica Nacional. ¿Tsunami en América Central? Disponible en <http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/faq/60-tsunami-educativo/3668-tsunamis-en-america-central>.
- Red Sismológica Nacional. Sismos históricos. Disponible en <http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/sismologia/sismos-historicos>.
- Rosales A., V. (1992). Informe de inspección de sitio y reportes sobre el sismo del 6 de marzo de 1992. San José, C.R. : CNE. MFN: 28.
- Rosales, V. (1992). Informe de inspección de sitio y reportes sobre el sismo del 6 de marzo de 1992. San José, C.R. CNE. MFN: 28.
- Sáenz, R., 1977. Erupción del volcán Arenal en el año 1968. Rev. Geogr. Am. Cent. 5-6, 149–188.
- Santana, G., ed. (1990). Sismo de Cóbano, 25 de marzo de 1990. San José, C.R.: UCR. MFN: 1118.
- Santana, G., ed. (1990). Sismo de Cóbano, 25 de marzo de 1990. San José, C.R.: UCR. MFN: 1118.
- Schmidt D., V.; Moya F., A. y Segura V., C. (1999). Registros del sismo del 10 de agosto de 1999, obtenidos por los acelerógrafos digitales del Laboratorio de Ingeniería Sísmica. San José, C.R. : UCR; LIS. MFN: 2229.
- Solís D., A. (2005). Hoy hace: 10 años de la fuga de plaguicidas en la Planta RIMAC en la Lima de Cartago. Enlace de Esfuerzos, (3) p. 31-32. San José, C.R. : CNE. MFN: 4372.
- Soto B, G. (2004). La última erupción del volcán Turrialba. San José : C.R. CNE. MFN: 2066.
- Soto B., G. (2004). La erupción del Rincón de la Vieja del 8 de mayo de 1991. San José, C.R. : CNE.MFN: 1974.
- Taylor, W., Chaves, E. y Bakkar, H. (s.f.). Informe preliminar sobre el sismo de Bijagua de Upala 2016 (Mw 5,4), Costa Rica. Disponible en: http://rsn.ucr.ac.cr/images/Sismologia/sismosHistoricos/informe_sismo_bijagua_2016.pdf.
- Universidad de Costa Rica. Laboratorio de Ingeniería Sísmica. (2010). Sismo de Cóbano del 16 de setiembre del 2010. San José, C.R. : UCR; LIS. MFN: 4350.
- Universidad de Costa Rica. Red Sismológica Nacional y Instituto Costarricense de Electricidad . (2012). Actividad Volcán Turrialba, enero 2012. San José, C.R. : RSN, UCR, ICE. MFN: 4694.
- Universidad de Costa Rica. Red Sismológica Nacional. (2010). Sismo sentido del viernes 5 de marzo de 2010, Sabanilla de Montes de Oca. San José, C.R. : UCR; RSN. MFN: 4621.
- Universidad de Costa Rica. Red Sismológica Nacional; Instituto Costarricense de Electricidad. (2012). El proceso de subducción de la placa del Coco origina sismo de la madrugada del 13 de febrero de 2012. San José, C.R. : RSN, UCR, ICE. MFN: 1267.
- Universidad Nacional (Costa Rica). Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica. (2012). Continúa enjambre sísmico en Cartago. Heredia, C.R. : OVSICORI. MFN: 339.
- Universidad Nacional (Cota Rica) Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI). Sismicidad histórica. Disponible en: <http://www.ovsicori.una.ac.cr>.
- Vargas M., W. y Santana B., G. (1991). El sismo de Cóbano del 25 de marzo de 1990 y la zonificación sísmica vigente. Seminario de Ingeniería Estructural, 5. Memorias. San José, C.R.: UCR. MFN: 1005.



**COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN**

ISBN: 978-9968-716-43-7



9 7 8 9 9 6 8 7 1 6 4 3 7

TELÉFONO: (506) 2210-2828

FAX: (506) 2220-3977

CÓDIGO POSTAL: 5238-1000

PAVAS, SAN JOSÉ, COSTA RICA.

FRENTE AL AEROPUERTO

TOBÍAS BOLAÑOS.