

CAPRA

CENTRAL AMERICA PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT
EVALUACIÓN PROBABILISTA DE RIESGOS EN CENTRO AMÉRICA

HONDURAS

TAREA I

**IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS, REVISIÓN
HISTÓRICA Y ANÁLISIS PROBABILISTA**

INFORME TÉCNICO SUBTAREA 1.1 B

**REVISIÓN DE EVENTOS HISTÓRICOS
IMPORTANTES**





Evaluación de Riesgos Naturales
- América Latina -
Consultores en Riesgos y Desastres

Consortio conformado por:

Colombia

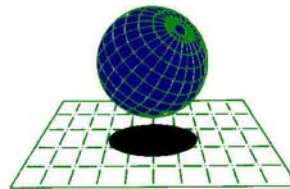
Carrera 19A # 84-14 Of 504
Edificio Torrenova
Tel. 57-1-691-6113
Fax 57-1-691-6102
Bogotá, D.C.



INGENIERIA TECNICA Y CIENTIFICA LTDA

España

Centro Internacional de Métodos Numéricos
en Ingeniería - CIMNE
Campus Nord UPC
Tel. 34-93-401-64-96
Fax 34-93-401-10-48
Barcelona



C I M N E

México

Vito Alessio Robles No. 179
Col. Hacienda de Guadalupe Chimalistac
C.P.01050 Delegación Álvaro Obregón
Tel. 55-5-616-8161
Fax 55-5-616-8162
México, D.F.



[ERN Ingenieros Consultores, S. C.](#)

ERN Evaluación de Riesgos Naturales - América Latina
www.ern-la.com

Dirección y Coordinación de Grupos de Trabajo Técnico – Consorcio ERN América Latina

Omar Darío Cardona A.
Dirección General del Proyecto

Luis Eduardo Yamín L.
Dirección Técnica ERN (COL)

Gabriel Andrés Bernal G.
Coordinación General ERN (COL)

Mario Gustavo Ordaz S.
Dirección Técnica ERN (MEX)

Eduardo Reinoso A.
Coordinación General ERN (MEX)

Alex Horia Barbat B.
Dirección Técnica CIMNE (ESP)

Martha Liliana Carreño T.
Coordinación General CIMNE (ESP)

Especialistas y Asesores – Grupos de Trabajo

Miguel Genaro Mora C.
Especialista ERN (COL)

Carlos Eduardo Avelar F.
Especialista ERN (MEX)

Mabel Cristina Marulanda F.
Especialista CIMNE(ESP)

César Augusto Velásquez V.
Especialista ERN (COL)

Benjamín Huerta G.
Especialista ERN (MEX)

Jairo Andrés Valcárcel T.
Especialista CIMNE(ESP)

Karina Santamaría D.
Especialista ERN (COL)

Mauro Pompeyo Niño L.
Especialista ERN (MEX)

Juan Pablo Londoño L.
Especialista CIMNE(ESP)

Mauricio Cardona O.
Asistente Técnico ERN (COL)

Isaías Martínez A.
Asistente Técnico ERN (MEX)

René Salgueiro
Especialista CIMNE(ESP)

Andrés Mauricio Torres C.
Asistente Técnico ERN (COL)

Edgar Osuna H.
Asistente Técnico ERN (MEX)

Nieves Lantada
Especialista CIMNE(ESP)

Diana Marcela González C.
Asistente Técnico ERN (COL)

José Juan Hernández G.
Asistente Técnico ERN (MEX)

Álvaro Martín Moreno R.
Asesor Asociado (COL)

Yinsury Sodel Peña V.
Asistente Técnico ERN (COL)

Marco Torres
Asesor Asociado (MEX)

Mario Díaz-Granados O.
Asesor Asociado (COL)

Andrei Garzón B.
Asistente Técnico ERN (COL)

Johner Venicio Correa C.
Asistente Técnico ERN (COL)

Liliana Narvaez M.
Asesor Asociado (COL)

Asesores Nacionales

Osmar E. Velasco
Guatemala

Sandra Zúñiga
Nicaragua

Alonso Brenes
Costa Rica

Banco Mundial – Gestión de Riesgo de Desastres / Región Latinoamérica y el Caribe

Francis Ghesquiere
Coordinador Regional

Joaquín Toro
Especialista

Edward C. Anderson
Especialista

Oscar A. Ishizawa
Especialista

Fernando Ramírez C.
Especialista

Stuart Gill
Especialista

Banco Interamericano de Desarrollo – Medio Ambiente / Desarrollo Rural / Desastres Naturales

Flavio Bazán
Especialista Sectorial

Cassandra T. Rogers
Especialista Sectorial

Hori Tsuneki
Consultor Interno

Tabla de contenido

1	Generalidades	1-1
2	Estadísticas generales a nivel país.....	2-1
3	Estadísticas específicas por evento.....	3-1
3.1	Sismo	3-1
3.1.1	Curvas estadísticas	3-5
3.1.2	Eventos históricos importantes.....	3-10
3.2	Tsunami	3-13
3.2.1	Curvas estadísticas	3-14
3.2.2	Eventos históricos importantes.....	3-18
3.3	Huracanes	3-19
3.3.1	Curvas estadísticas	3-24
3.3.2	Eventos históricos importantes.....	3-29
3.4	Lluvias intensas	3-35
3.4.1	Curvas estadísticas	3-37
3.4.2	Eventos históricos importantes.....	3-40
3.5	Inundaciones.....	3-41
3.5.1	Curvas estadísticas	3-43
3.5.2	Eventos históricos importantes.....	3-47
3.6	Deslizamientos	3-48
3.6.1	Curvas estadísticas	3-50
3.6.2	Eventos históricos importantes.....	3-54
3.7	Erupciones volcánicas	3-55
3.7.1	Eventos históricos importantes.....	3-55

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-1 Sismos Honduras.xls - Archivo digital

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-2 Tsunamis Honduras.xls - Archivo digital

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-3 Huracanes Honduras.xls - Archivo digital

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-4 Precipitaciones Honduras.xls - Archivo digital

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-5 Inundaciones Honduras.xls - Archivo digital

Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-6 Deslizamientos Honduras.xls - Archivo digital

Índice de figuras

FIGURA 3-1 CATÁLOGO SÍSMICO PARA HONDURAS (SISMOS DE MAGNITUDES Mb ENTRE 3 Y 4)	3-3
FIGURA 3-2 CATÁLOGO SÍSMICO PARA HONDURAS (SISMOS DE MAGNITUDES Mb ENTRE 4 Y 5)	3-4
FIGURA 3-3 CATÁLOGO SÍSMICO PARA HONDURAS (SISMOS DE MAGNITUDES Mb ENTRE 5 Y 6)	3-5
FIGURA 3-4 NÚMERO DE SISMOS POR AÑO REGISTRADOS EN HONDURAS PARA TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS	3-6
FIGURA 3-5 NÚMERO DE SISMOS POR AÑO REGISTRADOS EN HONDURAS PARA EL PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN	3-6
FIGURA 3-6 NÚMERO DE SISMOS POR DÉCADA REGISTRADOS EN HONDURAS PARA TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS	3-7
FIGURA 3-7 NÚMERO DE SISMOS POR DÉCADA REGISTRADOS EN HONDURAS PARA EL PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN	3-7
FIGURA 3-8 CURVA DE GUTENBERG RICHTER PARA EL CATÁLOGO SÍSMICO DE HONDURAS.....	3-8
FIGURA 3-9 NÚMERO DE EVENTOS SÍSMICOS POR PROFUNDIDAD PARA HONDURAS.....	3-8
FIGURA 3-10 NÚMERO DE EVENTOS SÍSMICOS POR AÑO PARA CADA INTERVALO DE MAGNITUD HONDURAS	3-9
FIGURA 3-11 MAPA DE UBICACIÓN DE SISMOS QUE HAN GENERADO TSUNAMIS CON AFECTACIÓN EN LAS COSTAS.....	3-14
FIGURA 3-12 NÚMERO DE TSUNAMIS POR AÑO REGISTRADOS EN HONDURAS PARA EL PERIODO DE 1539 A 1889	3-15
FIGURA 3-13 NÚMERO DE TSUNAMIS POR AÑO REGISTRADOS EN HONDURAS PARA EL PERIODO DE 1889 A 1976	3-15
FIGURA 3-14 NÚMERO DE TSUNAMIS POR DÉCADA REGISTRADOS EN HONDURAS PARA TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS	3-16
FIGURA 3-15 CURVA DE FRECUENCIA DE TSUNAMIS PARA HONDURAS	3-16
FIGURA 3-16 NÚMERO DE TSUNAMIS POR AÑO PARA CADA MAGNITUD DE SISMO GENERADOR EN HONDURAS (PERIODO DE 1825 A 1976).....	3-17
FIGURA 3-17 TRAYECTORIAS DE HURACANES QUE HAN AFECTADO HONDURAS.....	3-21
FIGURA 3-18 NÚMERO DE HURACANES VIENTO PARA CADA AÑO, REGISTRADOS EN HONDURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS.....	3-25
FIGURA 3-19 NÚMERO DE HURACANES VIENTO POR DÉCADA, REGISTRADOS EN HONDURAS PARA TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS.....	3-25
FIGURA 3-20 CURVA DE FRECUENCIA DE HURACANES VIENTO PARA HONDURAS	3-26
FIGURA 3-21 NÚMERO DE HURACANES VIENTO POR AÑO PARA CADA CATEGORÍA SEGÚN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON – HONDURAS (PERIODO DE 1864 A 2007).....	3-26
FIGURA 3-22 NÚMERO DE HURACANES LLUVIA PARA CADA AÑO, REGISTRADOS EN HONDURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS.....	3-27
FIGURA 3-23 NÚMERO DE HURACANES LLUVIA POR DÉCADA, REGISTRADOS EN HONDURAS PARA TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS.....	3-27
FIGURA 3-24 CURVA DE FRECUENCIA DE HURACANES LLUVIA PARA HONDURAS	3-28
FIGURA 3-25 NÚMERO DE HURACANES LLUVIA POR AÑO PARA CADA CATEGORÍA SEGÚN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON – HONDURAS (PERIODO DE 1961 A 2005).....	3-28
FIGURA 3-26 FOTOGRAFÍA POSTERIOR AL HURACÁN FIFI	3-30
FIGURA 3-27 IMAGEN TRAYECTORIA DEL HURACÁN GERT.....	3-31
FIGURA 3-28 FOTOGRAFÍA HURACÁN MARCO	3-31
FIGURA 3-29 IMAGEN TRAYECTORIA DEL HURACÁN MARCO.....	3-32
FIGURA 3-30 FOTOGRAFÍA HURACÁN MITCH.....	3-33
FIGURA 3-31 IMAGEN TRAYECTORIA DEL HURACÁN MITCH	3-33

FIGURA 3-32 FOTOGRAFÍA HURACÁN FÉLIX	3-34
FIGURA 3-33 IMAGEN TRAYECTORIA Y EVOLUCIÓN DEL HURACÁN FÉLIX	3-34
FIGURA 3-34 PRECIPITACIONES INTENSAS POR DEPARTAMENTO PARA HONDURAS (1961 – 2009)	3-37
FIGURA 3-35 NÚMERO DE PRECIPITACIONES INTENSAS PARA CADA AÑO REGISTRADAS EN HONDURAS ENTRE 1960 A 2009	3-38
FIGURA 3-36 NÚMERO DE PRECIPITACIONES DE GRAN IMPACTO POR DÉCADA REGISTRADAS EN HONDURAS ENTRE 1960 A 2009	3-38
FIGURA 3-37 NÚMERO DE PRECIPITACIONES DE GRAN IMPACTO POR DEPARTAMENTO EN HONDURAS ENTRE 1960 A 2009	3-39
FIGURA 3-38 NÚMERO DE INUNDACIONES POR DEPARTAMENTO PARA HONDURAS	3-43
FIGURA 3-39 NÚMERO DE INUNDACIONES PARA CADA AÑO REGISTRADAS EN HONDURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS	3-44
FIGURA 3-40 NÚMERO DE INUNDACIONES PARA CADA AÑO REGISTRADAS EN HONDURAS PARA EL PERIODO DE 1986 A 2008	3-44
FIGURA 3-41 NÚMERO DE INUNDACIONES POR DÉCADA REGISTRADAS EN HONDURAS	3-45
FIGURA 3-42 NÚMERO DE INUNDACIONES POR DEPARTAMENTO EN HONDURAS	3-45
FIGURA 3-43 INUNDACIONES POR AÑO PARA CADA DURACIÓN DEL FENÓMENO - HONDURAS	3-46
FIGURA 3-44 DESLIZAMIENTOS POR DEPARTAMENTO PARA HONDURAS	3-50
FIGURA 3-45 NÚMERO DE DESLIZAMIENTOS PARA CADA AÑO REGISTRADOS EN HONDURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE ANÁLISIS (1970 – 2009)	3-51
FIGURA 3-46 NÚMERO DE DESLIZAMIENTOS POR DÉCADA REGISTRADOS EN HONDURAS	3-52
FIGURA 3-47 IMAGEN VOLCÁN ISLA ZACATE GRANDE	3-55
FIGURA 3-48 IMAGEN VOLCÁN ISLA EL TIGRE	3-56
FIGURA 3-49 IMAGEN VOLCÁN ISLA UTILA	3-57
FIGURA 3-50 IMAGEN VOLCÁN LAGO YOJOA	3-57
FIGURA 3-51 IMAGEN VOLCÁN LAGO YOJOA	3-58

Índice de tablas

TABLA 1-1 ALGUNOS DESASTRES DEBIDOS A EVENTOS NATURALES ENTRE 1972 Y 2001 EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.....	1-2
TABLA 1-2 PRINCIPALES DESASTRES POR EVENTOS NATURALES DEL SIGLO XX EN EL CARIBE	1-3
TABLA 2-1 DESASTRES DEBIDOS A EVENTOS NATURALES DESDE COMIENZOS DEL SIGLO XX HASTA EL 2009 EN HONDURAS	2-1
TABLA 2-2 VALORES TOTALES Y PROMEDIO DE PÉRDIDAS POR DESASTRES EN HONDURAS PARA EVENTOS DESTACADOS	2-2
TABLA 3-1 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE SISMOS	3-2
TABLA 3-2 EVENTOS SÍSMICOS DE MAYOR INTENSIDAD O MAGNITUD EN HONDURAS	3-9
TABLA 3-3 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE TSUNAMIS	3-13
TABLA 3-4 REPORTES DE DAÑOS POR TSUNAMIS EN HONDURAS	3-17
TABLA 3-5 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE HURACANES.....	3-20
TABLA 3-6 CATEGORÍAS DE HURACANES EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON	3-20
TABLA 3-7 REPORTES DE DAÑOS POR HURACÁN EN HONDURAS	3-29
TABLA 3-8 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE PRECIPITACIONES.....	3-36
TABLA 3-9 PÉRDIDAS HUMANAS Y NÚMERO DE AFECTADOS POR PRECIPITACIONES INTENSAS EN HONDURAS.....	3-39
TABLA 3-10 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE INUNDACIONES.....	3-41
TABLA 3-11 CLASE DE SEVERIDAD PARA LAS INUNDACIONES	3-42
TABLA 3-12 PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y HUMANAS POR INUNDACIONES EN HONDURAS	3-46
TABLA 3-13 CAMPOS ASOCIADOS AL CATÁLOGO DE DESLIZAMIENTOS	3-48
TABLA 3-14 MUERTOS, DESAPARECIDOS Y AFECTADOS POR LOS DESLIZAMIENTOS EN HONDURAS	3-53

1 Generalidades

Para cada uno de los países se conforma un inventario de los eventos naturales que mayor impacto han tenido a lo largo de la historia. El impacto se mide en términos de afectación a la infraestructura y a la población. Se estudian los eventos históricos para amenaza sísmica, de huracán, lluvias intensas, deslizamientos, inundaciones y volcanes.

La recolección de la información tuvo diversas fuentes, entre las cuales se destacan páginas en internet de entidades relacionadas con este tipo de estudios, entidades públicas y privadas de los países en los cuales se desarrolla la investigación, información de periódicos de la región, y estudios de diferentes disciplinas elaborados con anterioridad para cada país.

Toda la información recopilada se sometió a un proceso de clasificación, depuración y registro en la base de datos. La clasificación está basada en la valoración espacial de cada evento natural, teniendo en cuenta no solo el lugar de afectación por la ubicación del fenómeno en un punto específico, sino la influencia del fenómeno en zonas alejadas del origen con un impacto representativo.

La base de datos de eventos históricos cuenta con información adicional referente a la localización, fecha de ocurrencia, propiedades particulares a cada tipo de amenaza (p. ej intensidad y magnitud en el caso de sismos) y descripción cualitativa de los efectos más importantes del fenómeno. En algunos casos se cuenta con información relacionada con pérdidas económicas, pérdidas humanas, población afectada y daños importantes causados por el evento natural.

La Tabla 1-1 muestra un recuento de los desastres por eventos naturales ocurridos entre 1972 y 2001 para la región de América Latina y el Caribe. Se observa que casi la mitad de los eventos fueron derivados de fenómenos hidrometeorológicos, tales como lluvias fuertes, sequías, tormentas tropicales y huracanes. El mayor número de muertes fue reportado para el terremoto de Guatemala en 1976 (23,000); mientras que el número más elevado de damnificados directos se presentó durante el fenómeno del niño entre los años 1982 y 1983 para Bolivia, Ecuador y Perú (3'840,000 personas afectadas). Los daños totales más grandes reportados en millones de dólares de 1998 los tuvo la Costa Andina Suramericana durante el fenómeno del Niño de 1997 y 1998, con daños que ascendieron a los 7,694 millones de dólares.

Tabla 1-1
Algunos desastres debidos a eventos naturales entre 1972 y 2001 en la región de América Latina y el Caribe

(Fuente: Comisión Económica para América Latina y El Caribe/ Banco Interamericano de Desarrollo (CEPAL/BID))

País y año	Tipo de evento	Población afectada		Millones de dólares de 1998
		Muertes	Damnificados directos	Daños totales
Nicaragua, 1972	Terremoto	6,000	300,000	2,968
Honduras, 1974	Huracán Fifi	7,000	115,000	1,331
Granada, 1975	Tormenta tropical	-	-	29
Antigua y Barbuda, 1975	Terremoto	-	4,200	61
Guatemala, 1976	Terremoto	23,000	2'550,000	2,147
Dominica, 1979	Huracán David	42	60,060	118
Rep. Dominicana, 1979	Huracanes David y Federico	2,000	1'200,000	1,869
Nicaragua, 1982	Inundaciones	80	70,000	599
El Salvador, 1982	Sismo, sequías e inundaciones	600	20,000	216
Guatemala, 1982	Precipitaciones fuertes y sequía	610	10,000	136
Nicaragua, 1982	Inundaciones y sequía	-	-	588
Bolivia, Ecuador y Perú, 1982-1983	Fenómeno El Niño	-	3'840,000	5,651
México, 1985	Terremoto	8,000	150,000	6,216
Colombia, 1985	Erupción volcán Nevado del Ruiz	22,000	200,000	465
El Salvador, 1986	Terremoto	1,200	520,000	1,352
Ecuador, 1987	Terremoto	1,000	82,500	1,438
Nicaragua, 1988	Huracán Joan	148	550,000	1,160
Nicaragua, 1992	Erupción volcán Cerro Negro	2	12,000	22
Nicaragua, 1992	Tsunami Pacífico	116	40,500	30
Anguila, 1995	Huracán Luis	-	-	59
Antillas Neerlandesas, 1995	Huracanes Luis y Marilyn	-	-	1,112
Costa Rica, 1996	Huracán Cesar	39	40,260	157
Nicaragua, 1996	Huracán Cesar	9	29,500	53
Costa Rica, 1997-1998	Fenómeno El Niño	-	119,279	93
C. Andina, 1997-1998	Fenómeno El Niño	600	125,000	7,694
Rep. Dominicana, 1998	Huracán Georges	235	296,637	2,193
Centroamérica, 1998	Huracán Mitch	9,214	1'191,908	6,008
Colombia, 1999	Terremoto	1,185	559,401	1,580
Venezuela, 1999	Lluvias torrenciales	-	68,503	3,237
Belice, 2000	Huracán Keith	10	57,400	265
El Salvador, 2001	Terremotos	1,159	1'412,938	1,518
Total		84,249	13'625,086	50,365

Por otro lado, la Tabla 1-2 presenta las principales características de los diez mayores desastres por eventos naturales ocurridos en el Caribe durante el siglo XX. Se observa que más de la mitad de los eventos corresponden a huracanes y tormentas tropicales. El mayor número de pérdida de vidas fue reportado para la erupción volcánica en Mayo de 1902 (Martinica) en la cual hubo 40,000 muertos, mientras que la cifra de damnificados fue superior para la tormenta tropical del 22 de Septiembre de 1998 (4'686,292 en Antigua y Barbuda, Cuba, Haití y República Dominicana).

Tabla 1-2

Principales desastres por eventos naturales del siglo XX en el Caribe

(Fuente: Universidad Católica de Lovaina, "EM-DAT", The OFDA/CRED International Disaster Database", Bruselas (<http://www.cred.be/emdat/intro.html>), 2001.¹)

Desastre	Fecha	País	Muertos	Damnificados
Erupción volcánica	8 mayo 1902	Martinica	40,000	-
Tormenta Tropical (Ciclón, huracán, tifón)	2 oct. 1963	Granada, Trinidad y Tobago, Bahamas, República Dominicana, Haití, Jamaica, Cuba.	7,258	-
Tormenta Tropical	3 sept. 1930	Dominica, Rep. Dominicana	6,500	20,000
Tormenta Tropical	9 nov. 1932	Cuba	2,500	-
Tormenta Tropical	12 sept. 1926	Guadalupe. Monserrat. Saint Kitts y Nevis, Puerto Rico	2,300	-
Tormenta Tropical	22 sept. 1996	Antigua y Barbuda, Cuba, Haití, Rep. Dominicana	491	4'686,292
Lluvias Torrenciales	15nov. 1994	Cuba, Haití, Jamaica	1,124	1'697,558
Tormenta Tropical	11 sept. 1986	Haití, Jamaica, Santa Lucía	148	1'680,000
Tormenta Tropical	agosto 1979	Rep. Dominicana , Dominica	1,451	1'651,713
Inundaciones	24ago.19B8	Rep. Dominicana	-	1'191,150

El presente informe resume de manera general los principales eventos de amenaza ocurridos en los países bajo estudio, de tal manera que se constituya en un referente para las posteriores evaluaciones de amenaza y riesgo por fenómenos naturales.

¹ Extraído de La Sostenibilidad del Desarrollo en América Latina y del Caribe. Capítulo V - Vulnerabilidad Socioambiental.

2 Estadísticas generales a nivel país

Dentro de los fenómenos importantes que han afectado el territorio de Honduras durante el siglo XX y lo que va corrido de este siglo, se destacan las tormentas e inundaciones seguidas de sequías, sismos y movimientos de tierra húmedos. La Tabla 2-1 resume los desastres más relevantes que han golpeado a Honduras para este periodo de tiempo, y muestra información relacionada con pérdidas humanas, materiales y número total de afectados.

Tabla 2-1
Desastres debidos a eventos naturales desde comienzos del siglo XX hasta el 2009 en Honduras

(Fuente: Universidad Católica de Lovaina, "EM-DAT", The OFDA/CRED International Disaster Database", Bruselas (<http://www.emdat.be/Database/CountryProfile/countryprofile.php#top10lists>), 2009.)

Tipo de desastre	Fecha	N° de muertos	N° de Afectados	Daños en miles de US
Tormenta	25/10/1998	14,600	2'112,000	3'793,600
Tormenta	18/09/1974	8,000	600,000	540,000
Tormenta	10/09/1931	1,500	-	-
Tormenta	10/1961	275	-	-
Tormenta	24/05/1982	130	-	101,000
Tormenta	18/11/2005	47	90,000	100,000
Tormenta	18/09/1974	-	600,000	540,000
Tormenta	30/10/2001	-	86,321	-
Inundación	10/1999	-	503,001	-
Inundación	31/10/1993	374	-	57,600
Inundación	09/11/1990	-	-	100,000
Inundación	10/1994	150	-	-
Inundación	23/05/2002	-	-	100,000
Inundación	19/10/2008	67	313,357	-
Inundación	31/10/1993	-	-	56,700
Inundación	20/11/1996	-	-	31,000
Sequía	1972	-	300,000	-
Sequía	07/2001	-	195,000	-
Sequía	07/2004	-	137,500	-
Sequía	06/1995	-	100,000	-
Sismo	28/05/2009	-	-	100,000
Movimiento de tierra húmedo	20/09/1973	2,800	-	-

La Tabla 2-2 proporciona un compendio de información referente a valores totales y valores promedio de pérdidas obtenidas para algunos eventos destacados, clasificándolos para cada tipo de desastre.

Tabla 2-2
Valores totales y promedio de pérdidas por desastres en Honduras para eventos destacados

(Fuente: Universidad Católica de Lovaina, "EM-DAT", The OFDA/CRED International Disaster Database", Bruselas (<http://www.emdat.be/Database/CountryProfile/countryprofile.php#top10lists>), 2009.)

		N° de Eventos	Muertos	Total Afectados	Daños en miles de US
Sequía	Sequía	8	-	815,625	17,000
	Prom. Por evento	-	-	101,953.1	2,125.0
Sismo	Sismo	5	6	6,241	100,000
	Prom. Por evento	-	1.2	1,248.2	20,000.0
	Tsunami	1	-	1,720	-
	Prom. Por evento	-	-	1,720.0	-
Epidemia	Enfermedad infecciosa bacteriana	1	17	1,372	-
	Prom. Por evento	-	17.0	1,372.0	-
	Enfermedad infecciosa viral	5	20	21,778	-
	Prom. Por evento	-	4.0	4,355.0	-
Inundación	No especificado	14	232	710,106	50,000
	Prom. Por evento	-	16.6	50,721.9	3,571.4
	Inundación relámpago	1	374	15,000	56,700
	Prom. Por evento	-	374.0	15,000.0	56,700.0
	Inundación generalizada	8	110	396,626	228,000
	Prom. Por evento	-	13.8	49,578.3	28,500.0
	Tormenta/Inundación	2	54	69,572	57,600
	Prom. Por evento	-	27	34,786.0	28,800.0
Movimiento de tierra seco	Deslizamiento de escombros	1	10	-	-
	Prom. Por evento	-	10.0	-	-
Movimiento de tierra húmedo	Deslizamiento	1	2,800	-	-
	Prom. Por evento	-	2,800.0	-	-
Tormenta	Ciclón tropical	19	24,599	2'957,226	4'583,179
	Prom. Por evento	-	1,294.7	155,643.5	241,219.9
Fuego	Incendio forestal	1	-	-	-
	Prom. Por evento	-	-	-	-

3 Estadísticas específicas por evento

3.1 Sismo

Se ha conformado una base de datos de eventos sísmicos importantes que sirve a su vez de elemento base para el análisis estadístico de eventos. A partir en este inventario se generan curvas de sismos por año, década y distribución de sismos por año para cada magnitud, entre otras. La base de datos incluye tanto macroeventos identificados al igual que eventos más moderados tomados de registros históricos recientes. La información relacionada con los eventos históricos incluye en la mayor parte de los casos información relativa a parámetros de ubicación, magnitud e intensidad del evento, y en menor medida registros relacionados con los efectos y las pérdidas producidas por el evento. Estos últimos datos servirán para la calibración y validación de los modelos de análisis.

Esta base de datos no pretende reemplazar el catálogo oficial de sismicidad del país, el cual fue utilizado para el estudio regional de amenaza (Proyecto RESIS II - Evaluación de la Amenaza Sísmica en Centroamérica). Se busca por el contrario verificar que en el catálogo oficial no hagan falta eventos relevantes.

La base de datos incluye campos de localización y fecha del evento, así como comentarios y fuente de la que se obtuvo la información (*Fecha, Hora, Ubicación, Comentario y Fuente*). Adicionalmente se tienen datos de magnitudes del sismo en diferentes escalas, profundidad, intensidad e información del epicentro. Para algunos sismos se cuenta con datos de pérdidas, muertos, desaparecidos, heridos, afectados, etc. Las fuentes de esta base de datos son principalmente mapas en formato georreferenciado, documentos y estudios de eventos individuales o de descripción de grupos de eventos, información disponible en internet y catálogos de eventos generados por entidades hondureñas. La Tabla 3-1 describe los campos asociados a la base de datos de sismos.

Tabla 3-1
Campos asociados al catálogo de sismos

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
País	Texto	Nombre del País
Tipo de amenaza	Texto	Sismo
Nombre	Texto	Nombre del evento (si lo tiene)
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Hora	Hora	Hora de ocurrencia
Ubicación X	Decimal	Longitud
Ubicación Y	Decimal	Latitud
Magnitud ML	Decimal	Magnitud en escala ML (Escala de Richter)
Magnitud Mw	Decimal	Magnitud en escala Mw (Momentum)
Magnitud MC	Decimal	Magnitud en escala MC (Escala basada en la Longitud de la coda de los sismos)
Magnitud	Texto	Magnitud en escalas diferentes a las anteriores. En la celda se especifica el valor de magnitud del sismo y el tipo de escala.
Profundidad (km)	Decimal	Profundidad del sismo
Intensidad	Decimal	Intensidad (Escala de Mercalli)
Epicentro	Texto	Descripción del epicentro
Ubicación	Texto	Descripción de la ubicación
Descripción y efectos del evento	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	Disponible actualmente para algunos pocos casos
Desaparecidos	Entero	No disponible actualmente
Heridos	Entero	Disponible actualmente para algunos pocos casos
Afectados	Entero	No disponible actualmente
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

La base de datos completa de sismos se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-1. Se incluye un total de 4,281 sismos con magnitud superior o igual a 2.0 en la escala Mb para el periodo comprendido entre 1648 y 2009. Esto corresponde a una frecuencia media de eventos de 0.172 sismos por año si se toma el periodo de análisis completo (361 años). Si se considera únicamente el periodo desde el cual se inició la instrumentación sísmica en el país, entre 1973 y 2009, la frecuencia media de eventos resulta de 1.722 sismos por año.

La Figura 3-1 a la Figura 3-3 presentan la ubicación relativa de los sismos incluidos en la base de datos, clasificados por intervalos de magnitud. Se observa que la mayor cantidad de puntos se encuentra en el rango de 3 a 5 grados en la escala Mb.

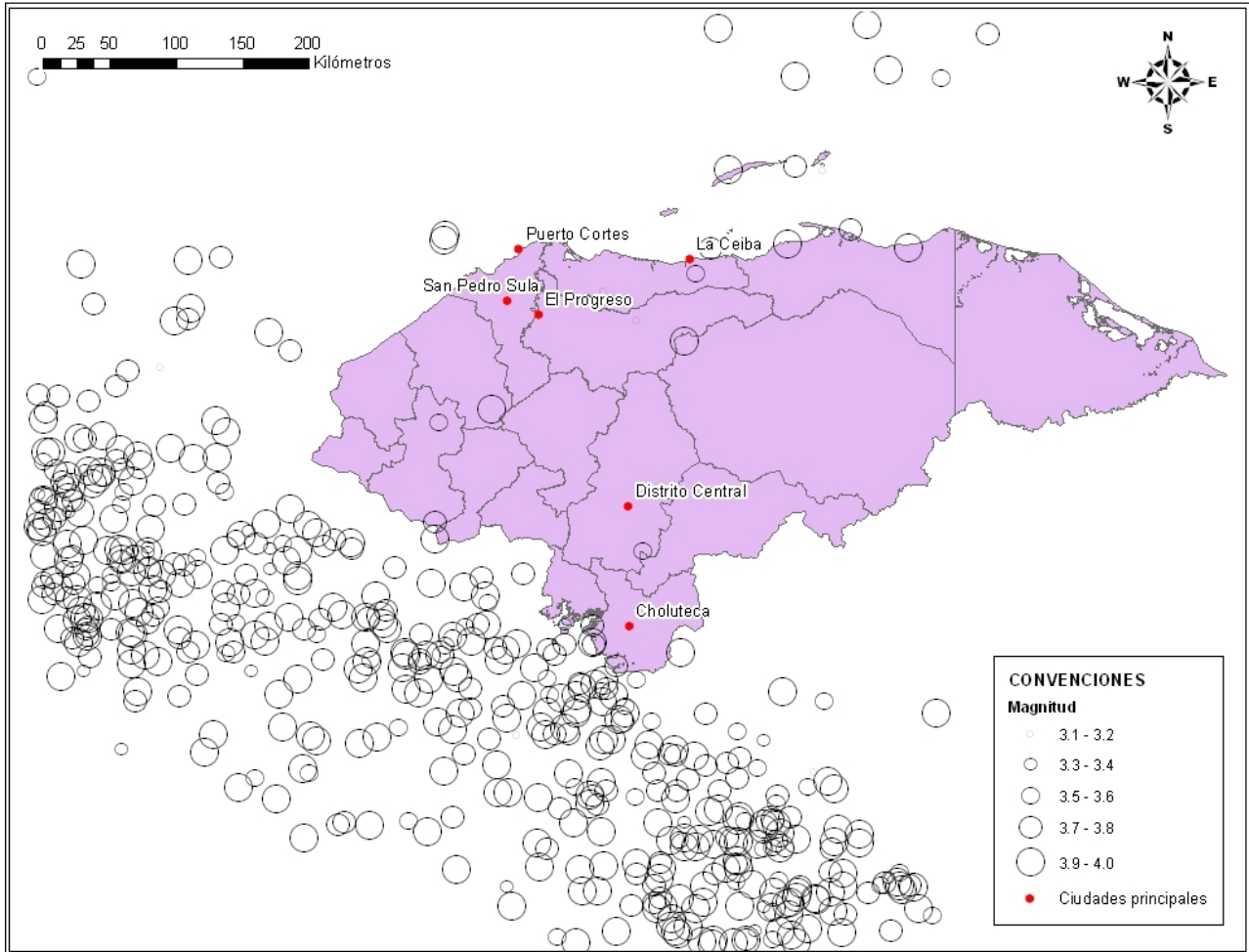


Figura 3-1
Catálogo sísmico para Honduras (Sismos de magnitudes Mb entre 3 y 4)

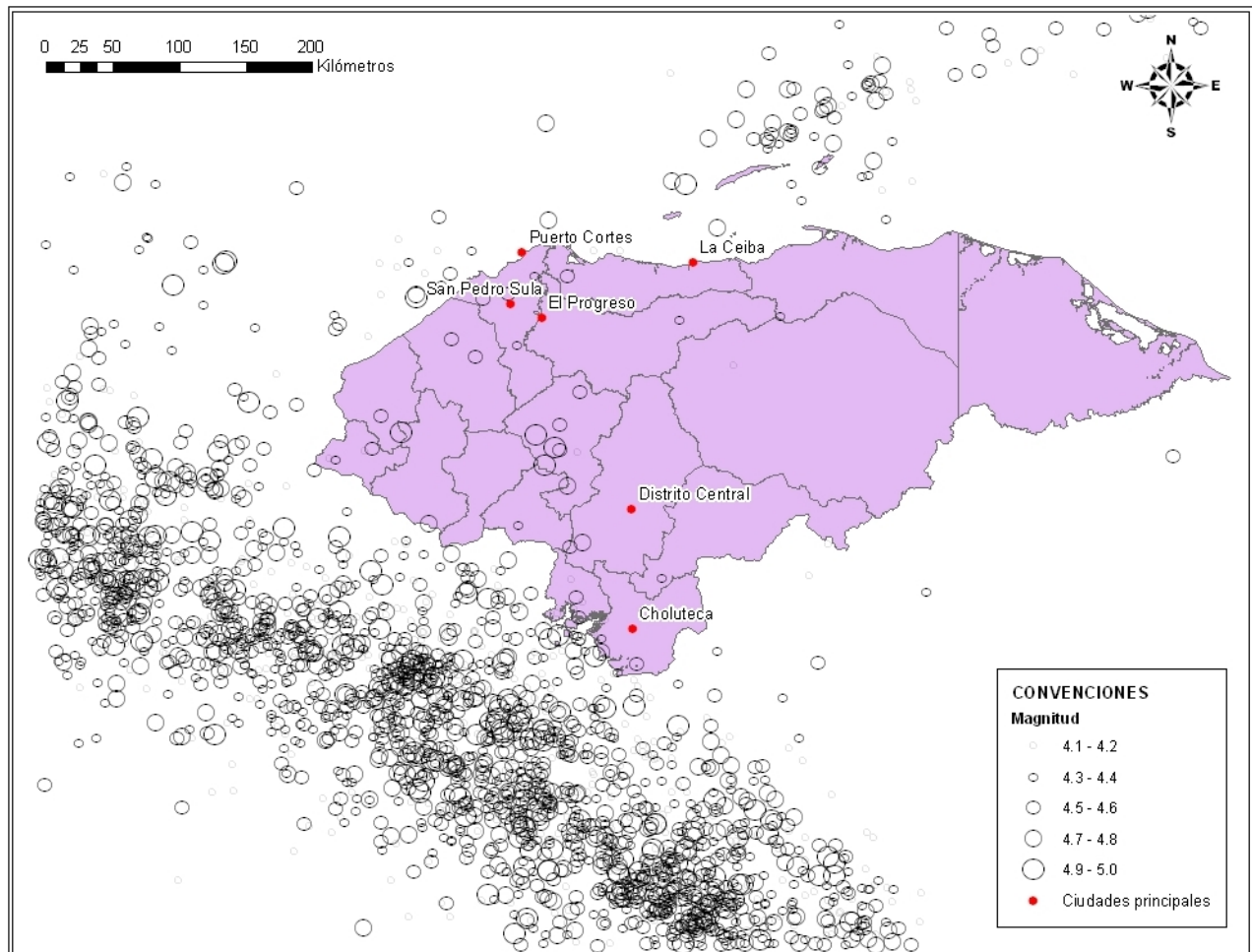


Figura 3-2
Catálogo sísmico para Honduras (Sismos de magnitudes M_b entre 4 y 5)

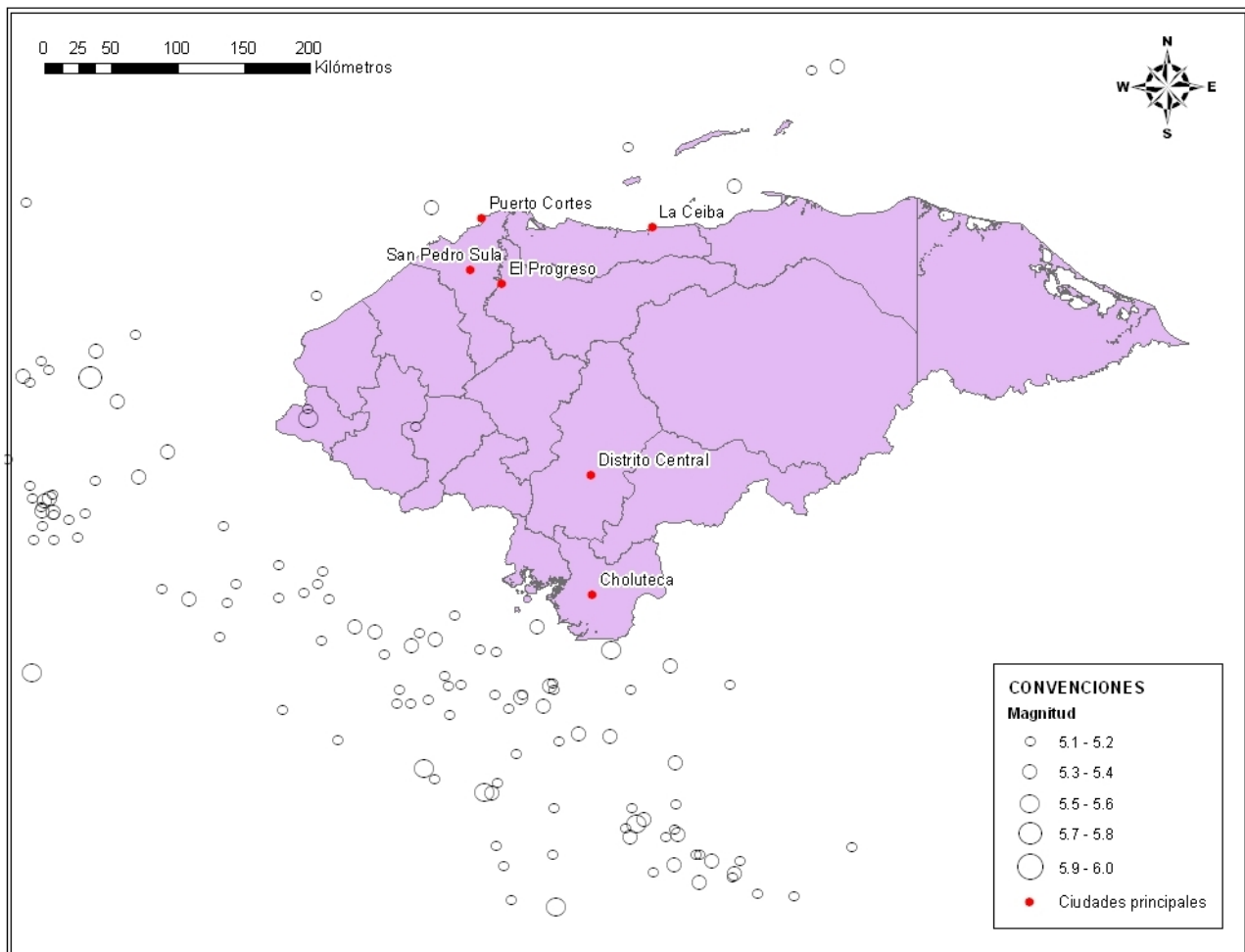


Figura 3-3
Catálogo sísmico para Honduras (Sismos de magnitudes M_b entre 5 y 6)

3.1.1 Curvas estadísticas

A continuación se presentan las estadísticas asociadas a la información anterior representadas en gráficas, las cuales dan cuenta de la variabilidad temporal del fenómeno, así como de las características propias de frecuencia.

En cuanto a la variabilidad temporal de fenómeno, la Figura 3-4 esquematiza el número de sismos ocurridos por año desde 1648 hasta 2009. Se observa claramente que desde el año 1973 se empiezan a registrar un mayor número de sismos, gracias al aumento en la instrumentación sísmica. La Figura 3-5 indica en detalle el número de sismos por año para el rango de 1973 a 2009.

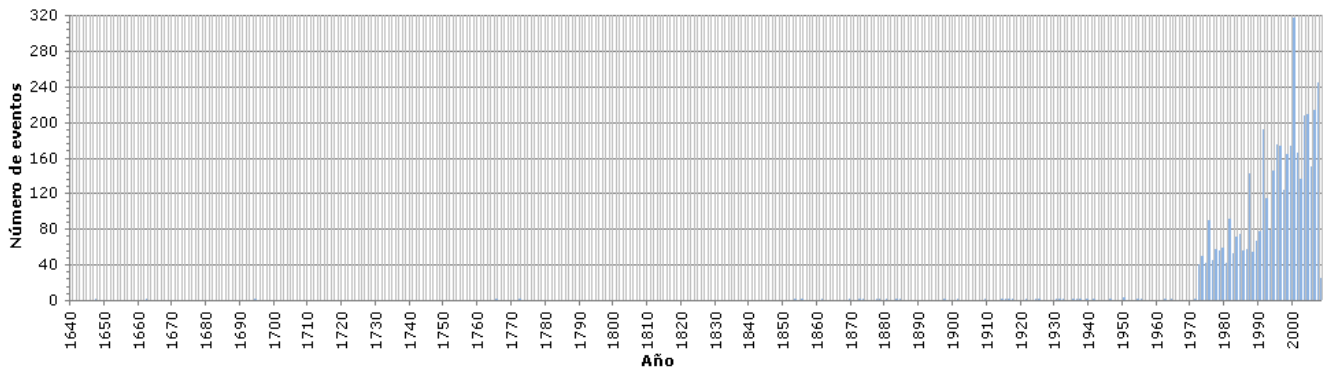


Figura 3-4
Número de sismos por año registrados en Honduras para todo el periodo de análisis

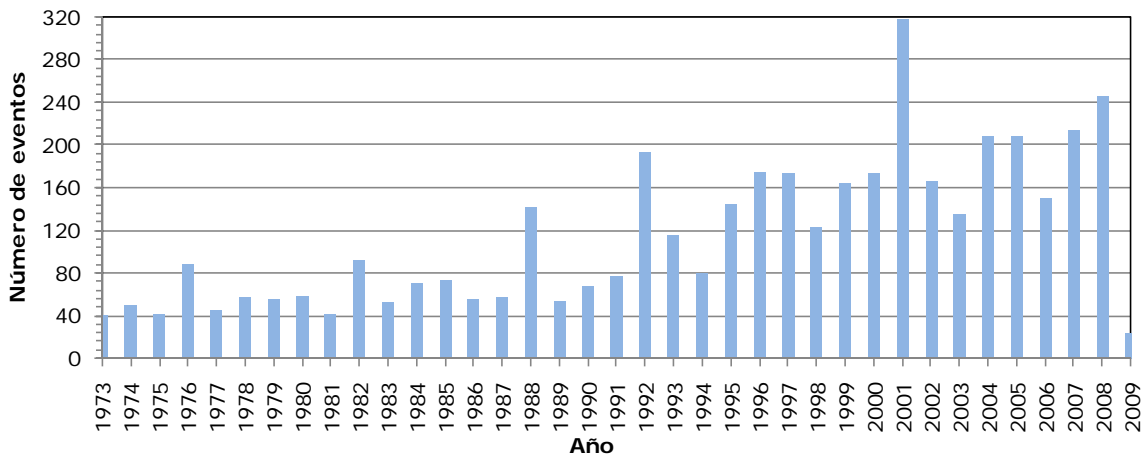


Figura 3-5
Número de sismos por año registrados en Honduras para el periodo de instrumentación

Por su parte la Figura 3-6 señala la frecuencia de sismos con magnitud mayor o igual a 2.0, por décadas. La Figura 3-7 muestra un detalle del periodo por décadas de mayor cantidad de registros.

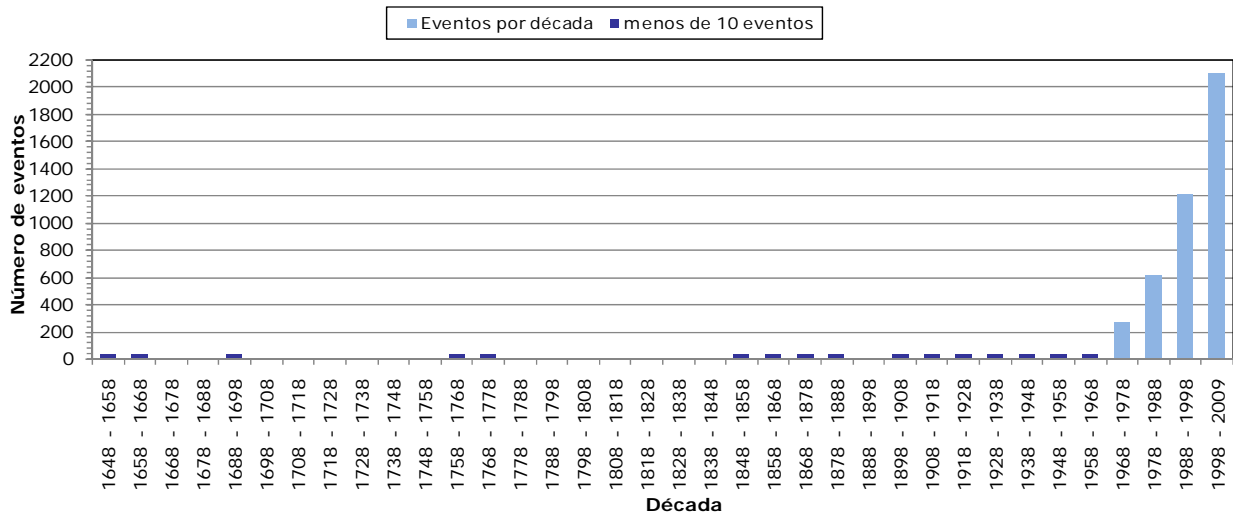


Figura 3-6

Número de sismos por década registrados en Honduras para todo el periodo de análisis

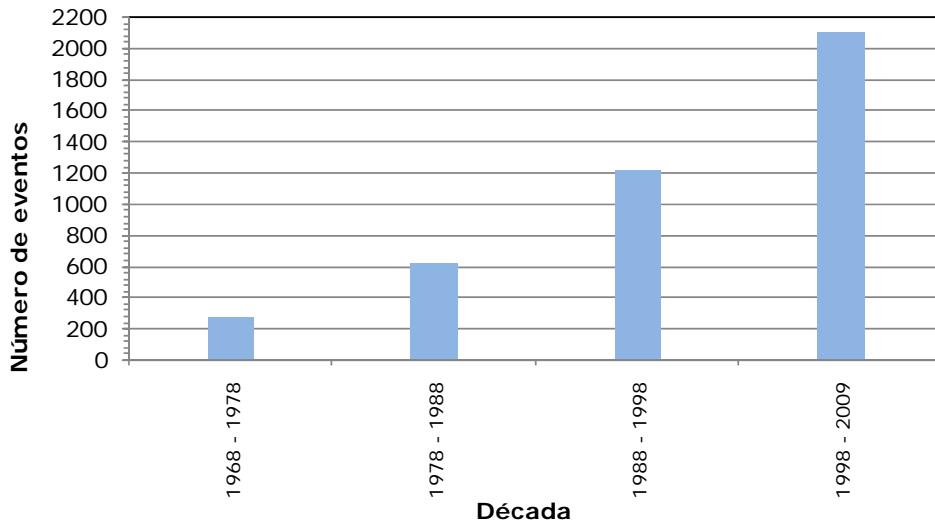


Figura 3-7

Número de sismos por década registrados en Honduras para el periodo de instrumentación

La Figura 3-8 es la curva de recurrencia de Gutenberg-Richter para los eventos sísmicos del catálogo clasificados por magnitud Mb. La curva indica que para los sismos registrados con esta escala la mayor cantidad de eventos tiene magnitudes que van de 5 a 6 grados. En este caso no se tienen registros con magnitudes superiores a 8 ni menores que 3.

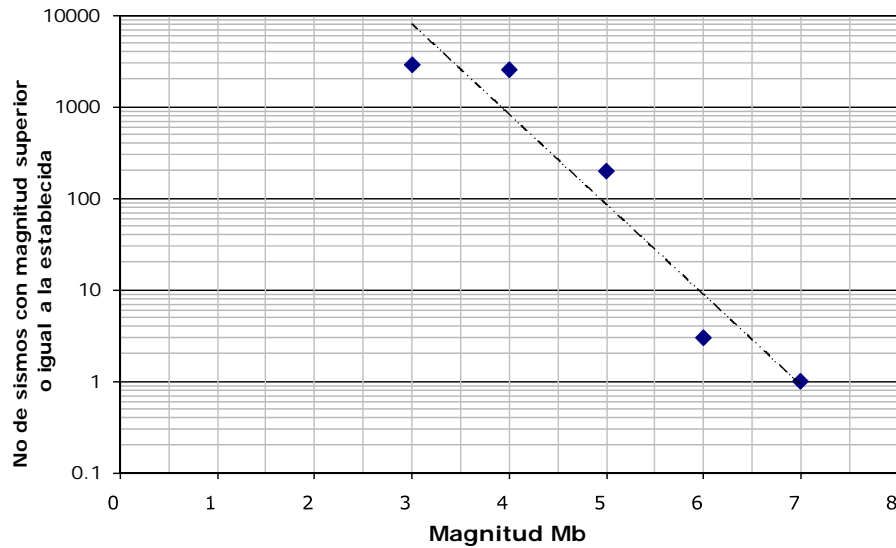


Figura 3-8
Curva de Gutenberg Richter para el catálogo sísmico de Honduras

La Figura 3-9 clasifica el número de sismos en función de la profundidad. Se observa que el mayor número de registros está entre los 30 y 40 km, un número más reducido entre 40 y 100 km, y un valor muy pequeño de datos para profundidades mayores.

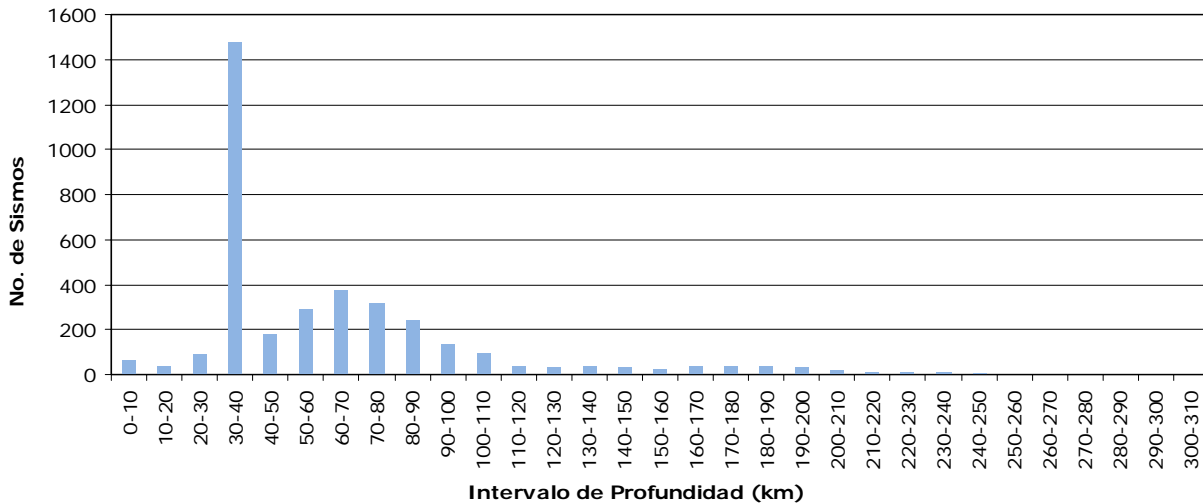
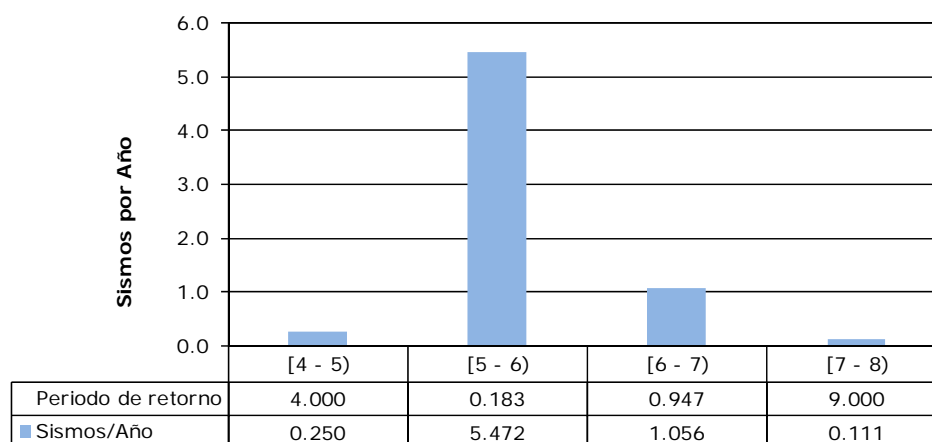


Figura 3-9
Número de eventos sísmicos por profundidad para Honduras

Los diagramas de barras que representan los valores de número de sismos por año se hicieron para los sismos clasificados con la escala de magnitud Mb. Debido a la distribución de sismos a través del tiempo con los que cuenta el catálogo de datos, se obtuvieron curvas para el periodo de mayor instrumentación, es decir los últimos 36 años (1973 – 2009). La Figura 3-10 muestra los resultados.



Intervalo de Magnitud Mb

Período analizado: 36 años (1973 - 2009)

Figura 3-10

Número de eventos sísmicos por año para cada intervalo de magnitud Honduras (Período de 1973 a 2009)

Finalmente, la Tabla 3-2 describe algunas características de los eventos sísmicos con mayor intensidad o magnitud que han afectado a Honduras a lo largo de la historia y que han causado un impacto considerable en la región.

Tabla 3-2

Eventos sísmicos de mayor intensidad o magnitud en Honduras

Año	Ubic. x	Ubic. y	Magnitud	Intensidad	Descripción	No. de Muertos	No. de Heridos	Poblaciones afectadas
09/10/1608	-	-	-	VI	-	-	-	-
07/1764	-	-	6-6.5	-	El evento sísmico se localizó en la zona de depresión de Honduras. Se registró un total de 108 viviendas destruidas.	-	-	-
19/10/1820	-	-	6-6.5	VIII	El evento sísmico se localizó en el departamento de Cortés, causando la ruina del municipio de Omoa y a la ciudad capital del departamento de San Pedro Sula.	-	-	-

Año	Ubic. x	Ubic. y	Magnitud	Intensidad	Descripción	No. de Muertos	No. de Heridos	Poblaciones afectadas
25/09/1855	-86	16	6-6.5	VIII	El evento sísmico se localizó en el departamento de Colón, causando daños considerables en la capital departamental Trujillo	-	-	-
4/8/1856	-88	16	7-8	X	-	-	-	-
29/12/1915	-89.5	13.5	6.3	-	El evento sísmico se sintió en el occidente del territorio hondureño, ocasionando daños en algunas estructuras.	-	-	Gracias a Dios y Flores
4/2/1976	-89.1	15.32	7.5Mw01000	-	-	-	-	-
19/6/1982	-89.34	13.31	7.0 mbPAS	-	-	-	-	-
2/9/1992	-87.34	11.74	7.7 MwHRV	-	-	-	-	-
11/7/1999	-88.33	15.78	6.4	VII	Tuvo mayores repercusiones en inmediaciones de Puerto Barrios, Puerto Cortes y San Pedro Sula.	-	-	-
13/1/2001	-88.66	13.05	7.7 MwHRV	-	-	-	-	-
9/10/2004	-86.67	11.42	7.0 MwHRV	-	-	-	-	-
25/05/2009	-	-	7.1	-	El evento sísmico generó destrucción de 60 casas y se causó daños a otras 80 viviendas e iglesias.	5	25	Roatán

3.1.2 Eventos históricos importantes

Dentro de la historia de terremotos de Honduras, se destacan una serie de eventos que generaron altos niveles de afectación en la población y causaron pérdidas económicas importantes. A continuación se describen algunos eventos sísmicos. En el Anexo ERN-

CAPRA-T1.1B-1 se presenta el listado de la totalidad de eventos que componen el catálogo sísmico de Honduras disponible actualmente. La información fue obtenida principalmente de Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) y U.S. Geological Survey (USGS).

La amenaza sísmica para Honduras se encuentra concentrada en las fronteras con los países de Guatemala y El Salvador, debido a la prolongación de las fallas desde Guatemala y la presencia de límites de las placas norteamericana y del Caribe. En un segundo plano se considera la exposición moderada a los efectos de los fenómenos de subducción en el sector del Océano Pacífico del Golfo de Fonseca.

Según datos del U.S Geological Survey (USGS) en Honduras y sus regiones aledañas se han presentado, desde 1648 hasta 2009, un total de 4,276 sismos de baja, media y alta intensidad. A continuación se presenta una breve descripción de los eventos sísmicos más importantes de los que se tiene registro para Honduras.

Sismo de 1608

El evento sísmico se localizó en el departamento de Comayagua. El evento principal ocurrió el 9 de Octubre de 1608, posteriormente se presentaron réplicas en los siguientes 4 meses. La intensidad del sismo se estima en VI en la escala de Mercalli Modificada.

Sismo de Trujillo (Julio de 1764)

El evento sísmico se localizó en la zona de depresión de Honduras también conocida como Gran Cortadura Transversal; es un accidente de tierras bajas que se prolonga desde el Golfo de Honduras hasta el Golfo de Fonseca. Se registró un total de 108 viviendas destruidas y un número no especificado de personas fallecidas en la ciudad de Trujillo, departamento de Colón. El evento sísmico fue clasificado con una intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada, y una magnitud de 6 a 6.5 grados en la escala de Richter.

Sismo de Tegucigalpa y Comayagua (1774)

El evento sísmico se localizó en la ciudad de Tegucigalpa y en el departamento de Comayagua. El sismo destruyó la mayoría de municipios del departamento de Comayagua ubicados en la depresión de Honduras. El fenómeno fue clasificado con una intensidad de VI en la escala de Mercalli Modificada y una magnitud de 5 a 5.5 grados en la escala de Richter.

Sismo de Omoa y San Pedro Sula (19 de Octubre de 1820)

El evento sísmico se localizó en el departamento de Cortés, causando la ruina al municipio de Omoa y a la ciudad capital del departamento San Pedro Sula. En dichas poblaciones se presentaron deslizamientos, grietas y desprendimientos de laderas en los cauces de los ríos. El evento sísmico se encontraba relacionado con el borde norte de la placa Caribe en la depresión de Honduras.

El sismo fue clasificado con una intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada y una magnitud de 6 a 6.5 grados en la escala de Richter.

Sismo de Trujillo (25 de Septiembre de 1855)

El evento sísmico se localizó en el departamento de Colón, causando daños considerables en la capital departamental de Trujillo debido a movimientos del borde norte de la placa Caribe al norte de Honduras, con una duración de 15 segundos, acompañados por destellos de luz y retumbos. El evento sísmico fue clasificado con una intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada y una magnitud de 6 a 6.5 grados en la escala de Richter. El epicentro se localizó en 16°N y 86°O con una profundidad de 33 kilómetros.

Muy próximo al sismo de Trujillo en 1855 se encuentra el mayor sismo generado en el sistema Motagua Polochic el 4 de Agosto de 1856, con una intensidad Mercalli de X y una magnitud en la escala de Richter entre 7 y 8 grados. Dicho sismo originó un tsunami en la costa atlántica hondureña.

En el siglo XX se registró un total de 2,420 movimientos telúricos en el territorio hondureño según la USGS. Dentro de los sismos superficiales que se presentaron para ese periodo en el occidente de Honduras se destacan los sismos de 1915 y de 3 de Diciembre de 1934, con una magnitud de 6.2 grados en la escala de Richter.

Entre los sismos superficiales que han afectado la zona norte de Honduras (San Pedro Sula, Puerto Cortes, La Ceiba e Islas de la Bahía) se destacan los sismos superficiales del 12 de Septiembre de 1957 con una magnitud de 6 grados en la escala de Richter, y el sismo del 23 de Marzo de 1966, con una magnitud de 6 grados en la escala de Richter.

Sismo del 29 de Diciembre de 1915

El evento sísmico se sintió en el occidente del territorio hondureño, en las poblaciones de Gracias a Dios y Flores, ocasionando daños en algunas estructuras. La magnitud del sismo en la escala de Richter fue de 6.3 grados.

Sismos del 11 de Julio de 1999

El epicentro del evento sísmico se localizó en 15.78°N y 88.33°O con una profundidad de 10 km. El sismo fue sentido en casi todo el país, pero tuvo mayor repercusión en inmediaciones de Puerto Barrios, Puerto Cortes y San Pedro Sula. El sismo fue clasificado con intensidad VII en la escala Mercalli Modificada y una magnitud de 6.4 en la escala de Richter.

Sismo de Tegucigalpa (25 de Mayo de 2009)

El Sismo se registró a las 2:24 am hora local, con epicentro ubicado a 64 kilómetros al noroeste de Roatán a una profundidad de 10 kilómetros. El evento sísmico arrojó un saldo de 5 personas fallecidas, 25 personas heridas, destrucción de 60 casas y daños en otras 80 viviendas e iglesias en todo el territorio hondureño. La magnitud del sismo fue de 7.1 grados en la escala de Richter.

3.2 Tsunami

Al igual que para el caso de sismos se conformó una base de datos de eventos por tsunami, que sirve a su vez de elemento base para el análisis estadístico de eventos. Igualmente se generaron gráficas de eventos por año, por década y curvas de frecuencia de tsunamis en función de la magnitud del sismo generador. La información relacionada con los eventos históricos incluye en la mayor parte de los casos datos sobre el nombre del evento, ubicación, magnitud del sismo generador e intensidad. En menor número se tiene información sobre las características particulares del fenómeno y los efectos de las pérdidas ocasionadas.

Los datos han sido tomados de registros históricos recientes publicados en el Atlas Regional de Amenazas Naturales en América Central del CEPREDENAC y algunos datos publicados por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), entre otros. De forma específica la base de datos cuenta con campos de identificación y localización (*fecha, hora, latitud, longitud y ubicación*) y parámetros detallados del evento (*intensidad, magnitud, nivel máximo del agua, descripción, efectos y fuente*). La Tabla 3-3 indica todos los campos asociados al catálogo completo, el cual se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-2.

Tabla 3-3
Campos asociados al catálogo de tsunamis

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Hora	Hora	Hora de ocurrencia
Ubicación X	Decimal	Longitud
Ubicación Y	Decimal	Latitud
Ubicación	Texto	Descripción de ubicación del Tsunami
Intensidad	Decimal	Medida de intensidad del tsunami entre -5 y 10
Magnitud del sismo	Decimal	Magnitud del sismo generador del tsunami
Nivel máximo del agua (m)	Decimal	Disponible actualmente para algunos pocos casos
Descripción y Efectos	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	No disponible actualmente
Desaparecidos	Entero	No disponible actualmente
Heridos	Entero	No disponible actualmente
Afectados	Entero	No disponible actualmente
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

El catálogo de tsunamis disponible cuenta con 10 eventos principales, de los cuales 8 eventos tienen una magnitud de sismo generador superior a 5 grados y 2 eventos no tienen datos de la magnitud del sismo generador. Los registros datan del periodo comprendido

entre 1539 y 1976. Considerando el lapso de tiempo de análisis completo se obtiene un periodo de retorno promedio para este tipo de eventos de 105.7 años.

La Figura 3-11 presenta la ubicación relativa de los tsunamis incluidos en la base de datos, clasificados por la magnitud del sismo que genera la ola.

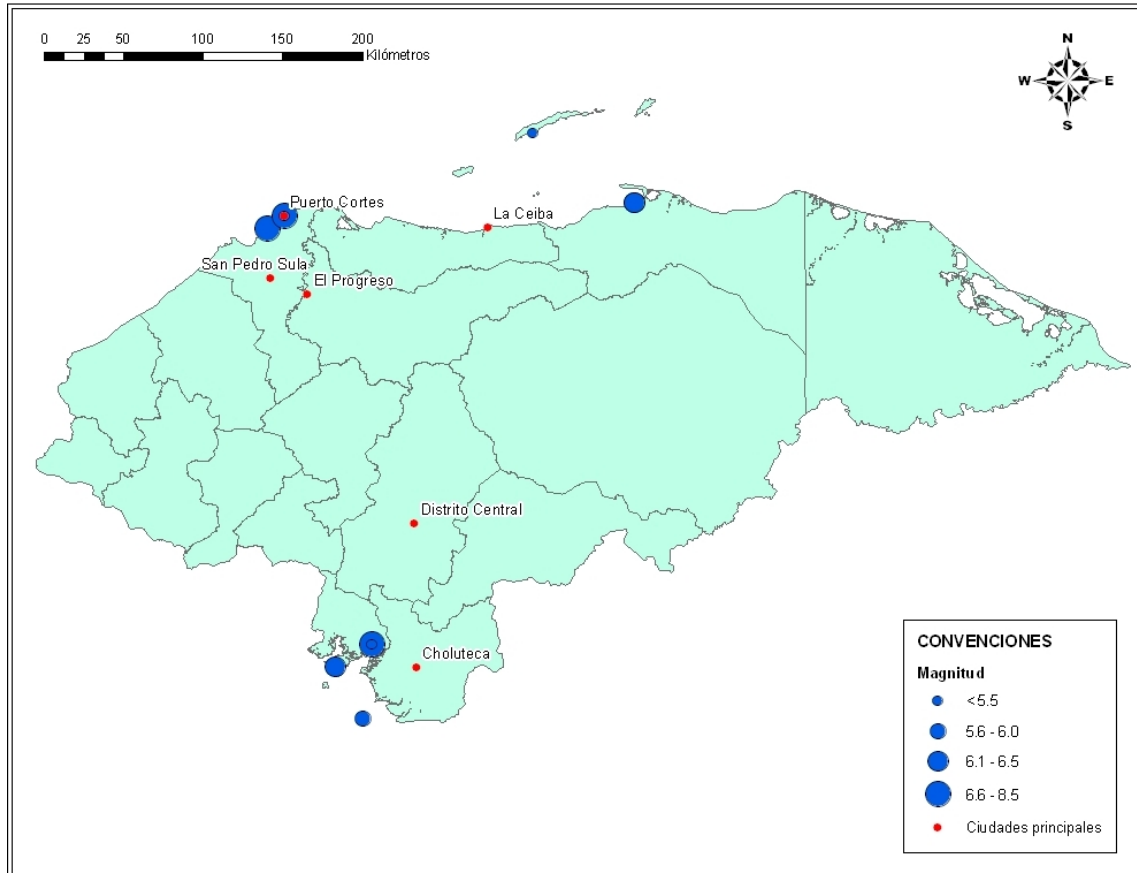


Figura 3-11

Mapa de ubicación de sismos que han generado tsunamis con afectación en las costas

3.2.1 Curvas estadísticas

A continuación se presentan las estadísticas asociadas a la información anterior representadas en gráficas, las cuales dan cuenta de la variabilidad temporal del fenómeno, así como de las características propias de frecuencia.

En cuanto a la variabilidad temporal de fenómeno la Figura 3-12 y la Figura 3-13 esquematizan el número de tsunamis ocurridos por año desde 1539 hasta 1976.

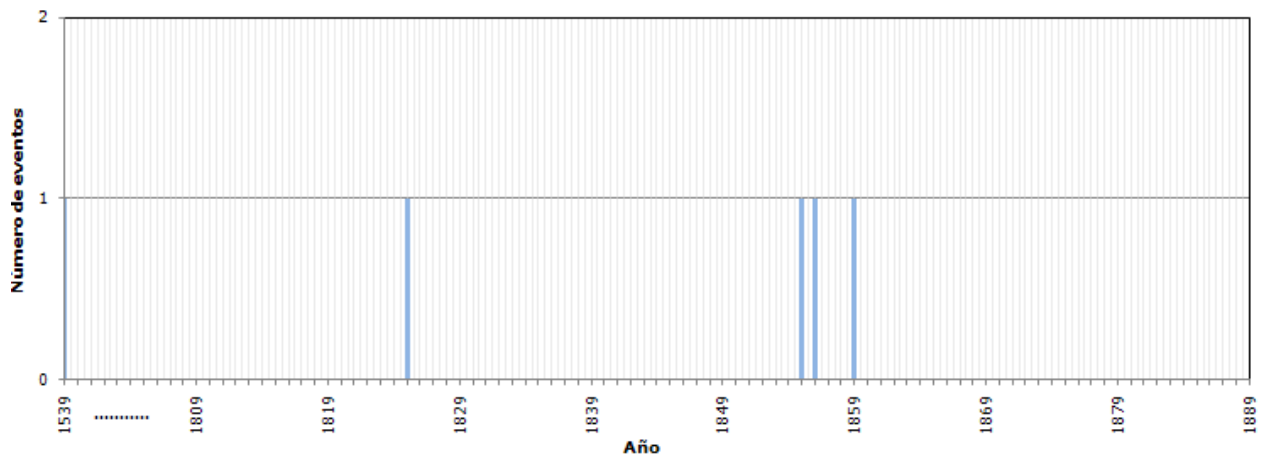


Figura 3-12
Número de tsunamis por año registrados en Honduras para el periodo de 1539 a 1889

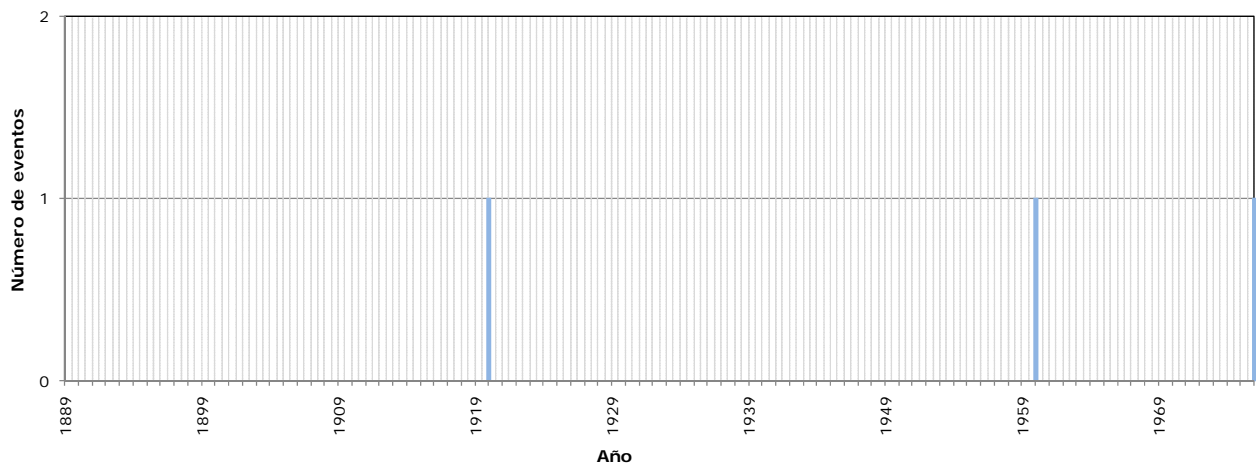


Figura 3-13
Número de tsunamis por año registrados en Honduras para el periodo de 1889 a 1976

Por su parte la Figura 3-14 señala el número de tsunamis por década. Se observa que la mayoría de los eventos están registrados en la década de 1850 a 1860, con un total de 3 tsunamis.

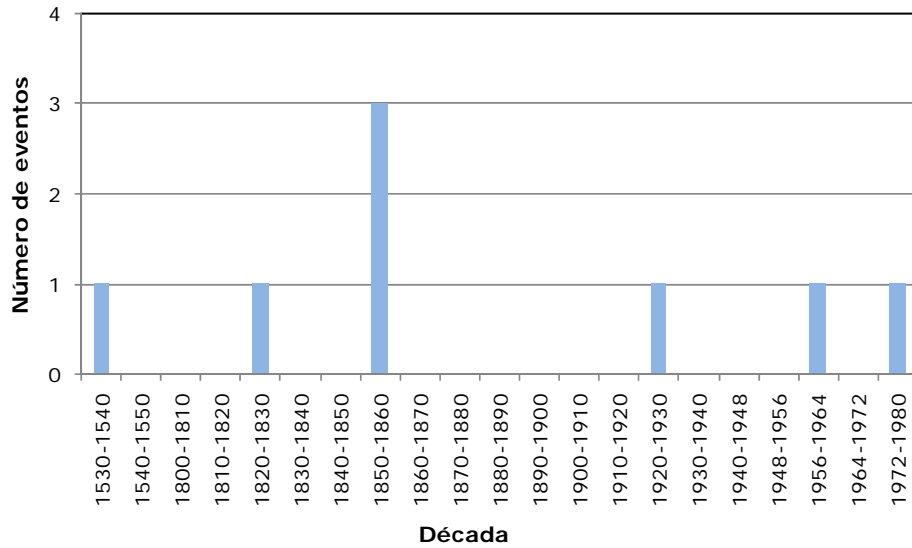


Figura 3-14

Número de tsunamis por década registrados en Honduras para todo el periodo de análisis

La Figura 3-15 muestra el número de tsunamis que excede o iguala una magnitud de sismo determinada. Las magnitudes de los sismos relacionadas se refieren a las fuentes de origen de los tsunamis contenidos en el catálogo.

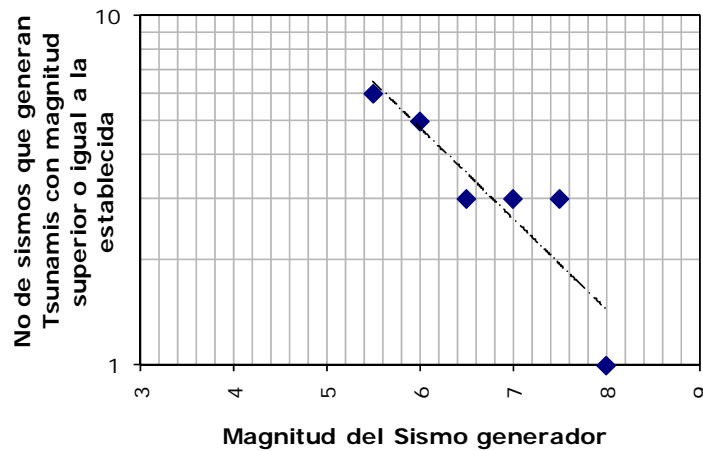
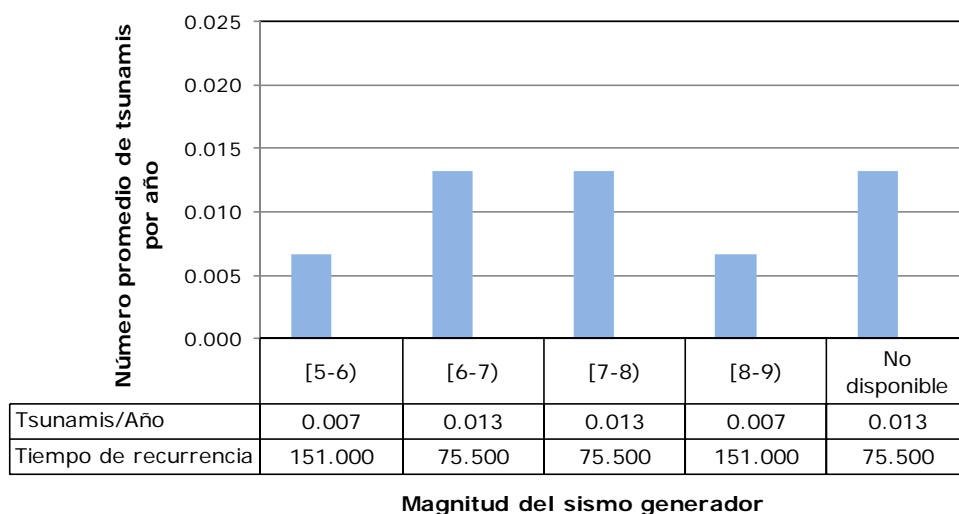


Figura 3-15

Curva de frecuencia de tsunamis para Honduras

La Figura 3-16 muestra el número de tsunamis por año evaluado para un periodo de tiempo correspondiente al intervalo (1825 – 1976), que es el lapso de tiempo de mayor continuidad en los registros.



Magnitud del sismo generador

Figura 3-16

Número de tsunamis por año para cada magnitud de sismo generador en Honduras (periodo de 1825 a 1976)

La Tabla 3-4 presenta los eventos de tsunami reportados para Honduras. Hasta el momento no se cuenta con información de pérdidas económicas y humanas. En el numeral siguiente se presenta un resumen general de algunos de los eventos que han afectado el territorio Hondureño.

*Tabla 3-4
Reportes de daños por tsunamis en Honduras*

Fecha	Ubicación	Descripción y efectos	Nivel Max del Agua
24/11/1539	Golfo de Honduras	-	-
02/1825	Isla Roatán	El sismo se originó en las placas tectónicas de Norteamérica y El Caribe.	-
25/09/1855	Trujillo	-	-
25/09/1855	Bahía de Trujillo	Se originó el sismo debido al choque entre las placas tectónicas de Norteamérica y El Caribe.	-
04/08/1856	Omoa, Golfo de Honduras	-	5
26/08/1859	Amapala, Golfo de Fonseca	-	1.5
06/12/1920	Golfo de Fonseca	-	-
03/08/1951	Potosí	Fue originado a causa de la subducción entre las placas tectónicas de Cocos y del Caribe.	-
22/05/1960	Golfo de Fonseca	Sismo originado en el Caribe	-
04/02/1976	Cortes, Golfo de Honduras	Sismo originado en el Caribe	-

3.2.2 Eventos históricos importantes

La información sobre los eventos de amenaza por tsunami que han tenido lugar en Honduras fue obtenida del documento “Tsunami Catalogue for Central America (1539-1996)” de Enrique Molina para el INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala).

Entre 1539 y 1996 en Honduras se han presentado 7 eventos de tsunami en las costas del Mar Caribe. A continuación se presenta la información referente a cada uno de dichos eventos.

Tsunami del 24 de Noviembre de 1539

Alrededor de las 11 pm se presentó un sismo en el Mar Caribe en la zona del Golfo de Fonseca, cerca al cabo de Higueras. El sismo que originó el tsunami fue causado en el límite de las placas tectónicas de Norteamérica y el Caribe. No se tiene registro de la magnitud del sismo, ni de las implicaciones del evento sobre la población.

Tsunami de Febrero de 1825 (Isla de Roatán)

Se presentó un sismo en el mar Caribe que dió origen al evento de tsunami en la Isla de Roatán. El sismo se originó en el límite de las placas tectónicas de Norteamérica y el Caribe. La magnitud del sismo en la escala de Richter fue de 5 a 5.5 grados. No se tiene conocimiento acerca del epicentro exacto del evento.

Tsunami del 25 de Septiembre de 1855 (Bahía de Trujillo)

El sismo que originó el tsunami con afectación a la bahía de la ciudad de Trujillo, en el departamento de Colón, se produjo en el Golfo de Fonseca en el Mar Caribe. La magnitud del sismo fue de 6-6.5 grados en la escala de Richter y se originó debido al choque entre las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe. El tsunami generó daños a nivel local en la ciudad de Trujillo, pero no se tiene información específica sobre su afectación en la población o en la infraestructura de la ciudad.

Tsunami del 4 de Agosto de 1856 (Omoa)

El sismo que originó el tsunami que afectó la ciudad de Omoa, en el departamento de Cortés, se produjo en el Golfo de Fonseca en el Mar Caribe. La magnitud del sismo fue de 7 a 8 grados en la escala de Richter y se originó debido al choque de las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe. Se estima la intensidad del tsunami como 2 en la escala de Inamura, debido a que generó una altura neta de ola de dos metros.

Tsunami del 26 de Agosto de 1859 (Amapala)

El sismo fuente del tsunami que afectó el municipio de Amapala, en el departamento de Valle, se produjo en el costado sur del Golfo de Fonseca en el Océano Pacífico, más exactamente en las coordenadas 13°N y 87,5°O. La magnitud del sismo se estima entre 6 y 6,5 grados en la escala de Richter. Se estima la intensidad del tsunami como 3 en la escala de Inamura, pese a que la altura de ola generada fue de 1,5 metros.

Tsunami del 3 de Agosto de 1951 (Potosí)

El sismo que originó el tsunami y que causó afectaciones a la población de Potosí, en el departamento de Valle, se produjo en el costado sur del Golfo de Fonseca en el Océano Pacífico, más exactamente en las coordenadas 13°N y 87,5°O. La magnitud del sismo estimada fue de 6 grados en la escala de Richter. El evento fue generado como consecuencia de la zona de subducción entre las placas tectónicas de Cocos y del Caribe.

Tsunami del 4 de Febrero de 1976 (Departamento de Cortés)

El sismo que originó el tsunami se produjo en el costado este del Golfo de Fonseca en el mar Caribe, más exactamente en las coordenadas 15,2°N y 89,2°O. La magnitud del sismo estimada fue de 7,5 grados en la escala de Richter. El evento fue generado como consecuencia del choque de las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe. El tsunami generó daños a nivel local en el departamento de Cortés.

3.3 Huracanes

La base de datos de huracanes se utiliza para el análisis estadístico de eventos y para la obtención de curvas de número de eventos por año, década y frecuencia de ocurrencia en función de la categoría del fenómeno, según la escala Saffir-Simpson. El catálogo de huracanes incluye tanto macroeventos identificados al igual que eventos más moderados tomados de registros históricos recientes. Este contiene amplia información a nivel general acerca del nombre, tipo de evento, fecha de ocurrencia y propiedades particulares del fenómeno. En menor medida se cuenta con información referente a los efectos del fenómeno y a los datos de pérdidas económicas y humanas reportadas.

Los datos en su mayoría han sido tomados de registros históricos recientes publicados por diversas entidades como son el National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA (en particular el HUR-DAT), el Unisys Weather, el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Latina – CEPREDENAC y el Atlas Regional de Amenazas Naturales en América Central.

La base de datos cuenta con campos de identificación (*tipo de evento, nombre y fecha*) y parámetros detallados del evento (*velocidad del viento, presión, categoría, lugar afectado, descripción y fuente*). Adicionalmente se tienen campos para la información sobre los principales efectos ocasionados (*pérdida económica, muertos, desaparecidos, heridos, afectados y tiempo de recuperación*). La Tabla 3-5 indica todos los campos asociados al catálogo completo, el cual se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-3. A manera de guía, la Tabla 3-6 muestra las principales características de la escala Saffir-Simpson.

Tabla 3-5
Campos asociados al catálogo de Huracanes

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Tipo de evento	Texto	Huracán viento o Huracán Lluvia
Nombre	Texto	Nombre del Huracán
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Velocidad del viento	Decimal	Velocidad del viento en Knots
Presión	Decimal	Presión en mb
Categoría	Texto	Categoría según Saffir-Simpson
Lugar Afectado	Texto	Lugares afectados por el evento
Descripción y Efectos	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	Disponible actualmente para algunos casos
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Desaparecidos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Heridos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Afectados	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

Tabla 3-6
Categorías de huracanes en la escala Saffir-Simpson
(Fuente: Fuente: <http://weather.unisys.com/Huracán/index.html>)

Tipo	Categoría	Presión (mb)	Vientos (knots)	Vientos (mph)
Depresión	TD	-----	< 34	< 39
Tormenta Tropical	TS	-----	34-63	39-73
Huracán	1	> 980	64-82	74-95
Huracán	2	965-980	83-95	96-110
Huracán	3	945-965	96-112	111-130
Huracán	4	920-945	113-135	131-155
Huracán	5	< 920	>135	>155

La selección de los huracanes que han afectado a Honduras con base en el catálogo de huracanes para toda Centroamérica, se hizo teniendo en cuenta la información encontrada en artículos, estudios, informes y registros, en los cuales se señalen afectaciones directas en el territorio en mención, además de los eventos cuyas trayectorias se incluyan en un área de 200 km aledaña al territorio hondureño. La base de datos de Honduras cuenta con 145 eventos en total, de los cuales 138 hacen referencia a huracanes clasificados como huracanes viento y 7 a eventos clasificados como huracanes lluvia. Los huracanes viento

ocurrieron entre 1864 y 2008 y los huracanes lluvia en el periodo comprendido entre 1961 y 2005. Estas clasificaciones fueron establecidas dependiendo del tipo de impacto que los fenómenos hayan presentado en la región. Los eventos analizados van desde tormentas tropicales hasta huracanes de categoría 5, de acuerdo con la escala de Saffir-Simpson.

La Figura 3-17 presenta la ubicación relativa de los huracanes incluidos en la base de datos.

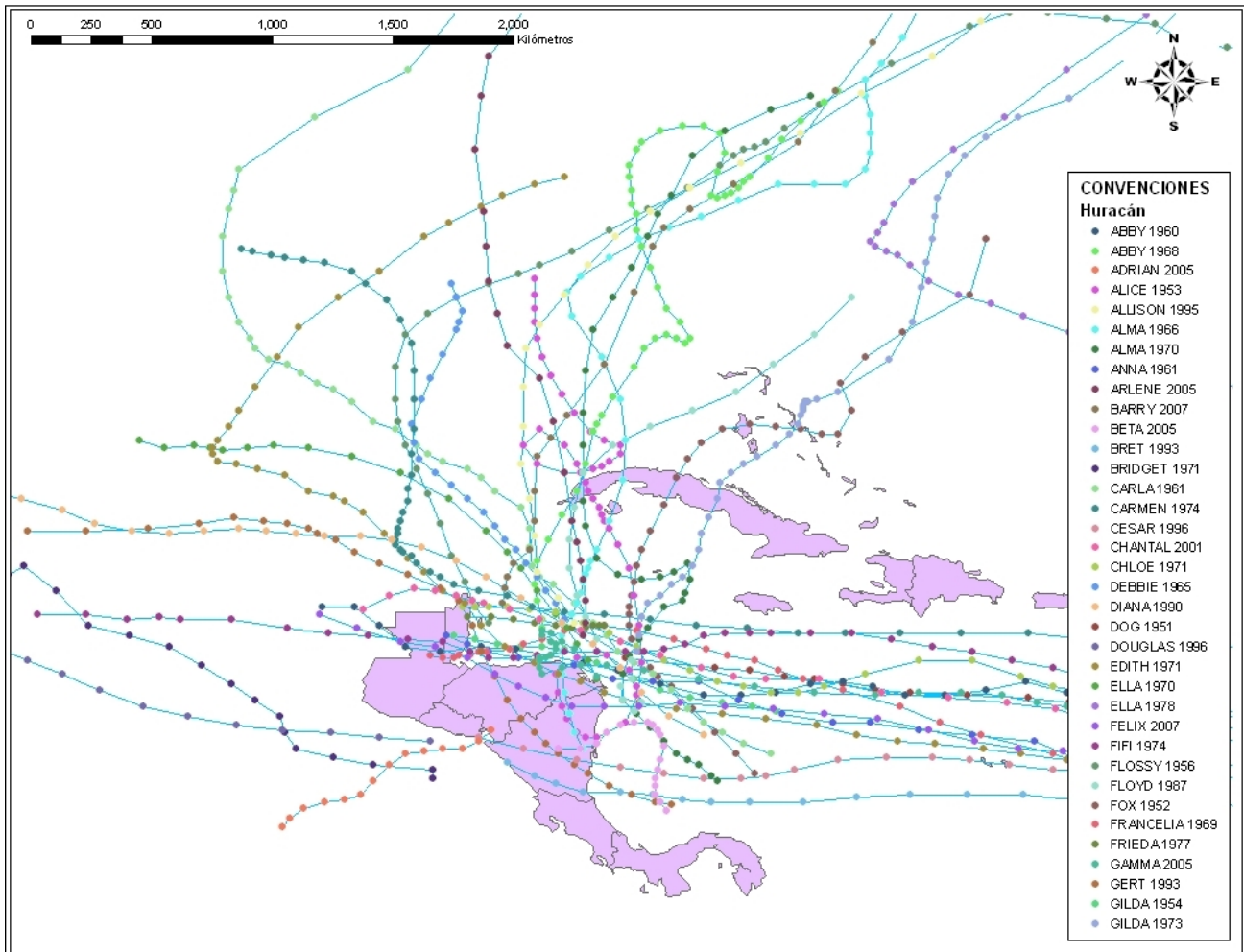


Figura 3-17
Trayectorias de Huracanes que han afectado Honduras

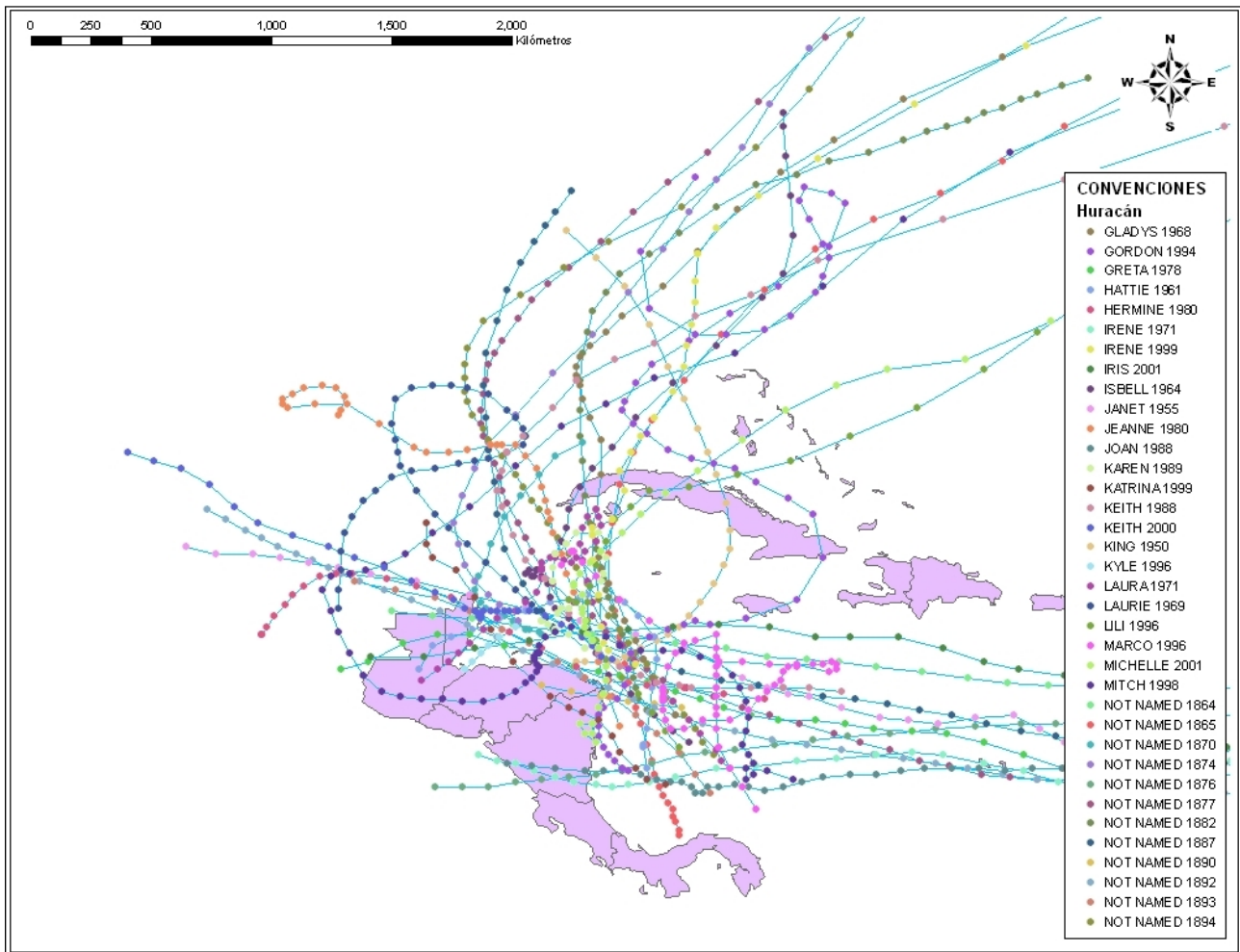


Figura 3-17
Trayectorias de Huracanes que han afectado Honduras (Continuación)

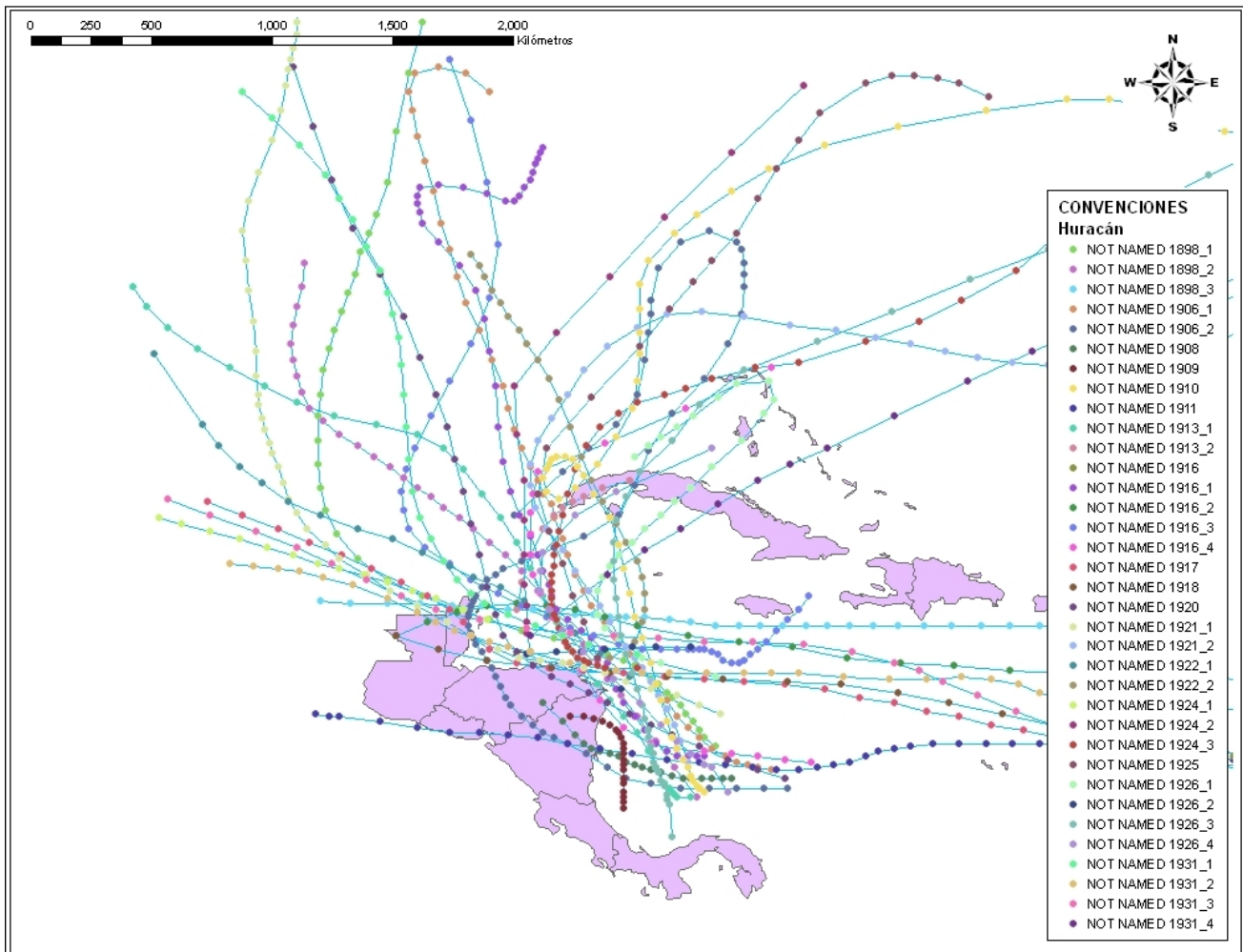


Figura 3-17
Trayectorias de Huracanes que han afectado Honduras (Continuación)

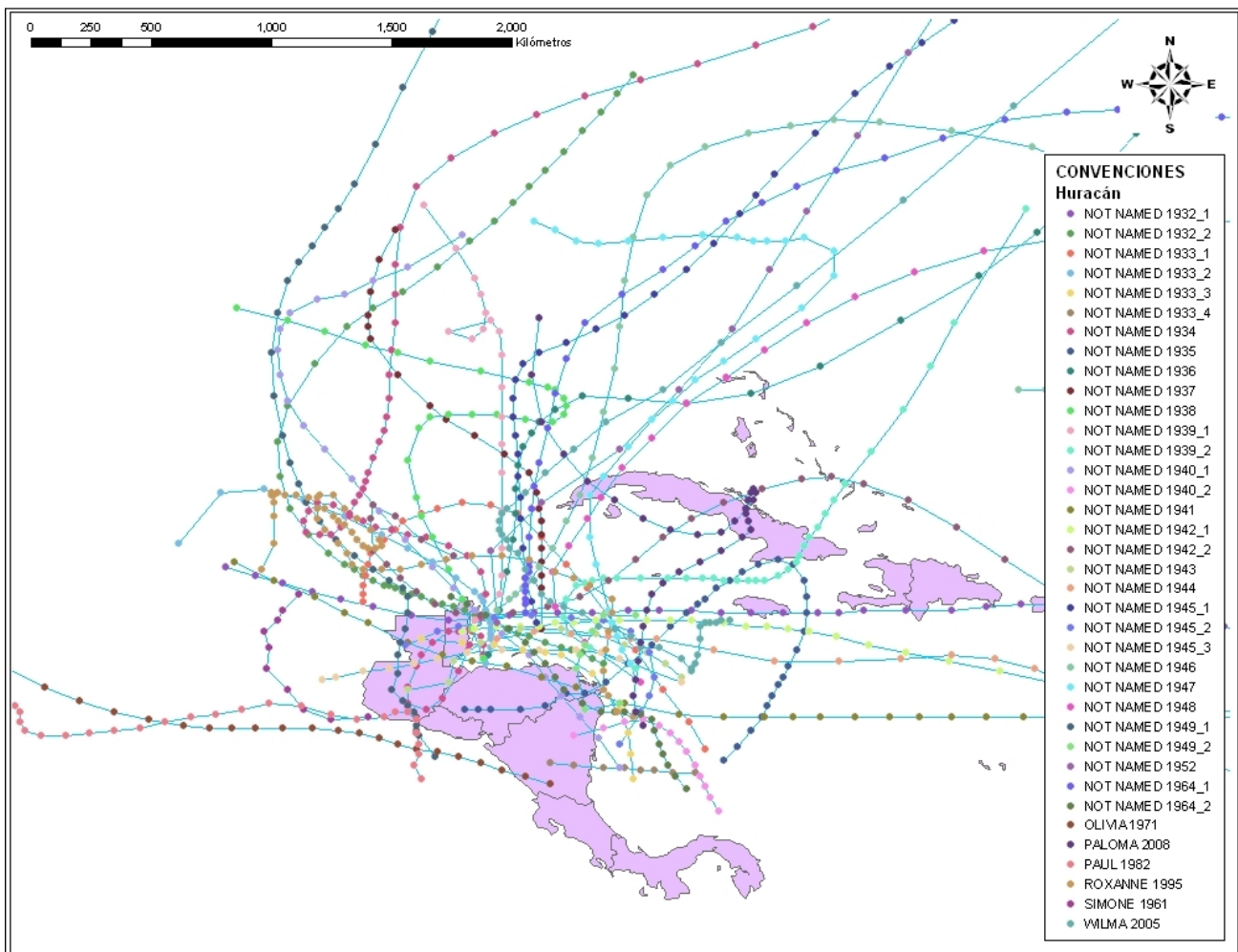


Figura 3-17
Trayectorias de Huracanes que han afectado Honduras (Continuación)

3.3.1 *Curvas estadísticas*

Las gráficas que se presentan a continuación muestran la distribución temporal de los eventos por huracán, al igual que la frecuencia de ocurrencia de los eventos contenidos en el catálogo. La Figura 3-18 ilustra el número de huracanes viento por año para el periodo comprendido entre 1860 y 2008.

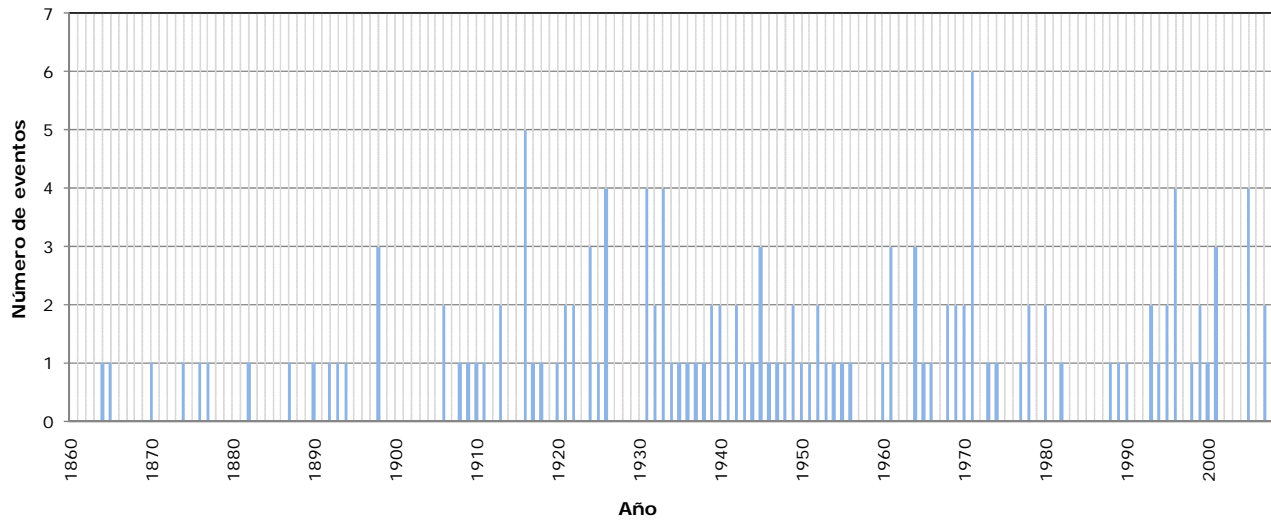


Figura 3-18
Número de huracanes viento para cada año, registrados en Honduras durante todo el periodo de análisis

La Figura 3-19 muestra la distribución de eventos por década. La mayor ocurrencia de eventos tuvo lugar entre 1930 y 1940, de acuerdo con el catálogo disponible.

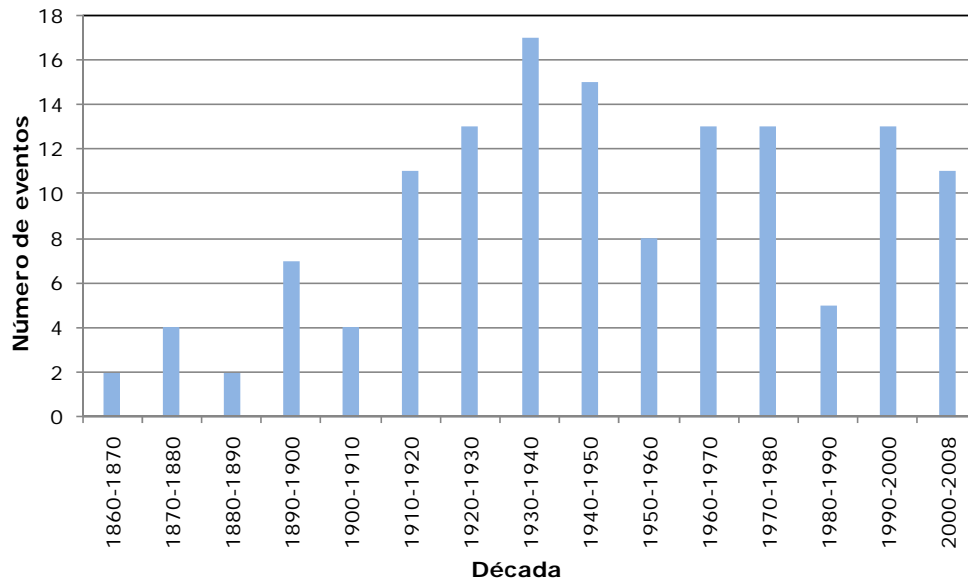


Figura 3-19
Número de huracanes viento por década, registrados en Honduras para todo el periodo de análisis

La Figura 3-20 indica el número de eventos por huracán viento que sobrepasa o iguala cada categoría de la escala Saffir-Simpson. La mayor cantidad de eventos está en las categorías 2, 3 y de tormenta.

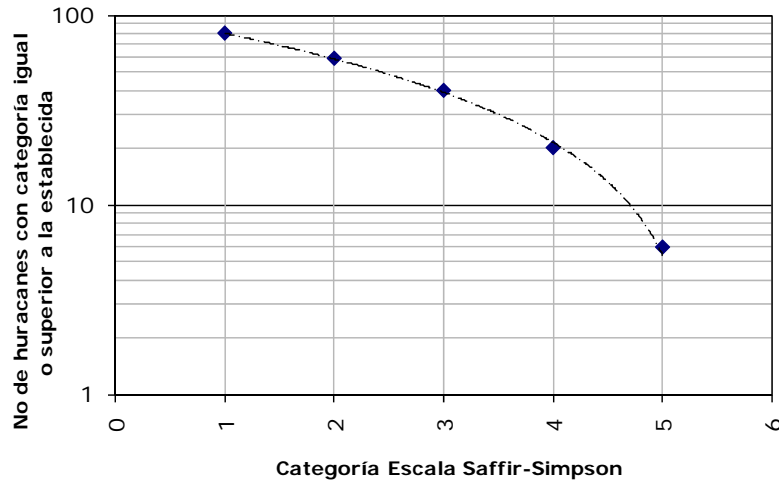


Figura 3-20
Curva de frecuencia de huracanes viento para Honduras

La frecuencia de ocurrencia por huracán en función de la categoría del mismo se observa en la Figura 3-21. Debido a que hay una continuidad en los registros durante todo el periodo evaluado, se tomó el lapso completo de tiempo para obtener los valores de huracanes por año (1864 a 2008). De acuerdo con las estadísticas de los eventos del catálogo, el valor promedio de huracanes viento por año es de 0.16, lo que significa que en promedio se presenta un huracán viento que afecte directamente al país cada 9.2 años.

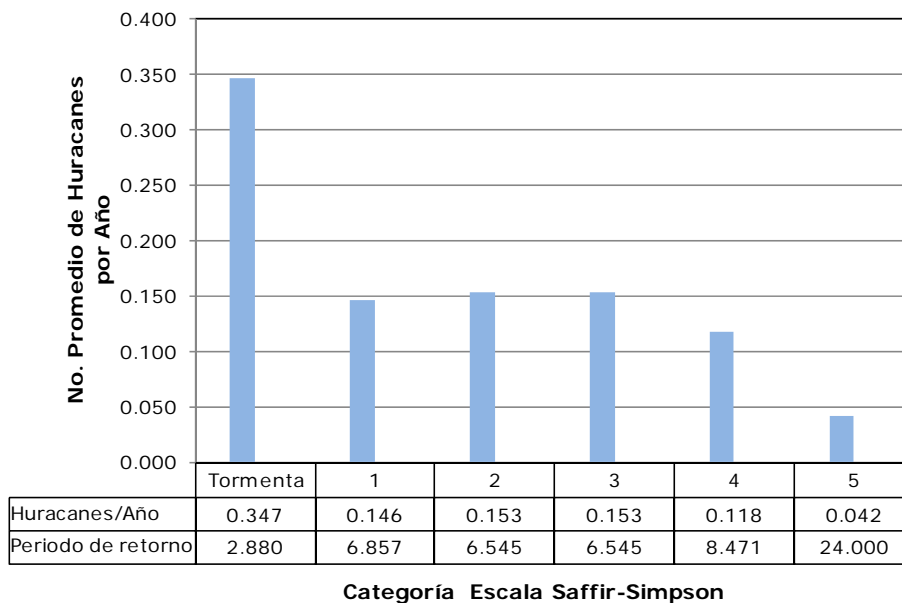


Figura 3-21
Número de huracanes viento por año para cada categoría según la escala Saffir-Simpson - Honduras (periodo de 1864 a 2008)

Las gráficas que se presentan a continuación muestran la distribución temporal de los eventos por huracán lluvia, al igual que la frecuencia de ocurrencia de los eventos contenidos en el catálogo. La Figura 3-22 ilustra el número de huracanes lluvia por año para el periodo comprendido entre 1960 y 2005.

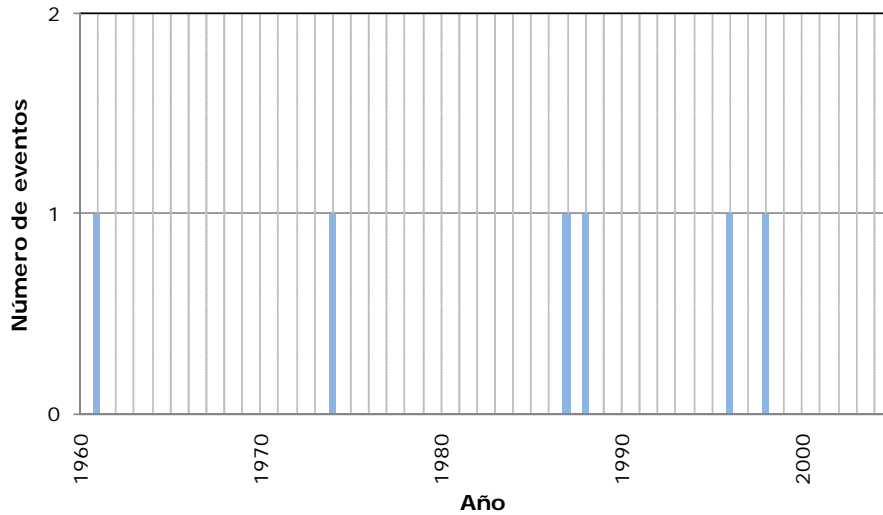


Figura 3-22
Número de huracanes lluvia para cada año, registrados en Honduras durante todo el periodo de análisis

La Figura 3-23 muestra la distribución de eventos por década. La mayor ocurrencia de eventos tuvo lugar entre 1980 - 1990 y 1990 - 2000.

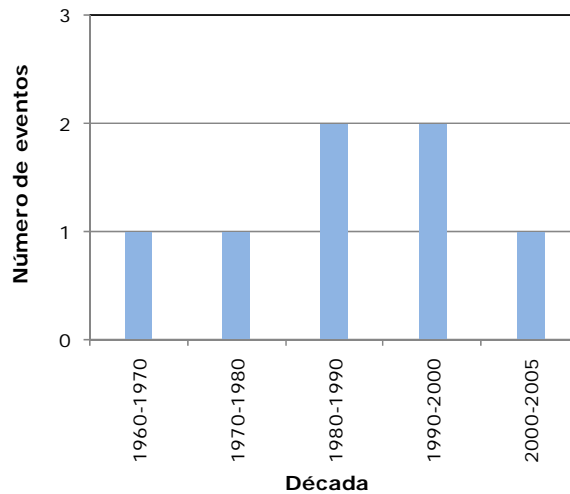


Figura 3-23
Número de huracanes lluvia por década, registrados en Honduras para todo el periodo de análisis

La Figura 3-24 indica el número de eventos por huracán lluvia que sobrepasa o iguala cada categoría de la escala Saffir-Simpson.

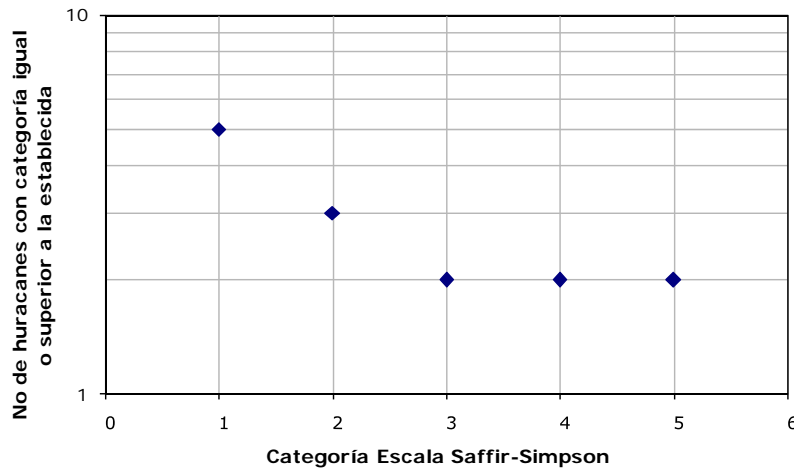


Figura 3-24
Curva de frecuencia de huracanes lluvia para Honduras

Por otro lado, el número de huracanes por año en función de la categoría del evento se observa en la Figura 3-25. Al igual que en el análisis de huracanes viento, estos registros presentan cierta continuidad a través del tiempo, razón por la cual el periodo tenido en cuenta para obtener los valores de huracanes por año es el lapso total (1961 – 2005). Se observa que la mayor cantidad de eventos está en las categorías de tormenta tropical, nivel 1 y 5. Finalmente, según los datos de huracanes lluvia por año, es posible establecer que el valor promedio de eventos en el lapso de un año es de 0.023 o sea que en promedio se presenta un huracán lluvia que afecte directamente al país cada 27.5 años.

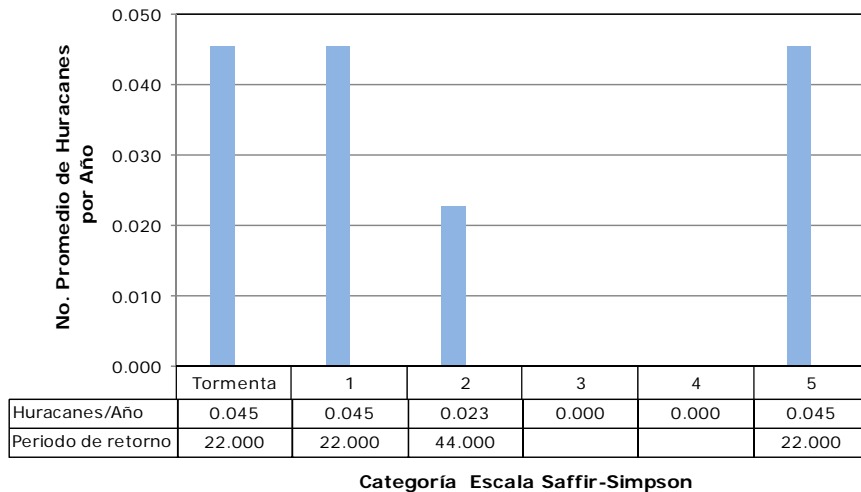


Figura 3-25
Número de huracanes lluvia por año para cada categoría según la escala Saffir-Simpson - Honduras (periodo de 1961 a 2005)

La Tabla 3-7 presenta la información disponible de las pérdidas materiales y humanas ocasionadas por los huracanes de mayor influencia en Honduras. En el numeral siguiente se presenta un resumen general de algunos de estos eventos.

Tabla 3-7
Reportes de daños por huracán en Honduras

NOMBRE	AÑO	PERDIDAS DIRECTAS (MILLONES DE DOLARES)	MUERTOS	AFECTADOS
Hurricane Not Name	1882	-	-	-
Hurricane Not Name	1921	-	-	-
Hurricane Not Name	1926	-	-	-
Hurricane Not Name	1946	-	-	-
Hurricane Not Name	1948	-	-	-
Hurricane Not Name	1949	-	-	-
FOX	1952	-	-	-
JANET	1955	-	-	-
CARLA	1961	2,000-(2005-USD)	43	-
HATTIE	1961	440	319	-
EDITH	1971	380	35	2,800
CARMEN	1974	152	4	-
FIFI	1974	-	6000-8000	100,000- 130,000
ELLA	1978	-	-	-
GRETA	1978	-	-	-
JOAN	1988	400,000	188	300,000
GERT	1993	166	129	250,000
MARCO	1996	-	12	-
MITCH	1998	4,500-5,000	11,000-18,000	-
KEITH	2000	-	18	-
IRIS	2001	66.2	23	100,000
MICHELLE	2001	1.8	17	100,000
WILMA	2005	29.1	63	-
FELIX	2007	50.4	133	20,000

3.3.2 Eventos históricos importantes

La información acerca de la amenaza por huracanes para el territorio hondureño fue obtenida del portal de internet del Centro Nacional de Huracanes (HCN por sus siglas en inglés) autorizado por la NOAA².

El territorio hondureño se ve afectado principalmente por huracanes y tormentas tropicales que son originadas en el océano atlántico, o que provienen desde África y Portugal. Desde 1980 hasta el 2009, varios huracanes han afectado de manera considerable el territorio de Honduras, siendo el huracán Mitch (1998) el evento más destructivo en la historia reciente de Honduras.

A continuación se presentan los eventos de huracán más importantes para el territorio hondureño desde 1980 hasta 2009.

² <http://www.nhc.noaa.gov/>

Huracán Fifi (1974)*Figura 3-26**Fotografía posterior al huracán Fifi*

(Fuente: <http://www.manantialdelamies.com/images/f30.jpg>)

El huracán Fifi se formó el 14 de Septiembre de 1974 cerca de la costa sur de Jamaica, debido a la presencia de una célula de alta presión (anticiclón) que prolongó sus efectos e hizo que albergara una mayor cantidad de área³. En Honduras el huracán Fifi registró velocidades de viento de hasta 250 km/h y lluvias de 400 mm durante 24 horas. Como consecuencia de las fuertes y constantes lluvias se produjo la saturación del suelo y el incremento en el nivel de agua de los ríos, lo cual produjo inundaciones en los Valles de Sula, Leán y Aguán.

Se estima que hubo entre 100,000 y 130,000 personas damnificadas en la parte norte de Honduras. Las pérdidas en vidas humanas se han estimado entre 6,000 y 8,000 personas, aunque se presume que pueden ser datos pormenorizados.

Huracán Gert (1993)

El huracán Gert se originó el 14 de Septiembre en el mar Caribe a 170 kilómetros de la costa norte de Panamá.

En la primera etapa de depresión tropical el fenómeno avanzó por el mar Caribe hacia Nicaragua, en donde llegó al nivel de tormenta tropical. En territorio hondureño ingresó el 16 de Septiembre convertido en un huracán de media intensidad. Gert salió del Golfo de Fonseca en Honduras al medio día del 17 de Septiembre como una depresión tropical y volvió a adquirir fuerza nuevamente como tormenta inmediatamente. El huracán Gert fue clasificado en la categoría 2 de la escala de huracanes Saffir- Simpson.

³ <http://cidbimena.desastres.hn/ri-hn/pdf/spa/doc2931/doc2931-1b.pdf>

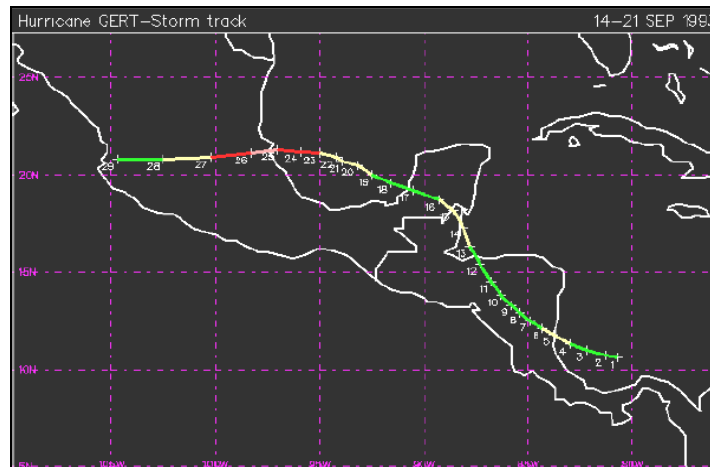


Figura 3-27

Imagen Trayectoria del Huracán Gert

(Fuente: <http://www.cepis.org.pe/bvsade/e/fulltext/mexico/III.pdf>)

No se tienen datos exactos sobre las consecuencias de Gert en territorio hondureño, la mayoría de fuentes citan cifras de la prensa del país. Se estima que Gert ocasionó 129 personas fallecidas en Honduras y dejó un saldo de 250.000 personas afectadas. Adicionalmente se estimaron pérdidas económicas por un valor de US\$166 millones, principalmente en la parte norte del país.⁴

Huracán Marco (1996)

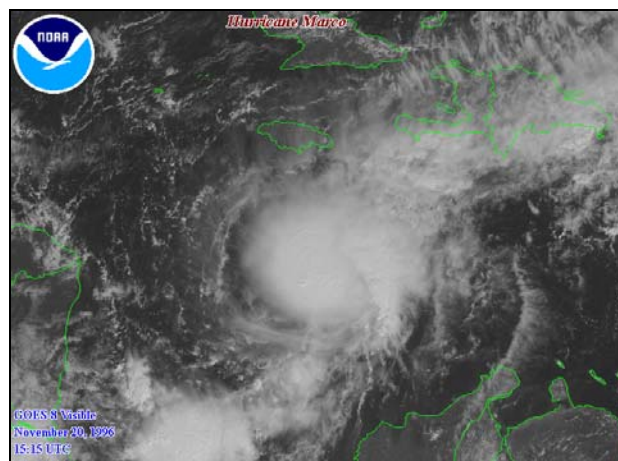


Figura 3-28

Fotografía Huracán Marco

(Fuente: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Hurricane_Marco_\(1996\).gif](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Hurricane_Marco_(1996).gif))

⁴ Atlas de Centroamérica - SNET



Figura 3-29

Trayectoria del Huracán Marco

(Fuente: <http://weather.unisys.com/hurricane/atlantic/1996/MARCO/track.gif>)

El huracán Marco se formó el 13 de Noviembre de 1996 entre las costas de Jamaica y Honduras. Desde el 16 de Noviembre hasta el 19 de Noviembre tuvo características de tormenta tropical, pero el día 20 del mismo mes fue catalogado como un huracán de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson.

El huracán Marco en ningún momento tocó tierra, pero generó lluvias y tormentas lo suficientemente fuertes para causar inundaciones y deslizamientos que provocaron la muerte de 12 personas en el territorio hondureño. El daño a la infraestructura del país es desconocido, aunque se conoce que las inundaciones y deslizamientos afectaron cultivos agrícolas y poblaciones pequeñas de la costa de Honduras, principalmente.

Huracán Mitch (1998)

El huracán Mitch es conocido por ser uno de los tres huracanes más destructivos y poderosos del Océano Atlántico, con vientos de velocidades sostenidas de 290 km/h. El huracán Mitch se formó en cercanías de la costa africana, entrando al océano Atlántico el 10 de Octubre de 1998; posteriormente se convirtió en depresión tropical el 22 de Octubre cuando estaba a un poco más de 600 kilómetros de la costa jamaicana. El 24 del mismo mes se convirtió en tormenta tropical con un movimiento lento sobre las costas de Jamaica y dos días más tarde, debido a condiciones de presión bastante favorables, era clasificado como un huracán de categoría 5 en la escala de Saffir-Simpson.

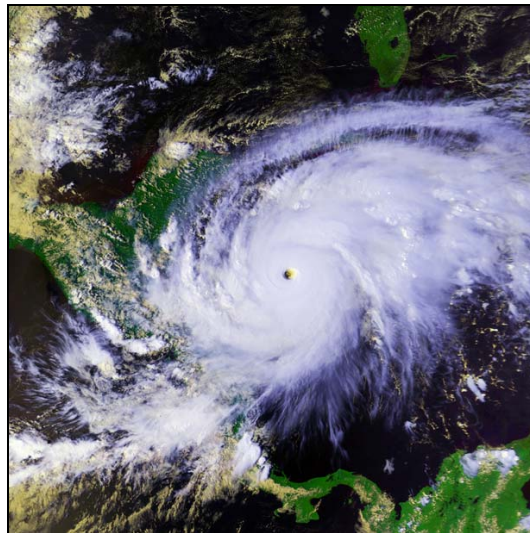


Figura 3-30
Fotografía Huracán Mitch

(Fuente: http://www.osei.noaa.gov/Events/Tropical/Atlantic/1998/Mitch_10/TRCmitch302_N2.gif)

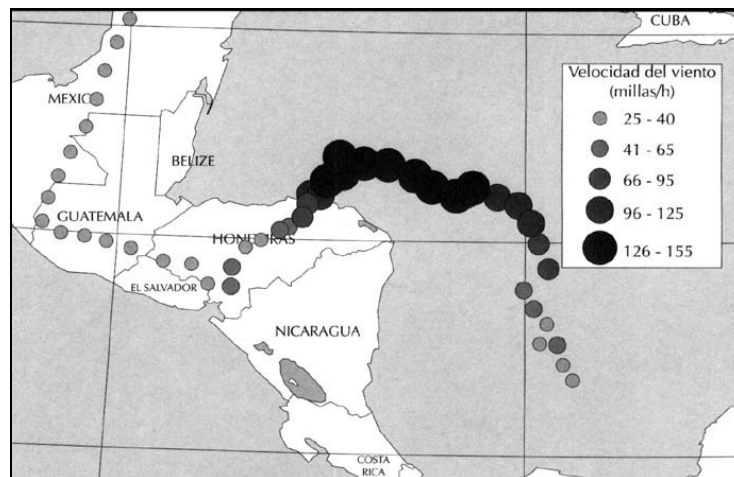


Figura 3-31
Imagen Trayectoria del Huracán Mitch

(Fuente: <http://www.helid.desastres.net/gsd12/collect/who/index/assoc/h0182s/p156.jpg>)

Cuando el huracán Mitch arribó a territorio hondureño disminuyó su intensidad, pero siguió generando un oleaje de 3,7 metros de altura, aproximadamente, sobre las costas de Honduras. Las inundaciones más importantes fueron reportadas en los ríos Choluteca, Ulúa y Leán. Fueron arrasadas 25 poblaciones debido a las inundaciones, se destruyeron 33,000 viviendas en todo el país y se ocasionaron daños sobre otras 50,000.

El paso del huracán Mitch sobre Honduras dejó un saldo de entre 11,000 a 18,000 personas fallecidas y un número sin confirmar de varios miles de personas desaparecidas. Cerca del 20% de la población del país quedó sin vivienda después del evento, y este produjo daños en numerosos cultivos de maíz, sorgo, arroz y frijoles, dejando a muchos pueblos sin cosecha.

Existe incertidumbre en la información sobre el daño del huracán Mitch en territorio hondureño, debido a que varios centenares de personas fallecidas que no fueron identificadas fueron enterradas en fosas comunes, lo cual arroja un sesgo bastante grande sobre el balance final de las consecuencias del huracán. Se estima la pérdida económica en Centroamérica entre 4500 y 5000 millones de dólares.

Huracán Félix (2007)



Figura 3-32

Fotografía Huracán Félix

(Fuente: <http://www.nwvl.noaa.gov/members/images/111996.jpg>)



Figura 3-33

Imagen Trayectoria y evolución del Huracán Félix

(Fuente:

http://4.bp.blogspot.com/_pXNdlmY7Blw/RttyuK4m6YI/AAAAAAAAAdQ/eg9UJo32hKw/s400/Felix.gif)

El huracán Félix se formó el 31 de Agosto de 2007 a partir de una onda tropical al este de las Islas de Barlovento en el Océano Atlántico. El huracán arribó a Honduras el 5 de

Septiembre con grado de huracán de intensidad 1 en la escala de Saffir-Simpson y vientos oscilantes entre 95 y 120 km/h.

En Honduras fue declarada la alerta roja por parte de la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) en los departamentos de Colón, Atlántida, Gracias a Dios, Islas de Bahía (Roatán), Cortés y la zona norte de Olancho. Fueron evacuadas 20,000 personas y fueron habilitados decenas de albergues en prevención al posible desastre⁵.

En Honduras, más exactamente en el departamento de Gracias a Dios, se presentaron algunos deslizamientos e inundaciones que dejaron un número no precisado de casas destruidas, pero no se registró pérdida de vidas humanas en el país.

3.4 Lluvias intensas

Se ha conformado una base de datos con eventos de precipitaciones intensas, a partir de la cual se realiza un análisis estadístico de eventos. Con base en este inventario se generaron curvas de precipitaciones para cada año, eventos por década y por departamento. La base de datos incluye principalmente los eventos para los cuales se dispone de información en páginas de internet, ya que por el nivel de impacto que estas lluvias causaron, en la mayoría de los casos tuvieron la atención de los medios de comunicación del país.

Aunque la información a nivel cuantitativo es bastante limitada, los registros obtenidos describen las zonas involucradas y la infraestructura afectada. La mayor parte de los fenómenos con impacto considerable en la zona están relacionados con huracanes que han pasado por Centroamérica, frentes fríos (empujes polares), ondas-vaguadas tropicales, procesos convectivos y orográficos, posición sinóptica de la Zona de Convergencia Intertropical y episodios de El Niño- La Niña/ENOS.

Las fuentes de información fueron The International Disaster Database-EM-DAT y periódicos de la región, entre otros. El catálogo de precipitaciones cuenta con campos generales de localización espacial y temporal (*tipo de evento, fecha, hora y ubicación*), datos de propiedades específicas de la precipitación (*mm de agua*) y registros de efectos generados por el fenómeno (*pérdida económica, muertos, desaparecidos, heridos y afectados*). La Tabla 3-8 describe todos los campos de la base de datos asociada, la cual se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-4.

⁵ PORTAL DEL DIARIO EL PAÍS.

Tabla 3-8
Campos asociados al catálogo de Precipitaciones

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Tipo de evento	Texto	Precipitación
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Hora	Hora	Hora de ocurrencia
Lugar	Texto	Lugar de de ubicación del evento
Lámina de agua	Entero	Profundidad máxima del agua en mm
Descripción y Efectos	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	Disponible actualmente para algunos casos
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	Disponible actualmente
Desaparecidos	Entero	Disponible actualmente para un caso
Heridos	Entero	No disponible actualmente
Afectados	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

La base de datos de precipitaciones cuenta con 13 eventos diferentes que van desde el año 1961 hasta el año 2009. Debido a la falta de información disponible, no se tiene una medida de la intensidad que tuvieron la mayoría de los eventos del catálogo, lo que limita en gran medida los análisis estadísticos que se puedan realizar. La Figura 3-34 muestra los eventos de precipitación asociados a cada departamento del país.

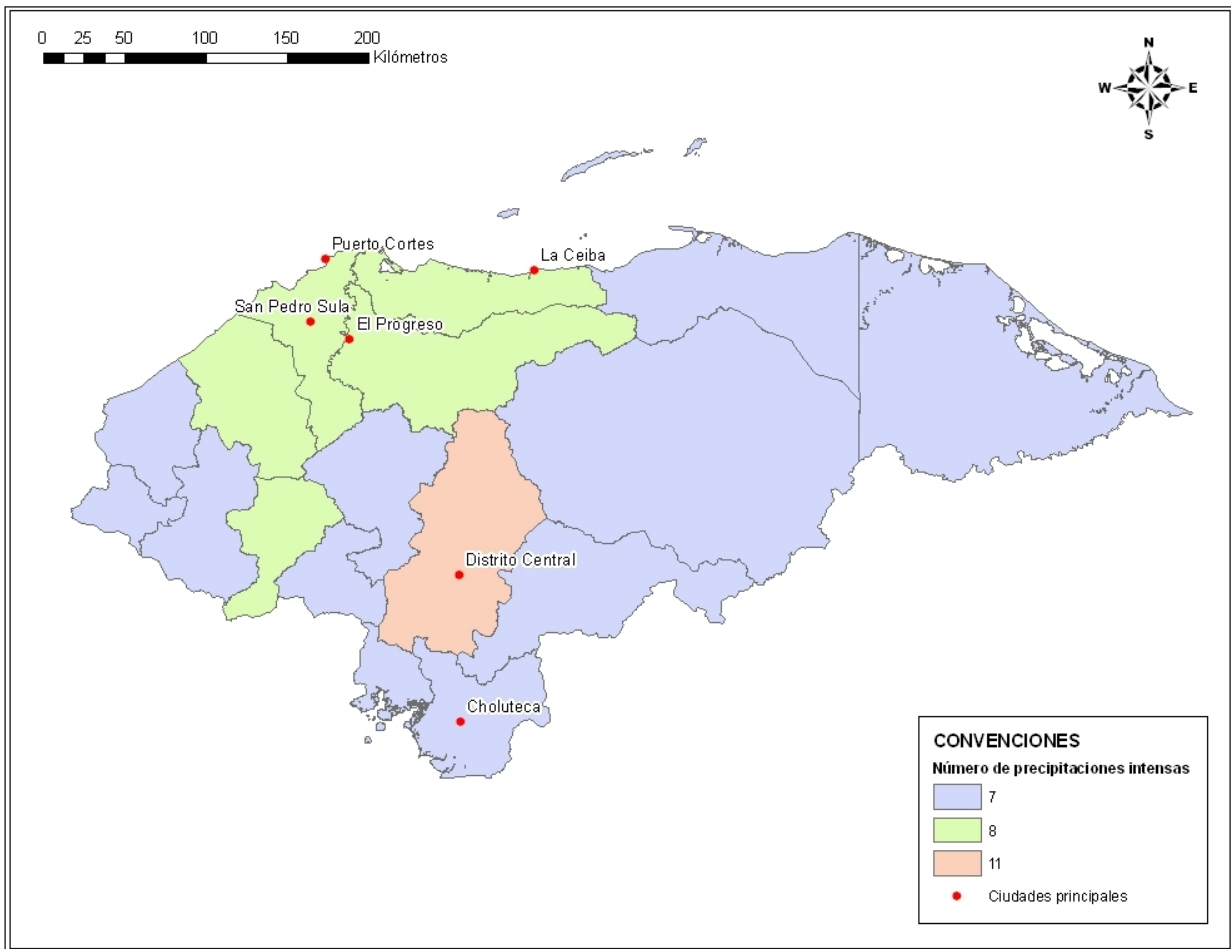


Figura 3-34
Precipitaciones Intensas por departamento para Honduras (1961 – 2009)

3.4.1 Curvas estadísticas

Las gráficas que se presentan a continuación fueron obtenidas del catálogo conformado para eventos de precipitaciones importantes. La Figura 3-35 ilustra el número de eventos para cada año en el periodo de análisis (1960 a 2009).

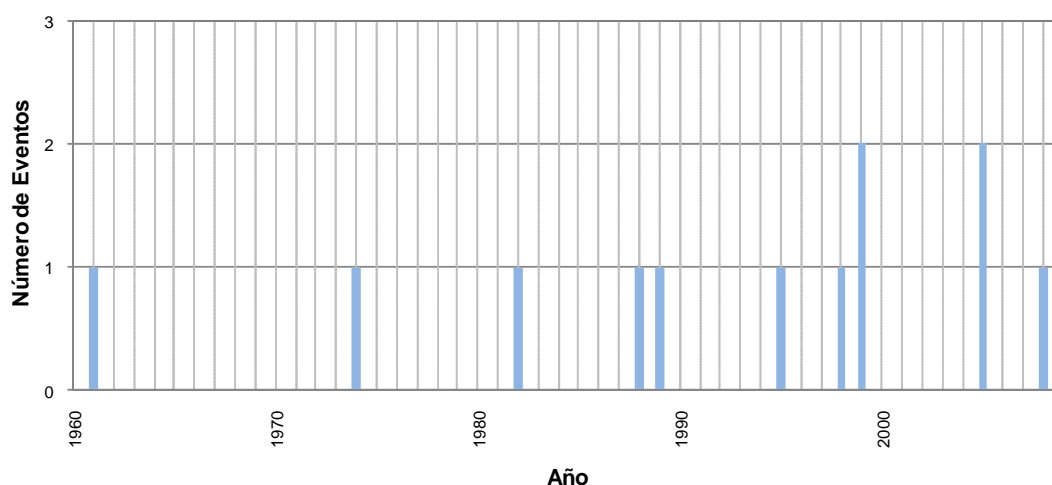


Figura 3-35

Número de precipitaciones intensas para cada año registradas en Honduras entre 1960 a 2009

La Figura 3-36 muestra el número de eventos por década. Los mayores registros se tienen para el periodo comprendido entre 1990 a 2009.

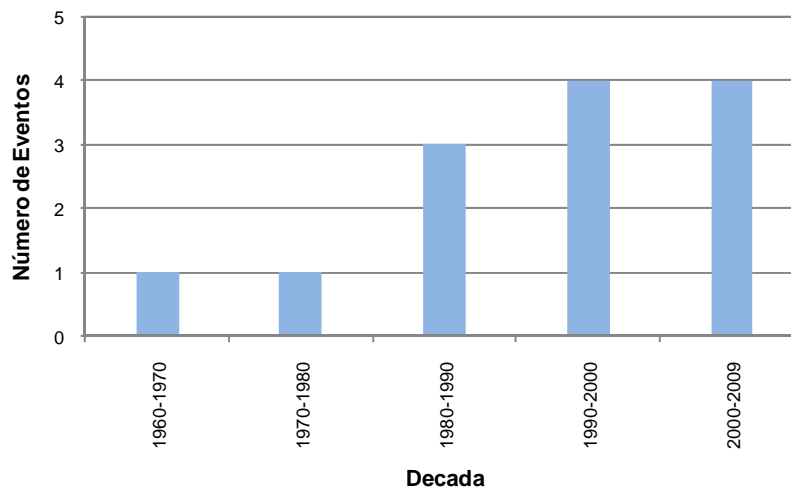
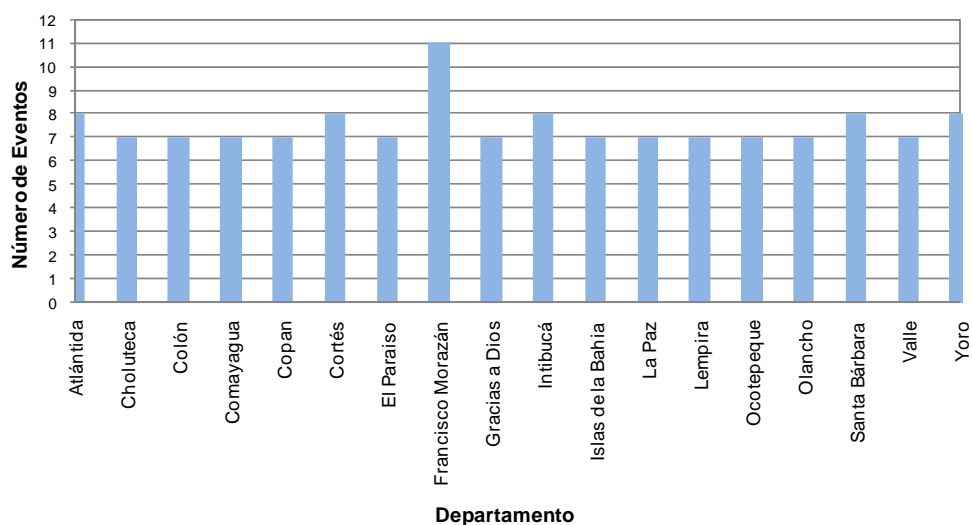


Figura 3-36

Número de precipitaciones de gran impacto por década registradas en Honduras entre 1960 a 2009

La Figura 3-37 presenta la distribución de eventos por departamento. El mayor número de eventos reportados lo tiene el departamento de Francisco Morazán, con 11 registros en el periodo 1960 - 2009. En muchos casos los eventos de lluvia afectaron varios departamentos en forma simultánea.



Departamento

Figura 3-37

Número de precipitaciones de gran impacto por departamento en Honduras entre 1960 a 2009

Finalmente, la Tabla 3-9 muestra los datos disponibles de muertos y afectados para los eventos del catálogo. El siguiente numeral presenta una descripción de los eventos más importantes debidos a precipitaciones.

Tabla 3-9

Pérdidas humanas y número de afectados por precipitaciones intensas en Honduras

Fecha	Lugar	Muertos	Afectados
01/10/1961	Honduras	275	-
18/11/1974	Honduras	8,000	600,000
24/05/1982	Honduras	130	-
30/08/1988	Tegucigalpa	7	-
27/09/1989	Tegucigalpa	16	-
07/09/1995	Todo el país	17	37,000
25/10/1998	Todo el país	14,600	2'112,000
04/06/1999	Ríos Ulúa y Chamelecón	-	-
23/09/1999	Poblados de un departamento central hondureño y otro fronterizo con El Salvador	8	3,000
04/10/2005	Tegucigalpa e incidentes en 7 de las 16 provincias del país.	4	-
18/11/2005	Todo el país	47	90,000
25/10/2008	Todo el país	29	676,000
22/06/2009	Aldea El Tabacal	2	3

3.4.2 Eventos históricos importantes

La base de datos que se presenta a continuación incluye principalmente los eventos para los cuales se dispone de información en páginas de internet, ya que por el nivel de impacto que estas lluvias causaron, en la mayoría de los casos tuvieron la atención de los medios de comunicación del país. Además de esta fuente, fue tomado como referencia el portal de internet del Emergency Events Database (EM DAT)⁶.

Tormenta de 1961

La tormenta se presentó en el mes de Octubre de 1961, dejando un saldo de 275 personas fallecidas. No se tiene registro de daños materiales ocasionados.

Tormenta de 1974

La tormenta se presentó el 18 de Noviembre de 1974, dejando un saldo de 8,000 personas fallecidas, 600,000 personas afectadas directamente y 540 millones de dólares en pérdidas por daños materiales.

Tormenta de 1982

La tormenta se presentó el 24 de Mayo de 1982, dejando un saldo de 130 personas fallecidas y 101 millones de dólares en pérdidas por daños materiales.

Evento de Lluvia del 30 de Agosto de 1988

El evento de lluvia se presentó sobre todo el territorio Centroamericano, dejando a 37 personas fallecidas en El Salvador, 6 en Guatemala, 2 en Costa Rica y 1 en Nicaragua.

En Honduras se presentaron destrozos en la ciudad capital de Tegucigalpa, en donde un número no especificado de casas sufrieron daños de consideración. Se estima que por lo menos 7 hondureños perdieron la vida debido a las intensas lluvias. En todo el territorio centroamericano la cifra de damnificados ascendió a 17,000, según informes de la Cruz Roja.

Evento de Lluvia del 27 de Septiembre de 1989

El evento de lluvia se concentró en la ciudad capital de Tegucigalpa. Tuvo una duración aproximada de 6 días, en los que ocasionó inundaciones y deslizamientos que afectaron decenas de viviendas en la capital hondureña. La tormenta arrojó un saldo de 16 personas fallecidas y 8 personas desaparecidas.

Tormenta de 1998

La tormenta se presentó el 25 de Octubre de 1998, dejando un saldo de 14,600 personas fallecidas, 2'112,000 personas afectadas directamente y 3,793 millones de dólares en pérdidas por daños materiales.

⁶ <http://www.emdat.be/Database/CountryProfile/countryprofile.php>

Tormenta de 2005

La tormenta se presentó el 18 de Noviembre de 2005, dejando un saldo de 47 personas fallecidas, 90,000 personas damnificadas y 100 millones de dólares en pérdidas por daños materiales.

3.5 Inundaciones

La base de datos de inundaciones sirve a su vez de elemento base para el análisis estadístico de eventos. A partir de este catálogo se generaron gráficas de eventos por año, por década, por departamento y gráficas de inundaciones por año en función de la duración de los eventos.

Los datos han sido tomados de documentos y estadísticas del International Disaster Database-EM-DAT y del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), entre otros. La base de datos cuenta con campos de identificación y localización (*tipo de evento, fecha y ubicación*) y parámetros detallados del evento (*ríos, región afectada, duración, clase de severidad, causa principal, descripción y efectos y fuente*). La Tabla 3-10 indica todos los campos asociados al catálogo completo, el cual se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-5.

Tabla 3-10
Campos asociados al catálogo de Inundaciones

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Tipo de evento	Texto	Inundación
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Ubicación	Texto	Nombre del lugar de ubicación del evento
Ríos	Texto	Río o ríos involucrados
Región afectada	Entero	Área de afectación en km ² . Disponible para algunos pocos casos
Duración	Entero	Duración en días (disponible para algunos casos)
Clase de severidad	Entero	Nivel de severidad dado por la clasificación del Atlas Regional de Amenazas Naturales en América Central. Va del 1 al 3 (ver Tabla 3-11). Disponible para algunos casos.
Causa principal	Texto	Efecto detonante
Descripción y efectos del evento	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	Disponible actualmente para algunos casos
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Desaparecidos	Entero	No disponible actualmente
Heridos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Afectados	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

La Tabla 3-11 muestra la clasificación para la clase de severidad de las inundaciones dada en el Atlas Regional de Amenazas Naturales en América Central del CEPREDENAC, la cual es un parámetro incluido en la base de datos conformada para este tipo de eventos.

Tabla 3-11

Clase de severidad para las inundaciones

(Fuente: <http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/Inundaciones/HistoriaInundacionesCA.html>)

CLASE DE SEVERIDAD	NIVEL DE IMPACTO	FRECUENCIA
1	Eventos de Inundaciones Grandes. Daños significativos a estructuras o agricultura. Generación de fatalidades.	1-2 décadas
2	Eventos muy Grandes. Daños de afectación colectiva.	Intervalo de repetición mayor que 20 años pero menor que 100 años.
3	Eventos Extremos. Daños masivos en la infraestructura. Número muy alto de fatalidades.	Intervalo estimado de recurrencia mayor que 100 años

El catálogo de inundaciones para Honduras cuenta con 146 eventos en total registrados desde 1660 al 2008, aunque la mayor cantidad de valores reportados está en el periodo comprendido entre 1890 a 2008. El valor promedio de inundaciones por año es de 0.28, calculado en función de la duración del evento. La Figura 3-38 muestra el número de inundaciones que se tienen registradas por departamento.

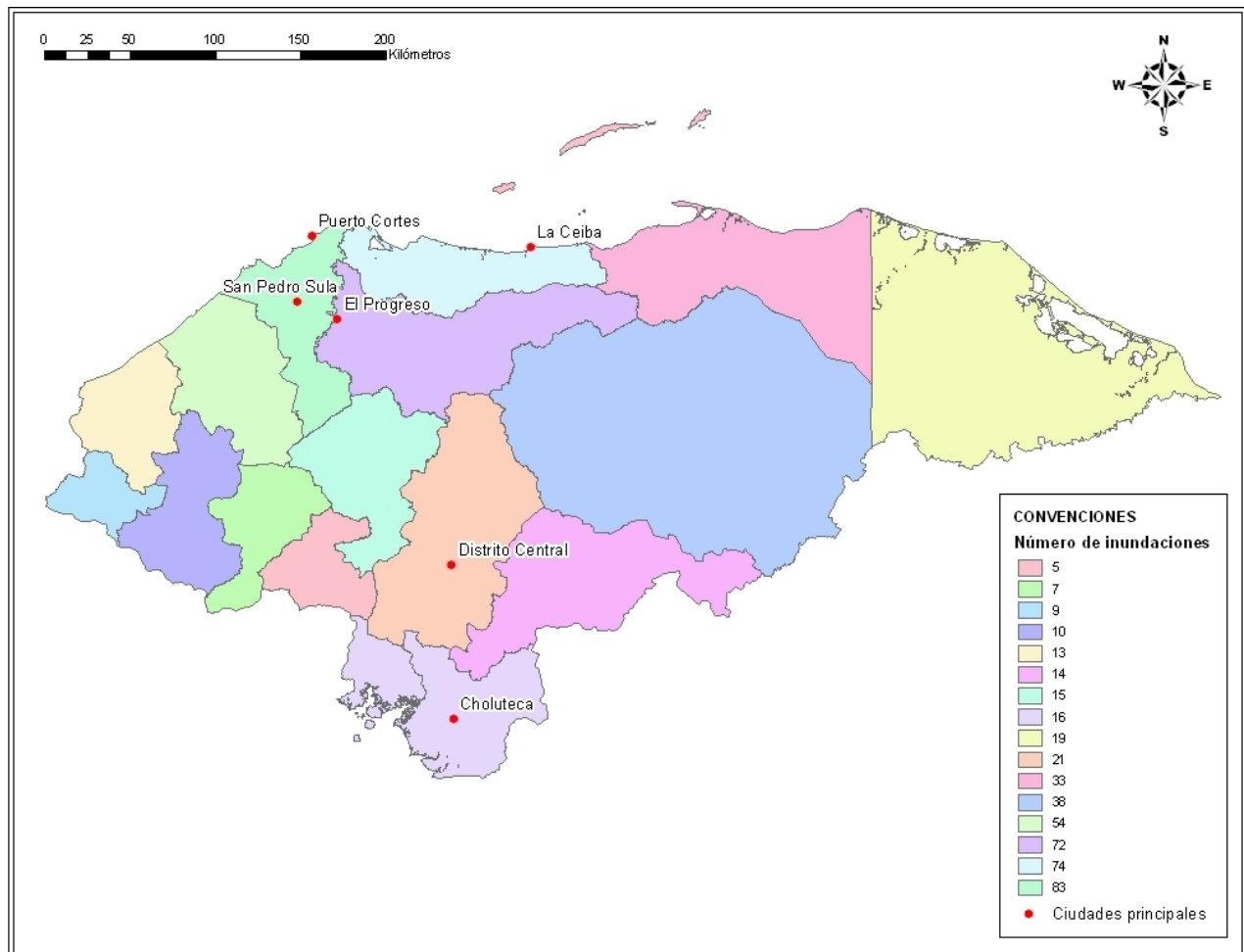


Figura 3-38
Número de inundaciones por departamento para Honduras

3.5.1 Curvas estadísticas

Las siguientes curvas presentan el análisis que se realizó utilizando los datos disponibles para inundaciones. La Figura 3-39 indica el número de eventos por inundación para cada año. Se observa que la mayor parte de los datos se encuentra en el periodo posterior a 1890. La Figura 3-40 muestra en detalle el periodo en mención (1890 – 2008).

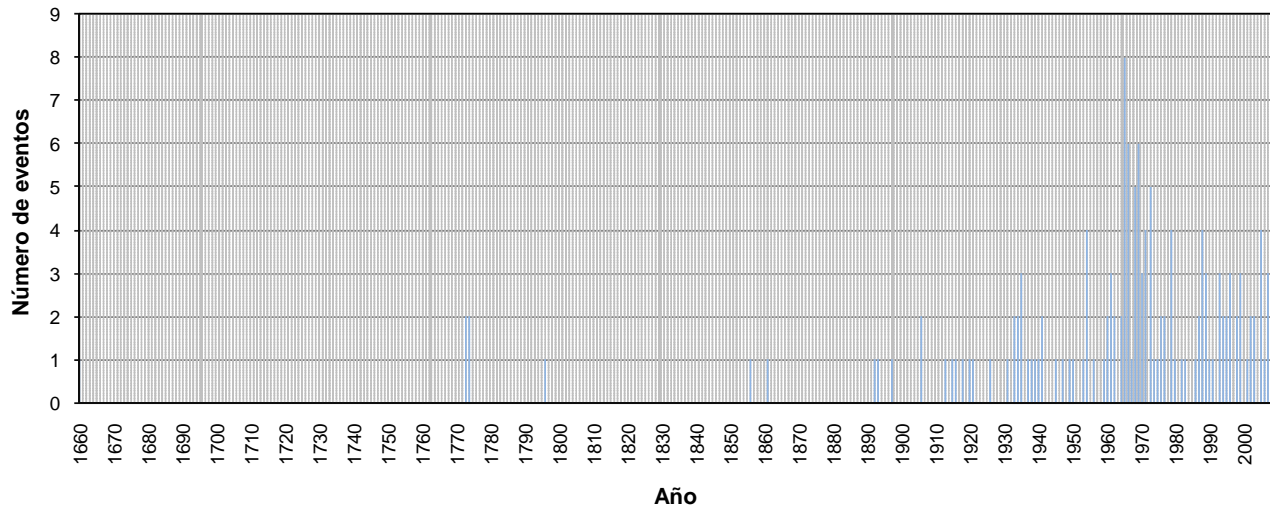


Figura 3-39
Número de inundaciones para cada año registradas en Honduras durante todo el periodo de análisis

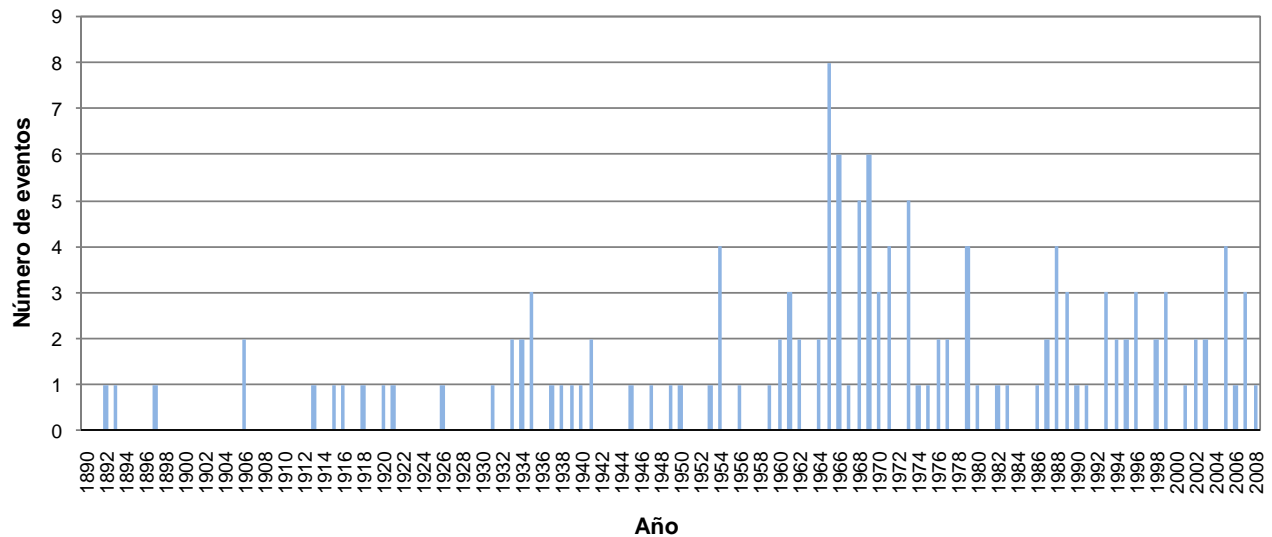


Figura 3-40
Número de inundaciones para cada año registradas en Honduras para el periodo de 1890 a 2008

La Figura 3-41 presenta los eventos por década. El mayor número de eventos fue registrado en la década de 1960 a 1970.

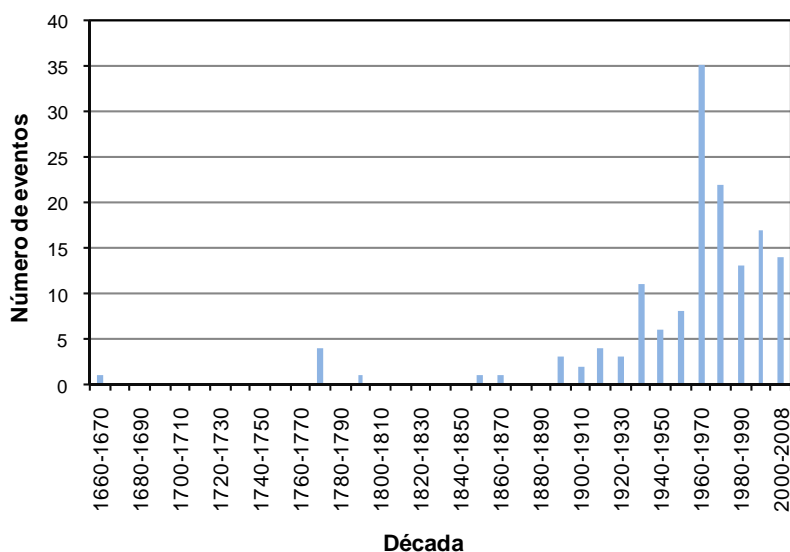


Figura 3-41
Número de inundaciones por década registradas en Honduras

La Figura 3-42 muestra el número de eventos clasificados por departamento. Se observa que los departamentos más afectados son Atlántida, Cortés y Yoro con 74, 83 y 72 eventos, respectivamente.

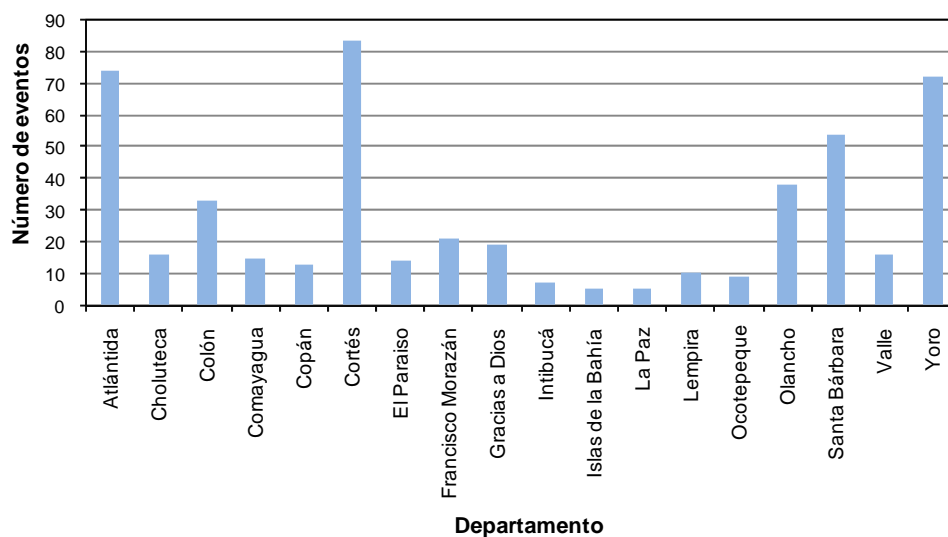
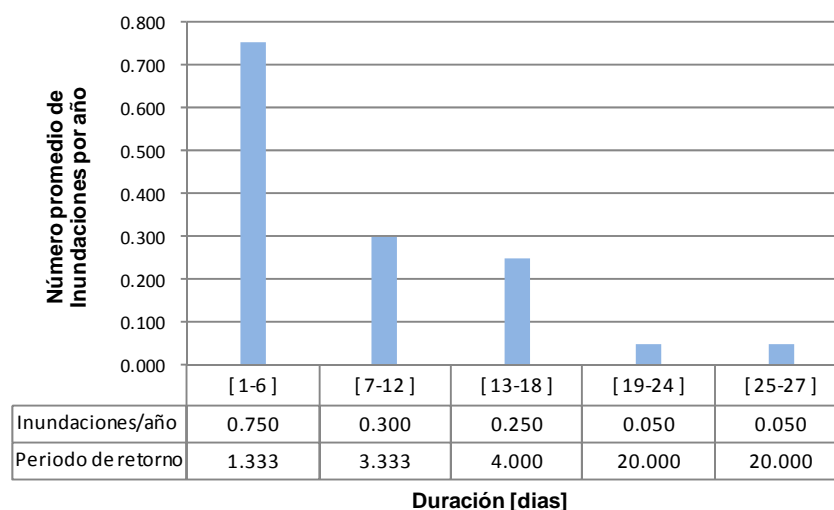


Figura 3-42
Número de inundaciones por departamento en Honduras

La Figura 3-43 presenta el número de inundaciones por año en función de la duración del evento. Por efectos de disponibilidad de la información referente a la duración solo fue posible analizar el periodo de 1988 a 2008.



Periodo analizado: entre 1988 y 2008

Figura 3-43
Inundaciones por año para cada duración del fenómeno - Honduras

Para algunas de las inundaciones del catálogo se tienen datos sobre pérdidas, muertos, heridos y afectados. Dicha información se muestra en la Tabla 3-12. En el siguiente numeral se hace un resumen de los eventos históricos por inundación más relevantes.

Tabla 3-12
Pérdidas económicas y humanas por inundaciones en Honduras

Fecha	Pérdida Económica Directa (millones US\$)	Muertos	Heridos	Afectados
24/09/1965	0.5	-	-	6,000
11/1976	-	20	-	15,000
11/1979	13	1	-	40,000
08/1986	-	-	-	30,000
08/1988	-	4	-	14,000
14/09/1988	-	15	-	2,125
09/11/1990	100	5	-	48,000
02/09/1993	57.6	39	-	67,447
14/09/1993	10	21	-	63,000
31/10/1993	56.7	374	-	15,000
26/09/1994	-	1	-	500
10/1994	-	150	-	15,000
23/08/1995	-	5	600	-
09/09/1995	4	14	-	25,000
14/10/1996	-	-	-	-
20/11/1996	31	7	-	75,000
22/10/1998	-	6,500	-	1'500,000
27/11/1998	-	-	-	20,000

Fecha	Pérdida Económica Directa (millones US\$)	Muertos	Heridos	Afectados
03/01/1999	-	-	-	3,000
10/1999	1.5	34	-	503,001
13/11/1999	-	-	-	19,000
02/11/2001	-	6	-	20,000
23/05/2002	-	10	-	969
06/06/2002	-	10	-	4,000
14/09/2003	-	3	-	105
28/11/2003	20	7	-	3,000
24/06/2005	-	8	-	800
09/09/2005	4'000,000	30	-	6,000
01/10/2005	-	-	-	-
30/10/2005	-	-	-	-
25/06/2006	8	4	-	1,500
04/09/2007	-	-	-	-
12/10/2007	-	5	-	15,000
04/11/2007	-	1	-	500
19/10/2008	-	67	-	313,357

3.5.2 Eventos históricos importantes

A continuación se presentan las inundaciones más importantes que tuvieron lugar en Honduras entre 1990 y 2009. La información sobre estos eventos fue tomada del portal de internet del Emergency Events Database (EM DAT)⁷.

Inundación de 1990

La inundación se presentó el 9 de Noviembre de 1990, dejando un saldo de 100 millones de dólares en pérdidas. El evento dejó un saldo de 5 personas muertas y 48,000 personas damnificadas.

Inundación del 2 de Septiembre de 1993

La inundación se presentó el día 2 de Septiembre de 1993, dejando un saldo de 57.6 millones de dólares en pérdidas por daños materiales. El evento ocasionó la muerte de 39 personas y la afectación directa de otras 67,447.

Inundación del 31 de Octubre de 1993

La inundación se presentó el día 31 de Octubre de 1993, dejando un saldo de 374 personas fallecidas, 15,000 personas afectadas y 56.7 millones de dólares en pérdidas por daños materiales.

⁷ <http://www.emdat.be/Database/CountryProfile/countryprofile.php>

Inundación de 1994

La inundación se presentó en el mes de Octubre de 1994, dejando un saldo de 150 personas fallecidas y 15,000 afectados. No se tiene registro de información sobre daños materiales.

Inundación de 2008

La inundación se presentó el 19 de Octubre de 2008, dejando un saldo de 67 personas fallecidas y 313,357 personas damnificadas.

3.6 Deslizamientos

Se ha conformado una base de datos con eventos de deslizamientos a partir de la cual se ha realizado un análisis estadístico de eventos. Con base en este inventario se generaron curvas de número de evento para cada año, década y departamento, así como de frecuencia de eventos por deslizamiento. La base de datos incluye tanto macroeventos identificados, así como eventos más moderados tomados de registros históricos recientes.

Las fuentes de los datos incluidos en el catálogo fueron The International Disaster Database-EM-DAT e información de prensa local. La base de datos contiene información general acerca de la ubicación temporal y espacial del evento (*tipo de evento, fecha, hora, latitud, longitud y descripción de ubicación*) al igual que parámetros propios de cada fenómeno (*estado, profundidad, extensión, volumen, tipo, características, morfometría, descripción y efectos*). La base de datos completa se presenta en el Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-6. La Tabla 3-13 describe en detalle cada uno de los campos de la base de datos para este tipo de eventos.

Tabla 3-13
Campos asociados al catálogo de Deslizamientos

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Tipo de evento	Texto	Deslizamiento
Fecha	Fecha	Fecha de ocurrencia
Hora	Hora	Hora de ocurrencia
Ubicación X	Decimal	Longitud. No disponible actualmente
Ubicación Y	Decimal	Latitud. No disponible actualmente
Descripción ubicación	Texto	Lugar de ocurrencia del evento (población ciudad, etc.)
Estado	Texto	Estado del deslizamiento (activo o latente)
Profundidad	Entero	Profundidad del deslizamiento en m
Extensión	Entero	Área de influencia del deslizamiento en m ² .
Volumen	Entero	Volumen del deslizamiento en m ³
Tipo	Texto	Tipo de deslizamiento a nivel geológico.

CAMPO	TIPO DE DATO	OBSERVACIONES
Características	Texto	Origen y características geológicas
Morfometría	Texto	Características dimensionales del deslizamiento
Descripción y efectos del evento	Texto	Descripción general de las características del evento
Pérdida Económica Directa	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Indirecta	Moneda	No disponible actualmente
Pérdida Económica Consecuencial	Moneda	No disponible actualmente
Muertos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Desaparecidos	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Heridos	Entero	No disponible actualmente
Afectados	Entero	Disponible actualmente para algunos casos
Tiempo Recuperación (Días)	Entero	No disponible actualmente
Fuente	Texto	Fuente Bibliográfica

La base de datos cuenta con 36 registros de deslizamientos distintos en el periodo comprendido entre 1774 a 2009. El valor promedio de número de deslizamientos por año es de 0.45, calculado para todo el periodo de análisis. La Figura 3-44 muestra el número de deslizamientos clasificados por departamento.

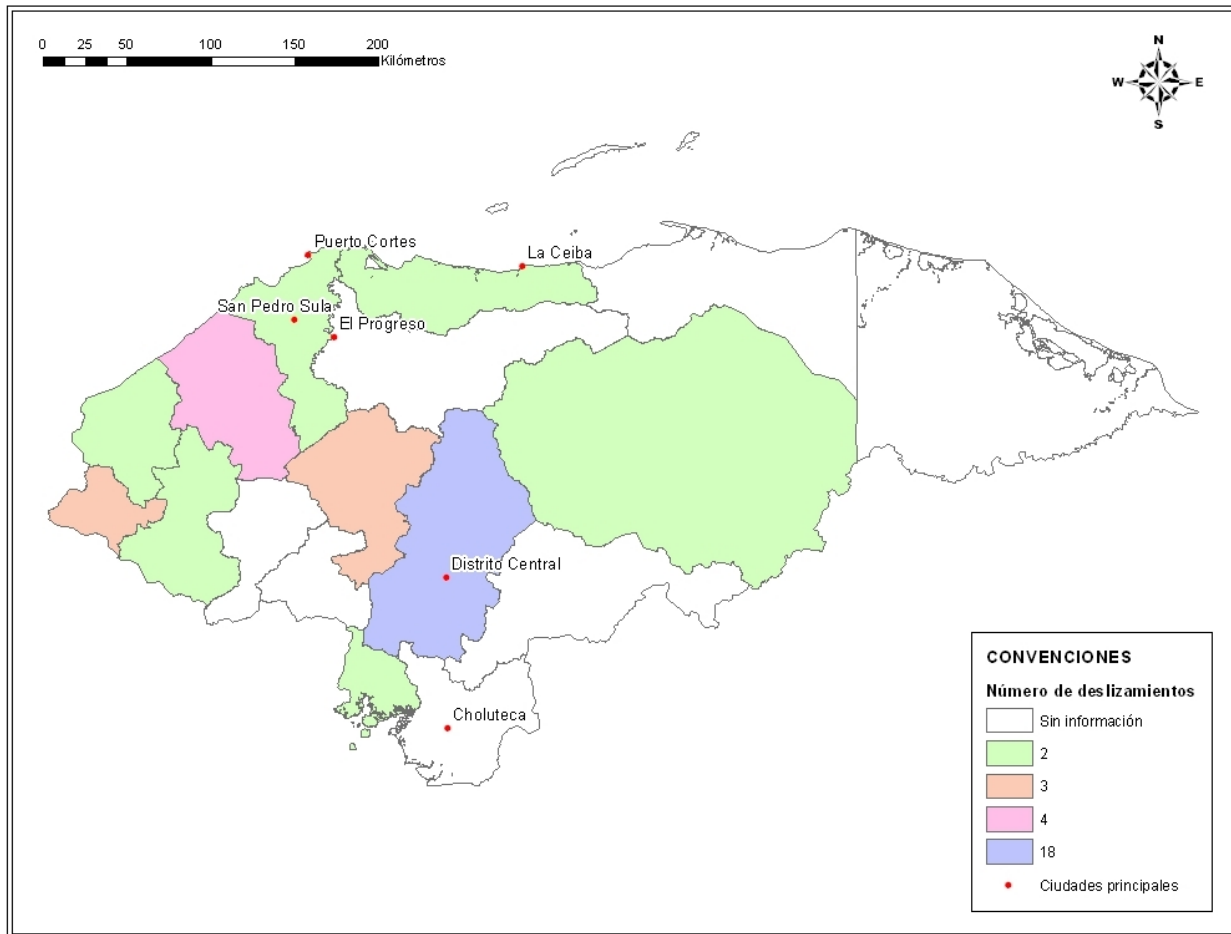


Figura 3-44
Deslizamientos por departamento para Honduras

3.6.1 Curvas estadísticas

Como parte primordial del análisis de eventos se generan las estadísticas mostradas a continuación, las cuales dan cuenta de la variabilidad temporal del fenómeno. La Figura 3-45 ilustra el número de eventos para cada año durante el periodo de análisis (1774 – 2009). La Figura 3-47 muestra un detalle del periodo de mayor número de registros de deslizamientos (1934 – 2009).

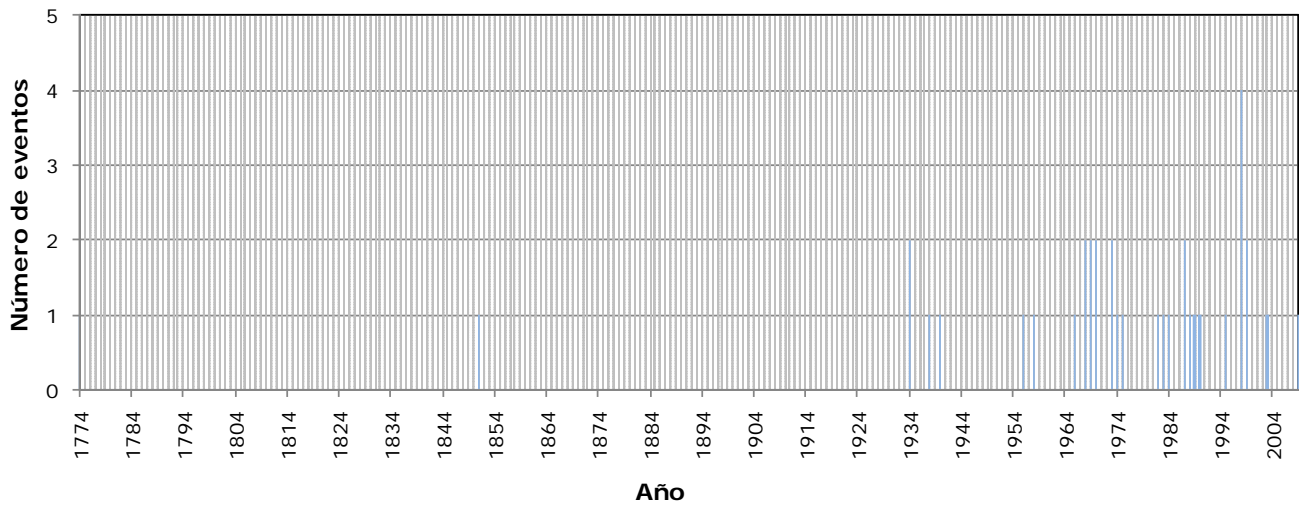


Figura 3-45
Número de deslizamientos para cada año registrados en Honduras durante todo el periodo de análisis (1774 - 2009)

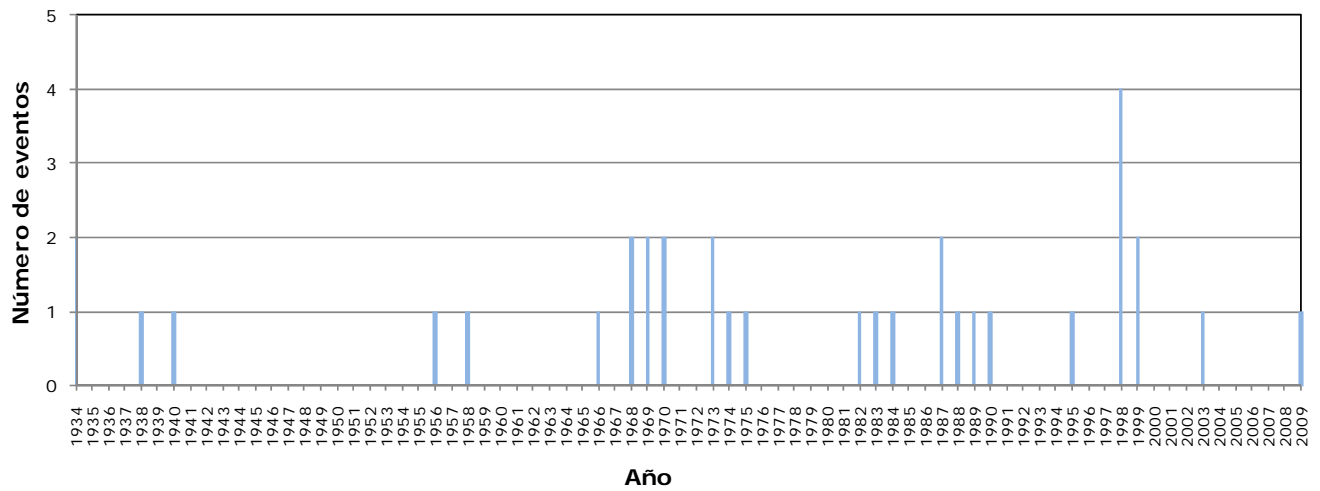


Figura 3-46
Número de deslizamientos para cada año en el periodo de mayor cantidad de registros (1934 - 2009)

Por su parte la Figura 3-47 presenta el número de eventos por década. Se observa que la mayor cantidad de eventos tuvo lugar en la década de 1990 a 2000.

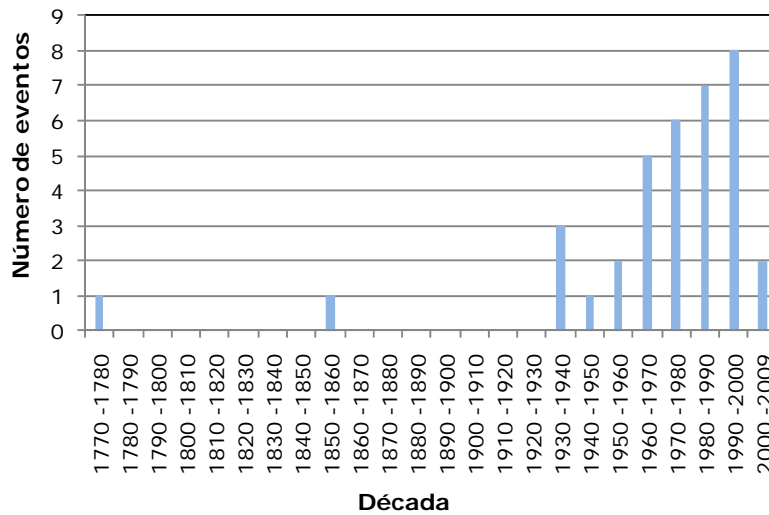


Figura 3-47
Número de deslizamientos por década registrados en Honduras

La Figura 3-48 presenta el número de eventos por deslizamiento en función del departamento. Se observa que los departamentos con mayor número de eventos corresponden a Francisco Morazán con 18 deslizamientos, seguido desde lejos de Santa Bárbara con 4 eventos.

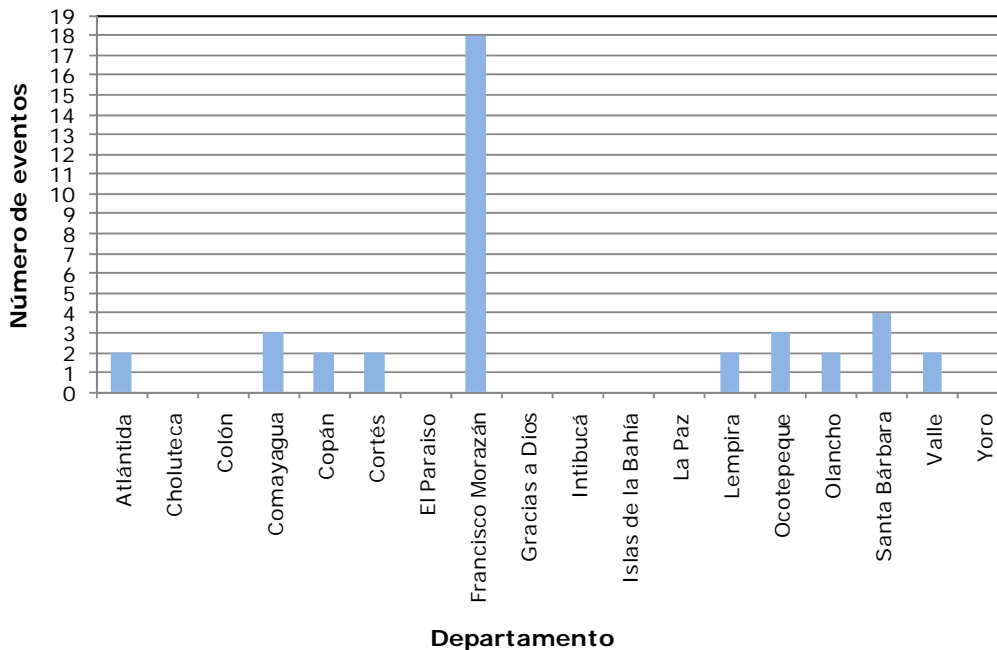
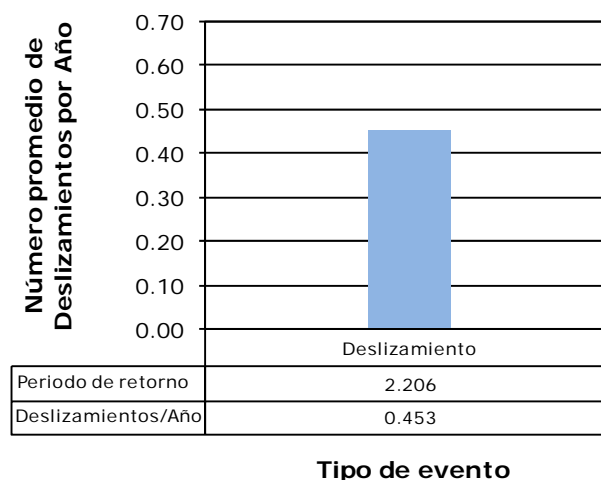


Figura 3-48
Número de deslizamientos por departamento registrados en Honduras

Finalmente, la Figura 3-49 presenta la frecuencia y el periodo de retorno de eventos por deslizamiento, obtenidos para el lapso de tiempo de mayor cantidad de eventos registrados (1934 – 2009).



Periodo analizado: 1934 - 2009

Figura 3-49
Deslizamientos por año en Honduras

La Tabla 3-14 presenta un resumen de los datos disponibles referentes a las afectaciones directas en la población causadas por los eventos de deslizamiento. El siguiente numeral presenta una breve descripción de algunos eventos importantes.

Tabla 3-14
Muertos, desaparecidos y afectados por los deslizamientos en Honduras

Fecha	Descripción Ubicación	Muertos	Desaparecidos	Afectados
20/09/1973	-	2,800	-	-
25/08/1995	Vecindario Flor del campo, en las afueras de Tegucigalpa. Se registró un deslizamiento de tierra que arrasó con 30 casas y dejó un saldo de 2 muertos.	2	-	10,000
22/06/2009	Las lluvias que se registraron en el sur, occidente y centro del país obedecieron a los efectos de la tormenta tropical "Andrés". Dejando un saldo de dos mujeres muertas y otra más desaparecida. Además de múltiples deslizamientos de tierra y rocas entre Tegucigalpa y la ciudad de Comayagua.	2	1	-

3.6.2 Eventos históricos importantes

La información existente sobre particularidades de los eventos de deslizamiento en territorio hondureño es limitada. En el portal de internet de International Emergency Events Database (EM DAT) se tiene registro de un evento en todo el siglo XX. Además de esto se presenta información sobre dos deslizamientos ocurridos en los últimos años. Dicha información fue tomada de portales noticias.

Deslizamiento de 1973

El evento se presentó el 20 de Septiembre de 1973, dejando un saldo de 2,800 personas fallecidas. No se tiene registro de personas damnificadas ni de pérdida económica por daños materiales⁸.

Deslizamiento de 1995

El evento se presentó el 25 de Agosto de 1995 en el vecindario de la Flor del Campo, en las afueras de Tegucigalpa. Se produjo debido a las fuertes lluvias que provocaron la caída de grandes piedras y volúmenes de tierra considerables. El evento dejó un saldo de 30 viviendas destruidas y 2 personas fallecidas.

Deslizamientos de 1998

Uno de los deslizamientos se produjo en el barrio Mira-mesi, junto al Río Choluteca. El evento fue ocasionado por el Huracán Mitch. Se originó como un deslizamiento de escombros relativamente pequeño en depósitos de terraplén más antiguos, junto al Río Choluteca. El deslizamiento destruyó varias viviendas por efecto del hundimiento a causa del socavado erosivo del río en el terraplén.

Para ese mismo año se presentó un evento generado por el Huracán Mitch en el cerro Berrinche, en la capital de la republica, el cual soterró las colonias situadas en sus laderas. El evento destruyó una porción del centro de la ciudad conocida como Colonia Soto y represó al Río Choluteca, creando así una laguna de aguas residuales corriente arriba de la presa formada por el deslizamiento de tierra. También destruyó partes de las cercanas colonias Catorce de Febrero y El Porvenir.

El tercer evento de relevancia para 1998 durante el paso del huracán Mitch fue ocasionado por el Río Guacerique al socavar y erosionar la pendiente. El evento destruyó más de 20 viviendas asentadas en la cima de las pronunciadas pendientes del margen del río.

Deslizamiento de 2009

El evento se presentó el 22 de Junio de 2009 entre Tegucigalpa y Comayagua. Se produjo debido a las fuertes lluvias que obedecieron a los efectos de la tormenta tropical “Andrés”. El evento dejó un saldo de 2 personas fallecidas y una persona desaparecida.

⁸ EM DAT

3.7 Erupciones volcánicas

Para Honduras no se cuenta con un registro de eventos de amenaza por erupciones volcánicas debido a que la actividad volcánica está extinguida. Sin embargo en el siguiente numeral se describen las formaciones de tipo volcánico que sobresalen en la región.

3.7.1 Eventos históricos importantes

Como se mencionó anteriormente, en Honduras la actividad volcánica se encuentra extinguida. Sin embargo en el territorio hondureño se destacan 4 formaciones volcánicas: Isla Zacate Grande, Lago Yojoa, Isla Utila, Isla El Tigre. A continuación se presentan las características principales de estas formaciones. La información fue tomada del portal del Atlas de Centroamérica para el SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales del CEPREDENAC)⁹ y del portal <http://www.volcano.si.edu/>.

Volcán Isla Zacate Grande



Figura 3-50

Imagen Volcán Isla Zacate Grande

(Fuente: http://farm3.static.flickr.com/2180/2099082757_8b2de9789b_b.jpg)

El volcán Zacate Grande es un estratovolcán ubicado en la isla que lleva su mismo nombre, rodeado por el golfo de Fonseca y la bahía de Chismuyo, más exactamente en las coordenadas 13.33°N y 87.38°O.

El cráter de mayor elevación del volcán Zacate Grande se encuentra a 640 msnm. Existen otros 7 cráteres satélites que llegan a formar pequeñas islas alrededor del área del volcán. Se estima que algunos de los conos satelitales datan de la época geológica del período cuaternario (Holoceno) así como el cono simétrico de la Isla Guenguesi, que se localiza a 3 kilómetros al este de la base del Zacate Grande.

⁹ http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/volcanes/html/Actividad_Honduras.html

No se tiene registro de actividad volcánica en el Zacate Grande, pero se estima que su última actividad se encuentra en el período de Holoceno¹⁰.

Volcán Isla El Tigre



Figura 3-51

Imagen Volcán Isla El Tigre

(Fuente: http://www.hondurasbiz.com/local/cache-vignettes/L133xH100/Amapala_05jpe1be-08274.jpg)

El volcán Isla El Tigre es un estratovolcán que se encuentra ubicado 2 kilómetros al sur del volcán Zacate Grande en el sur de Honduras, más exactamente en las coordenadas 13.27°N y 87.64°O.

La Isla El Tigre tiene un ancho de 5 kilómetros y su cráter se encuentra ubicado a 783 msnm. La roca predominante del volcán El Tigre es la roca basáltica. Este se encuentra menos seccionado que el volcán Zacate Grande, ya que tiene menos conos satelitales. Se estima que su formación ocurrió en el Holoceno.

¹⁰ Atlas de Centroamérica

Volcán Isla Utila



Figura 3-52

Imagen Volcán Isla Utila

(Fuente: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1403-16-&volpage=photo>)

El volcán Isla Utila es un conjunto de conos piroclásticos que se encuentran ubicados en las Islas de Bahía, en el límite sur de la fosa submarina Bartlett, más exactamente en las coordenadas 16.1°N y 86.9°O.

El cono más elevado del volcán Isla Utila se encuentra a 74 msnm. La roca predominante en el flanco este del conjunto de conos piroclásticos es la roca basáltica del período Holoceno.

Del conjunto de conos piroclásticos se destacan: Cerro Stuart o Stuart que se encuentra enclavado en el centro del terreno volcánico, y el Cerro Pumpkin que se encuentra ubicado en el costado nororiental de la isla¹¹.

Volcán Lago Yojoa



Figura 3-53

Imagen Volcán Lago Yojoa

(Fuente: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1403-16-&volpage=photo>)

¹¹ Atlas de Centroamérica



Figura 3-54

Imagen Volcán Lago Yojoa

(Fuente: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1403-15->)

El volcán Lago Yojoa es un grupo de conos de escoria que datan del Pleistoceno y el Holoceno, y se encuentran ubicados entre los departamentos de Cortés, Comayagua y Santa Bárbara al norte de Honduras, más exactamente en las coordenadas 14.98°N y 87.98°O.

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-1 Sismos Honduras.xls – Archivo digital
- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-2 Tsunamis Honduras.xls – Archivo digital
- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-3 Huracanes Honduras.xls – Archivo digital
- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-4 Precipitaciones Honduras.xls - Archivo digital
- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-5 Inundaciones Honduras.xls - Archivo digital
- Anexo ERN-CAPRA-T1.1B-6 Deslizamientos Honduras.xls - Archivo digital