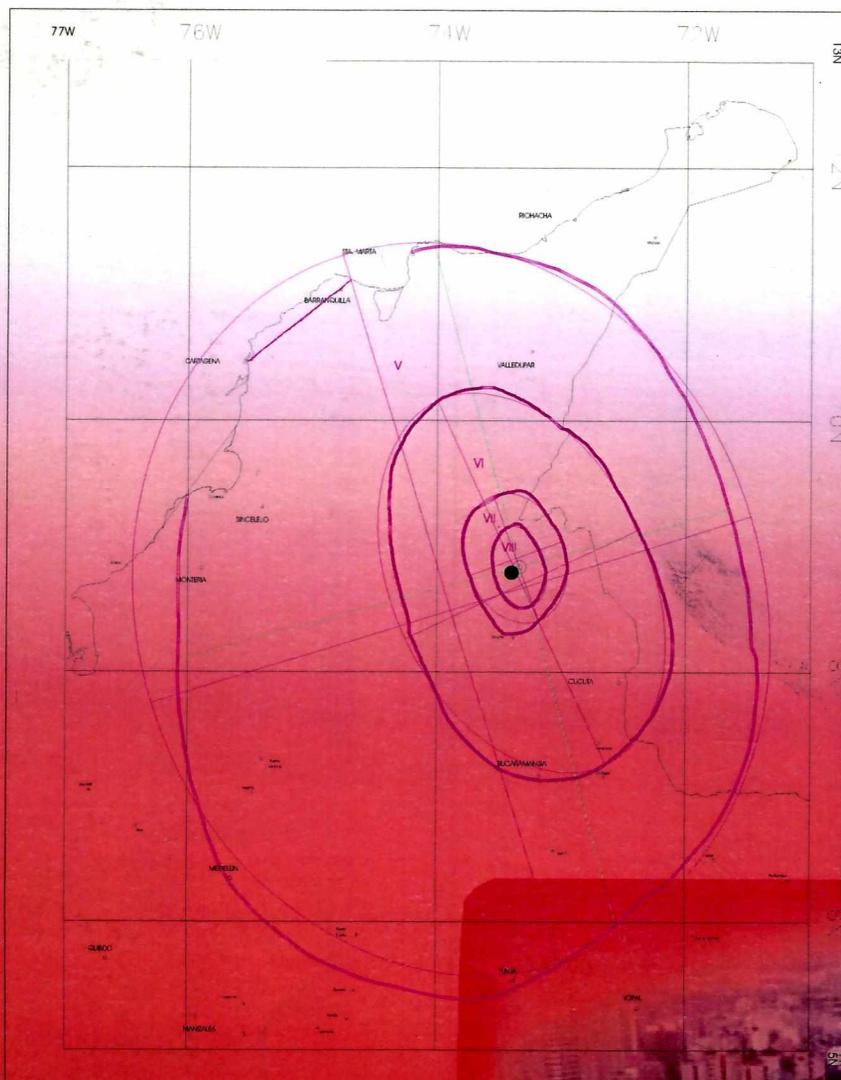


BOLETÍN GEOLOGICO

ISSN-O120-1425

Vol. 40 (1): 1-180, 2002 Bogotá, D.C.



SISMICIDAD HISTÓRICA Y ANÁLISIS MACROSÍSMICO DE BUCARAMANGA

Elkin de Jesús
Salcedo Hurtado



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN
GEOCIENTÍFICA MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR



REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN
GEOCIENTÍFICA MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR INGEOMINAS**

BOLETÍN GEOLÓGICO

SISMICIDAD HISTÓRICA Y ANÁLISIS MACROSÍSMICO DE BUCARAMANGA

Autor

Elkin de Jesús Salcedo Hurtado

2002



BOLETÍN GEOLÓGICO

© INGEOMINAS. 2002

DIAGONAL 53 No 34-53

www.ingeminas.gov.co

ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN

DIRECTOR GENERAL

JULIÁN ESCALLÓN SILVA

SUBDIRECTOR DE INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA

JORGE LONDOÑO DE LOS RIOS

ALMACENAMIENTO, SUMINISTRO Y DIVULGACIÓN
DE LA INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA

GLADYS MARÍA PULIDO REYES

COORDINACIÓN PRODUCCIÓN EDITORIAL

MARGARET MERCADO

REVISIÓN EDITORIAL

JACQUELINE SANTOFIMIO PIZO

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

IMPRESIÓN

INGEOMINAS

Esta publicación fue cofinanciada por el FONDO NACIONAL DE REGALÍAS

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. CONCEPTOS GENERALES: SISMICIDAD HISTÓRICA Y MACROSÍSMICA ...	5
1.1 SIGNIFICADO Y OBJETIVOS DE LA SISMICIDAD HISTÓRICA	5
1.2 CÓMO ABORDAR LOS ESTUDIOS DE SISMICIDAD HISTÓRICA	7
1.3 MACROSÍSMICA	9
1.3.1 Campo macrosísmico	11
1.3.2 Características de campo macrosísmico	11
1.3.3 Intensidad sísmica	14
1.3.4 Escalas de intensidad sísmica	16
1.3.5 Mapas de isosistas	17
1.3.6 Epicentro macrosísmico	17
1.3.7 Atenuación de la intensidad sísmica	18
CAPÍTULO 2. CONTEXTO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO DE LA REGIÓN	21
2.1 DELIMITACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	21
2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS	23
2.3 ASPECTOS HISTÓRICOS	23
2.3.1 Reseña del desarrollo del Departamento de Santander	23
2.3.2 Reseña del desarrollo de Bucaramanga	25
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE LA SISMICIDAD HISTÓRICA	29
3.1 MÉTODO DE ESTUDIO	29
3.1.2 Modelo de ficha bibliográfica	30
3.1.3 Guía metodológica para diligenciar la ficha bibliográfica	30
3.2 ARCHIVOS Y FUENTES PERIÓDICAS	31
3.2.1 Archivos	31
3.2.2 Periódicos	31
CAPÍTULO 4. DATOS DE LA BÚSQUEDA DOCUMENTAL	33
4.1 ESTUDIOS SISMOLÓGICOS ANTERIORES	33
4.2 NOTICIAS SÍSMICAS ENCONTRADAS	36

4.2.1 Número de noticias sísmicas por cada año	36
4.2.2 Histograma de frecuencia de noticias por año	36
4.2.3 Extensión y contenido de las noticias	39
4.3 TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	40
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS MACROSÍSMICO	43
5.1 SÍNTESES TECTÓNICA	43
5.2 EFECTOS DEJADOS POR ALGUNOS SISMOS SOBRE BUCARAMANGA	45
5.3 HIPÓTESIS DE INTENSIDADES Y CATÁLOGO DE SITIO	47
5.4 MAPAS DE ISOSISTAS	52
5.5 ATENUACIÓN DE LA INTENSIDAD MACROSÍSMICA	67
5.5.1 Método	67
5.5.2 Datos utilizados	69
5.5.3 Patrones de atenuación	72
5.5.3.1 Para sismos superficiales	72
5.5.3.2 Para sismos de profundidad intermedia	73
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
APÉNDICE DOCUMENTAL	81
ANEXO 1. Escala MM	169
ANEXO 2. Escala MSK-64	171
ANEXO 3. Escala EMS-92	175

FIGURAS

Figura 1.1. Objetivos directos e indirectos a los que se le puede orientar un estudio de sismicidad histórica.	6
Figura 1.2. Esquema de secuencia de una investigación sobre sismicidad histórica.	8
Figura 1.3. División de la sismología, en las cuales se incluyen los estudios instrumentales y macrosísmicos. (Tomado de Salcedo, 1997a).	10
Figura 1.4. Niveles estándares de obtención y procesamiento de datos instrumentales y macrosísmicos (Adaptada de Postpischl et al., 1991).	12
Figura 1.5. Representación esquemática de los campos generados con la ocurrencia de un terremoto, por el viaje de las ondas sísmicas en el interior de la Tierra: emisión, transmisión y recepción (Adaptada de Terrier, 1991, en Gómez-Capera, 1998).	13
Figura 2.1. Localización geográfica del Departamento de Santander.	22
Figura 2.2. Panorámica de la ciudad de Bucaramanga (Foto Rudolf, Tomada de IGAC, 1989).	26
Figura 2.3. Plano esquemático de la ciudad de Bucaramanga (Tomada de IGAC, 1989).	27
Figura 4.1. Porcentaje y número de sismos registrados instrumentalmente en la región de Bucaramanga entre 1963 y 1985.	35
Figura 4.2. Histograma del número de noticias sísmicas encontradas en cada año para la región de Bucaramanga, a partir de 1919, año en que se consigue la primera noticia en este siglo, hasta 1997.	39
Figura 5.1. Mapa de los principales lineamientos geológicos estructurales existentes en la región de Bucaramanga (Adaptado de Gómez-Padilla, 1980).	44
Figura 5.2. Esquema del corte tectónico profundo a 6° N del oriente andino, que se ajusta a la región de Bucaramanga (Adaptado de Toussaint et al., 1988).	46
Figura 5.3. Historia sísmica en la ciudad de Bucaramanga; representa la máxima intensidad observada durante cada año, desde 1932 hasta 1997.	48
Figura 5.4. Mapa de isosistas del sismo del 18 de mayo de 1875.	55
Figura 5.5. Mapa de isosistas del sismo del 29 de abril de 1894.	56
Figura 5.6. Mapa de isosistas del sismo del 9 de julio de 1950.	57
Figura 5.7. Mapa de isosistas del sismo del 21 de abril de 1957.	58
Figura 5.8. Mapa de isosistas del sismo del 16 de junio de 1961.	59
Figura 5.9. Mapa de isosistas del sismo del 21 de marzo de 1967.	60

Figura 5.10. Mapa de isosistas del sismo del 29 de julio de 1967.	61
Figura 5.11. Mapa de isosistas del sismo del 7 de mayo de 1968.	62
Figura 5.12. Mapa de isosistas del sismo del 3 de agosto de 1973.	63
Figura 5.13. Mapa de isosistas del sismo del 26 de noviembre de 1980.	64
Figura 5.14. Mapa de isosistas del sismo del 18 de octubre de 1981.	65
Figura 5.15. Mapa de isosistas del sismo del 19 de enero de 1995.	66
Figura 5.16. Mapa de localización de los epicentros de los terremotos usados para el análisis de la atenuación de la intensidad sísmica con la distancia en la región de Bucaramanga. El número al lado de cada epicentro corresponde a la numeración en la Tabla 3.	71
Figura 5.17. Ley de atenuación para sismos superficiales en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.19).	72
Figura 5.18. Ley de atenuación para sismos superficiales en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.15).	73
Figura 5.19. Ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.19).	74
Figura 5.20. Ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.15).	74

TABLAS

Tabla 4.1. Terremotos en el Departamento de Santander entre 1566 –1963 (adaptada de Gómez-Padilla, 1980).	34
Tabla 4.2. Noticias sísmicas encontradas dentro del presente estudio para la región de Bucaramanga en el período de búsqueda desde 1566 hasta 1997.	37
Tabla 4.3. Número de noticias sísmicas encontradas en cada año entre 1900 y 1997.	38
Tabla 5.1. . Catálogo de sitio para Bucaramanga.	49
Tabla 5.2. Terremotos ocurridos en las vecindades del área metropolitana de Bucaramanga, para los cuales se encontró mapas de isosistas.	54
Tabla 5.3. Terremotos utilizados para obtener la ley de atenuación.	70
Tabla 5.4. Radios equivalentes (en kilómetros) de las isosistas de cada sismo utilizado en los cálculos.	70

INTRODUCCIÓN

“Una cosa que he aprendido en una larga vida es que toda nuestra ciencia, comparada con la realidad, es primitiva e infantil, pero es lo más precioso que tenemos”

Albert Einstein

Como es bien sabido, todo estudio confiable sobre valoración de la amenaza y el riesgo sísmico de una región determinada requiere de un riguroso conocimiento de su sismicidad en un largo período de tiempo, incluidas la colección y análisis crítico de la información macrosísmica.

La región de Bucaramanga es una de las más sismoactivas de todo el territorio colombiano, su alta tasa de producción de sismos en los últimos años la ubica también como una de las de mayor peligro sísmico en todo el mundo. Debido a su alta tasa de recurrencia sísmica y porque la fuente sismogénica está confinada a un volumen relativamente pequeño en el interior de la Tierra, se le ha denominado como “nido” de Bucaramanga. Sobre esta región se erige uno de los principales centros urbanos y de alto crecimiento poblacional, industrial, turístico y de infraestructura de Colombia.

Por estas razones el “nido” de Bucaramanga se ha convertido

en una de las regiones sismoactivas de Colombia mejor monitoreada instrumentalmente para el estudio de los sismos (Tryggvason & Lawson, 1970; Pennington et al., 1981; Gómez-Padilla, 1980; Schneider et al., 1987; Rivera, 1989). A pesar de esta circunstancia, se considera que la región no posee estudios suficientes sobre la sismicidad ocurrida en tiempos remotos, razón que imposibilita realizar un estudio confiable sobre valoración de la amenaza sísmica de Bucaramanga y sus zonas vecinas.

Los datos más confiables sobre la sismicidad del “nido” de Bucaramanga son, por un lado, los registros obtenidos en los últimos cinco años, desde que empezó a funcionar la Red Sismológica Nacional de Colombia, la cual, por tener gran sensibilidad y una buena cobertura, permite una mejor ubicación de los sismos provenientes de la región; sin embargo, el modelo de velocidad con el cual son localizados los sismos en esta red es de mucha imprecisión,

y coloca nuevamente la información en un plano de poca certeza y de no muy buena utilidad para estudios de amenaza sísmica. Por otro lado, también están los datos aportados por algunos estudios en los que se instalaron redes sismológicas con estaciones portátiles; las campañas de campo llevadas a cabo, generalmente fueron realizadas en períodos de unos pocos días (Pennington et al., 1981; Schneider et al., 1987; Rivera, 1989).

A pesar de la gran cantidad de sismos que han sido registrados y asignados a la región del “nido” de Bucaramanga, el período instrumental de conocimiento de su sismicidad es muy corto, y muestra que se requiere de un estudio detallado y exhaustivo sobre los sismos ocurridos en el período preinstrumental, lo cual requiere del conocimiento de la región en términos histórico, cultural, religioso, social y sismológico.

Consciente de esta necesidad, el Instituto de Investigación e In-

formación, Geocientífica, Mine-ro-Ambiental y Nuclear (INGEOMINAS), en convenio con la alcaldía municipal de Bucaramanga, ha empezado el estudio sobre la microzonificación sísmica del área metropolitana de Bucaramanga, y le presta gran importancia a la intensificación del conocimiento de la sismicidad histórica de la región. Con este objetivo se llevó a cabo una búsqueda en archivos y bibliotecas de la ciudad de Bucaramanga, principalmente, sobre periódicos y documentos locales, para ampliar tanto el conocimiento de los sismos ya catalogados, así como los posibles nuevos sismos que hayan ocurrido en la región. Producto de esa investigación surge el presente trabajo, sobre el cual el autor considera de suma importancia darlo a conocer a la comunidad en general, puesto que conjuga una representación práctica, metodológica y científica. La investigación fue realizada en el año 1997.

El autor de este trabajo es profesor de tiempo completo del Departamento de Geografía de la Universidad del Valle, entidad a la cual INGEOMINAS encargó el estudio sobre la sismicidad del área de Bucaramanga, dentro del marco del proyecto antes mencionado. Esta publicación se hace previa concertación entre ambas instituciones.

Por razones presupuestales, el trabajo se realizó dentro de un período de tiempo relativamente corto y con la participación de poco personal, lo que impidió abordar la mayor cantidad de posibles fuentes de información.

De antemano, y considerando que una investigación sobre sismicidad histórica en una región tan activa como Bucaramanga requiere de un gran volumen de trabajo, es útil señalar que los resultados aquí presentados, independiente de su posterior uso y aplicación, deben ser considerados como preliminares y, por lo tanto, es necesario propender por la continuación de este estudio.

El estudio realizado trazó como objetivo fundamental aumentar el grado del conocimiento de la sismicidad del área metropolitana de Bucaramanga y regiones vecinas a partir de datos históricos y aportar elementos necesarios para la valoración y análisis de la amenaza sísmica, como son, recurrencia de sismos, áreas de mayor percepción, evaluación de la intensidad de los sismos encontrados y obtención de patrones de atenuación. Para esto se presentan catálogos, donde se dan hipótesis de intensidad de las noticias sísmicas encontradas, y se introduce el concepto de catálogo de sitio; mapas de isosistas; efectos dejados por algunos sismos importantes y leyes de atenuación de la intensidad, que sirven como patrón del decaimiento de la intensidad con la distancia a medida que se aleja de la zona epicentral, lo que indica el estricto cumplimiento de los objetivos planteados.

Así, este libro, sin ser un trabajo que haya agotado todas las fuentes posibles, constituye el primer estudio histórico de la zona de Bucaramanga, en las perspectivas del conocimiento de la

sismicidad y de los efectos que los sismos del pasado pudieron dejar en toda la región y sus principales centros urbanos; además, propone leyes sobre la atenuación de la intensidad macrosísmica.

El libro consta de cinco capítulos fundamentales, que parten de conceptos básicos de la macrosísmica, hasta mostrar los resultados ya señalados.

En el primer capítulo se encuentra una breve descripción del significado y objeto de la sismicidad histórica y de los aspectos teóricos de la macrosísmica, incluido lo referente a mapas de isosistas y la atenuación de la intensidad macrosísmica con la distancia.

El Capítulo 2 delimita la zona de estudio y de una manera resumida describe sus principales aspectos geográficos y la historia del desarrollo del Departamento de Santander y de la ciudad de Bucaramanga, como su principal centro regional.

El Capítulo 3, brevemente, muestra una descripción de la metodología aplicada en la búsqueda y de las fuentes utilizadas.

En el Capítulo 4 se presenta, de acuerdo con criterios sismológicos, una interpretación de la información, lo que permite tipificar las noticias encontradas y eliminar todas aquellas noticias ficticias que fueron relatadas como posibles eventos sísmicos.

En el Capítulo 5, que hace referencia al análisis macrosísmico,

en primer lugar, también brevemente, se relatan los principales efectos dejados por los sismos más fuertes sentidos en la ciudad de Bucaramanga. En segundo lugar, se da una primera hipótesis de intensidad en el área donde fueron mayormente sentidas las noticias sísmicas clasificadas como auténticos terremotos. Esto condujo a la elaboración de un catálogo de sismos, que indica las intensidades en el área de Bucaramanga, el cual se ha denominado como "catálogo de sitio de Bucaramanga". En tercer lugar, se analizan los mapas de isosistas de algunos terremotos de la región, encontrados durante este estudio. Por último, se describe el método y los datos utilizados en la obtención

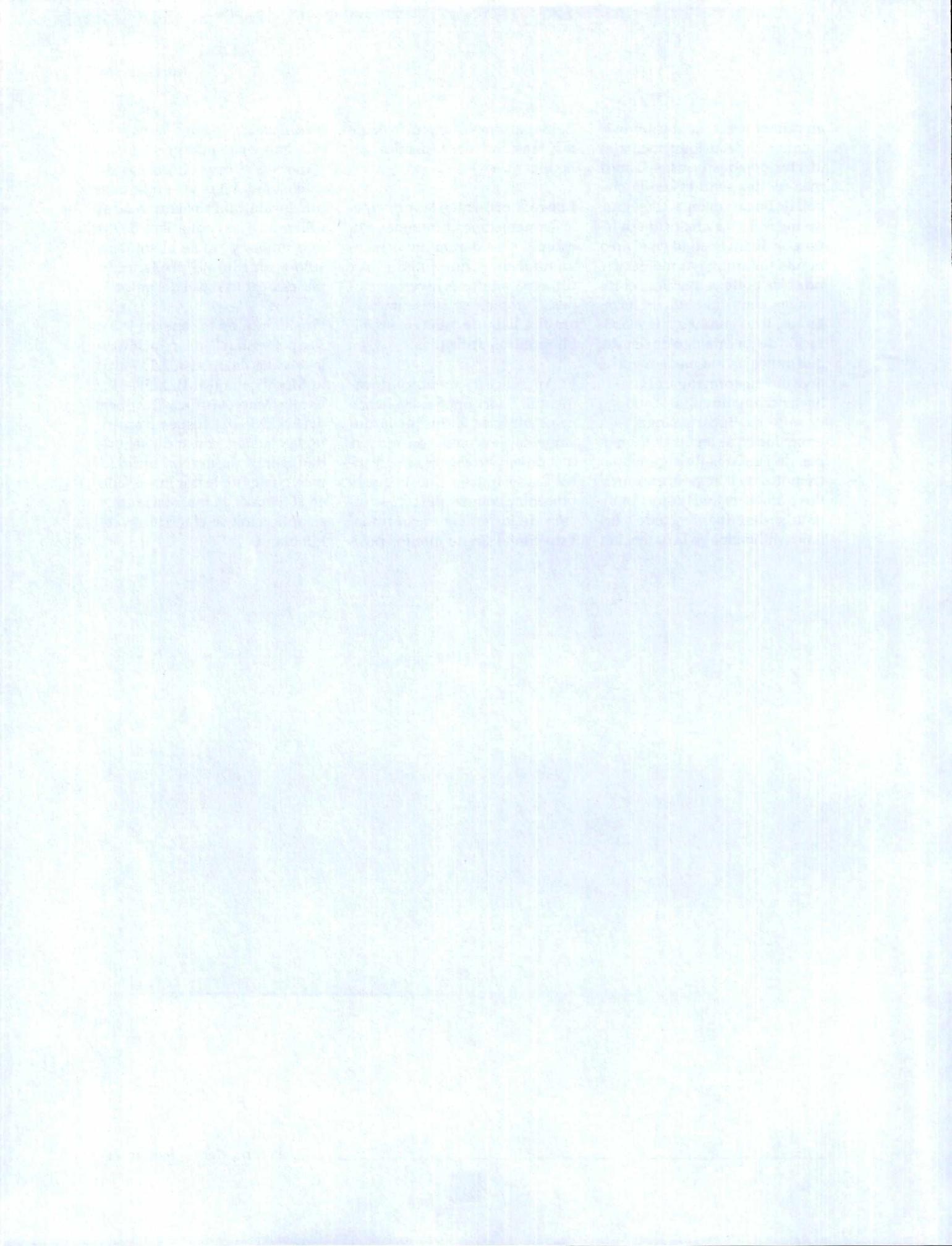
de los patrones de atenuación de la intensidad macrosísmica con la distancia.

Luego se presentan las principales conclusiones obtenidas del estudio y se dan algunas recomendaciones que pueden ser útiles para futuras investigaciones. También se presenta una amplia lista de referencias bibliográficas utilizadas.

El Apéndice 1, apéndice documental, da a conocer las fichas resultantes de la búsqueda documental, las cuales constituyen una de las partes más importantes de este trabajo, puesto que se presentan como la fiel transcripción de la noticia encontrada. Esto con el fin de que los posi-

bles usuarios de estos datos puedan hacer sus interpretaciones y dar sus propias hipótesis de intensidad, bien sea en la misma escala macrosísmica aquí utilizada o en cualquiera de las existentes, y no se abstengan sólo a un camino predefinido por este estudio y el del autor.

Finalmente, en los anexos 1, 2 y 3 se presentan la descripción de las escalas de intensidad Mercalli Modificada (MM), MSK-64 y Escala Macrosísmica Europea del 92 (EMS-92), respectivamente, las cuales, con toda seguridad, serán de mucha utilidad para cualquier lector interesado en el tema de la macrosísmica y su aplicación en el territorio colombiano.



CAPÍTULO 1

CONCEPTOS GENERALES: SISMICIDAD HISTÓRICA Y MACROSÍSMICA

"Donde en la superficie ocurre un juego de casualidades, allí mismo estas casualidades siempre resultan sujetas a leyes internas, ocultas. La cuestión consiste en descubrir dichas leyes"

Federico Engels

1.1 SIGNIFICADO Y OBJETIVOS DE LA SISMICIDAD HISTÓRICA

Cuando se desea conocer acerca de la sismicidad de cualquier región, el principal estudio a realizar es saber cuál ha sido el comportamiento de los terremotos en el pasado, es decir, hacer un estudio de sismicidad histórica, el cual se puede orientar de acuerdo con objetivos directos e indirectos previamente establecidos (Figura 1.1).

Los primeros, objetivos directos, tienen que ver con el conocimiento necesario sobre un determinado evento sísmico, desde sus causas hasta los efectos dejados en un sitio específico; se pueden agrupar en:

a. Sismológicos: hacen referencia al lugar de ocurrencia, efectos

y daños causados, y la determinación de los parámetros del evento, a través de los cuales se elaboran catálogos, se valoran intensidades y se diseñan mapas de isosistas.

b. Geológicos: están asociados al tipo de estructura tectónica, fallas activas y terreno geológico, con los cuales se puede correlacionar la ocurrencia de los terremotos. También pueden ser útiles para establecer la relación que guarda la ocurrencia de un terremoto con otros riesgos geológicos, como deslizamientos, movimientos en masa, flujos, entre otros, en una zona determinada.

c. Estadísticos: a partir de la asignación de la intensidad, la sismicidad histórica permite definir áreas de interés, en las cuales es posible definir variables del régimen sísmico (catálogos completos, frecuencia y

período de recurrencia, intensidad máxima posible y otros).

Los segundos, objetivos indirectos, están orientados a la aplicación social del estudio de la sismicidad, es decir, la utilidad que presta en la planificación territorial y urbana, aplicación de normas de construcción sismorresistente, planes de emergencia, y en los estudios de amenaza sísmica, que abarca la zonificación y microzonificación sísmicas.

Independiente del objetivo trazado en un estudio de sismicidad, es importante precisar que cada región del mundo tiene una historia sísmica específica usualmente subdividida por tres períodos (Gouin, 1994), que se discriminan así:

1. Período paleo o fósil sismicidad, en el cual los registros de los eventos más grandes

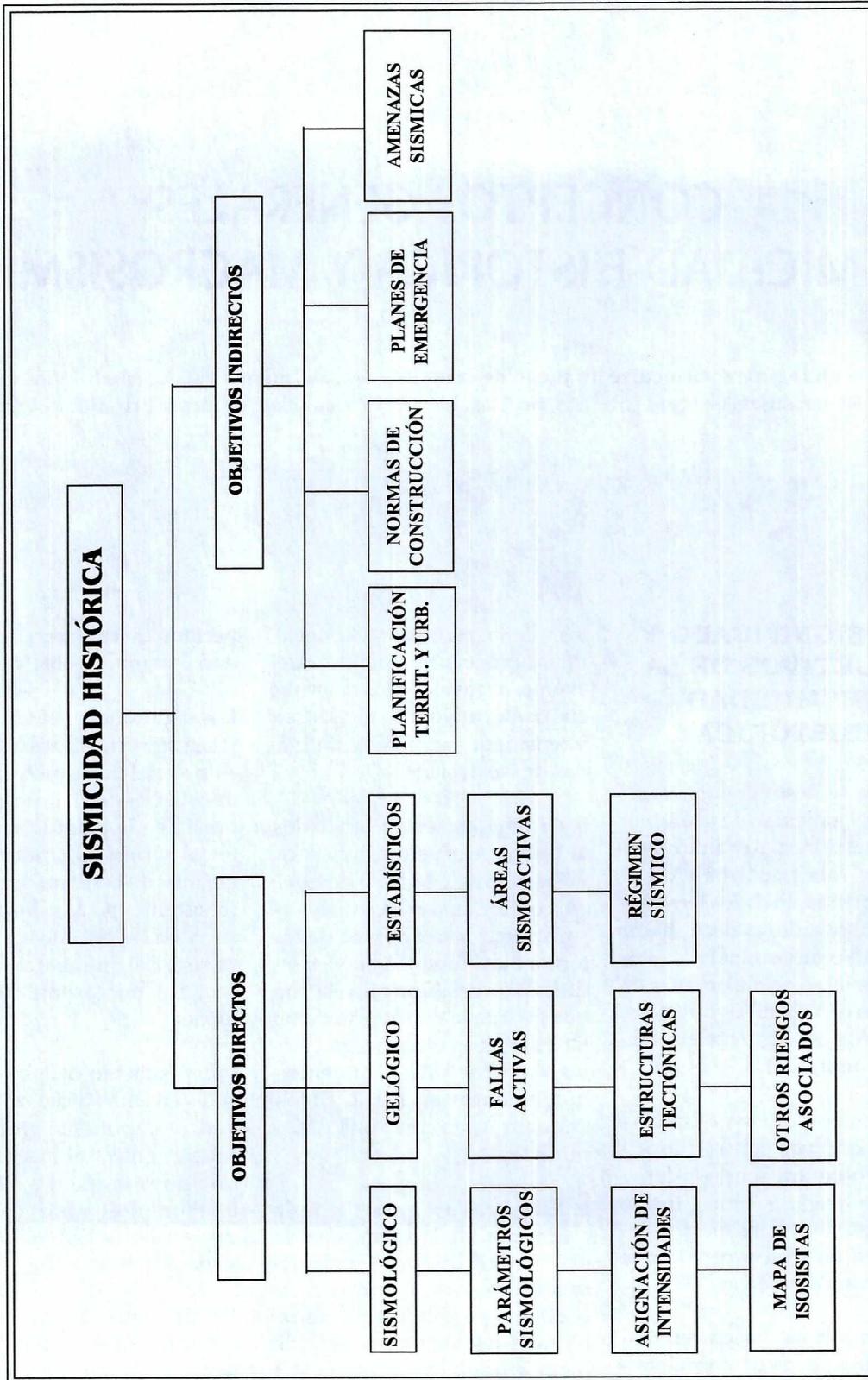


Figura 1.1.1 Objetivos directos e indirectos a los que se puede orientar un estudio de sismicidad histórica

están ocultos con las antiguas fallas geológicas. En este sentido, se puede decir que los estudios de paleosismicidad permiten, por un lado, determinar la ocurrencia y características de los terremotos que pudieron ocurrir antes de las primeras crónicas históricas (en el mejor de los casos, más de 2.000 años); y por otro lado, identificar actuales fallas activas.

2. Período histórico, en el cual los efectos de los eventos sísmicos son descritos cualitativamente por autores no científicos, pero de ser bien interpretados, frecuentemente permiten la determinación del tiempo y localización del terremoto, al igual que la intensidad en diversos sitios. Por su naturaleza, los registros históricos en muchos casos son incompletos en el contexto histórico y número.

3. Período instrumental, en muchas regiones, muy modestamente, empieza hacia finales del siglo XIX con la instalación de equipos no calibrados, pero que en menos de cincuenta años lograron un considerable grado de precisión.

En consecuencia, una base de datos cuantitativamente precisos (instrumentales) cubre solamente unas pocas décadas; los documentos históricos, unos pocos siglos; y los indeterminados registros paleosísmicos, millones de años. Por lo tanto, es explicable el gran interés que hay por aumentar la calidad de interpretación de los documentos del período histórico, con el fin de extender hacia el pasado la cobertura de los datos de los últimos años.

En un estudio de sismicidad histórica es necesario tener en cuenta que el período histórico difiere en longitud y calidad de una región a otra, por lo que requiere enfoques diferentes en la interpretación de sus elementos y documentos originales. Los registros históricos, a causa de su naturaleza cualitativa, en sismología han sido considerados como datos no objetivos y de poca confianza; sin embargo, éstos son necesarios para extender la ventana temporal del conocimiento de los terremotos. En aquellas zonas donde los datos instrumentales son pocos, bien sea porque el nivel de sismicidad es bajo o porque el período de registro es corto, para tener una buena representación del cuadro espacio-temporal o potencial de la sismicidad, es necesario recurrir a los datos históricos.

Los datos históricos aportan información sobre los daños ocasionados por terremotos, y permiten conocer el grado de intensidad para cada pueblo o localidad; lo que posibilita la realización de mapas de intensidades sobre los cuales es posible trazar con precisión las curvas de isosistas (curvas que encierran zonas de igual intensidad).

Tanto los mapas de intensidad como las curvas de isosistas y los mismos datos históricos sobre terremotos son el ingrediente principal para el análisis y evaluación de la amenaza sísmica en aquellos países donde no se tiene conocimiento de ocurrencia de terremotos dentro de un período de tiempo corto, generalmente marcado por la instrumentación.

1.2 CÓMO ABORDAR LOS ESTUDIOS DE SISMICIDAD HISTÓRICA

Una investigación sobre sismicidad histórica, para cumplir sus objetivos, necesita de la presencia de un grupo de expertos de diversas disciplinas, tales como historiadores, sismólogos, geólogos, ingenieros, arquitectos, geógrafos, bibliotecarios, etc., cada uno de ellos haciendo su debido aporte de acuerdo a sus puntos de vista y léxico para la mejor comprensión e interpretación de las noticias sísmicas. La Figura 1.2 muestra un esquema de aproximación sobre la participación de profesionales, el tipo de información y su interpretación en un estudio de sismicidad histórica.

La base fundamental de la investigación sobre sismicidad histórica está apoyada en la lectura sistemática de distintas fuentes tales como: manuscritos, libros y prensa periódica, a partir de los cuales se llega, por un lado, a intensificar la información de los eventos conocidos y, por otro lado, a encontrar nuevos sismos hasta ahora desconocidos. De esta manera, en términos generales, son importantes diversos tipos de archivos:

- Archivos locales, tales como municipales o de ciudades y notariales.
- Archivos de iglesias y monasterios.
- Archivos de dominios aristocráticos.

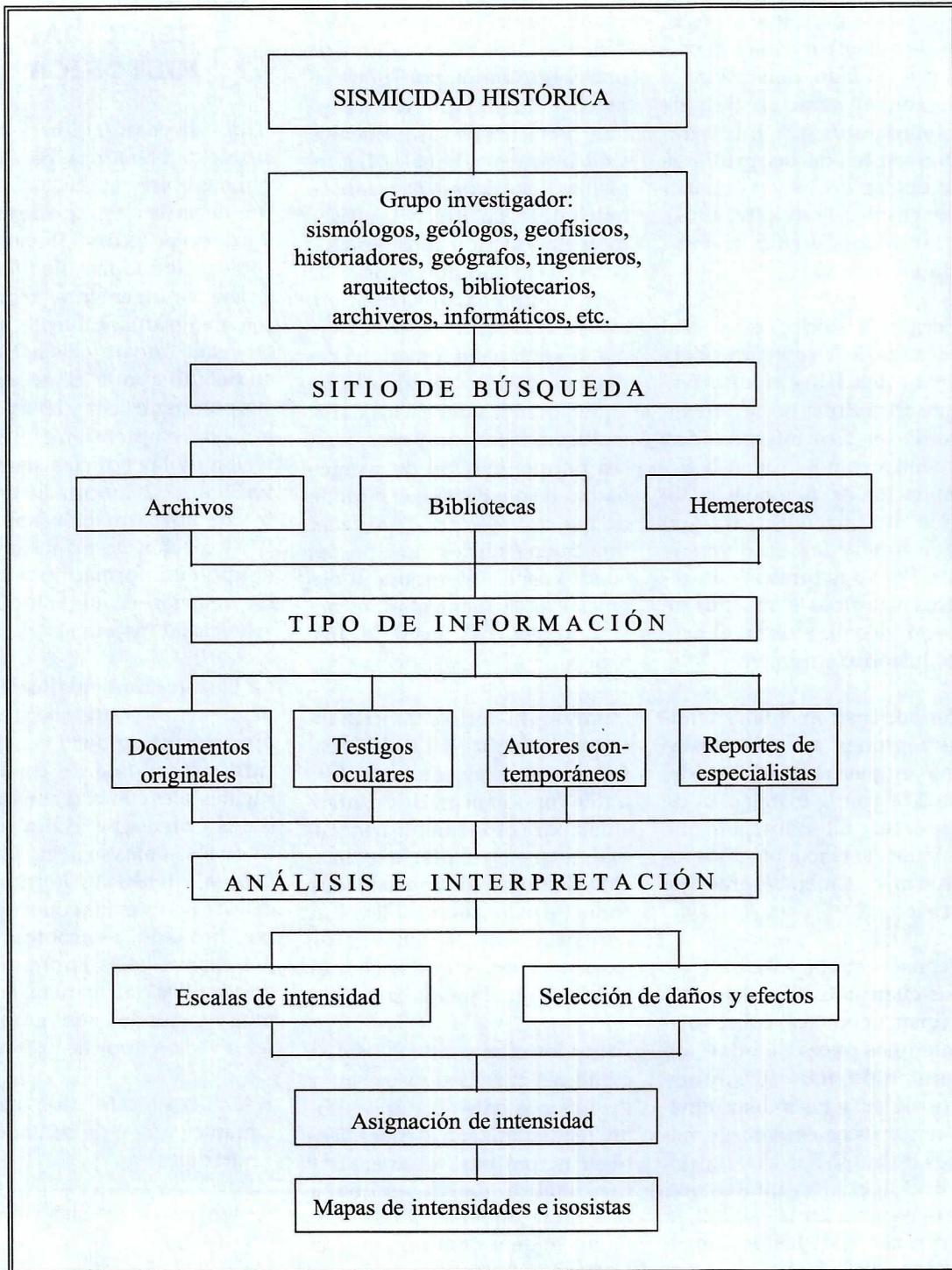


Figura 1.2. Esquema de secuencia de una investigación sobre sismicidad histórica.

La ventaja de estos materiales, que dan muchos detalles sobre la información local de daños en cierta área, es el hecho que es frecuentemente escrita por testigos oculares y pueden traer mucha información sofisticada sobre daños en edificaciones. La desventaja es que estos archivos frecuentemente están en desorden, los investigadores pueden encontrar información solamente estudiando enteramente el archivo completo o por casualidad. Otra desventaja es que la información es localmente limitada. Los testigos oculares son principalmente sacerdotes y monjes, no los "intelectuales" de ese período; ellos están, por lo tanto, basados en su educación y status intelectual, no muy interesados en observaciones detalladas de eventos sísmicos; están más interesados en daños y nada más. Quiere esto decir que es necesario recurrir a otro tipo de archivos. En nuestro medio, los de mayor importancia son las cartas de gobernadores, expedicionarios, colonizadores, etc.; y para tiempos más recientes, las publicaciones periódicas e informes técnicos y especializados.

Es importante anotar, que en nuestro país (lo que hoy es la República de Colombia) la prensa empieza a dar información sobre noticias sísmicas desde cuando se fundó el primer periódico del Nuevo Reino de Granada, "La Gazeta de Santa Fe de Bogotá", en el año de 1785, gracias a don Antonio Espinosa de los Monteros y a algunos religiosos dominicos y franciscanos.

Al igual que en los métodos de investigación de la historia, el

estudio histórico de los terremotos requiere de la búsqueda de fuentes primarias, que permitan tener, para cada evento, registros detallados tomados de fuentes confiables para que sean interpretados por historiadores u otros profesionales conocedores de los problemas sismológicos. Al mismo tiempo, los informes históricos sobre terremotos deben ser examinados en el contexto político, económico, religioso y social acorde con el período investigado; en particular, la distribución y densidad de población en la región afectada por el terremoto, y los cambios en los patrones de población sobre el período.

Para poder ser utilizados con fines de interpretaciones sismológicas, los registros históricos necesitan ser ubicados en el espacio y el tiempo, además, interpretados en términos de la intensidad macrosísmica; tal operación produce las llamadas intensidades puntuales, las cuales pueden ser asumidas como observaciones macrosísmicas. Los datos de intensidad alimentan los catálogos sísmicos de una región; sin embargo, Stucchi (1994) defiende que para que estos puedan ser incluidos en una base de datos, necesitan ser homogéneos con respecto a:

- > Criterio temporal.
- > Denominaciones y coordenadas de lugares (toponimia).
- > Escala de intensidad y proceso de valoración de la intensidad.

En muchos casos, estos aspectos no se cumplen con tal precisión

o rigurosidad, por lo cual, y como lo aseguran Ambrassey et al. (1983), la mayoría de los catálogos existentes son incompletos y no homogéneos, y no dan bases apropiadas para valorar la amenaza. Los datos en ellos contenidos necesitan una profunda revisión y reinterpretación, ya que la única vía para mejorar esta grave situación es mediante una revaloración de los parámetros de los terremotos a partir de las fuentes u observaciones primarias en concordancia con procesos estándares.

Para el caso de Colombia, por ejemplo, esta situación es bastante delicada, puesto que para la interpretación de los registros históricos se ha venido utilizando diversas escalas de intensidad y los criterios de elaboración e interpretación de los parámetros de los terremotos y los mapas de isosistas no se hacen con métodos estándares. Recientemente, un grupo de investigadores conformado por profesionales de la Universidad del Valle e INGEOMINAS han iniciado una tarea de mirar los criterios técnicos para la escogencia de una escala macrosísmica que pueda ser usada ilimitadamente en todo el territorio nacional.

1.3 MACROSÍSMICA

En términos generales, los estudios sismológicos son alimentados por dos tipos de información: datos instrumentales y macrosísmicos. Los primeros, como su nombre lo indica, hacen referencia a toda aquella información registrada por los di-

ferentes instrumentos utilizados para la investigación sismológica (sismología instrumental), como sismógrafos, acelerógrafos, etc., mientras que los segundos, los datos macrosísmicos, se refieren a aquellos parámetros deducidos de las observaciones de campo, relatos y de fuentes

escritas (manuscritos, libros y prensa) sobre los efectos y daños causados por los terremotos en un área determinada de la superficie terrestre; su estudio general es lo que se ha denominado como macrosísmica (Figura 1.3). Debe quedar claro que un estudio macrosísmico va más

allá de lo que son los estudios de búsqueda de datos históricos sobre los terremotos, que en últimas constituyen la principal fuente de alimentación para los datos macrosísmicos y para la construcción de mapas de isosistas.

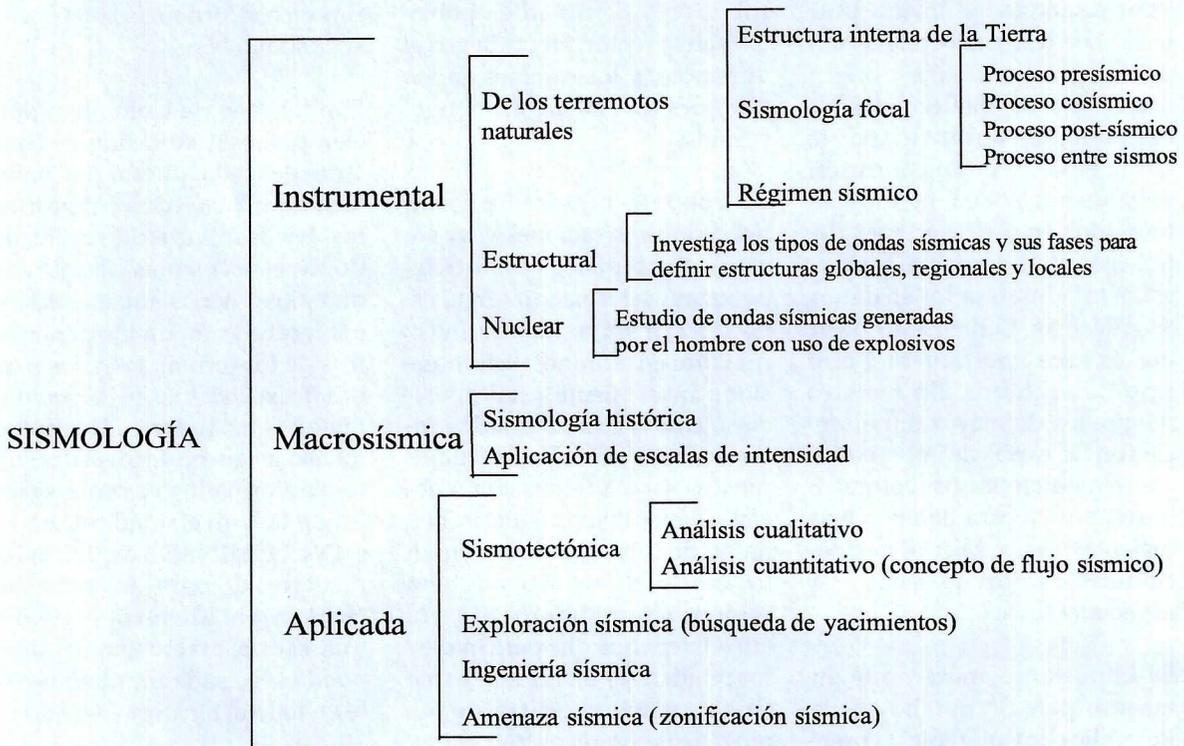


Figura 1.3. División de la sismología, en las cuales se incluyen los estudios instrumentales y macrosísmicos. (Tomado de Salcedo, 1997a).

También es importante precisar que, pese a que la naturaleza de estos dos tipos de datos es diferente, para una completa investigación sismológica tendiente a clarificar las causas naturales, procesos y efectos de los terremotos de una región, ellos deben estudiarse de manera complementaria. La adquisición y procesamiento de los datos sismológicos instrumentales y macrosísmicos tienen niveles y procesos comunes (Figura 1.4.), que se pueden desarrollar de manera paralela para la determinación de los parámetros de los terremotos y alimentar los respectivos catálogos sismológicos (Postpischl et al., 1991).

A partir de estudios macrosísmicos detallados, es posible conocer algunas particularidades de un terremoto, tales como las extensiones verticales y horizontales de la ruptura desde la fuente sísmica, su mecanismo focal, momento sísmico, etc. (Shebalín, 1974; Bottari et al., 1979; Muñoz & Udías, 1991). En los estudios sobre valoración de la amenaza sísmica, el aporte de la macrosísmica es indiscutible; principalmente, es una buena herramienta para la obtención de los patrones de atenuación de intensidad sísmica en una región.

Particularmente, en Colombia son pocos los trabajos realizados sobre atenuación de la intensidad sísmica a partir de datos macrosísmicos. Un primer intento, en este sentido, fue realizado por Salcedo & Coral (1995), quienes con el uso de un modelo sencillo de atenuación, propuesto por Shebalín (1968), obtienen parámetros de atenuación para cuatro regiones

sismoactivas del país. Posteriormente, Salcedo (1997b), con la utilización de relaciones más complejas, obtiene un patrón de atenuación de intensidades sísmicas para la zona del "nido" de Bucaramanga; este trabajo hizo parte del estudio de microzonificación sísmica de la ciudad de Bucaramanga. En su trabajo de tesis, Augusto Gómez-Capera desarrolló modelos complejos de la atenuación de la intensidad sísmica para el territorio colombiano, y obtuvo patrones que se discriminan de acuerdo con la profundidad de los sismos (Gómez-Capera, 1998).

1.3.1 Campo macrosísmico

La propagación de las ondas sísmicas desde el interior de la Tierra da origen a la aparición de tres campos diferentes, que se correlacionan con la ocurrencia de un terremoto. Estos son los campos de emisión, transmisión y recepción (Figura 1.5). El campo de emisión relaciona todos los procesos físicos que ocurren en el lugar de la fuente sísmica, o sea, donde tiene lugar el foco del terremoto. El campo de transmisión hace referencia a los fenómenos que sufren las ondas sísmicas durante su recorrido en el interior de la Tierra desde la región focal hasta la superficie terrestre; en éste es necesario tener en cuenta las propiedades físicas de la Tierra, su estructura y composición interna. El campo de recepción se refiere a todos los fenómenos asociados al terremoto, que tienen lugar en la superficie de la Tierra; en tal sentido, y sin nin-

guna restricción, está relacionado con el denominado campo macrosísmico.

El campo macrosísmico de un terremoto se correlaciona con los efectos y daños que, por la severidad de la sacudida, son causados a las personas, sus construcciones y el medio ambiente, dentro de un área determinada en la superficie de la Tierra. Los efectos observados y evaluados en un punto cualquiera de la superficie terrestre dependen de la cantidad de energía liberada en el foco del terremoto y de la energía que alcance a llegar a dicho punto, después de que las ondas sísmicas recorren ciertas distancias en el interior de la Tierra y superan o sufren una serie de fenómenos físicos (reflexión, refracción, difracción, etc.); además, dichos efectos también dependen de la calidad y el tipo de las construcciones realizadas por la actividad humana, lo mismo que de las condiciones geomorfológicas, geológicas y tectónicas de la región que contiene el punto de evaluación.

1.3.2 Características del campo macrosísmico

El campo macrosísmico, definido como el área alrededor del epicentro donde pueden ser observados los efectos dejados por un terremoto, en términos matemáticos puede expresarse por medio de la relación de Shebalín (1972), de la siguiente forma:

$$I_i = bM - f(D_i) \quad (1.1)$$

donde I_i es la intensidad

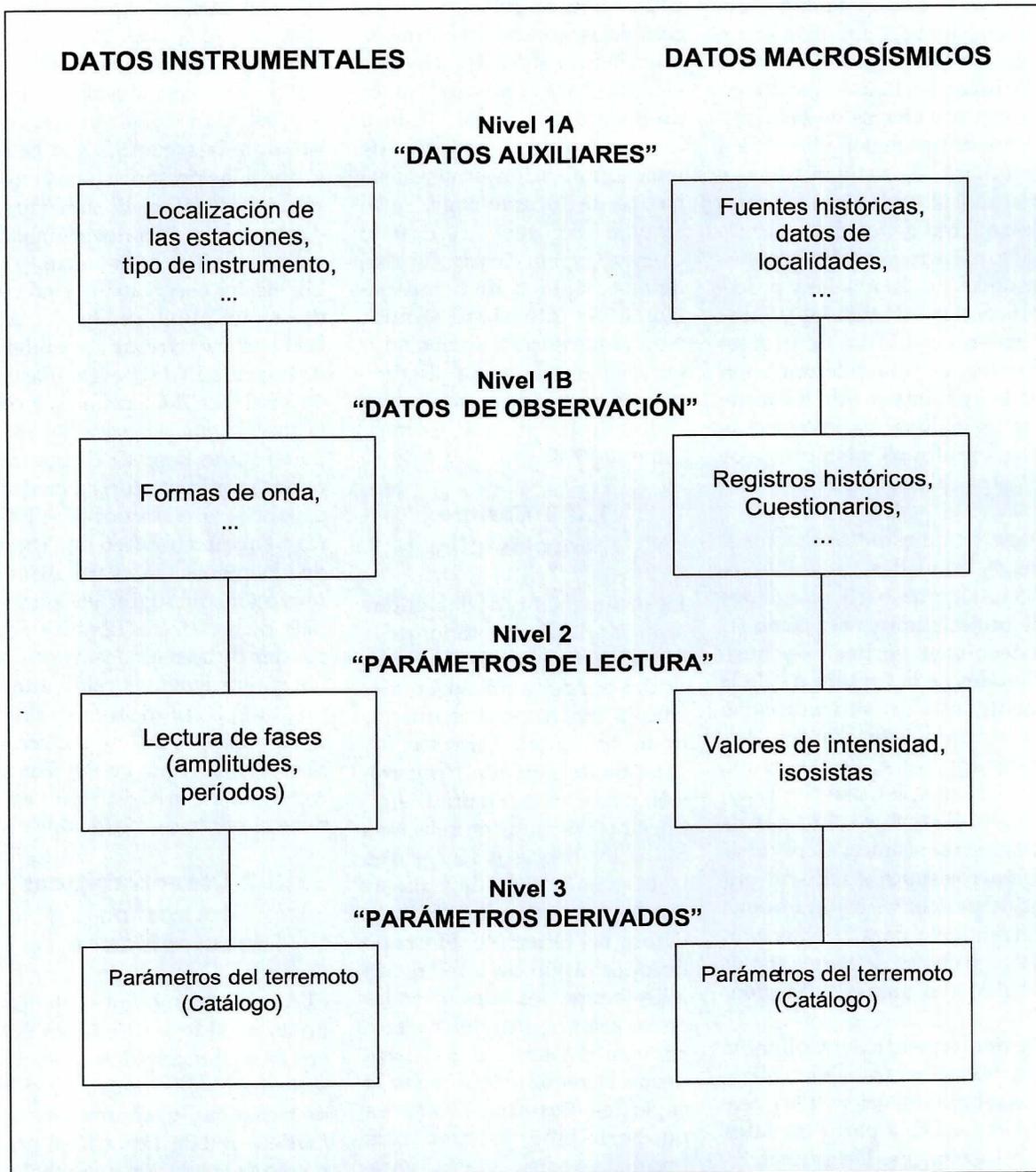


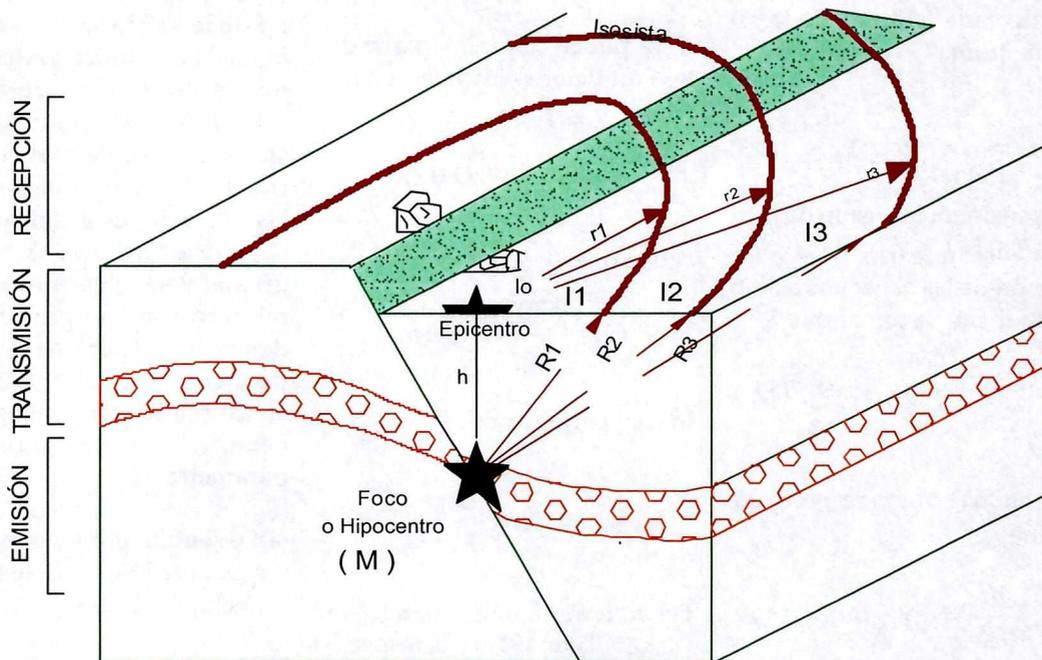
Figura 1.4. Niveles estándares de obtención y procesamiento de datos instrumentales y macrosísmicos (Adaptada de Postpischl et al., 1991).

macrosísmica en un sitio cualquiera de la superficie terrestre, ubicado a una distancia Δ_i desde el epicentro; b es una constante; M es la magnitud del te-

rremoto y D_i es la distancia hipocentral, medida desde el sitio de observación hasta el foco, y está dada por la relación pitagórica

$$D_i = \sqrt{\Delta_i^2 + h^2} \quad (1.2)$$

Obsérvese que I_i aún sigue siendo expresado en función de Δ_i



- I = Intensidad, efectos en superficie (M.M.)
- I_0 = Intensidad Epicentral
- $I_1 > I_2 > I_3$ = Isosistas
- $r_1 < r_2 < r_3$ = Distancias Epicentrales
- h = Profundidad
- $R_1 < R_2 < R_3$ = Distancias hipocentrales
- M = Magnitud, Energía del foco (Richter)

Figura 1.5. Representación esquemática de los campos generados con la ocurrencia de un terremoto, por el viaje de las ondas sísmicas en el interior de la Tierra: emisión, transmisión y recepción (Adaptada de Terrier, 1991, en Gómez-Capera, 1998).

Teniendo en cuenta que la mejor representación gráfica del campo macrosísmico es el mapa de isosistas (ver más adelante), que surge como resultado de la evaluación de intensidades a partir de un considerable número de datos macrosísmicos, se deduce que la distribución de las intensidades registradas y se puede expresar en función del promedio de los radios de cada isolínea de la siguiente forma

$$I_i = a - \gamma \log \Delta_i \quad (1.3)$$

Si se considera un sismo de foco superficial ($h \cong 0$) y de la comparación de las ecuaciones (1.2) y (1.3), se puede tomar que

$$a = 0 \quad \text{y} \quad \gamma \log \Delta_i = f(D_i)$$

Derivando (1.3) con respecto a Δ , se tiene

$$\frac{dI}{d\Delta} = -\gamma \frac{1}{\Delta} \log e$$

Como

$$\log e = \frac{1}{\ln 10} = \frac{1}{2.302}$$

se obtiene

$$\frac{d\Delta}{dI} = -\frac{2.303}{\gamma} \Delta$$

Por analogía, para un foco no superficial se tiene

$$\frac{dD}{dI} = -\frac{2.303}{\gamma} D$$

lo que es lo mismo que

$$\frac{dD}{D} = -\frac{2.303}{\gamma} dI$$

Integrando

$$\ln D = -\frac{2.303}{\gamma} I + C$$

C se puede conocer a partir de las condiciones iniciales, en las cuales $I = I_0$ y

$$\Delta = 0 \Rightarrow D = h$$

con lo que

$$C = \frac{2.303}{\gamma} I + \ln h$$

lo cual permite obtener

$$I_0 - I_i = \gamma \log \frac{D}{h} \quad (1.4)$$

De acuerdo con el modelo de Blake (Blake, 1941) y la respectiva reelaboración de Shebalin (1968), se puede decir que la ecuación (1.4) define, en términos matemáticos, el Campo macrosísmico de un terremoto. A partir de la ecuación (1.4), con la medición de los radios de las isosistas y el conocimiento del valor de h , es posible determinar la profundidad hipocentral de un terremoto, al aplicar la fórmula siguiente

$$h = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\Delta_i}{\sqrt{\frac{2(I_0 - I_i)}{10^\gamma - 1}}} \quad (1.5)$$

N es el número de isosistas involucradas en el cálculo.

1.3.3 Intensidad sísmica (I)

La medida macrosísmica universal que da cuenta de los efectos y daños dejados por un terremoto en un punto de la superficie de la Tierra se conoce como intensidad sísmica o intensidad del terremoto, representada como I . En este sentido, la intensidad se entiende como la severidad o las manifestaciones de las vibraciones sísmicas en la superficie terrestre; se mide en grados y se especifica con un número romano previamente determinado por una escala específica, cuyos valores o niveles se asignan, generalmente, de acuerdo con los siguientes parámetros:

- a) Lo sentido por las personas y que perciban a su alrededor (incluido objetos).
- b) Efectos y daños producidos en edificios y construcciones según diversos tipos.
- c) Cambios notados en el paisaje (naturaleza).

Por ejemplo, para la percepción humana se tienen en cuenta efectos como el pánico, correr desde los edificios hacia la calle; algunos cambios sobre el paisaje (naturaleza), pueden ser el cambio del cauce de un río, deslizamientos, desprendimientos de grandes masas de tierra, aparición de fisuras en la tierra y otros.

La mayoría de las escalas actualmente usadas estiman doce grados del 1 al 12, en los cuales 1 corresponde a vibraciones débiles que sólo son notadas por los instrumentos, sin que sean sentidas por las personas; 12 hace referencia a fuertes catástrofes, en este grado ninguna construcción se sostiene, hay grandes cambios en el relieve, muchas víctimas; desde el grado 2 hasta 11, se consideran como efectos intermedios.

De esta manera, el grado de intensidad, que depende de una apreciación subjetiva, no-instrumental, de los efectos producidos en un sitio dado, es una medida de la fuerza del terremoto.

Generalmente, la intensidad sísmica es mayor en la zona epicentral (área de la superficie terrestre donde se observa la mayor cantidad y más severos daños causados por el terremoto) y disminuye con la distancia a media que el observador se aleja de la fuente sísmica. La intensidad evaluada en las vecindades del epicentro se conoce como la intensidad epicentral y se presenta como I_0 .

En el sentido físico, un grado de intensidad es la combinación de una serie de elementos del proceso de vibración: amplitud del desplazamiento de las partículas del suelo (χ), velocidad de desplazamiento (v), aceleración (a), período de vibración (t), duración del proceso l . En condiciones naturales son posibles diferentes combinaciones de los parámetros señalados, que conllevan a dificultades en la valoración de la intensidad I .

El movimiento caótico de las partículas del suelo a la hora de ocurrencia de un terremoto, en primera aproximación, puede ser considerado como una vibración de tipo armónico. Si esto es así, entonces (a), aceleración de las partículas, se define de la siguiente manera:

$$a = \left(4\pi^2 / \tau^2\right) A \text{sen} 2\pi \left(t / \tau\right) \quad (1.6)$$

donde A - amplitud del desplazamiento de las partículas del suelo, τ - período de vibración, y t - tiempo. El valor máximo (valor absoluto) de la aceleración a es alcanzado cuando

$$A \text{sen} 2\pi \left(t / \tau\right) = 1$$

es decir,

$$a_{\text{max}} = 4\pi^2 A / \tau^2 \quad (1.7)$$

En realidad, ni t , ni A se conservan constantes; las ondas sísmicas, especialmente en cercanías del foco, no son un buen ejemplo, ni tampoco corresponden a vibraciones armónicas. Por tal razón, la fórmula (1.7) no tiene sentido físico (Gorshkov, 1984). Debido a estas circunstancias y dado que las características dinámicas del comportamiento de las construcciones, como respuesta a la ocurrencia de un terremoto, dependen de los parámetros a , t , y A , es necesario escoger el método de inter-

pretación física del fenómeno, a partir del cual sea posible calcular todas las combinaciones de estos parámetros.

Hasta ahora son muchos los intentos, que sin ser acertados, se han realizado por encontrar una relación entre la aceleración y la intensidad de los terremotos. Sin embargo, en una región donde sean conocidas las condiciones del régimen sísmico y que no se tengan bruscas variaciones en el valor de los elementos del movimiento vibratorio, es posible que la aceleración sirva de criterio para comparaciones de los terremotos. Un ejemplo de esta situación es mostrado por Gorshkov (1984), al señalar que la mayoría de los sismos locales ocurridos en el Asia Medio, y que sus vibraciones son registradas en las estaciones sismológicas regionales, con amplitud del orden de algunas décimas de micrones, en un período cercano a los 2 segundos, la aceleración es del orden de décimas de milímetros por segundo cuadrado, y para tales tipos de eventos generalmente se calcula 3 o 4 grados de intensidad.

Desde el punto de vista instrumental, para ser correlacionado con el campo macrosísmico, se observa que las ondas S se polarizan en la dirección en que se propaga la ruptura causada por el terremoto; este efecto genera un pulso de gran amplitud y duración de la onda, el cual generalmente es conocido como *fling*, con un alto contenido energético que tiende a producir daños severos en las edificaciones. En la dirección perpendicular a

la propagación de la ruptura, las ondas sísmicas generalmente tienen menor amplitud, pero presentan mayor contenido de energía cinética y poder destructivo, por lo cual se les conoce como "pulso asesino".

1.3.4 Escalas de intensidad sísmica

La primera escala de intensidad sísmica fue propuesta en 1564 por el italiano Gastaldi, al estudiar los efectos de un terremoto ocurrido en Niza, en el SE de Francia (Gorshkov, 1984). Más tarde, el italiano Rossi y el Sui-zo Forel crearon una escala numérica para discriminar los efectos de los terremotos; dicha escala define diez diferentes niveles discretos de severidad. La escala elaborada por ellos se conoce con el nombre de Rossi-Forel (abreviadamente se especifica como escala RF). Cada nivel de la escala da una descripción de los efectos del terremoto, los cuales incluyen los tres parámetros anteriormente anotados.

Los daños y efectos dejados por un terremoto dependen de las particularidades locales de la geomorfología, geología y la tectónica, por un lado, y de los aspectos culturales y tradicionales de la forma de construir en una región específica, los cuales se suman a las condiciones socioeconómicas, por el otro. Por tal razón, es cuestión de preferencia de un país o región, el uso de una u otra escala de intensidad.

Esto ha traído como consecuencia que cada nación o región, como se verá más adelante,

quiera implementar una escala de intensidad que se adapte, en los aspectos mencionados, a sus propias condiciones y necesidades. Por ejemplo, a comienzos del siglo XX (1917), pese a la existencia de la escala Rossi-Forel, se adapta para el sur de Europa la escala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), de doce niveles. En 1942 la escala MCS es modificada por Rothe para su uso en Francia; la principal modificación introducida consistió en ampliar la percepción de los niveles de intensidad intermedios (V-VI y VIII) y disminuir los niveles altos (IX-X y XII).

Otros casos particulares son la escala de intensidad sísmica usada por la Agencia Meteorológica Japonesa (identificada como JMA) y la escala GEOFIAN. La escala JMA en su primera versión, creada en 1932, tenía siete niveles (cero a seis); la actual versión, modificada por Kawasumi en 1951, ha aumentado un nivel de intensidad; consta de ocho (cero a siete) y hace referencia a los efectos de un terremoto sobre detalles típicos japoneses. La escala GEOFIAN fue desarrollada por Medvedev en 1953 para su uso en la Unión Soviética y consta de doce niveles.

Una modificación de esta última es la escala MSK, que desarrollan en 1964 científicos de Europa Oriental y Central (Medvedev, Rusia; Sponheuer, Alemania; Karnik, Checoslovaquia). Esta escala, al igual que la GEOFIAN, también consta de doce niveles de intensidad.

En Estados Unidos, por su par-

te, tradicionalmente se ha usado la escala Mercalli Modificada, la cual es introducida por Wood y Neuman en 1931, como una revisión y modificación de la escala MCS. Más adelante en 1956, esta misma escala, debido a la calidad y diseño de las construcciones, sufre nuevas e importantes revisiones, las que son implementadas por Richter. Sin embargo, las agencias gubernamentales oficiales de los Estados Unidos aún siguen usando la versión de la escala de Mercalli Modificada de 1931 (Reiter, 1990).

Paralelamente con el desarrollo de las escalas mencionadas, en otras regiones del mundo se introducen escalas de intensidad, que por ser modificaciones de las ya anotadas, guardan entre todas estrecha relación. Esto no resta importancia a ninguna de las escalas que se adopte en cada país, por el contrario, el esfuerzo de crear escalas de fácil evaluación contribuye al entendimiento y comprensión de las causas y efectos de los terremotos y a mejorar los estudios de valoración de la amenaza y el riesgo sísmico.

La modificación más reciente hecha a una escala de intensidad la ha sufrido la escala MSK-64. En el año de 1992 la Comisión Sismológica Europea desarrolla su correspondiente revisión y adaptación para toda Europa y crea la escala EMS-92 (Grünthal, 1993). Al igual que su antecesora, esta escala consta de doce niveles y considera en ellos los efectos sobre las personas, los objetos, las edificaciones y las construcciones y, de hecho,

los impactos sobre la naturaleza, aunque estos últimos no aparecen de manera explícita en los doce niveles de intensidad considerados.

Las escalas de intensidad tradicionalmente más usadas en Colombia son las de Mercalli Modificada (MM), MSK-64 y recientemente, por su facilidad en el manejo y mejor aplicabilidad a nuestras condiciones (Salcedo et. al., 1999), la escala EMS-92, las cuales son descritas en los anexos 1, 2, y 3, respectivamente.

1.3.5 Mapas de intensidades y de isosistas

La asignación del nivel de intensidad de un terremoto en diferentes sitios sobre la superficie terrestre conlleva a la realización de los denominados mapas de intensidad, a partir de los cuales se trazan las isosistas o isointensidades, que son curvas que encierran áreas o zonas de igual nivel de intensidad sísmica. Por consiguiente, elaborar un mapa de intensidades consiste en elegir puntos sobre la superficie de la Tierra, que han sido afectados por las ondas sísmicas generadas por un terremoto fuerte, y asociarles un valor de intensidad correspondiente a una escala macrosísmica elegida previamente.

Puesto que la intensidad va disminuyendo de un lugar a otro a medida en que se aleja del epicentro, y dado que ciertos terremotos favorecen o, por el contrario, retardan la propagación de las ondas sísmicas, las curvas de isosistas suelen tener una forma

de elipse más o menos deformada. El conjunto de curvas de isosistas trazadas de un terremoto se conoce como mapa de isosistas. Siendo ésta una línea de igual valor que separa dos zonas de diferente nivel de intensidad.

El epicentro de un terremoto está rodeado por la isosista de mayor valor, la cual bordea la zona pleistósísmica¹, la cual con alguna aproximación responde a la forma del foco, es decir, aparece como la última proyección en la superficie de la Tierra. La distribución de las isosistas subsiguientes depende de la rapidez con que se atenúen las ondas, en la medida que crece la distancia epicentral; a veces la forma de la isosista es demasiado compleja, que describe la forma y profundidad del foco, al igual que las características geológicas del medio. El mapa de isosistas, en esencia, es la representación gráfica del campo macrosísmico de un terremoto dado.

Es preciso mencionar que la fórmula macrosísmica (1.4) de Blake-Shebalin es de tipo lineal, por lo tanto, es un modelo simple de atenuación de la intensidad sísmica. En el territorio colombiano esta fórmula ha sido aplicada por Salcedo & Coral (1995), para calcular la atenuación de la intensidad macrosísmica de diferentes regiones.

La elaboración de los mapas de isosistas es posible para terremotos históricos (ocurridos en el pasado en el período antes de la instalación de la instrumentación sismológica) y recientes.

Esta práctica se lleva a cabo mediante la aplicación de una de las escalas de intensidad existentes, previa recopilación y análisis de la mayor cantidad de datos históricos, para los sismos de esta categoría; y con los obtenidos a través de relatos escritos o verbales, encuestas (hechas a testigos directos del sismo) y observaciones de campo por parte del investigador, para sismos recientes.

1.3.6 Epicentro macrosísmico

El epicentro macrosísmico de un terremoto, como su nombre lo indica, es determinado única y exclusivamente con base en la información macrosísmica, es decir, a partir de las curvas de isosistas trazadas.

Este es totalmente diferente del epicentro instrumental, que es determinado por las redes sismológicas a partir de los primeros arribos de las ondas sísmicas. En la mayoría de los casos, estos dos epicentros no coinciden y no hay razones para que sea así.

El epicentro macrosísmico se escoge como el "baricentro" de la isosista de mayor grado. En este sentido, a veces puede ocurrir que el epicentro macrosísmico tampoco coincida con la zona de mayor destrucción o de mayores efectos, la que está condicionada por las características geomorfológicas, geológicas y tectónicas de la región, al igual que por la calidad de las construcciones civiles. En otras palabras, el epicentro macrosísmico es único y es extraído de los

mapas de isosistas y no admite confusión alguna con el epicentro instrumental, ni con los posibles efectos locales o regionales de respuesta del suelo, en un área de la superficie terrestre, por la ocurrencia de un terremoto.

La calidad de determinación del epicentro macrosísmico depende, por un lado, de los datos macrosísmicos registrados y graficados con el trazado de las curvas de isosistas, y, por el otro, de la forma o precisión con que éstas sean cerradas, principalmente la primera isosista o la de mayor nivel de intensidad.

Entre muchas, hay tres razones fundamentales por las cuales los epicentros macrosísmico e instrumental no coinciden:

1. Todo foco sísmico, considerado como un modelo no puntual, tiene un efecto de extensión horizontal y vertical, en el cual la ruptura en la zona focal se comporta como una sucesión de subfocos.
2. Los errores de localización; que en buena parte dependen de los modelos de velocidad utilizados, de la calidad de la instrumentación y de la precisión en el reconocimiento de las diferentes fases de ondas sísmicas.
3. Por las grandes heterogeneidades horizontal y vertical del medio en la región del foco.

1.3.7 Atenuación de la intensidad sísmica

La distribución de las isosistas,

es decir, la variación del nivel de intensidad de las vibraciones del suelo, con el crecimiento de la distancia al epicentro que, como ha sido expresado, depende de una serie de circunstancias, de las cuales las más importantes son:

- a. Composición y propiedades físicas del medio a través del cual viajan las ondas sísmicas.
- b. Presencia (o ausencia) de diversos límites en las capas y en las rocas sedimentarias fuertemente dislocadas.
- c. Carácter de las dislocaciones, capaces de reflejar las ondas sísmicas incidentes.

Es evidente que una parte de la energía irradiada desde el foco se dispersa, mientras que otra parte es reflejada en cualquiera de los límites internos, que hace de pantalla en el interior de la Tierra.

La atenuación de las ondas sísmicas, al igual que cualquier otro tipo de radiación o emisión de ondas, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de la fuente de vibraciones. Es claro, entonces, que la variación de la intensidad de las ondas en el proceso de su propagación en un medio real, depende de la dispersión del frente de ondas, de la absorción del medio y los fenómenos de interferencia presentados en su recorrido. En general, la energía liberada por un terremoto se disipa en el espacio debido a atenuaciones de tipo geométrico y mecánico que caracterizan la

transmisión de las ondas sísmicas en el interior de la Tierra; y produce la variación del coeficiente de atenuación de un lugar a otro; de aquí se deduce la forma compleja observada en las isosistas.

Son muchos los trabajos que se pueden mencionar que tratan sobre la atenuación de la intensidad macrosísmica con la distancia, por ejemplo, Howell & Schultz (1975), Evernden (1975), Ananin et al. (1975), Chandra et al. (1979), Dugue (1989), Grandori et al. (1991), Kozuch (1995), Zsiros (1996).

Siguiendo con los razonamientos de las secciones anteriores, en términos generales se puede decir que en el caso de terremotos cuya fuente tiene una extensión horizontal no mayor que la profundidad focal, y una extensión vertical no tan grande como h , el análisis de los mapas de intensidad y de isosistas muestra cómo en los intervalos de intensidad sísmica, que son iguales, el correspondiente intervalo de la distancia epicentral aumenta cuando I disminuye.

Así, el radio del primer intervalo al segundo es linealmente proporcional a I , y siempre será negativo, puesto que I disminuye a medida que crece la distancia epicentral Δ ,

A partir de estos postulados, es fácil expresar que

$$\frac{dI}{dD} = -\alpha I \quad (1.8)$$

Esta expresión también puede

ser obtenida por derivación de la ecuación (1.4), expresada como

$$I = I_0 - \gamma \log \frac{D_i}{h}$$

por lo tanto,

$$\frac{dI}{dD} = -\frac{\gamma}{2.303} \frac{1}{D}$$

si se expresa

$$\frac{dI}{dD} = -\alpha_D I$$

se tiene que

$$\alpha_D = \frac{\gamma}{2.303} \frac{1}{DI} \quad (1.9)$$

Ahora, al razonar análogamente, pero derivar a (1.4) con respecto a Δ , se obtiene

$$\frac{dI}{d\Delta} = -\frac{\gamma}{2.303} \frac{1}{D^2} = -\alpha_\Delta I$$

donde

$$\alpha_\Delta = \frac{\gamma}{2.303} \frac{\Delta}{D^2 I} \quad (1.10)$$

Las ecuaciones (1.9) y (1.10) definen los coeficientes de atenuación con respecto al hipocentro y al epicentro. Por su forma, la ecuación (1.10) es considerada como la más significativa de las dos, así puede ser la que se tenga en cuenta para los cálculos y puede expresarse simplemente como (Bottari et al., 1979).

CAPÍTULO 2

CONTEXTO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO DE LA REGIÓN

“El conocimiento de la sismicidad de un país empieza por su historia”

Jesús Emilio Ramírez, S. J.

2.1 DELIMITACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el Departamento de Santander se ubica una de las regiones de mayor actividad sísmica de Colombia, la cual está confinada a un área relativamente pequeña, entre las coordenadas $6,3^\circ - 7,3^\circ$ latitud norte y $72,5^\circ - 73,5^\circ$ longitud oeste. Debido a que esta región representa un volumen muy reducido por debajo de la ciudad de Bucaramanga, donde tiene origen una gran cantidad de frecuentes y pequeños terremotos, se le ha denominado como “nido” de Bucaramanga.

Sin embargo, como el objetivo principal de este trabajo es

aportar información sismológica que sirva de insumo para el estudio de microzonificación sísmica de la ciudad de Bucaramanga, la investigación histórica de los terremotos no sólo puede limitarse al conocimiento de aquellos eventos ocurridos en el “nido” de Bucaramanga, sino que debe abarcar todos aquellos que se presenten en una zona de mayor extensión, es decir, se debe analizar todos los sismos sentidos en el Departamento de Santander (Figura 2.1), independientemente de la fuente sismogénica a la cual puedan ser atribuidos. Esto, por cuanto todo estudio de amenaza sísmica, debe considerar, además de los sismos ocurridos en las fuentes propias de la región, todos aquellos provenientes de otras re-

giones, que hayan causado daños en la zona en evaluación. La distancia desde estas fuentes o desde el epicentro de los sismos que pueden generar algún tipo de repercusión grave en el lugar donde se evalúa la amenaza es algo difícil de determinar *a priori*.

En Colombia, por ejemplo, para solucionar este problema, tradicionalmente se utiliza un radio de 200 kilómetros; sin embargo, puesto que este valor no tiene una fuerte razón metodológica ni teórica, no debe tomarse como taxativo para todas las regiones del país, ya que si no se tiene un amplio conocimiento de la sismicidad local y regional, se podrían tener grandes sorpresas sismológicas en el futuro.

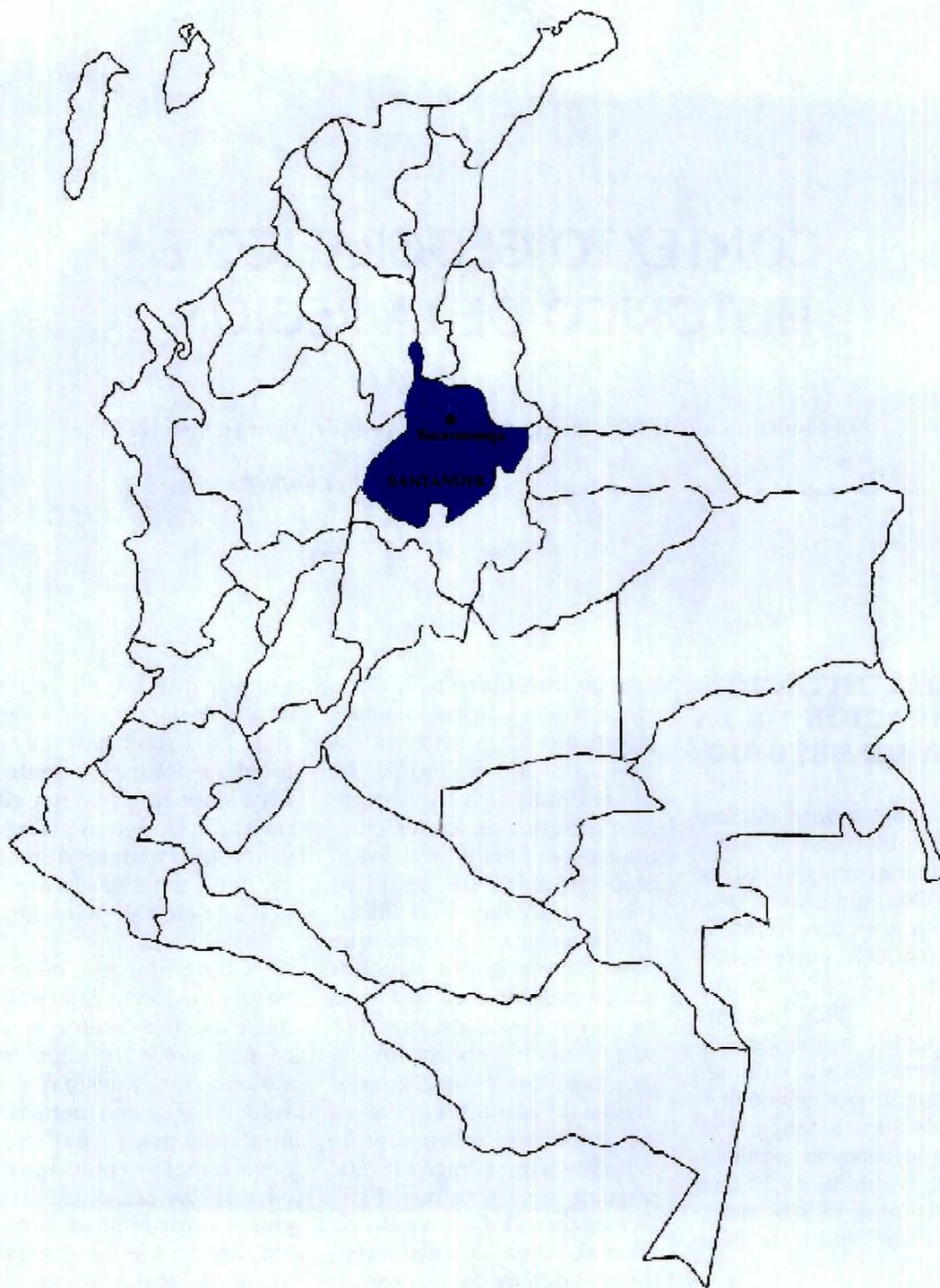


Figura 2.1. Localización geográfica del Departamento de Santander.

2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

El Departamento de Santander se localiza en el noreste del territorio colombiano. Desde el punto de vista fisiográfico se caracteriza por ser uno de los más montañosos del país, donde se distinguen, principalmente, dos grandes unidades: el valle del Magdalena y la Cordillera Oriental.

La primera, ubicada en la mitad occidental del departamento, tiene una topografía plana, con algunas ondulaciones suaves, donde predominan acumulaciones fluviales del Cuaternario y rocas sedimentarias del Paleógeno y del Neógeno.

La segunda recorre el costado oriental del departamento en dirección suroeste - noreste. Su topografía es quebrada y abrupta, con alturas que superan los 3.000 metros sobre el nivel del mar, como, por ejemplo, la cordillera de Los Lloriques (IGAC, 1989), que constituye la línea divisoria fluvial entre el río Suárez, al oriente, y el río Magdalena, al occidente. La parte más oriental de la Cordillera Oriental en el departamento sirve de divisoria entre los sistemas fluviales del Magdalena y del Orinoco. Uno de los rasgos morfológicos más notables es el caño del río Chicamocha. En la Cordillera Oriental en Santander predominan rocas sedimentarias e intrusivas del Mesozoico y metamórficas del Paleozoico.

La mayor parte de la población del Departamento de Santander

vive en las cabeceras municipales, y las más importantes son Bucaramanga, Floridablanca y Barrancabermeja; siguen en importancia Piedecuesta y San Gil. Las bases económicas del departamento están fundadas en las actividades agropecuarias, la explotación minera y petrolera.

La ciudad de Bucaramanga, por ser el principal centro de la región, concentra la mayoría de las funciones urbanas y servicios departamentales. Otros centros importantes de la organización espacial son: Barrancabermeja, Málaga, Socorro, San Gil, San Vicente de Chucurí, Piedecuesta, Vélez y Barbosa.

2.3 ASPECTOS HISTÓRICOS

En esta sección se presenta una breve reseña histórica del Departamento de Santander y de su capital, la ciudad de Bucaramanga. Dicha reseña está basada en los resultados de investigaciones realizadas por historiadores y estudiantes de la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander (UIS), quienes preocupados por los problemas regionales han producido nueva información sobre aspectos económicos, sociales, urbanos, étnicos y políticos de la región. Parte de estos trabajos se publicaron en las memorias del VIII Congreso Nacional de Historia de Colombia en 1992, bajo el nombre específico de Fronteras, Regiones y Ciudades en la Historia de Colombia (UIS, 1995).

2.3.1 Reseña del desarrollo del Departamento de Santander

Los procesos de poblamiento del Departamento de Santander han estado caracterizados por diferentes patrones que se enmarcan en los conceptos jurídicos de: ciudad, pueblos de indios, parroquia, villa, cantón y municipios.

Estas denominaciones que estuvieron formadas por solares inmensos, chozas y capillas improvisadas no tenían nada que ver con las grandes urbes, avenidas o edificios que hoy se conocen. Básicamente tenían que ser fundadas por Derecho Real, enmarcado en una capitulación, lo que permitió legalizar la posesión de la tierra. Ello hizo que las mismas contaran con un Cabildo de Justicia y Regimiento para imponer autoridad y respeto ante otros cabildos. En Santander, las primeras ciudades fundadas fueron: Vélez, Pamplona, San Faustino de los Ríos, Salazar de Las Palmas, Ocaña y San Juan de Girón, las que ocuparon prácticamente todo el territorio de lo que hoy se conoce como los dos Santanderes.

En el caso de los pueblos de indios, fueron asentamientos creados por los cabildos de las ciudades para aglomerar indígenas. Estos territorios se dieron en los alrededores de las mismas, y se apoyaron en los ejidos. Los pueblos de indios contaban con un alcalde, un tesorero y un cura de indios, su establecimiento se daba por la orden impartida a un grupo de ciudadanos para

que se apoderara de un territorio cercano a la ciudad. Entre los principales pueblos se cuentan: Guavatá, Chipatá, Chanchón, Guane y Guepsa, en Vélez; Bucaramanga, Arboledas, Suratá, Cacotá, Chinácota, Cúcuta, Guaca, Servitá y Silos, en Pamplona; Brotaré, La Loma, Carasica, Buenavista, Aspásica, en Ocaña; Santiago y Limoncitos en Salazar de Las Palmas.

Las parroquias fueron establecimientos territoriales que surgieron del mestizaje entre los habitantes de las ciudades y los pueblos de indios. En una revisión de un oidor en 1791 se determinó reglamentar los pueblos en parroquias, para lo cual se ordenó iniciar un proceso legal ante la ciudad, que consistía en presentar una solicitud de erección parroquial. Aquella debía tener una población no menor de cincuenta familias, estar en capacidad de pagar un cura y sostenerlo con estipendios, comprometerse con tres cofradías: una del Santísimo Sacramento, otra a una advocación a la Santísima Virgen y, por último, una a las Ánimas del Purgatorio; además, debían construir el templo parroquial.

Luego se realizaba un estudio y se comunicaba al vecindario la fecha de su erección parroquial. Una vez que el cura tomaba posesión de curato comenzaba a administrar sacramentos, celebrar misa, dar bautismos, predicaciones y, por obligación, debía llevar tres libros: bautismos, matrimonios y defunciones. De esta forma se erigieron las parroquias de Santa Bárbara, Puente Real, San Roque de Guepsa, San Antonio de Guavatá, San Isidro

de La Aguada, Nuestra Señora de La Paz, en Vélez; San Francisco Javier del Pie de La Cuesta, Santa Bárbara de Rio-negro, San Roque de Los Cañaverales, San Juan Nepomuceno de Floridablanca y San Laureano del Real de Minas de Bucaramanga, en San Juan de Girón; Santo Eccehomo de Cacotá, Santo Eccehomo de Matanza y Nuestra Señora de Chiquinquirá del Valle de Suratá, en Pamplona.

Con relación a las villas, este tipo de asentamiento fue un título que persiguieron las parroquias con solvencia económica y buen número de pobladores, las cuales incurrieron en gastos ante la Corona para obtenerlo, como ocurrió con la Villa de San Gil y Socorro, Villa de Nuestra Señora del Socorro, Santa Cruz de San Gil y Nueva Baesa. Posteriormente, a finales de la Colonia, se alcanzó a nombrar la Villa de San Carlos del Pie de La Cuesta.

Este ordenamiento territorial duró hasta los acontecimientos de 1810, de ahí la importancia de conocerlo, al menos brevemente, para obtener una aproximación histórica, puesto que la información debe ser completamente investigada en los archivos de las ciudades, pueblos, parroquias y villas.

Con el ordenamiento territorial dispuesto en el siglo XIX fueron muchos los cambios ocurridos. Las revoluciones civiles no consolidaron un patrón idéntico al ocurrido en el anterior período; solamente en 1832, luego de la separación

de la Gran Colombia, se ordenó que el territorio fuera dividido en provincias, cantones y parroquias.

En el territorio santandereano, las provincias fueron Vélez, Pamplona, Socorro; en 1849 se crearon Ocaña y Soto. A mediados del siglo se cambió nuevamente el ordenamiento territorial, y en 1857 se creó el estado soberano de Santander, con capital Socorro, y formado por las provincias de Ocaña, Pamplona, García Rovira, San Gil, Socorro y Vélez, las cuales a su vez estaban formadas por departamentos y cada uno de ellos por parroquias.

La Constitución de 1886 eliminó los estados y los convirtió en departamentos; su artículo 182 dividió los departamentos en provincias y éstos a su turno en distritos municipales. De esta forma se igualaron todos los títulos de la Colonia a uno solo, el municipio, independiente de su población o capacidad económica.

Así, en 1886 el Departamento de Santander surgió con nueve provincias: Cúcuta, Charalá, Guanentá, García Rovira, Ocaña, Pamplona, Soto, Socorro y Vélez. Cada una era gobernada por un prefecto, nombrado libremente por el gobernador y definido como su agente inmediato. En 1910 se dividió el territorio en dos departamentos, y se creó Norte y Sur de Santander; por ello se designaron las provincias del Sur: Soto, García Rovira, Comuneros, Guanentina, y Vélez, para la conformación del departamento que lleva su nombre.

2.3.2 Reseña del desarrollo de Bucaramanga

Bucaramanga fue situada como pueblo de indios por Andrés Páez de Sotomayor, el 22 de diciembre de 1622, en cumplimiento de una orden que dio el entonces Oidor de la Real Audiencia y visitador general de las provincias de Tunja y Pamplona. El poblamiento fue creciendo hasta lograr una petición parroquial que se consolidó en 1791, fecha en la cual se erigió la parroquia de San Laureano del Real de Minas de Bucaramanga.

Con los cambios republicanos del siglo XIX, el sitio comarcano conformado por parroquianos tuvo algunos desarrollos; ya en 1851 tenía 10.008 habitantes, según censo, y fue capital del cantón de Soto¹.

Bucaramanga fue designada capital del Departamento de Santander el 24 de marzo de 1886², y su población ya era de casi veinte mil habitantes; de este modo adquirió posición de privilegio en la región³.

A este proceso del siglo XIX se atribuye que la región adquiriera importancia económica por el cultivo y comercialización del café, situación que atrajo buen número de extranjeros, especialmente alemanes e italianos, quienes crearon varias asociaciones como el Club del Comercio en 1872, entre otras. Al interior de dicho club se gestaron proyectos de urbanización; por ejemplo, se obtuvo el título de villa para la Parroquia de

Bucaramanga.

El casco urbano fue creciendo sin planificación y más bien con caminos amontonados; se redujo a un espacio pequeño que puede describirse así: la plaza principal hasta la manzana No. 16, sitio conocido como cabecera del llano, al occidente, norte y sur, hasta la cuarta manzana, respectivamente. A su interior, los tipos de vivienda fueron: a) casas de bahareque, palos y paja; b) Viviendas de tapias, palos y paja; c) mediaguas de palos y paja. Esta imagen se conservó hasta la década del treinta del siglo XX. En censos que se realizaron en 1918 y 1928, el casco urbano contaba con 36.000 y 44.083 habitantes, respectivamente. Valdivieso-Canal (1992) explica que este fuerte crecimiento de la población se debe al éxito de la economía cafetera en las poblaciones vecinas, lo cual motivó el flujo de pobladores desde esos lugares hacia la capital en busca de mejor nivel de vida y nuevas oportunidades; también a esto se suma el desarrollo petrolero de Barrancabermeja.

La creación de la Sociedad de Mejoras Públicas, en 1929, y su reglamentación, diez años después, atrajo buen número de extranjeros que junto con el Club del Comercio trasladaron costumbres religiosas, urbanísticas y de moda europea, al punto que se crearon barrios, parques y avenidas con ese estilo. A partir de este momento se planeó el crecimiento urbano del municipio, y las pequeñas calles de los parroquianos se fueron ensanchando. Con ello se inició la eta-

pa del alcantarillado y acueducto. En esta década se dio inicio a la creación de proyectos de barrios como San Alonso, Sotomayor y Conucos, como también barrios populares como Alfonso López y Modelo. Además, se inició el proyecto para la construcción del colector de quebrada Seca, la construcción de algunos edificios de tres plantas en el centro de la ciudad y la creación de nuevas carreras.

Sobre la década de los cuarenta se dieron importantes pasos en el desarrollo urbano del municipio. En 1948 se construyeron las primeras instalaciones de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y las canchas y tribunas del estadio Alfonso López. En cuanto a la parte comercial, había producción de cervezas, algunos comestibles, fábricas y fabriquines de cigarrillos y cigarrillos en empresas con aporte de capital mixto, nacional y extranjero (Valdivieso-Canal, 1992).

En las décadas de los 50 y 60, con una ayuda que el municipio recibió por parte del general pavimentación e iluminación de calles y la creación de nuevos barrios por medio del Instituto de Crédito Territorial. Junto con este aporte, algunos bancos introdujeron cambios con edificaciones de más de 8 plantas, como la de los bancos Comercial, Colombia, de la República y Ganadero. Esta etapa marcó el inicio de la ampliación de la carrera 27 y la carrera 15; se crearon nuevos barrios como Nuevo Girardot, San Alonso; aparecieron los bulevares junto con el barrio San Francisco. Para 1954



Figura 2.2. Panorámica de la ciudad de Bucaramanga.

ya se cuenta con 570 edificios de más de dos plantas en Bucaramanga. La Figura 2.2 muestra una vista panorámica donde se puede apreciar el actual crecimiento urbanístico de la ciudad. En la década del 60 aparecen hacia el sur barrios populares como Villabel y proyectos del Balcón del Tejar; además, se da inicio a la canalización de las quebradas Joyita, Iglesia, Rosita, y la pavimentación de la quebrada Seca. De este modo, el desarrollo urbano se va consolidando por la prolongación de la Carrera 15 hasta el Barrio La Ceiba y el futuro Barrio La Victoria. A finales de esta década se puede destacar la inauguración de los barrios Molinos y Proven-

za, y los proyectos del viaducto García Cadena y el nuevo aeropuerto Palonegro.

Sobre la década de los 70 se construyeron algunas obras que son ejemplo de ingeniería colombiana, tales como el viaducto García Cadena, La Puerta del Sol, remodelación de las gradas del estadio Alfonso López, ampliación y pavimentación de la vía a Floridablanca; se inaugura el edificio Colseguros sobre la Carrera 15 con Calle 36, el alcantarillado, pavimentación del 80% de las calles y la semaforización de las mismas; aparecen nuevos barrios como La Castellana, Pan de Azúcar, y obras como hoteles y sitios de descan-

so. Además, se presentaron los proyectos de las vías que comunican a Bucaramanga con Barrancabermeja, Bucaramanga - Bogotá, Bucaramanga - La Costa, Bucaramanga - Cúcuta, vías que permitieron el desarrollo urbano del área que hoy se conoce como área metropolitana, conformada por los municipios de Floridablanca, Girón, Piedecuesta y Bucaramanga. El plano esquemático de la ciudad de Bucaramanga que muestra este desarrollo es presentado en la Figura 2.3.

Finalmente, debido a los cambios notorios que ha sufrido el área metropolitana, que hoy día cuenta con más de un millón de

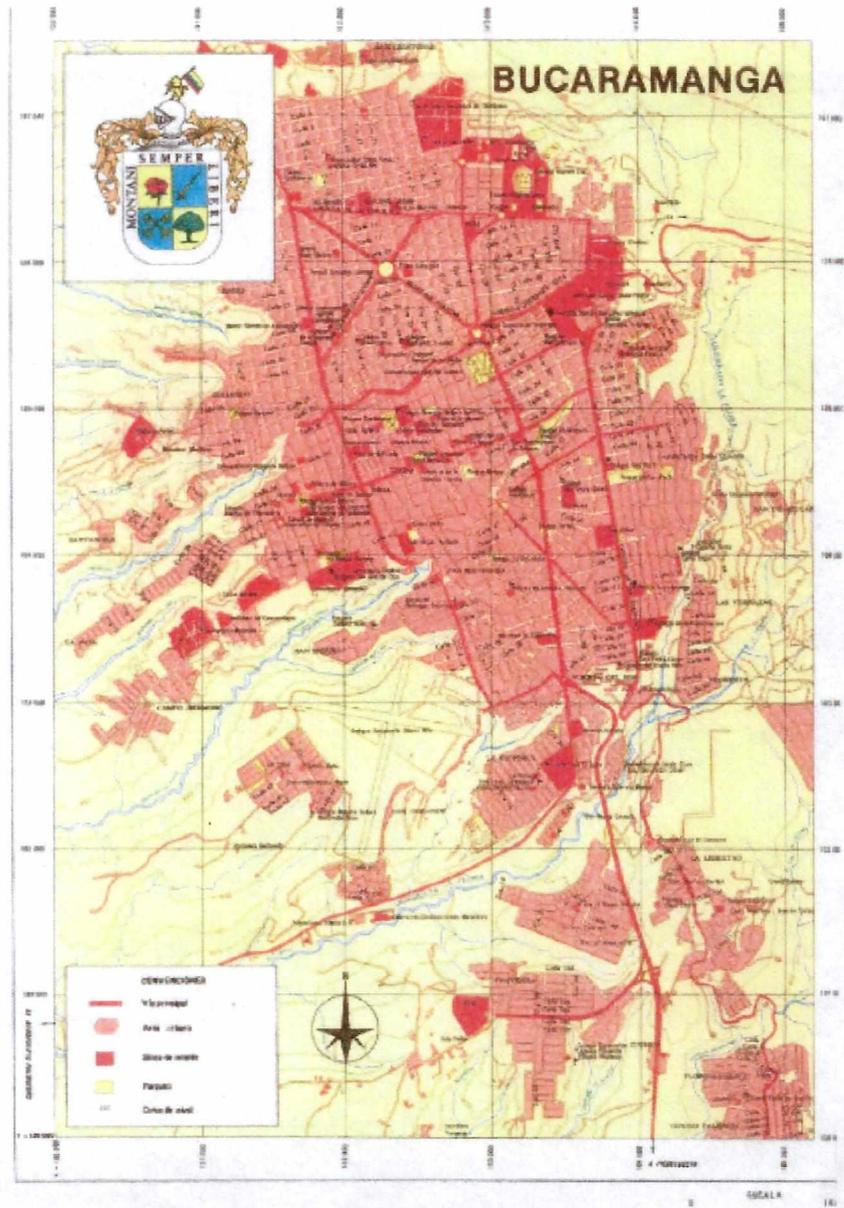


Figura 2.3. Plano esquemático de la ciudad de Bucaramanga (Tomada de IGAC, 1989).

habitantes, no se detalla las últimas décadas, puesto que ello implica un estudio pormenorizado en los archivos de planeación municipal.

1. Es bueno recordar que de acuerdo con la Constitución

de 1843, el territorio Nacional se dividió en Provincias, Cantones y Parroquias.

2. David Jhonson (1984): Santander siglo XIX: cambios económicos y sociopolíticos, Bogotá. Citado por Valdivieso-

Canal S., 1992, pag. 213.

3. Joaquín García. Crónicas de Bucaramanga, Imprenta del Departamento, Bucaramanga. Citado por Valdivieso- Canal S., 1992, pag. 213.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA Y FUENTES DE LA SISMICIDAD HISTÓRICA

"Se tiene necesidad del pasado cuando el presente hace daño"

Benkos Bioho

3.1 MÉTODO DE ESTUDIO

Cabe mencionar que no hay para la región de Bucaramanga algún trabajo, al menos hasta ahora publicado, que narre sobre el número de terremotos ocurridos en el período preinstrumental. Esto hace que el presente trabajo, como comienzo de una ardua y larga labor, sea realizado con una metodología clara y precisa, que tiende a aumentar el grado de conocimiento sobre la sismicidad de una de las regiones más sismoactivas del mundo.

La búsqueda de la información, llevada a cabo durante este estudio, se realizó siguiendo los métodos intensivista y extensivista (Rodríguez de la Torre, 1993).

El primero, método intensivista, es apto para la reelaboración de

sismos ya catalogados, es decir, que a partir del conocimiento de un sismo determinado se intenta, mediante lecturas sistemáticas de publicaciones periódicas, adquirir la mayor y mejor cantidad de conocimientos posibles tales como: cronología, área de perceptibilidad y consecuencias. Con este método se "intensifica" el conocimiento de los sismos históricos.

El segundo, método extensivista, consiste en que al desconocer la existencia, en determinados meses y años, de un terremoto, se investigan distintas fuentes como son manuscritos, libros y prensa periódica, con el fin de poder llegar a encontrar nuevos sismos hasta ahora desconocidos. La información fue almacenada y procesada a partir de una ficha bibliográfica diseñada para este trabajo, la cual se describe más adelante.

Como procedimiento práctico, en primer lugar, se partió del supuesto de que cada información encontrada no se cataloga directamente como un sismo, sino como una noticia sísmica, la cual después de un análisis específico se clasificó como un real evento sísmico o como otro tipo de evento o simplemente como una falsa noticia. Luego de reunir la mayor cantidad de datos encontrados sobre determinado evento sísmico, se intentó extraer sus parámetros más relevantes como tiempo y fecha de ocurrencia, al igual que daños y posibles efectos dejados. Teniendo así un conocimiento de los sismos y de algunos de sus principales parámetros, se da la hipótesis de intensidad, a partir de lo cual se hizo un análisis frecuencial de la sismicidad histórica; también se hizo el intento de dar un primer paso en la elaboración de un "catálogo de sitio" para la región. La escala

macrosísmica utilizada en la evaluación de las intensidades fue la EMS-92 (Anexo 3).

Se encontró varios mapas de isosistas elaborados por diferentes autores para eventos ocurridos en las vecindades de la región de estudio; a partir de éstos se obtuvo los patrones de atenuación de la intensidad sísmica con la distancia, mostrados en el Capítulo 5.

3.1.1 Modelo de ficha bibliográfica

Para efectos de unificar la información y tenerla disponible y bien almacenada, se elaboró un modelo de ficha bibliográfica (Salcedo, 1999), para consignar los datos correspondientes a cada noticia sísmica encontrada. La transcripción de la información se ha hecho fielmente, con la descripción de la fuente bibliográfica, los parámetros del sismo, las descripciones de los daños y las poblaciones afectadas. En el caso de que una noticia sísmica haya sido encontrada en diferentes fuentes, esto quedará explícito en la respectiva ficha. El modelo de la ficha se muestra al final de este capítulo y la guía para ser diligenciada se describe a continuación.

3.1.2. Guía metodológica para diligenciar la ficha bibliográfica

A pesar de que la ficha bibliográfica utilizada en este estudio

para almacenar la información de sismos históricos es sencilla para su diligenciamiento, y puesto que la información histórica debe ser lo más precisa posible para evitar confusiones en su interpretación y facilitar su búsqueda cuando sea necesario, se dará algunas pautas que permitirán un mejor uso de la información. Además, permitirá que cualquier usuario, experto o no en sismicidad histórica pueda acceder con facilidad y aprovechar la información disponible para hacer su mejor interpretación y aplicación.

A continuación se describen los principales campos de información que hacen parte de la mencionada ficha

Encabezamiento: está dado por un número que ordena las noticias encontradas. Igualmente, incluye un espacio para especificar el nombre del proyecto o el de la región para la cual se realiza el estudio de sismicidad histórica.

Fecha: en este espacio se debe consignar la fecha en que fue consultada la respectiva fuente de información para el diligenciamiento de la ficha.

DATOS DE LA FUENTE:

1. Título de la publicación. Se refiere al nombre de la obra o fuente de la cual se obtiene la información de la noticia sísmica. Ésta puede ser un libro, una revista, un manuscrito, una publicación periódica, etc. Por ejemplo, si se trata de un periódico: "**Semanario del Nuevo Reino de Granada**".

2. Ciudad donde se imprime. Corresponde a la ciudad donde se imprimió (si es un libro o cualquier obra de una sola publicación) o imprimía (si se trata de una publicación seriada). Por ejemplo, el "Semanario del Nuevo Reino de Granada" fue un periódico fundado en Santa Fe de Bogotá por el sabio Caldas. Entonces en este espacio deberá consignarse: Santa Fe de Bogotá.

3. Tipo de publicación. En este espacio se consigna el tipo de fuente bibliográfica.

Si es revista, especificar el volumen a que corresponde al igual que su número, año en que comenzó a imprimirse y año en que finalizó su impresión; en este último espacio, si la revista aún se imprime, se consigna la fecha actual.

Si es periódico, se consigna su periodicidad o frecuencia con que se imprime o imprimió, luego se indica el año en que comenzó a imprimirse y el año en que finalizó su impresión; en este último espacio, si el periódico aún se imprime, entonces se consigna la fecha actual.

Si es libro, se consigna el autor; se comienza por sus apellidos y luego su(s) nombre(s) y el año de publicación. En el caso del ejemplo del "Semanario del Nuevo Reino de Granada", que era un periódico que en sus primeros años salió semanalmente y su duración fue desde 1808 hasta 1811, entonces se llenaría así:

PERIÓDICO x : Periodicidad: Semanal, año comienzo: 1808, año finalización: 1811.

4. Título del tema y página(s). Consigna el título específico del tema de la fuente bibliográfica, así como la(s) página(s) que abarca éste.

Ejemplo: "Los estragos causados por el terremoto ocurrido el día 15 de junio en la Provincia de Tunja" pags. 3 y 4 (2)

5. Biblioteca, Hemeroteca, o Archivo donde se encuentra. Consigna en este renglón el nombre del sitio donde se encuentra la fuente bibliográfica consultada. Ejemplo: Biblioteca Luis Angel Arango (Santa Fe de Bogotá).

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLÓGICA (Da una transcripción fielmente literal acerca de la noticia encontrada). Se hace referencia a que la información que se va a consignar en esta sección debe ser literalmente idéntica a como la encuentra el investigador en la fuente bibliográfica consultada. Es necesario especificar claramente, la hora (si se puede), el día, el mes y el año del evento sismológico.

En el espacio en blanco aparece la transcripción respectiva acerca de las poblaciones que pudieron haber sentido el sismo; los efectos causados en las personas, edificaciones y sobre el terreno; y algunos otros efectos secundarios causados por el terremoto, tales como: deslizamientos, derrumbes, eyección de agua y arena del interior de la tierra, etc. Es importante anotar que las noticias sísmicas generalmente las hacen cortas, pero en algunas ocasiones son largas (sobre todo las noticias de sismos más recientes que dejan

grandes estragos); si esto sucede en alguna de las investigaciones, se debe utilizar hojas adicionales para transcribir la mayor cantidad de datos posibles (se especifica el número de hojas que se anexan a la ficha).

INTENSIDAD Y ESCALA: En lo posible se dará una primera hipótesis de intensidad, que se consignará en el espacio indicado, al igual que la escala macrosísmica elegida.

3.2 ARCHIVOS Y FUENTES PERIÓDICAS

En esta sección se relacionan los diferentes centros (archivos) visitados durante la búsqueda de la información; al igual que los periódicos consultados, y se indica a su vez el año en que estos empiezan a publicarse, o el período en el cual estuvo publicándose y que figuran en los archivos. Los periódicos que fueron consultados para este estudio son locales o muy vecinos a la región. No necesariamente en todos los periódicos relacionados se encontraron noticias sísmicas.

3.2.1 Archivos:

Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá.

Notaría 16, Vélez - Santander.

Archivo Histórico Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Hemeroteca Universidad Nacional Autónoma de Bucaramanga (UNAB), Bucaramanga.

Biblioteca Gabriel Turbay, Bucaramanga.

3.3.2 Periódicos:

Vanguardia Liberal, Bucaramanga (Fecha de inicio 1917).

El Frente, Bucaramanga (Fecha de inicio 1942).

Bandera Negra (Oct. 8, 1937 - Mayo 6, 1838).

El Comercio, Bucaramanga (Enero 15 - Dic. 16, 1944).

El Constitucional de Boyacá, Tunja (Julio 22, 1825 - Junio 2, 1826).

El Federalista, San Gil.

La Fraternidad, Santa Rosa de Viterbo (Abril 1, 1949 - Sep. 23, 1950).

Gaceta de Santander, Bucaramanga (Ene17, 1866-Jun 27,1878 ; Jul 16,1878-Dic. 30,1979).

El Liberal de Santander, Bucaramanga (1978 - 1980).

El Liberal de Santander, Piedecuesta (Sept. 13, 1862 - Dic. 10, 1862).

El Cojo Ilustrado, Caracas-Venezuela (...).

El Día (...).

Ficha No.

NOMBRE DEL PROYECTO O DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

Fecha: _____

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Título de la publicación:** _____

2. **Ciudad donde se imprime:** _____

3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL.____ , No.____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIÓDICO _____ : Periodicidad _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

LIBRO _____ : Autor y Año: _____

OTRO _____ : Especifique: _____

4. **Título del artículo y página(s):** _____

5. **Día de publicación:** _____

6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** _____

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLÓGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: _____, Día: _____, Mes: _____, Año: _____

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario, use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

<p><i>Descripción</i></p>

CAPÍTULO 4

DATOS DE LA BÚSQUEDA DOCUMENTAL

"Al que niegue esta razón la historia condenará. La historia lleva su carro y a muchos nos montará, por encima pasará de aquel que quiera negarlo"

Pablo Milanés

4.1 ESTUDIOS SISMOLÓGICOS ANTERIORES

Introducirse en el estudio de la sismicidad de cualquier región del territorio colombiano, obliga a iniciar con la revisión de una de las principales obras del Padre Ramírez (1969). En él se compilan los datos más relevantes sobre los sismos ocurridos en el país desde los tiempos de la Conquista (siglo XVI) hasta 1963. De los 597 eventos reportados para todo el territorio nacional, 111 aparecen ubicados con epicentro en algún lugar del Departamento de Santander (Gómez-Padilla, 1980). En la Tabla 4.1 se presenta un estimativo de la distribución del lugar y rango de profundidad donde ocurren estos sismos; también se muestra la escala de intensidad, usada por Ramírez para especificar la severidad.

Como se puede ver, el epicentro de la mayor cantidad de los sismos contabilizados se ubica en las localidades de Barrancabermeja y San Vicente erigidas sobre la fuente sismogénica conocida como nido de Bucaramanga. Gómez-Padilla (1980) anota que más del 70% de estos sismos empiezan a contabilizarse desde el año de 1958 y que el 50% de los sismos pequeños registrados en todo el territorio colombiano en el período entre 1958 y 1963 corresponden a esta región. Debe quedar claro que esto no significa que a partir de esta fecha se inicie la actividad del nido de Bucaramanga.

Como lo indican Salcedo et al. (1994), el efecto de ausencia de datos de actividad sísmica en la región de Bucaramanga en el período anterior a 1958, se debe, en primer lugar a la poca cobertura que

tenía la red sismológica nacional existente y, en segundo lugar, a la falta de suficiente instrumentación e insensibilidad de sus equipos para detectar los sismos que allí se presentaban con características especiales en magnitud y profundidad. Esta situación no sólo se presenta con el "nido" de Bucaramanga, sino que es común en todas las demás regiones sismoactivas del territorio colombiano (Salcedo y Santana, 1998).

La reedición de la obra del padre Ramírez (1975b), que publica un nuevo catálogo de sismos hasta 1974, muestra la constante y alta tasa de actividad sísmica de la zona del Macizo de Santander, donde, además de Barrancabermeja y San Vicente, se destacan Umpalá, Pamplona y Los Curos, como zonas de alta frecuencia de sismos.

LUGAR	Número de sismos	Intensidad*	Rango de profundidad
Barrancabermeja	35	II	127 - 200
San Vicente	28	II	35 - 200
Umpalá	4	I	166 - 176
Los Santos	3	I	(150)
Betulia	3	I	
Piedecuesta	3	I	143
San Andrés	2	I	221
Aratoca	2	I	108
Zapatoca	2	I	no definida
San Luis	2	I	no definida
Socorro	2	I	no definida
Curití	2	I	no definida
Girón	2	I	no definida
La Gómez	1	I	no definida
San Gil	1	I	no definida
Charalá	1	I	183
El Centro	1	II	150
San José	1	I	no definida
Capitanejo	1	I	no definida
Matanza	2	I	no definida
Güepsa	1	II	150
El Playón	1	I	no definida
Infantas	1	I	no definida
TOTAL	111		

* Correspondiente a una escala triple con equivalencia a la escala de intensidad de Mercalli Modificada, donde I representa los grados III, IV y V; II equivale a VI, VII, VIII.

Tabla 4.1. Terremotos en el Departamento de Santander entre 1566 -1963 (adaptada de Gómez-Padilla, 1980).

A partir de la considerable actividad sísmica que muestra la zona del Macizo de Santander, surge el interés de estudios científicos rigurosos y se realizan diversas campañas sismológicas para la detección de sismos en las zonas aledañas a la ciudad de Bucaramanga, ubicada también por encima del renombrado "nido" de Bucaramanga. Esto convierte a esta región en la de mejor monitoreo instrumental en Colombia (Tryggvason & Law-

son, 1970; Pennington et al., 1981; Gómez-Padilla, 1980; Schneider et al., 1987; Rivera, 1989).

Estos autores, en sus trabajos referenciados, presentan el método de registro y número de sismos que fueron detectados durante el período que duró cada una de las campañas sismológicas de campo. En la Figura 4.1 se muestra un esquema equivalente al porcentaje y número de sismos registrados instrumentalmente en los

monitoreos y seguimientos hechos al "nido" de Bucaramanga desde 1963 hasta 1985. A pesar de que las campañas de campo fueron realizadas en períodos muy cortos, es posible destacar el alto número de sismos que se generan en esta región; generalmente son eventos pequeños que en promedio no sobrepasan el valor de 4,7 de magnitud en la escala de Richter, a una profundidad de 160 kilómetros, aproximadamente.

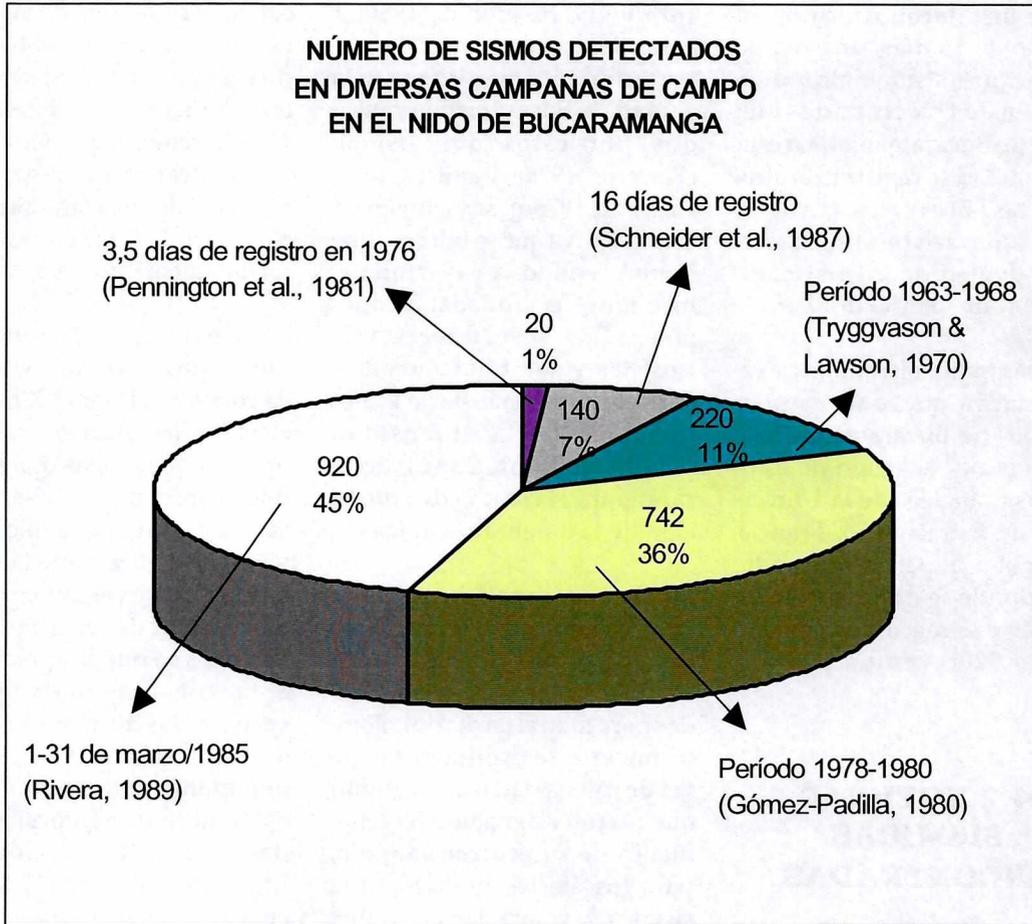


Figura 4.1. Porcentaje y número de sismos registrados instrumentalmente en la región de Bucaramanga entre 1963 y 1985.

Tryggvason & Lawson (1970), basados en datos telesísmicos, muestran que en el período comprendido entre 1963 y 1968 se registraron en el "nido" de Bucaramanga alrededor de 220 sismos de magnitud promedio por debajo de 4,5.

En el año de 1976, como complemento a los estudios de refracción sísmica que se adelantaban en el territorio colombiano en el marco del proyecto Nariño, se

lleva a cabo una campaña de campo de tres días y medio para investigación de microsismos. El resultado muestra que en este período se registraron 20 eventos, considerados asociados al "nido" de Bucaramanga, en un volumen de 5km*5km*8km, cuyas magnitudes son menores que 4,2 (Pennington et al., 1981). Gómez-Padilla (1980), por su parte, señala que después del año 1972, cuando fue instalada la estación sismológica perma-

nente de Bucaramanga, un impresionante número de sismos provenientes de diferentes lugares fueron registrados en el territorio colombiano; en el período comprendido entre 1978 y 1980 se registraron alrededor de 1.725 sismos, de los cuales 742 corresponden al "nido" de Bucaramanga, con magnitud promedio de 4,7 y a profundidades entre 110 y 160 kilómetros.

Por su parte, Schneider et al.

(1987) instalaron durante un período de 16 días, una red de 12 estaciones sismológicas digitales en las vecindades del "nido" de Bucaramanga. En esta oportunidad se registraron alrededor de 140 eventos, cuyas localizaciones relativas se marcaron dentro de un reducido volumen de 4km*4km*8km.

Otra campaña sismológica representativa, que se adelantó en el "nido" de Bucaramanga, fue realizada por el grupo de estudios sismológicos de la Universidad de Estrasburgo, Francia, desde el 1 al 31 de marzo de 1985, donde se utilizaron 16 estaciones y se registraron alrededor de 920 eventos (Rivera, 1989).

4.2 NOTICIAS SÍSMICAS ENCONTRADAS

En el presente estudio, sobre la sismicidad histórica de la región de Bucaramanga y sus zonas vecinas, se ha hecho una revisión de fuentes a partir del año 1566, fecha en la cual se tiene la primera información sobre terremotos ocurridos en todo el territorio nacional (Ramírez, 1975b). Se revisó la mayor cantidad de documentos posibles, entre libros, archivos notariales y publicaciones periódicas. Estas últimas, que son básicamente de carácter local, aunque de gran difusión nacional, constituyen la principal fuente de búsqueda. En total se encontraron 70 noticias sísmicas, que incluyen los dos grandes terremotos ocurridos en Cúcuta el 18 de mayo de

1875 y el 8 de julio de 1950. A pesar de que no es mucho el reporte de daños que se tiene en la ciudad de Bucaramanga causados por estos dos sismos (Ramírez, 1975a; Ramírez, 1953; Ramírez, 1975b), se incluyen en el estudio, ya que se informa que fueron sentidos y causaron pánico entre la ciudadanía; además, ellos poseen mapas de isosistas y son fundamentales para el futuro análisis de la atenuación de la intensidad sísmica en Bucaramanga, necesario para el estudio de valoración de la amenaza sísmica.

Muchas de las noticias sísmicas encontradas no figuran como eventos sísmicos dentro de los catálogos hasta ahora elaborados para todo el territorio colombiano; esto se explica por el nivel de intensidad o la magnitud que fueron asignadas en el momento de su ocurrencia; pero, para los efectos de la historia sísmica, la valoración de la amenaza y el riesgo sísmico de la región, es fundamental tenerlos en cuenta. La lista completa de noticias sísmicas encontradas se presenta en la Tabla 4.2.

4.2.1 Número de noticias sísmicas por cada año

Para efectos de lograr una mejor representación sobre la frecuencia de ocurrencia de los sismos que tienen lugar en la región, es importante mostrar el número de noticias ocurridas durante cada año. El "nido" de Bucaramanga, según los reportes de la Red Sismológica Nacional de Colombia y los datos instrumentales en general, se

cataloga como una de las regiones de mayor actividad sísmica no sólo en Colombia, sino en el mundo; a pesar de esto, el número de terremotos que allí suceden y que alcanzan a despertar la atención de los comunicadores o de la ciudadanía en general es relativamente muy bajo.

De acuerdo con el presente estudio, se puede ver que en lo que va corrido del siglo XX hay muchas oscilaciones en cuanto al número de noticias que se producen por cada año, y se presenta una cantidad de noticias que varía desde 0, en muchos años, hasta 5, que es el número máximo encontrado en un año. En la Tabla 4.3 se puede apreciar que el mayor número de noticias encontradas durante el siglo XX se logra en el año 1973. Otro año importante, de acuerdo al número de noticias sísmicas ocurridas en la región de Bucaramanga, es 1974, en el cual aparecieron 4 noticias.

4.2.2 Histograma de frecuencia de noticias por año

Una representación gráfica de la situación del número de noticias sísmicas encontradas se muestra en el histograma de la Figura 4.2.

Puede verse que, en promedio, desde 1930, cada 5 años transcurridos, por lo menos, ocurren dos sismos que alcanzan a ser sentidos por la población y logran llamar la atención de los comunicadores, y se convierten en noticias, aunque sea de los periódicos locales. En este mis-

No.	FECHA			TIEMPO			No.	FECHA			TIEMPO		
	Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg		Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg
1	16	Ene	1644	06	-	-	36	30	Jun	1962	15	20	-
2	04	Jul	1652	-	-	-	37	08	Ago	1962	23	22	-
3	15	Feb	1796	-	-	-	38	03	Jun	1963	06	25	-
4	18	May	1875	-	-	-	39	02	Sep	1964	13	13	20
5	28	Abr	1894	10	-	-	40	26	Feb	1965	18	39	-
6	28	Nov	1919	-	-	-	41	10	Abr	1966	05	00	-
7	12	Jul	1932	22	40	-	42	11	Sep	1966	12	35	-
8	04	Nov	1933	04	-	-	43	21	Mar	1967	13	12	21
9	09	Ago	1934	04	-	-	44	19	Abr	1967	21	25	-
10	14	Mar	1939	05	-	-	45	29	Jul	1967	05	25	-
11	16	Ago	1940	19	00	-	46	24	Feb	1969	17	45	-
12	22	Oct	1940	-	-	-	47	27	Ene	1970	04	32	-
13	17	Abr	1941	20	15	-	48	18	Ago	1972	16	05	-
14	06	Abr	1945	13	32	-	49	26	Dic	1972	15	53	-
15	07	Abr	1945	05	20	-	50	06	Ene	1973	20	10	-
16	18	May	1945	19	05	-	51	16	Feb	1973	09	05	-
17	03	Jun	1950	20	00	-	52	23	Abr	1973	11	25	-
18	08	Jul	1950	02	40	-	53	30	Ago	1973	13	26	-
19	19	Abr	1952	05	03	-	54	07	Jul	1973	23	05	-
20	30	Oct	1952	08	45	-	55	17	Abr	1974	20	20	-
21	14	Dic	1952	12	05	-	56	05	Sep	1974	02	50	-
22	28	Jun	1953	12	15	-	57	28	Ago	1974	11	30	-
23	28	Feb	1954	19	50	-	58	14	Dic	1974	08	30	-
24	22	Abr	1956	16	15	-	59	23	Dic	1975	-	-	-
25	16	Nov	1956	07	02	-	60	01	Abr	1976	14	25	-
26	21	Abr	1957	16	10	-	61	13	Jun	1976	20	37	-
27	06	Sep	1957	20	10	-	62	11	Nov	1974	18	00	-
28	07	Abr	1958	23	35	-	63	22	Abr	1986	-	-	-
29	14	Jul	1958	01	30	-	64	15	May	1989	10	52	-
30	11	Abr	1959	09	55	-	65	10	Dic	1994	20	24	-
31	25	Jun	1960	08	55	-	66	19	Ene	1995	10	05	-
32	06	Feb	1960	23	29	-	67	10	Ene	1996	10	57	-
33	25	Feb	1960	12	40	-	68	07	Mar	1997	12	27	-
34	26	Feb	1961	20	15	-	69	11	Jun	1997	02	07	-
35	02	Abr	1961	08	13	-	70	24	Jun	1997	12	45	-

Tabla 4.2. Noticias sísmicas encontradas dentro del presente estudio para la región de Bucaramanga en el período de búsqueda desde 1566 hasta 1997

Año	Número de noticias						
1919	1	1939	1	1959	1	1979	0
1920	0	1940	2	1960	3	1980	0
1921	0	1941	1	1961	2	1981	0
1922	0	1942	0	1962	2	1982	0
1923	0	1943	0	1963	1	1983	0
1924	0	1944	0	1964	1	1984	1
1925	0	1945	3	1965	1	1985	0
1926	0	1946	0	1966	2	1986	1
1927	0	1947	0	1967	3	1987	0
1928	0	1948	0	1968	0	1988	0
1929	0	1949	0	1969	1	1989	1
1930	0	1950	2	1970	1	1990	0
1931	0	1951	0	1971	0	1991	0
1932	1	1952	3	1972	2	1992	0
1933	1	1953	1	1973	5	1993	0
1934	1	1954	1	1974	4	1994	1
1935	0	1955	0	1975	1	1995	1
1936	0	1956	2	1976	2	1996	1
1937	0	1957	2	1977	0	1997	3
1938	0	1958	2	1978	0		
TOTAL	4	TOTAL	20	TOTAL	32	TOTAL	9

Tabla 4.3. Número de noticias sísmicas encontradas en cada año entre 1900 y 1997.

mo sentido, se puede considerar que el período comprendido entre 1950 y 1976, aproximadamente, ha sido el de mayor ocurrencia de sismos que son sentidos por los habitantes de la ciudad de Bucaramanga; en dicho período se da información sobre 45 noticias sísmicas.

Aquí puede notarse la importancia de este tipo de investigaciones, puesto que es diferente de lo que señalan los datos instrumentales, que dicen que los primeros eventos sísmicos de la región del "nido" de Bucaramanga empiezan a contarse desde 1958; sin embargo, el presente

estudio nos muestra que antes de esta fecha son muchos los sismos ocurridos en el territorio colombiano que tuvieron su origen en esta importante región sismogénica. Se tiene que la primera noticia sísmica encontrada es del año 1919, sin embargo, por su tipología (ver más adelante), ésta deja muchas incertidumbres de que se pueda tratar de un verdadero sismo. Así, el primer evento sísmico real corresponde al año 1932.

Es importante resaltar que por las características de este estudio no se debe descartar que a pesar de no tener información,

por lo menos en lo que respecta a este estudio, no se puede descartar la posibilidad de que en años anteriores a 1919 hayan ocurrido otros sismos atribuibles a esta región. El problema, como ya se ha repetido, se origina en los pocos estudios realizados y a la no existencia de redes en esos períodos.

Esto conlleva a que desde ahora haya un compromiso de realizar estudios más exhaustivos para la búsqueda de mayor cantidad de fuentes bibliográficas y referenciales que permitan obtener mejor información acerca de la sismicidad del "nido" de Bucaramanga.

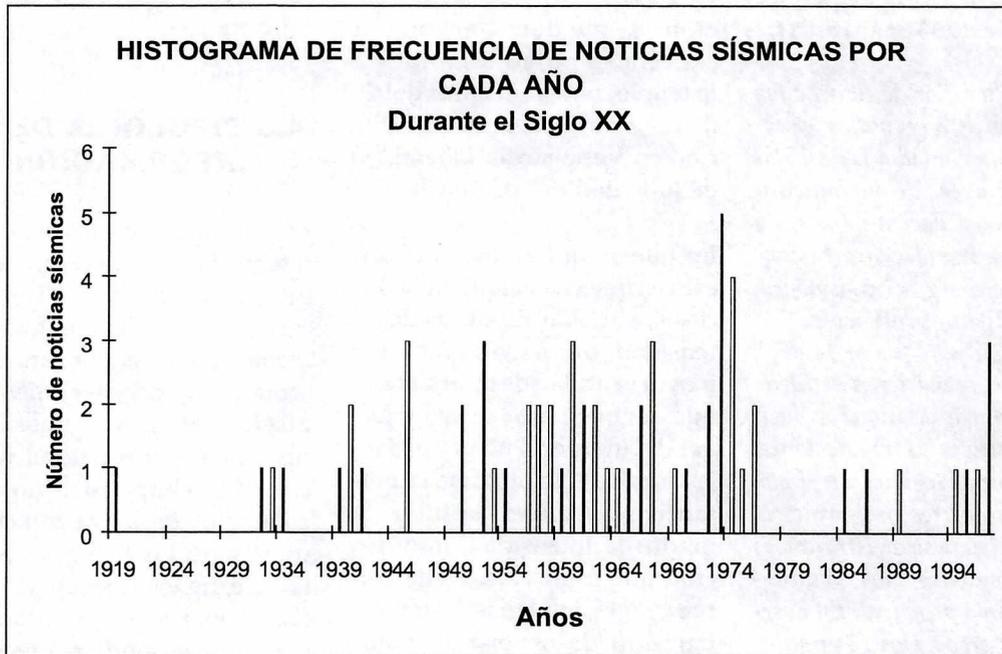


Figura 4.2. Histograma del número de noticias sísmicas encontradas en cada año para la región de Bucaramanga, a partir de 1919, año en que se consigue la primera noticia en este siglo, hasta 1997.

4.2.3 Extensión y contenido de las noticias

Como ha sido costumbre, la extensión de las noticias sísmicas sobre terremotos puede variar. En el caso de este estudio se encuentran noticias cortas, como la del 14 de julio de 1958, que contiene 29 palabras (periódico Vanguardia Liberal, 15 de julio de 1959, página 1), hasta otras más extensas como la del 29 de julio de 1967, la cual ha sido transcrita en dos páginas (Periódico Vanguardia Liberal, 30 de julio de 1967, página 8).

En este estudio se considera importante, no sólo para las interpretaciones inmediatas, sino para estudios posteriores, hacer

la transcripción literal del contenido de la noticia divulgada y crear una base de datos con el uso del modelo de ficha bibliográfica descrita en la sección anterior.

Independientemente de la extensión que tengan las noticias, siempre se debiera encontrar en ellas datos tales como: localidad donde se sintió el sismo, fecha y hora de ocurrencia, si hubo daños severos o drásticas repercusiones como pérdidas humanas; o por lo menos obtener información sobre la reacción de las personas (fue sentido, hubo alarma, susto, pánico, salida de las personas a la calle) y el "comportamiento" de los objetos. Todos estos son datos que permiten dar hipótesis de intensidad.

En este caso, muchas noticias contienen esta información muy parcial y a veces muy confusa, y se dificulta, por lo tanto, su interpretación y la asignación de la intensidad del sismo. Se puede citar algunos casos particulares:

Noticia del 28 de Junio de 1953, hora 12:15 (Periódico El Frente, 29 de Junio de 1953, página 1).

"Hacia el mediodía de ayer tuvo lugar un fuerte temblor que afortunadamente fue de escasa duración, pero que sin embargo causó serias alarma entre los habitantes de la ciudad, quienes a esa hora se encontraban preparándose para tomar el almuerzo".

Noticia del 26 de Febrero de 1961, hora 20:15 (Periódico

Vanguardia Liberal, 27 de Febrero de 1953, página 1).

"Un fuerte temblor de tierra cuya duración fue de 3 segundos, se registró en esta ciudad a las 8:15 de la noche de ayer. El movimiento sísmico tuvo oscilaciones cortas y un período de trepidaciones bastantes perceptibles según los sismógrafos del instituto geofísico de los Andes. El epicentro fue en San Gil, en donde las oscilaciones se hicieron un poco más acentuadas, siendo imperceptibles las trepidaciones. Los sismógrafos registraron el movimiento en sus tres fases principales. En la primera se registraron las ondas preliminares a los 20 minutos la sacudida principal. En la segunda, registrada a los 12 minutos los movimientos fueron de una amplitud más grande y un período un poco más largo que en la tercera fase registrada a los 90 minutos, se observaron ondas de gran amplitud e irregulares.

El movimiento sísmico fue sentido en varias poblaciones del departamento y en la capital del país, con una menor intensidad."

Sin mayores comentarios, se puede decir que noticias de este tipo no son del todo precisas para dar hipótesis de intensidad dentro de cualquiera de las escalas macrosísmicas actualmente conocidas. En otros casos, contrariamente, se encuentran noticias que en su encabezado son bien discriminadas, en cuanto a las localidades afectadas, que inmediatamente dan la impresión de que la noticia podría ser ampliada, puesto que los informadores sólo, y por razones obvias, narran los hechos

y cosas que más llaman la atención y pueden dar mayor espectacularidad a la noticia (ejemplo; noticia sísmica del 29 de julio de 1967, hora 5:25, Periódico Vanguardia Liberal, 30 de Julio de 1967, página 8).

Lo que se quiere mostrar con esto es que en cualquiera de los casos, para dar hipótesis de intensidad, es necesario reunir la mayor cantidad de información, que aunque para la vista y juzgar del inexperto no parezca relevante, resulta de suma importancia para poder clasificar en grados la intensidad, información que está relacionada con reacciones humanas, "comportamiento" de los objetos y daños a edificaciones y, en algunos casos, efectos sobre el terreno.

A pesar de las circunstancias anotadas arriba, en el próximo capítulo se hace el intento de dar una hipótesis de intensidad, en el sitio de reporte, para cada una de las noticias sísmicas encontradas, previa interpretación y selección como evento sísmico real. Como se verá, el grado de certeza del valor de intensidad asignado se establece de acuerdo con un factor de calidad, Q, introducido para este estudio.

Esto conlleva a que la asignación de intensidades que se hace en este estudio, tenga un carácter preliminar y exija ser revisado, y ampliadas las fuentes de investigación y el número de investigadores. Claro está que esto no se garantiza para todas las noticias, puesto que existen algunas que por el análisis de su contenido puede establecerse que será imposible que aparez-

ca nueva y mayor cantidad de información.

4.3 TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Es muy importante que quien interprete las noticias encontradas pueda separarlas y clasificarlas de acuerdo con los fenómenos que ellas puedan representar, ya que, generalmente, se puede confundir algunos otros tipos de eventos naturales, por ejemplo, el impacto de un deslizamiento con la ocurrencia de un sismo. En el transcurso de la investigación se apartó muchas noticias que, sin duda alguna, correspondían a fenómenos de hundimiento de montaña, deslizamiento de ladera que, al igual que los sismos, por su intensidad, causaron pánico en las personas vecinas. Sin embargo, se han seleccionado algunas fichas de noticias muy curiosas que dejan sus dudas sobre el tipo de fenómeno ocurrido; por ejemplo:

Noticia del 28 de Noviembre de 1919 (Periódico Vanguardia Liberal, 1 de Diciembre de 1919, página 1).

"En menos de ocho días hanse presentado en esta región un bellissimo eclipse solar, un temblor de tierra, fuertes tormentas, huracanes, lluvias torrenciales. Las gentes están alarmadísimas, pues creen que se aproxima el fin del mundo".

Noticia del 16 de Agosto de 1940, hora 19:00 (Periódico Vanguardia Liberal, 17 de Agosto de 1940, página 1).

Titular: "Fortísimo temblor en Zapatoca".

Cuerpo de la noticia: "A las ocho de la noche fuimos informados por nuestro corresponsal en Zapatoca de la gran conmoción reinante en dicha ciudad por el hecho de haberse sentido un fuerte temblor de tierra a las siete de la noche. Las gentes se hallaban tranquilamente cuando de repente se oyó un intenso ruido como si se hubiese efectuado un gran derrumbamiento de tierra en lugar vecino. Simultáneamente se sintió

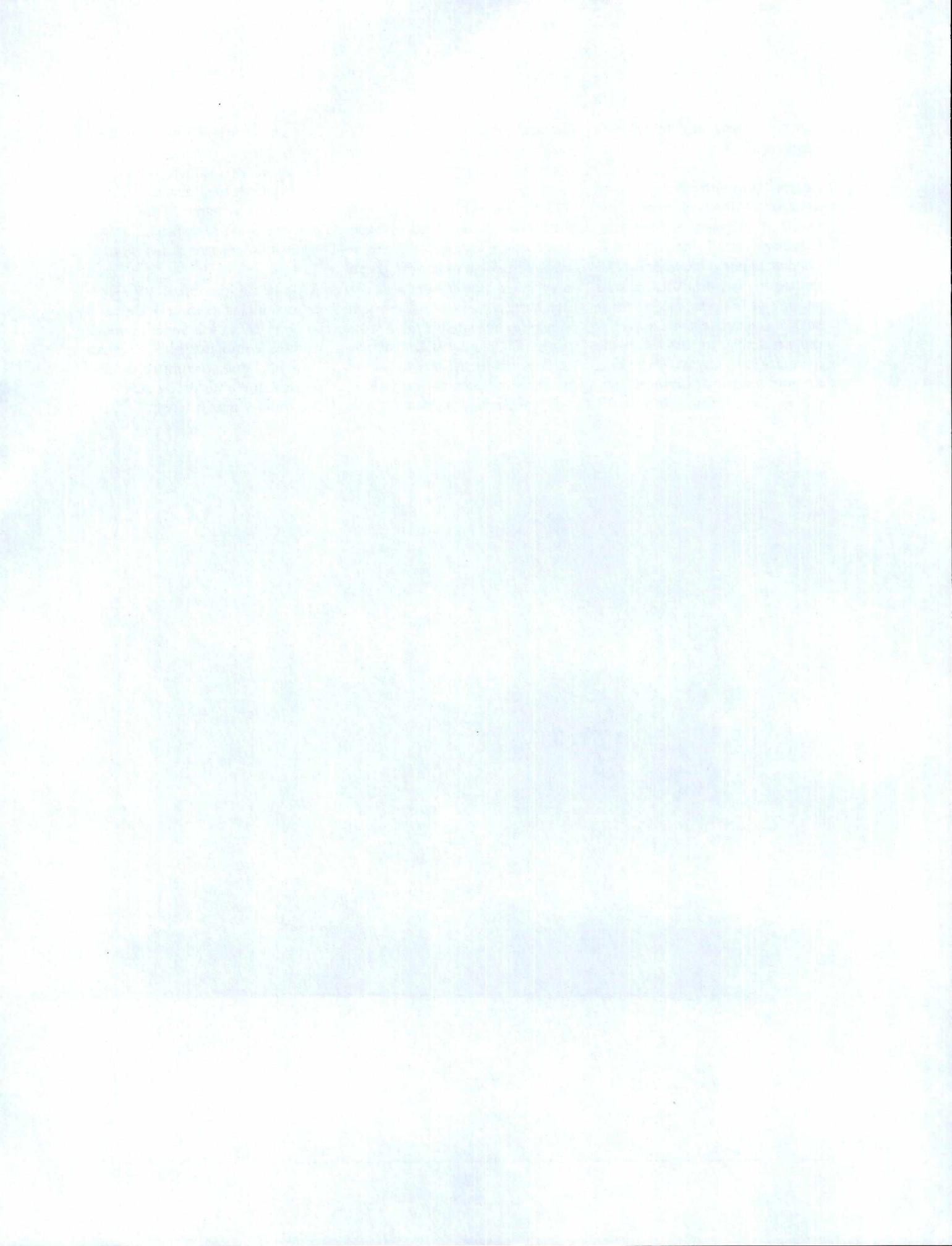
un fuerte temblor pero de corta duración. Los habitantes todos salieron a las calles y el pavor fue general".

"Todos los habitantes están de acuerdo que fue un derrumbamiento interno en la cueva del Nitro, situado cerca de la población, la cual se prolongó muy adentro de la ciudad, hasta el punto que se cree que Zapatoca, está situado sobre la superficie de dicha cueva. Los habitantes llamaron telefónicamente a otras poblaciones temerosos que hubiera estragos en pueblos vecinos, y se

supo que nada sintieron ni oyeron.

Lo cual afirma la anterior creencia. Los habitantes de Zapatoca afirmaron que no dormirán en sus casas, por temor a que se repita el temblor, según aviso nuestro corresponsal".

A pesar de lo confuso que son estas noticias, como puede verse en la Tabla 4.2, se han considerado como posibles sismos, claro está que su comprobación es algo que amerita de un estudio mucho más intenso.



CAPÍTULO 5

ANÁLISIS MACROSÍSMICO

"Es preferible mantener una hipótesis que en el futuro pueda resultar errónea, a no mantener ninguna"

Dimitri Mendeleiev

5.1 SÍNTESIS TECTÓNICA

Parece apropiado, antes de iniciar el análisis macrosísmico a que se refiere este capítulo, hacer una breve descripción de los principales aspectos y rasgos geoestructurales de la Cordillera Oriental en inmediaciones de la región de estudio, lo cual ayuda significativamente a una mejor interpretación de los resultados.

La región nororiental andina, a la altura de Bucaramanga, posee un basamento precámbrico, que subyace una cobertura sedimentaria cuya edad va desde el Devónico hasta el Pliocuaternario, que en parte define sus características geográficas actuales (González et al., 1988). En esta región se localiza el Macizo de Santander.

Tiene, además, una complicada historia geológica que se descri-

be por sucesivos eventos orogénicos en el Proterozoico y Paleozoico. De acuerdo con Toussaint et al. (1988), se puede decir que los principales y actuales rasgos geoestructurales existentes en la región son producto de las diferentes fases tectónicas ocurridas durante el Cenozoico, las cuales a su vez estuvieron precedidas por una importante distensión que durante el Mesozoico afectó todo el oriente andino.

Tales fases corresponden, en primer lugar, a la denominada "Fase Protoandina" del Oligoceno tardío, y a la compresión que tuvo lugar en el Mioplioceno, la cual es considerada como la principal responsable del actual aspecto que tiene la Cordillera Oriental. Es en el mismo Plioceno cuando se forman la mayoría de los plegamientos regionales que caracterizan la tectónica de la cobertura sedimentaria que compone la región.

Como consecuencia de esos importantes movimientos, muchas fallas, como la de Guaicaramo, Salinas, Chicamocha y Suárez, entre otras (Figura 5.1), que tienen actividad durante el Mesozoico, se removilizan con importantes movimientos inversos, y levantan bloques del basamento.

En términos generales, y a la luz de la interpretación tectónica del noroccidente del continente Suramericano, se puede decir que la región nororiental de Los Andes colombianos corresponde a un horst que en el lado este cabalga al oriente, por medio de la falla Guaicaramo, sobre la cuenca de los Llanos Orientales; mientras que en el borde oeste lo hace sobre la cuenca del Magdalena, a través de la Falla Salinas (Toussaint et al., 1988).

Como resultado de la compresión, este horst se encuentra afectado por numerosas fallas,

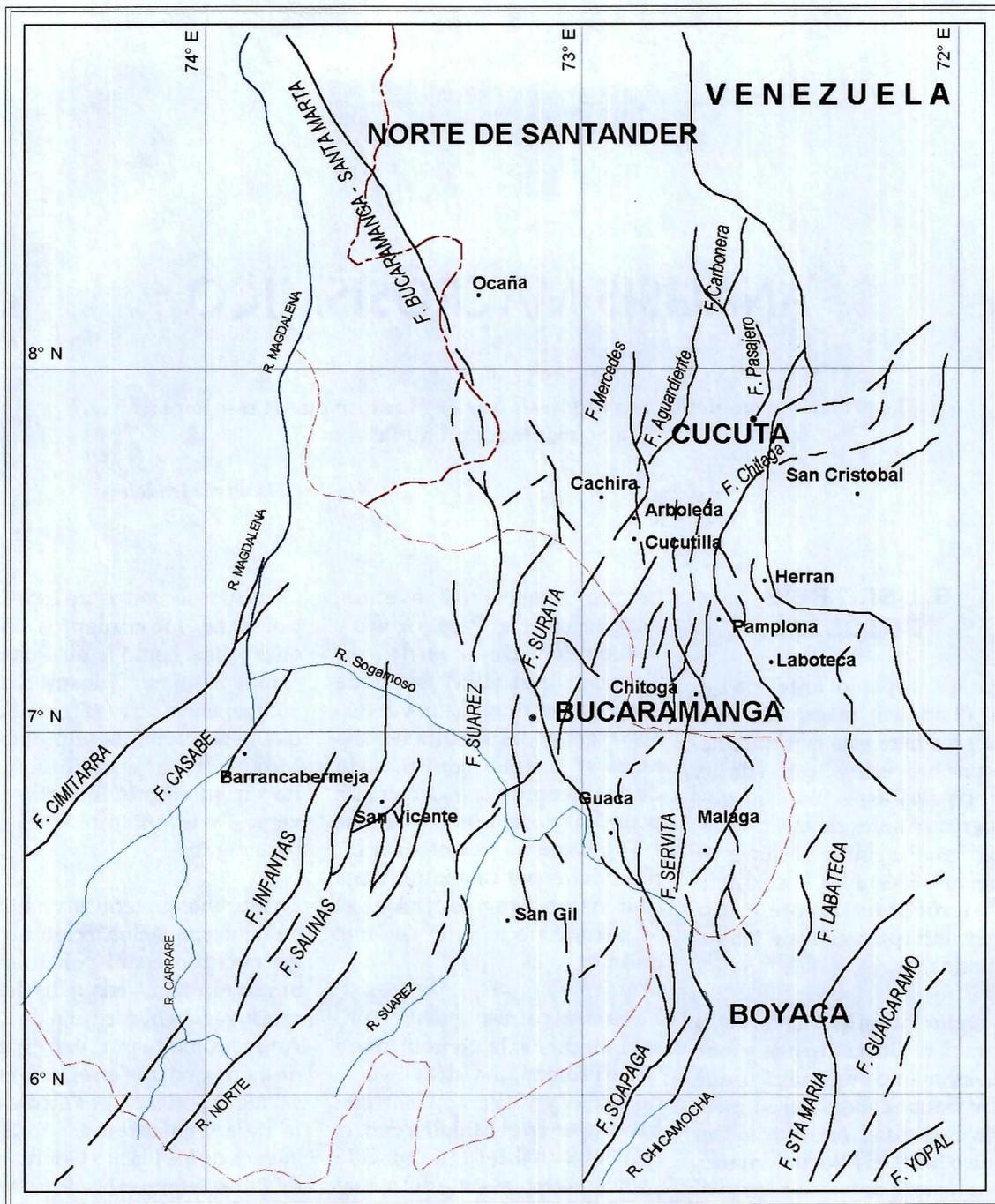


Figura 5.1. Mapa de los principales lineamientos geológicos estructurales existentes en la región de Bucaramanga (Adaptado de Gómez-Padilla, 1980).

que como en el caso de las de Suárez, Salinas, Infantes, Servitá, etc., tienen dirección S-N, y son consideradas las más importantes; también existen otras menores con dirección muy variada especialmente NW-SE (Figura 5.1).

Este régimen compresional es gobernado por la convergencia de la placa Nazca, al occidente, y la Suramericana, en el oriente, que produce una importante zona de subducción que es responsable de fuertes sismos y de muchos otros procesos tectónicos que tienen lugar en la región. Esta situación de la compresión hace suponer, según Toussaint et al. (1988), que al menos las fallas Salinas y de Guaicaramo son afectadas en toda la corteza terrestre, y llegan incluso a unirse en un cizallamiento más dúctil que frágil en las profundidades del Moho (Figura 5.2). En esta misma figura puede apreciarse que otras fallas de la región, como la de Chicamocha, también afectan una parte muy importante de la corteza.

5.2 EFECTOS DEJADOS POR ALGUNOS SISMOS SOBRE BUCARAMANGA

Se ha visto como el "nido" de Bucaramanga es una fuente sismogénica que presenta, al menos en lo que respecta al si-

glo XX, una alta y frecuente producción de sismos. Sin embargo, no debe extrañar que en la ciudad de Bucaramanga no se haya presentado, por lo menos hasta la actualidad, ninguna situación lamentable de pérdidas humanas y materiales producidas como efectos directos de los eventos sísmicos ocurridos. Esto responde precisamente a dos consideraciones fundamentales:

➤ En primer lugar, se tiene que, como ya ha sido mencionado, en promedio la magnitud de los sismos del "nido" de Bucaramanga no sobrepasan de 4,7 en la escala de Richter, valores que por su fuerza se consideran todavía entre débiles a intermedios.

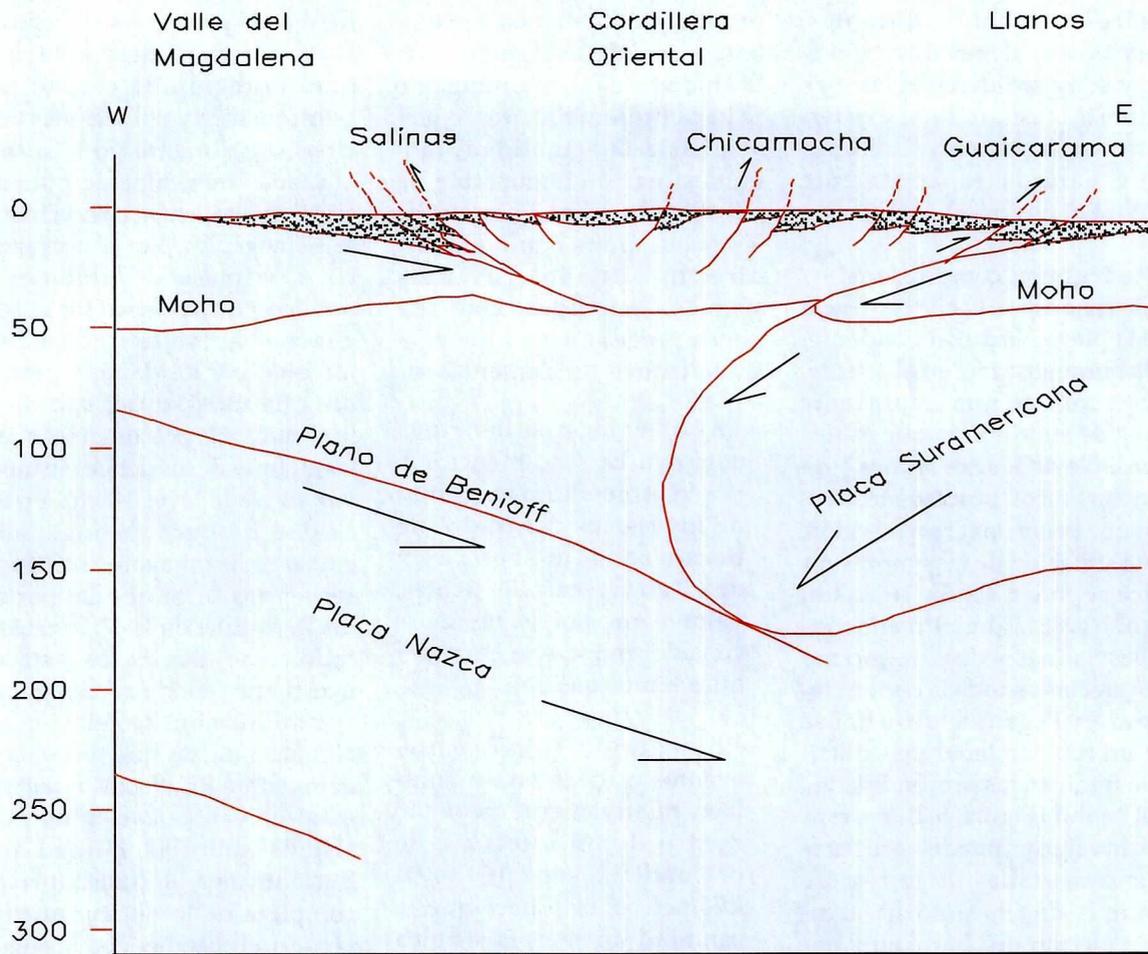
➤ En segundo lugar, estos eventos ocurren en un volumen relativamente pequeño dentro de un intervalo de profundidad entre 160 y 180 kilómetros; esto hace que la cantidad de energía sísmica que alcanza a llegar a la superficie terrestre sea demasiado débil, y que la mayor parte de ella se haya disipado por causa, por un lado, de los diversos procesos físicos que se experimentan en las discontinuidades que existen en el interior de la Tierra, y, por el otro, los efectos puramente geométricos que sufre la propagación de las ondas.

De esta manera, se puede asegurar que de preservarse el "clima sísmico"¹, que actualmente rige para la región, la ciudad de Bucaramanga y poblaciones vecinas difícilmente podrán ser afectadas trágicamente por un sismo que se genere en esta fuente sismogénica. Por estas razones se ve que el desarrollo económico y urbanístico de la región no ha sido afectado o disminuido por los daños y pérdidas causados por una catástrofe sísmica. Hay casos en los cuales algunos de los débiles sismos han causado leves efectos en la ciudad de Bucaramanga; sin embargo, las mayores son consecuencias de las dejadas por el del 29 de julio de 1967, considerado como uno de los sismos más fuerte sentido en la región. A continuación se relacionan algunas noticias que presentan datos sobre los efectos y daños más relevantes causados por sismos sobre la ciudad de Bucaramanga, la transcripción completa de la noticia puede verse en el apéndice documental.

TITULAR: El sismo de Abril 19 de 1952 (Periódico Vanguardia Liberal, 20 de Abril de 1952, página 1).

Este sismo, que se presentó a las 5 y 3 minutos, logró agrietar paredes de algunas edificaciones entre casas y edificios de la ciudad de Bucaramanga (Colegio Santander, Liceo Nazaret, Cárcel de La Concordia).

¹ La actividad sísmica es una manifestación de los procesos dinámicos internos que suceden en nuestro planeta y que se presenta con ciertas peculiaridades en cada región del globo. De la misma manera que una región tiene un «clima» y un «tiempo sinóptico» característicos, se podría decir en forma análoga, que también posee un clima sísmico y un tiempo sísmico característicos. El clima sísmico se podría entender como el promedio a largo plazo de las características o parámetros sismológicos de una región, tales como el número promedio de eventos, magnitudes, energía liberada, etc.; mientras que el «tiempo sísmico» o «temperie sísmica», se podría entender como aquellas variaciones relativamente rápidas o fluctuaciones que sufre el clima sísmico en intervalos de tiempo relativamente cortos.



Se da conocimiento de la destrucción de una casa antigua, que al parecer no estaba construida para resistir ningún movimiento producido por ondas sísmicas.

TITULAR: El sismo de Diciembre 14 de 1952 (Periódico Vanguardia Liberal, 15 de Diciembre de 1952, página 1).

Este sismo fue sentido un poco más fuerte que el anterior, sus principales consecuencias se enumeran en los

agrietamientos sufridos por varias casas y edificios en diferentes sectores de la ciudad.

TITULAR: El sismo de Abril 22 de 1956 (Periódico El Frente, 23 de Abril de 1956, página 1).

En esta oportunidad, nuevamente sufrieron agrietamiento las paredes de varias casas en distintos sectores de la ciudad.

TITULAR: El sismo de sep-

tiembre 2 de 1964 (Periódico Vanguardia Liberal, 3 de Septiembre de 1964, página 1).

Este evento, al parecer, es uno de los que más estragos ha causado en la ciudad de Bucaramanga. Se informa que dejó 7 heridos y 30 casas destruidas, dejando inservible el casco urbano.

TITULAR: El sismo de julio 29 de 1967 (Periódico Vanguardia Liberal, 30 de Julio de 1967, página 8).

Puede considerarse este sismo como el más fuerte sentido hasta ahora en la ciudad de Bucaramanga. Sufrieron averías importantes edificios de la ciudad como: la Catedral de la Sagrada Familia, el Templo de San Pedro Claver, el edificio Turbay; se derrumbó la imagen del Sagrado Corazón, entre otros efectos. Además de esto, por lo menos otras veinte casas y edificaciones ubicadas en diferentes sectores de la ciudad también fueron averiadas. El estado en que quedó la cúpula de la Catedral de la Sagrada Familia mostraba la necesidad de que debía ser demolida. Estos efectos del sismo dejaron varias personas heridas.

5.3 HIPÓTESIS DE INTENSIDADES Y CATÁLOGO DE SITIO

La información obtenida de las noticias sísmicas encontradas, que fueron descritas y analizadas en el capítulo inmediatamente anterior, permitirá dar una asignación o hipótesis de las intensidades observadas en la ciudad de Bucaramanga. El texto de transcripción de cada una de las noticias sísmicas se presenta en el apéndice documental de este libro.

Este proceso de asignación de intensidades conlleva a elaborar un catálogo preliminar, que se denomina "Catálogo de Sitio" para Bucaramanga, lo que indica que independientemente de cual sea el lugar de ocurrencia del sismo o el área epicentral, la intensidad que se evalúa y presenta es la que se genere en el sitio de Bucaramanga.

La intensidad es asignada de

acuerdo con la escala EMS-92 (Escala Macrosísmica Europea), la cual, en comparación con las demás escalas existentes y tradicionalmente usadas en Colombia, puede ser aplicada con mejor efectividad en la valoración de los sismos ocurridos en nuestro territorio (Salcedo et. al., 1999); el texto de estas escalas se presenta en los anexos 1, 2 y 3.

La valoración presenta los problemas típicos relacionados con el uso de las escalas macrosísmicas para la interpretación de los registros históricos; en particular, la mayor parte de las fuentes son periódicos, los cuales no suministran información en detalle correspondiente a los tipos de construcción o acerca de los daños ocurridos en ellos, número o porcentaje de personas y efectos observados en objetos; sin embargo, para mayor facilidad en la evaluación se hará algunas suposiciones.

En principio, es razonable asumir que en el período estudiado, hasta 1985, con excepción de algunos casos especiales, no se tendrían construcciones con diseño sismorresistente como lo mandan las normas actualmente existentes; igualmente, se asume que las construcciones en el área son de vulnerabilidad clase A y B (Anexo 3).

Como en muchos casos el daño no puede ser fácilmente referido a un grado único de daños de la escala macrosísmica, y que las fuentes generalmente refieren el daño a la totalidad de las construcciones sin ninguna distinción, se asumirá que la mayor cantidad de daños pertenece a la

vulnerabilidad clase A.

La Tabla 5.1 presenta el "catálogo de sitio" para Bucaramanga resultante de la asignación de intensidades realizada dentro del presente estudio. Como puede verse, en esta tabla se especifica, por columnas, la fecha (día, mes, año) y tiempo local (hora, minutos y, en lo posible, segundos) en los cuales se considera tuvo lugar el evento sísmico. Seguidamente, se muestran las coordenadas del epicentro y la profundidad, medidas instrumentalmente; igualmente se especifica la magnitud M_s determinada por los observatorios sismológicos.

Obsérvese que las coordenadas del epicentro y la profundidad dadas son medidas instrumentalmente y no corresponden a los parámetros macrosísmicos, los cuales sólo serían posibles de obtener en los casos cuando se tienen mapas de isosistas.

La columna siguiente presenta la intensidad, en escala EMS-92, valorada en el sitio donde se tiene conocimiento de la noticia sísmica; ésta se determinó de acuerdo con los reportes extraídos de las fuentes periódicas.

También se ha especificado un factor de calidad Q , que corresponde al grado de certeza con se asignó la intensidad; donde A - significa que el sismo fue sentido y existe información suficiente y clara para tener buena seguridad de la asignación de la intensidad; B - indica que el sismo fue sentido, pero no existe información suficiente para asignar el valor de intensidad; C - seña-

la que la información recolectada es poca, insuficiente y dudosa para dar una buena asignación de la intensidad. Y, por último, se especifica el lugar (sitio) para el cual se asigna el valor de intensidad, el cual, en un gran porcentaje, corresponde a la ciudad de Bucaramanga, y en algunos casos para zonas vecinas a ésta.

Nótese que, de acuerdo con los datos de la Tabla 5.1, en la ma-

yoría de los casos, la intensidad percibida en la ciudad de Bucaramanga sigue siendo de baja a intermedia; el evento del 29 de julio de 1967, es el sismo más fuertemente sentido y llegó a originar una intensidad de VIII en la escala EMS-92. Sin embargo, en zonas muy próximas a la ciudad de Bucaramanga han podido ocurrir intensidades hasta de IX, como fue el caso de los efectos dejados por el sismo del 16 de enero de 1644 en la vecina ciudad de

Pamplona.

Una mejor representación acerca del comportamiento histórico de la sismicidad en la ciudad de Bucaramanga puede apreciarse en la Figura 5.3, donde se muestra, en forma de histograma, las máximas intensidades observadas durante cada año en el cual se tiene la certeza sobre la ocurrencia de un evento sísmico en la región.

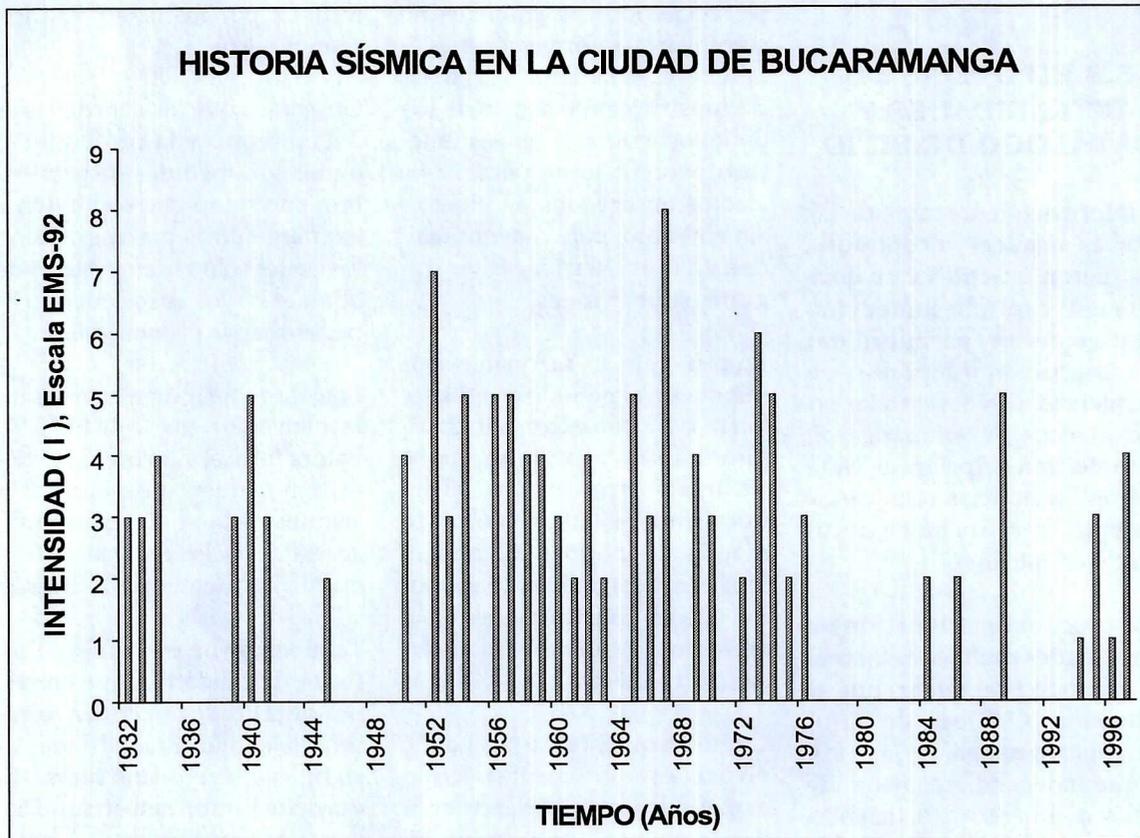


Figura 5.3. Historia sísmica en la ciudad de Bucaramanga; representa la máxima intensidad observada durante cada año, desde 1932 hasta 1997.

No.	FECHA			TIEMPO			COORDENADAS EPICENTRO		PROF. H (km)	MAGNITUD Ms	INTENSIDAD AD Escala EMS-92 I obs	Calidad Q*	Lugar donde se evalúa Sitio
	Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg	Lat. N	Long. W					
1	16	Ene	1644	06	-	-	7.4	72.7	-	7.0	IX	B	Pamplona
2	04	Jul	1652	-	-	-	-	-	-	---	---	---	Vélez -Noticia dudosa
3	15	Feb	1796	-	-	-	7.4	72.6	-	5.0	VII	C	Pamplona
4	18	May	1875	23	15	-	7.9	72.5	3	7.7	V	C	Bucaramanga
5	28	Abr	1894	21	45	-	-	-	20	7.1	IV-V	C	Ocaña
6	12	Dic	1932	22	40	-	-	-	-	-	III	C	Bucaramanga
7	04	Nov	1933	03	41	18.2	8.4	71.8	25	6.0	III	B	Bucaramanga
8	09	Ago	1934	04	-	-	-	-	-	-	IV	B	Bucaramanga
9	14	Mar	1939	05	-	-	-	-	-	-	II-III	C	Bucaramanga
10	16	Ago	1940	-	-	-	-	-	-	-	---	---	Zapatoca-Not. dudosa
11	22	Oct	1940	21	23	15	-	-	140	6.0	V	C	Llano de Palmas
12	17	Abr	1941	20	15	-	-	-	-	-	III	C	Martiño
13	06	Abr	1945	13	32	-	-	-	-	-	II	C	Bucaramanga
14	07	Abr	1945	05	20	-	-	-	-	-	II	C	Bucaramanga
15	18	May	1945	19	05	-	-	-	-	-	II	C	Bucaramanga
16	03	Jun	1950	20	00	-	-	-	-	-	IV	A	Bucaramanga
17	08	Jul	1950	21	35	40	7.9	72.6	41	7.0	IV	B	Bucaramanga
18	19	Abr	1952	04	58	57	7.2	72.0	43	6.8	VII	C	Bucaramanga
19	30	Oct	1952	08	13	0.7	8.7	76.3	-	5.7	IV	C	Bucaramanga
20	14	Dic	1952	12	05	-	-	-	-	-	VI	B	Bucaramanga
21	28	Jun	1953	12	15	-	-	-	-	-	III	A	Bucaramanga
22	28	Feb	1954	19	50	-	-	-	-	-	V	A	PicCuestas-Los Santos
23	22	Abr	1956	16	15	-	-	-	-	-	V	C	Bucaramanga
24	16	Nov	1956	06	54	-	8.2	71.2	25	5.0	V	B	Bucaramanga

Tabla 5.1. Catálogo de sitio para Bucaramanga en el periodo de búsqueda 1566-1997.

No.	FECHA			TIEMPO			COORDENADAS EPICENTRO		PROF. H (km)	MAGNITU D Ms	INTENSIDA D Escala EMS-92	Calidad	Lugar donde se evalúa
	Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg	Lat. N	Long. W					
25	21	Abr	1957	16	12	25	6.9	72.3	-	6.6	V	B	Bucaramanga
26	06	Sep	1957	20	10	-	-	-	-	-	IV	A	Bucaramanga
27	07	Abr	1958	23	35	21	7.0	73.0	54	5.0	IV	A	Bucaramanga
28	14	Jul	1958	01	30	-	-	-	-	-	II	B	Bucaramanga
29	11	Abr	1959	09	55	-	-	-	-	-	IV	B	Bucaramanga
30	05	Feb	1960	23	29	-	-	-	-	-	II	A	Bucaramanga
31	25	Feb	1960	15	15	20.3	7.0	72.4	40	3.3	---	---	Vélez-Noticia dudosa
32	25	Jun	1960	08	53	37	6.5	72.5	150	5.0	III	B	Bucaramanga
33	26	Feb	1961	20	07	51.3	6.7	73.0	200	5.1	II	B	Bucaramanga
34	02	Abr	1961	08	13	-	-	-	-	-	II	B	Bucaramanga
35	30	Jul	1962	15	18	52	5.2	76.3	59	6.7	IV	A	Bucaramanga
36	08	Ago	1962	23	21	55.4	6.7	73.1	180	4.5	III	C	Bucaramanga
37	03	Jun	1963	06	31	50.5	5.4	73.0	32	4.4	II	B	Bucaramanga
38	02	Sep	1964	13	12	14	8.1	72.7	29	4.5	---	---	Bucaramanga Confuso
49	26	Feb	1965	18	39	-	-	-	-	-	V	C	Bucaramanga
40	10	Abr	1966	05	33	35.7	6.8	73.0	163	4.4	II	B	Bucaramanga
41	11	Sep	1966	12	35	4.2	6.8	73.0	168	5.6	III	B	Bucaramanga
42	21	Mar	1967	13	11	43.3	6.8	73.0	159	5.2	II	C	Bucaramanga
43	19	Abr	1967	21	24	45	6.7	73.2	165	4.2	III	B	Bucaramanga
44	29	Jul	1967	05	24	24.7	6.8	73.1	160	6.0	VIII	B	Bucaramanga
45	24	Feb	1969	17	44	15.2	6.8	73.0	161	4.3	IV	B	Bucaramanga
46	27	Ene	1970	04	29	48	7.5	72.0	49	5.2	III	B	Bucaramanga
47	18	Ago	1972	15	58	17.9	6.9	73.1	157	4.6	II	A	Bucaramanga
48	26	Dic	1972	15	51	11.9	6.8	73.0	163	4.2	II	B	Bucaramanga

Tabla 5.1. Catálogo de sitio para Bucaramanga en el período de búsqueda 1566-1997.

No.	FECHA			TIEMPO			COORDENADAS EPICENTRO		PROF. H (km)	MAGNITU D Ms	INTENSIDA D Escala EMS-92 I obs	Calidad Q*	Lugar donde se evalúa Sitio
	Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg	Lat. N	Long. W					
49	06	Ene	1973	20	04	57.4	6.9	73.1	162	4.3	III	B	Bucaramanga
50	16	Feb	1973	17	18	1.3	7.0	73.0	164	3.9	II	B	Bucaramanga
51	23	Abr	1973	11	26	10	6.8	73.1	169	4.5	V	C	Bucaramanga
52	07	Jul	1973	23	03	35.4	6.8	73.0	169	5.0	IV	C	Bucaramanga
53	30	Ago	1973	13	25	42.4	7.2	72.9	179	5.6	VI	C	Bucaramanga
54	17	Abr	1974	20	19	23.1	7.0	73.9	25	4.5	V	C	Bucaramanga
55	28	Ago	1974	11	30	-	-	-	-	-	IV	B	Bucaramanga
56	05	Sep	1974	02	47	41.1	6.8	73.1	160	4.8	IV	A	Bucaramanga
57	14	Dic	1974	08	26	2.2	6.3	73.2	57	4.0	IV	C	Bucaramanga
58	23	Dic	1975	20	13	35.1	6.8	73.0	161	4.1	II	B	Bucaramanga
59	01	Abr	1976	14	21	15.4	6.8	73.0	172	4.4	II	B	Bucaramanga
60	13	Jun	1976	20	37	0.01	6.8	73.0	161	4.2	III	B	Bucaramanga
61	11	Nov	1984	18	00	-	-	-	-	-	II	B	Bucaramanga
62	22	Abr	1986	-	-	-	-	-	-	-	II	B	Bucaramanga
63	15	May	1989	10	52	-	-	-	-	-	V	C	Bucaramanga
64	10	Dic	1994	10	24	22.2	6.8	73.3	150	4.4	I	B	Bucaramanga
65	19	Ene	1995	10	20	44.6	5.1	72.9	-	3.2	III	B	Bucaramanga
66	10	Ene	1996	10	57	-	6.9	73.2	150	4.2	I	A	Villa Rica
67	07	Mar	1997	12	27	-	6.8	73.3	150	4.1	IV	B	Bucaramanga
68	11	Jun	1997	02	07	-	6.8	73.0	160	4.3	II	B	Bucaramanga
69	24	Jun	1997	12	54	-	6.8	73.0	160	4.1	II	B	Bucaramanga

* Q es un factor de calidad introducido para clasificar la información en cada una de las asignaciones del valor de intensidad, que se describe como: A - La información que se tiene es suficiente para asignar la intensidad, B - la asignación puede ser buena, pero la información recolectada es muy poca, C - muy poca información y puede existir alguna duda sobre ella.

Tabla 5.1. Catálogo de sitio para Bucaramanga en el periodo de búsqueda 1566-1997.

5.4 MAPAS DE ISOSISTAS

A pesar de que para los estudios regionales de zonificación (microzonificación) sísmica es importante analizar todos los sismos en el espectro de las magnitudes, y que también se sabe que las leyes de atenuación para regiones pequeñas son más coherentes cuando se obtienen a partir de sismos no muy grandes, se hará una interpretación macrosísmica de los sismos más representativos que han ocurrido alrededor del área metropolitana de Bucaramanga.

La razón para esto, es que debido a la imposibilidad de realizar mapas de isosistas con las noticias sísmicas encontradas (por lo menos en esta fase), se ha recurrido a utilizar los mapas ya existentes, elaborados por otros autores. Es decir, los mapas utilizados en ningún momento han sido modificados para este estudio; se considera que a esto se debe apuntar, porque a buen juicio pueden estar viciados por las consideraciones anteriormente anotadas.

En total, para el área de estudio se encontraron 12 terremotos con mapas de isosistas. Estos se presentan en la Tabla 5.2, la cual muestra nueve columnas que corresponden a diferentes parámetros sismológicos, así:

1. Especifica el día, mes y año en que ocurrió el sismo.
2. Tiempo universal, en horas, minutos y segundos, en el que se presentó el evento sísmico.
3. Muestra las coordenadas del (en grados de latitud norte y lon-

gitud oeste), determinadas instrumentalmente por los observatorios sismológicos.

4. Es la profundidad instrumental del foco sísmico.

5. Coordenadas del epicentro macrosísmico, determinadas a partir de la primera isosista.

6. Profundidad macrosísmica, determinada a partir de la medición de los radios de las por medio de la ecuación (1.5).

7. Es la magnitud, medida instrumentalmente por los observatorios sismológicos a partir de las ondas superficiales registradas en los sismogramas.

8. Corresponde a la intensidad máxima de las isosistas, es decir, la de la primera contada desde dentro hacia fuera. Esta no debe confundirse con la intensidad I_0 de la zona epicentral, dato que no se presenta en esta tabla.

9. Corresponde a la fuente bibliográfica del mapa de isosistas.

En las figuras 5.4 a 5.15 se muestran los respectivos mapas de isosistas, donde se indican algunos de los parámetros como los epicentros instrumental y macrosísmico, profundidad y la fuente bibliográfica, entre otros.

Lo primero que se aprecia de los mapas de isosistas es que los sismos ocurridos muy cerca a la línea fronteriza entre Colombia y Venezuela o dentro del territorio venezolano, en ambos casos vecinos al área metropolitana de Bucaramanga, son sismos de profundidad superficial, que rara vez sobrepasa de 50 kilómetros (18-V-1785, 28-IV-1894, 8-VII-1950, 26-XI-1980, 18-X-1981). Estos sismos cuyas intensidades en

las zonas pleistósísmicas han alcanzado hasta X en la escala MCS y IX en la escala Mercalli Modificada (MM), generan un campo macrosísmico que se representa con isosistas concéntricas de radios no muy largos, hasta el punto que la ciudad de Bucaramanga es abarcada por isosistas con intensidad entre IV y V.

La principal razón para que el área metropolitana de Bucaramanga sólo perciba estos bajos niveles de intensidad con sismos tan cercanos, radica en aspectos puramente geométricos, es decir, que cuanto menor sea la profundidad, menor será el radio o área de percepción del sismo en la superficie terrestre.

También podrían ser considerados algunos aspectos físico litológicos, de tal manera que las rocas del Macizo de Santander, que sirven de barrera de separación entre la ciudad de Bucaramanga y la zona donde tienen lugar los sismos superficiales vecinos, tengan características que, por un lado, absorban las ondas sísmica irradiadas, y dejen pasar muy poca energía; y, por el otro, causar un efecto de reflexión, refracción o difracción de las mismas. Este es un aspecto que amerita una investigación posterior si se quiere realizar estudios confiables de valoración de la amenaza o peligrosidad sísmica en esta área.

Por otra parte, están los sismos que tienen lugar en el "nido" de Bucaramanga. Como se sabe, estos sismos se caracterizan porque ocurren en una profundidad, que calculada instrumentalmente, se considera intermedia, es decir, ubicados entre los 140 y 180 kilómetros (21-III-1967, 29-VII-1967,

7-V-1968, 30-VIII-1973). Estos sismos han llegado a alcanzar intensidad hasta de VIII en la escala MM en las vecindades de la ciudad de Bucaramanga.

En torno a estas circunstancias, es interesante destacar la importancia de los estudios macrosísmicos, lo cual queda bien reforzado en este trabajo. Obsérvese de la Tabla 5, que no es fácil interpretar cómo sismos que ocurren a estas profundidades (por lo menos calculadas instrumentalmente), y con magnitudes no muy altas pueden llegar a generar intensidades en la superficie del orden de VIII, como sí se presentan en Bucaramanga. Sin embargo, al reevaluar la profundidad por el método macrosísmico, se puede ver una variación significativa de este valor, que las disminuye considerablemente (Tabla 5.2). Con estos nuevos valores de la profundidad de estos sismos, calculada por métodos macrosísmicos, queda más fácil entender el hecho que se genere una intensidad de VIII en Bucaramanga, como lo han calculado los autores de los respectivos mapas de isosistas. Sin embargo, esta situación conlleva a pensar dos situaciones. Primero, que el mapa de isosistas, en el cual se muestra que Bucaramanga percibe este nivel de intensidad, merece una revisión y su reelaboración, al involucrar mayor cantidad de datos; segundo, o en su defecto es necesario realizar un minucioso y exhaustivo estudio de relocalización instrumental de los sismos asignados al "nido" de Bucaramanga.

De los cuatro casos específicos arriba mencionados, sólo en un sismo (30-VIII-1973), como lo muestra la Figura 5.12, la ciudad

de Bucaramanga llega a percibir efectos de intensidad VIII, mientras que en los otros tres casos, máximo se alcanza a notar VI.

Nuevamente, el aspecto geométrico es muy importante, ya que en estos casos el radio de percepción de los sismos en la superficie es mucho mayor (el área de las isosistas crece). Pero, sin embargo, la forma de éstas es atípica, es decir, no representan una elipse y en ellas se ve ciertas elongaciones (abultamiento de la isosista) en diferentes direcciones. Estas elongaciones están relacionadas con zonas de ruptura en el interior de la Tierra, correspondientes a las fallas o lineamientos existentes en la región (Figura 5.1), por donde con facilidad se da una gran transmisión de la energía sísmica. Casos muy idénticos han sido observados en las regiones del Brancha y el Hindo Kush (Dobrev & Schukin, 1974), donde la sismicidad es muy similar a la del "nido" de Bucaramanga (Coral-Gómez, 1990; Rivera, 1989; Ginsar, 1990; Drumea et al., 1990).

Si se prolongan estas supuestas "zonas de rupturas", que existen en el interior de la Tierra en cercanías del conocido "nido" de Bucaramanga, se podría encontrar un punto de intersección entre ellas, el cual obraría como punto de excitación de ondas sísmicas, que de alguna manera estaría asociado con la generación de los sismos que allí se presentan. Este es un aspecto muy importante que podría ser investigado a partir de estudios geofísicos.

También se encuentra el mapa de isosistas del terremoto del 16-VI-1961 (Sarria, 1985), ubicado casi

a unos 180 kilómetros hacia el noroeste de Bucaramanga, en la misma dirección en que transcurre la Falla de Santa Marta - Bucaramanga, y a 94 kilómetros de profundidad. A pesar de su distancia y profundidad (más lejos respecto a Bucaramanga y más profundo que los ocurridos en Cúcuta), en Bucaramanga se alcanza a percibir efectos que corresponden al nivel VI de intensidad.

Se podría explicar este caso por el efecto de conducción de energía que puede presentarse por las zonas de fallas, las cuales posiblemente actúan como guías conductoras. Este aspecto es muy importante de tener en cuenta en la valoración de la amenaza sísmica; que como se ha visto hasta ahora en el caso de Bucaramanga, tienden a aumentar la peligrosidad.

Por último, queda el sismo de Tauramena, ocurrido el 19-I-1995, en el Piedemonte Llanero, justamente al traspasar la Cordillera Oriental en sentido de ésta hacia el cratón. El mapa de isosistas elaborado por Pulido & Tapias (1995) muestra un gran estiramiento de los ejes de las elipses de las isosistas en dirección SW-NE, en la dirección en que transcurre la zona de falla del Borde Llanero, más conocida en este sector como Falla Guaicáramo. Mientras que en el sentido transversal al señalado, se nota una ligera atenuación de la intensidad sísmica, lo cual se debe, por un lado, al proceso de absorción que sufren las ondas por la presencia de diferentes tipos de rocas, y, por el otro, a la conducción de la mayor parte de la energía sísmica a través de las zonas de falla (figuras 5.1 y 5.2).

Fecha	Tiempo	Epicentro Instrumental Lat (N) Long (W)	Profundidad Instrumental (km.)	Epicentro Macrosísmico Lat (N) Long (W)	Profundidad Macrosísmica (km)	Mag. Ms	Máx. Intensidad Isosistas (MM)	Fuente Mapa de Isosistas
1	2	3	4	5	6	7	8	9
05 Mayo, 1875	16:15:00	7.9 72.5	20	8.0 72.5	6	7.3	XI	Ramírez, 1975a
29 Abril, 1894	02:45:00	-	20	8.6 71.6	20	7.1	X	Fiedler, 1959
09 Julio, 1950	02:35:34	7.9 72.6	41	7.6 72.8	18	7.0	X	Ramírez, 1953
21 Abril, 1957	21:12:25	6.9 72.3	Superficial	7.1 72.5	106	6.6	VIII	Sarría, 1985
16 Junio, 1961	10:31:57	8.9 73.4	94	8.9 73.3	36	6.0	VIII	Sarría, 1985
21 Marzo, 1967	18:11:43	6.8 73.0	159	6.7 73.1	41	4.8	V	Sarría, 1985
29 Julio, 1967	10:24:24	6.8 73.1	160	6.4 73.8	106	6.2	VIII	Sarría, 1985
07 Mayo, 1968	09:00:28	6.8 73.0	157	7.2 72.6	70	5.1	VII	Sarría, 1985
30 Agosto, 1973	18:25:42	7.2 72.8	179	7.4 72.9	55	5.4	VIII	Sarría, 1985
26 Nov., 1980	17:35:39	8.1 72.4	40	7.9 72.5	29	4.9	V	Sarría, 1985
17 Octubre, 1981	04:31:02	8.2 72.5	56	8.0 72.3	29	4.8	VII	Sarría, 1985
19 Enero, 1995	15:05:04	5.0 72.9	Superficial	4.8 73.2	22	6.6	VIII	Pulido&Tapias, 1995

Tabla 5.2. Terremotos ocurridos en las cercanías del área metropolitana de Bucaramanga, para los cuales se encontraron mapas de isosistas.

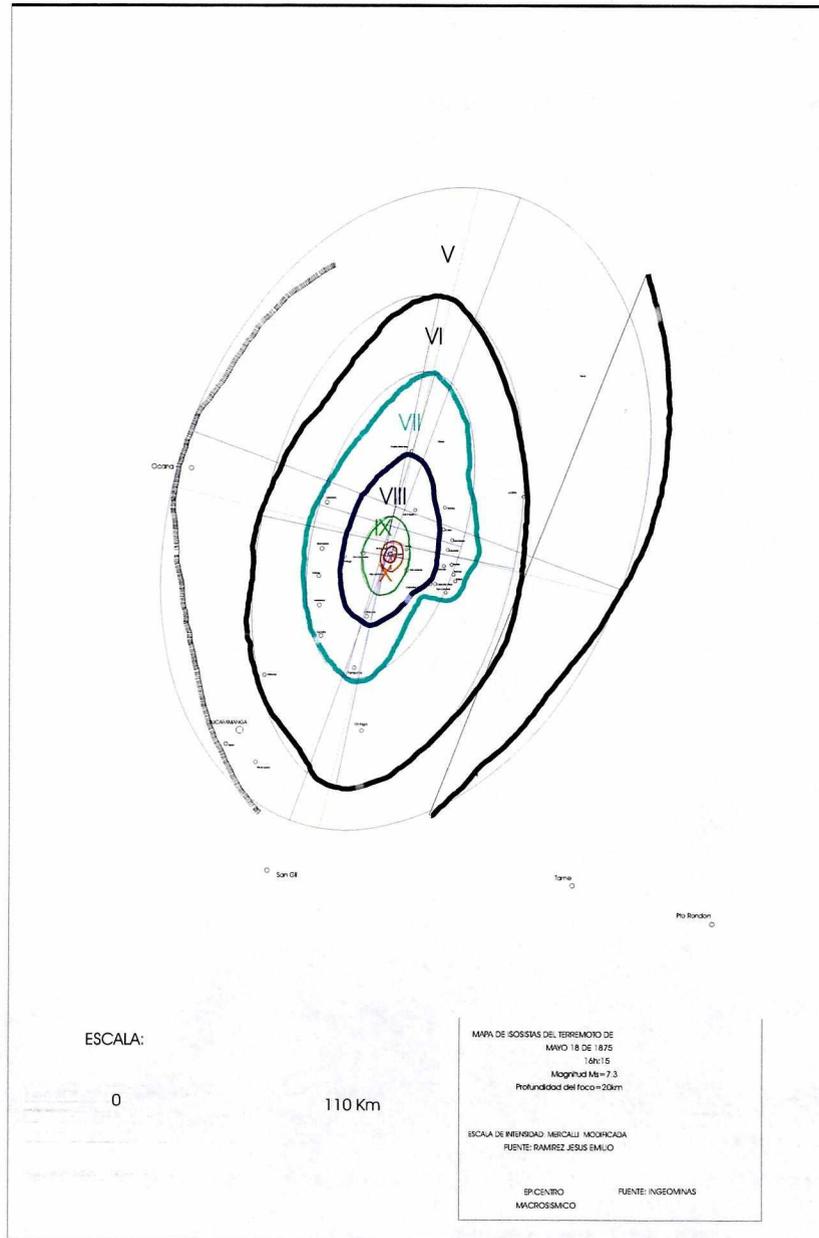


Figura 5.4. Mapa de isosistas del sismo del 18 de mayo de 1875.

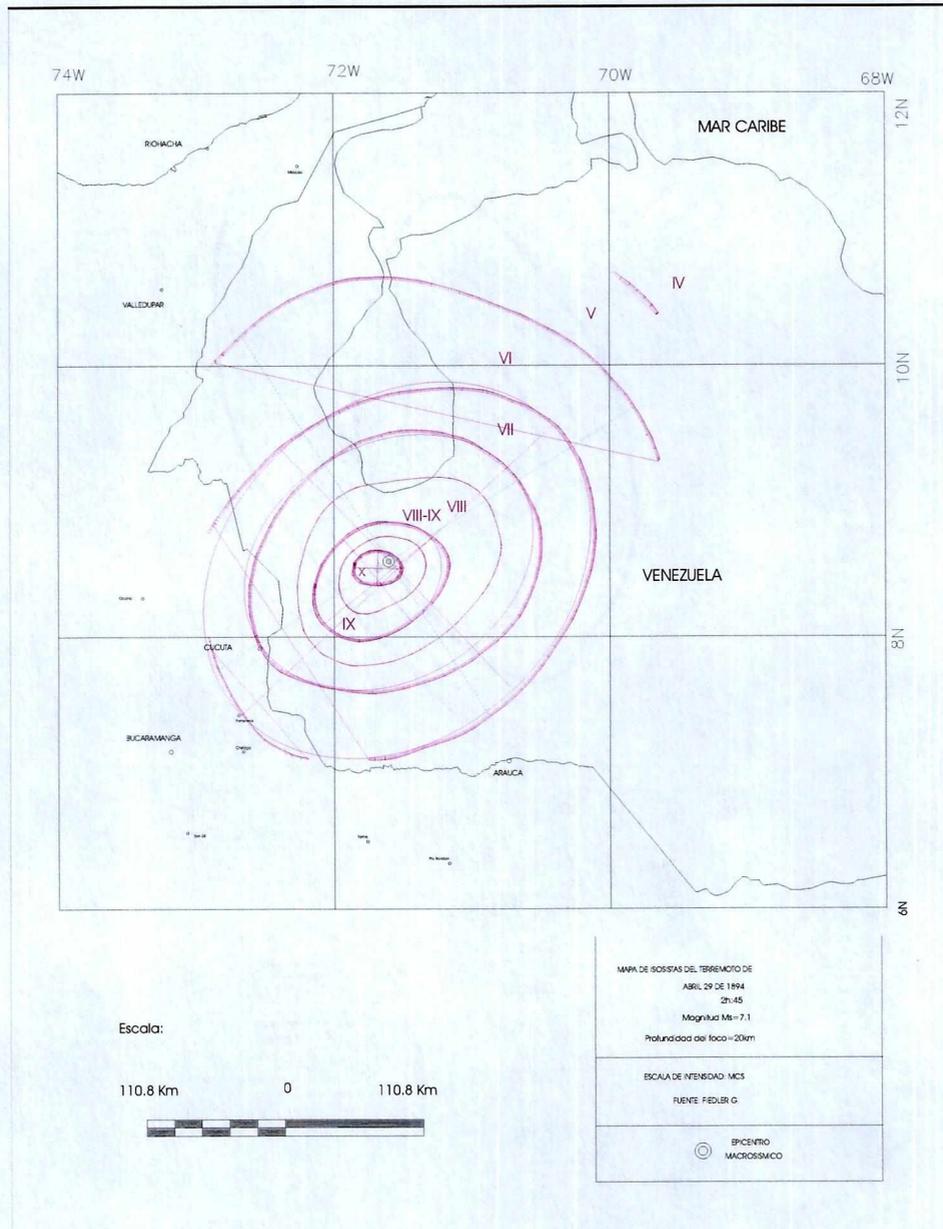


Figura 5.5. Mapa de isosistas del sismo del 29 de abril de 1894.

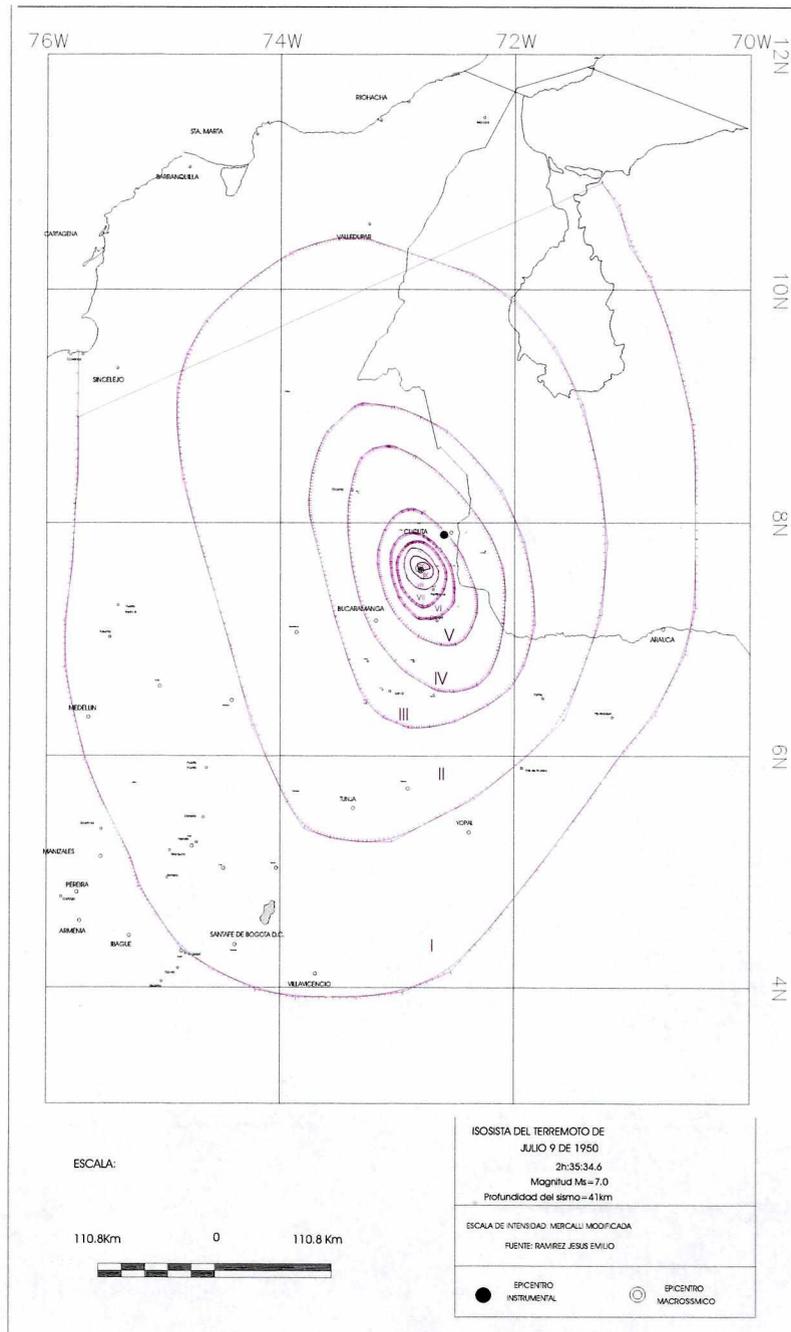


Figura 5.6. Mapa de isosistas del sismo del 9 de julio de 1950.

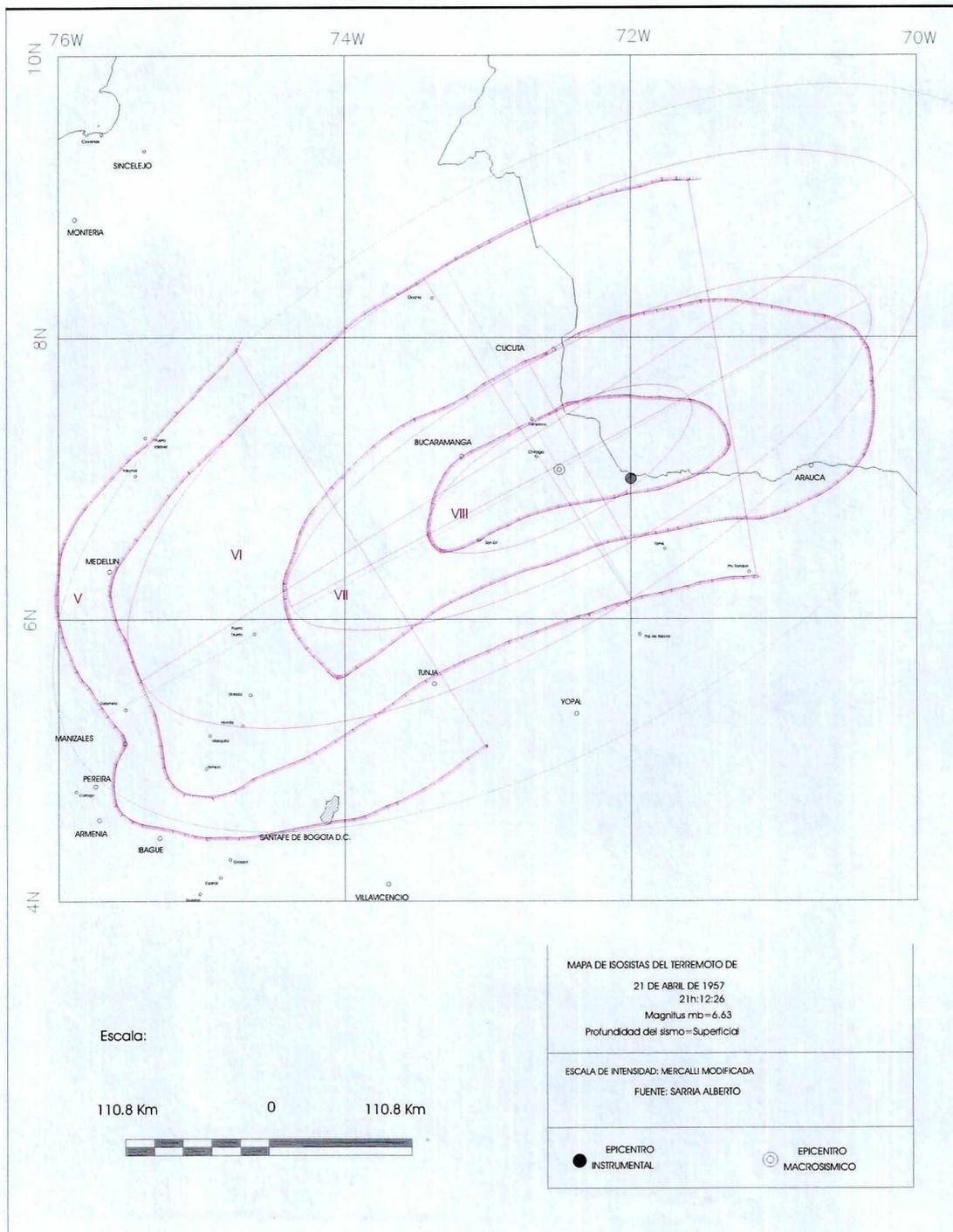


Figura 5.7. Mapa de isosistas del sismo del 21 de abril de 1957.

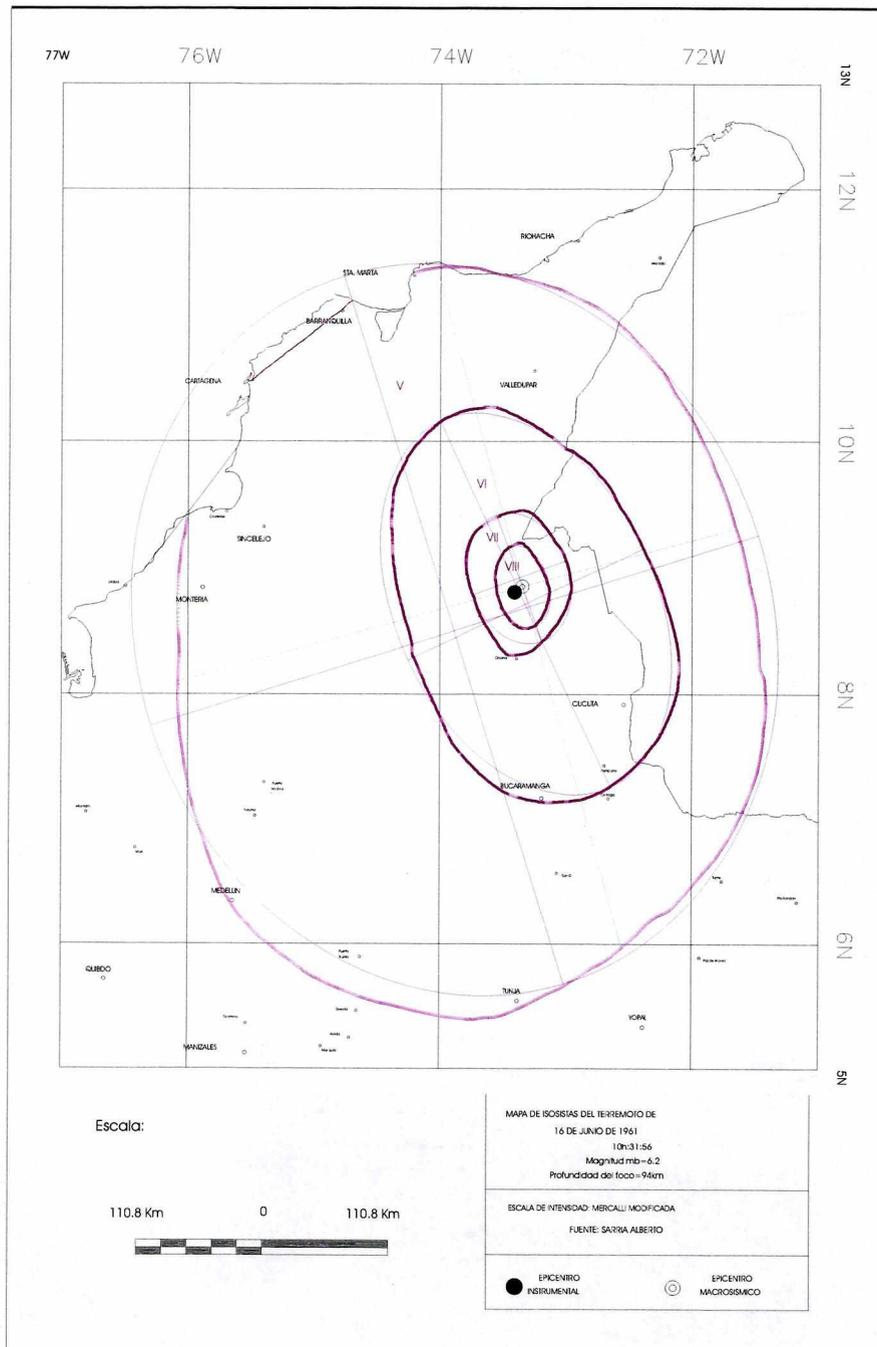


Figura 5.8. Mapa de isosistas del sismo del 16 de junio de 1961.

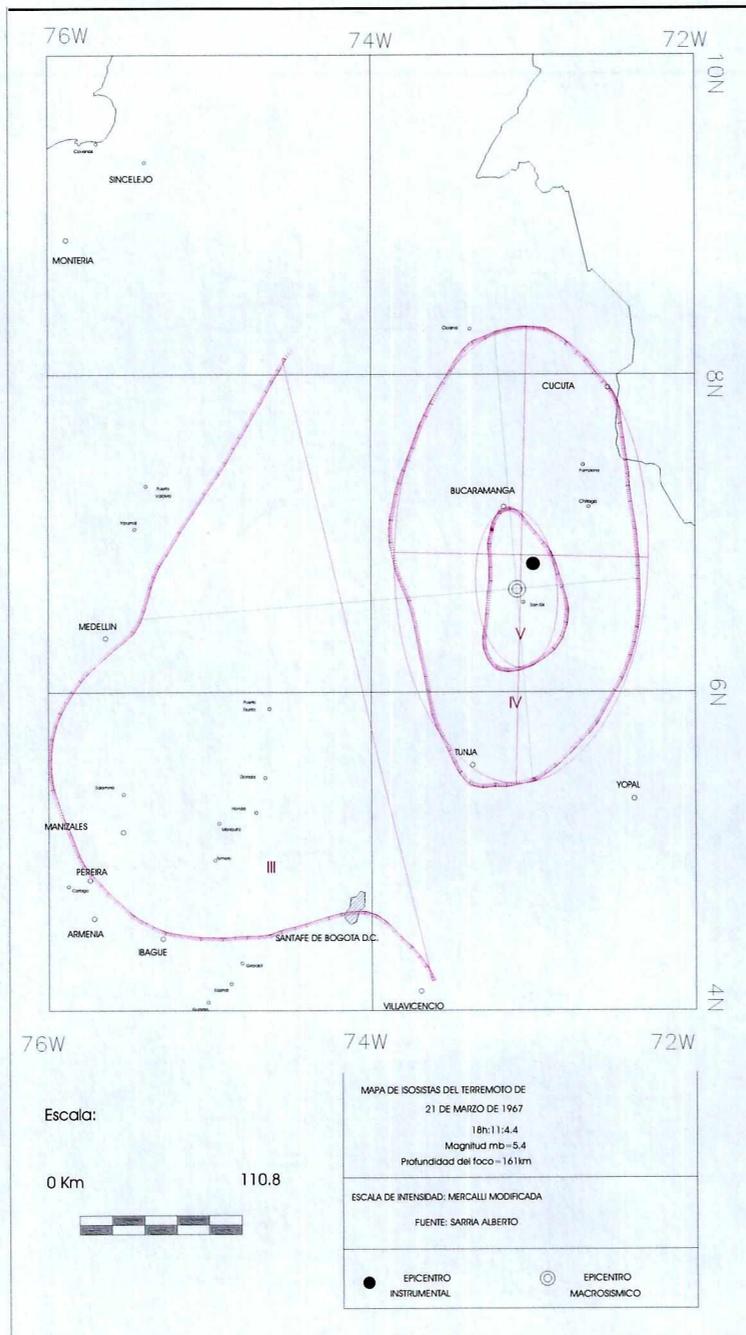


Figura 5.9. Mapa de isosistas del sismo del 21 de marzo de 1967.

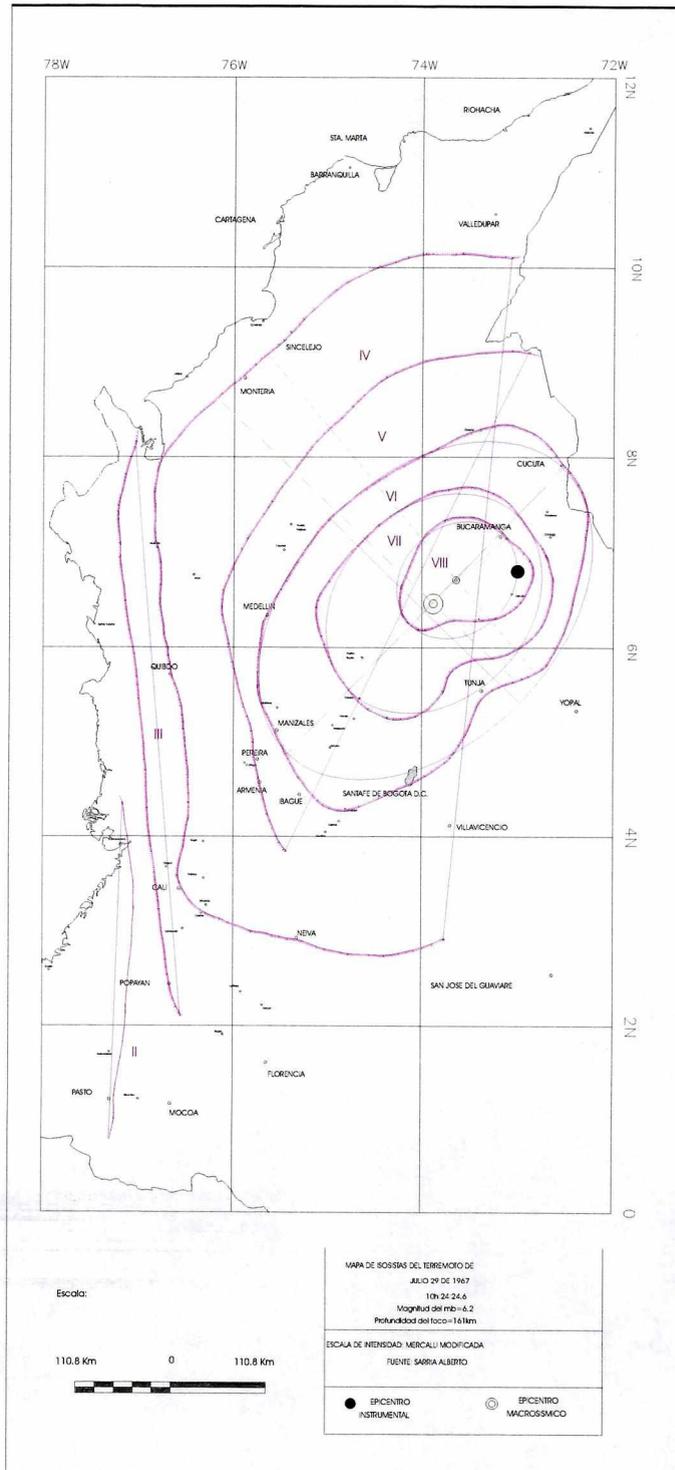


Figura 5.10. Mapa de isosistas del sismo del 29 de julio de 1967.

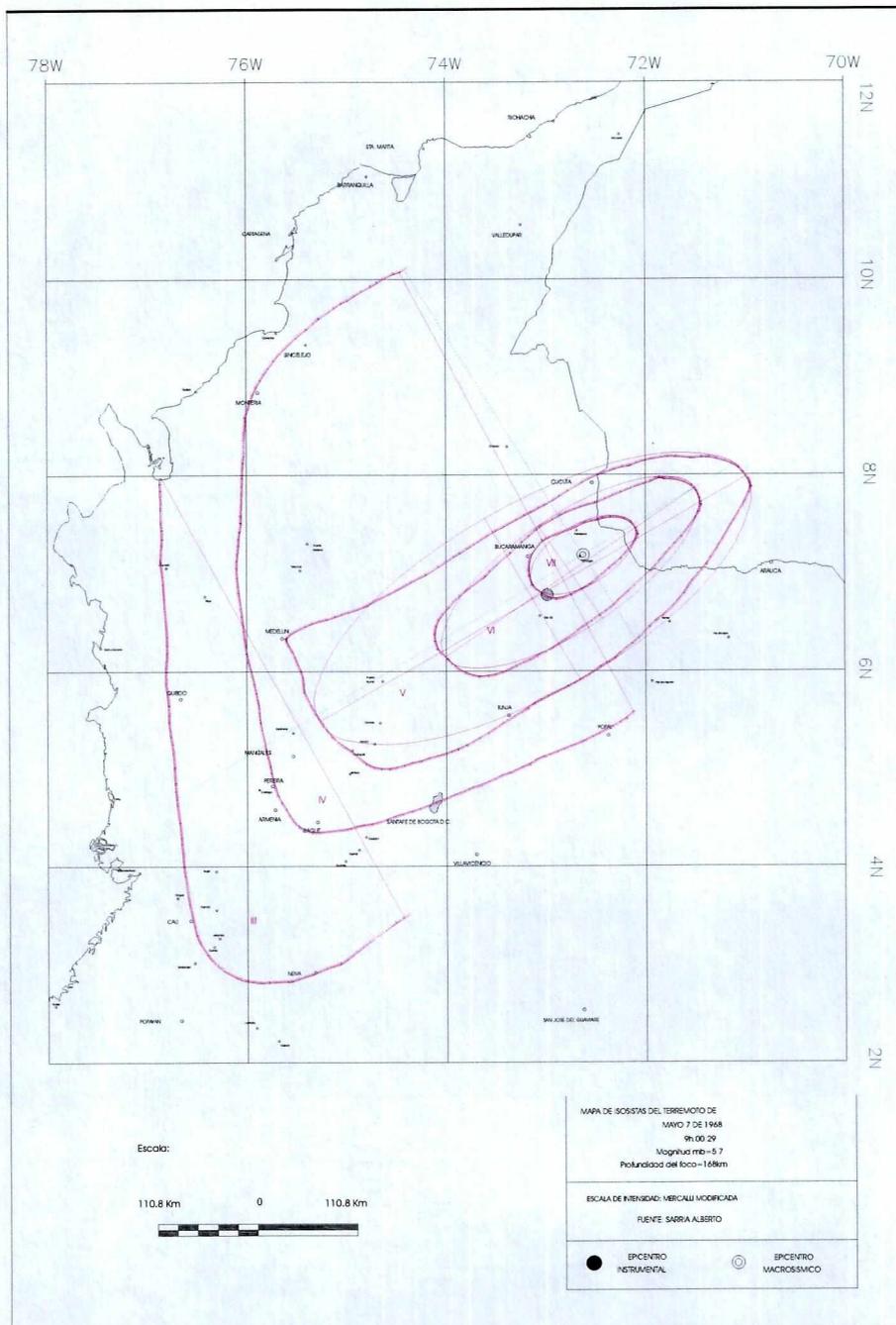


Figura 5.11. Mapa de isosistas del sismo del 7 de mayo de 1968.

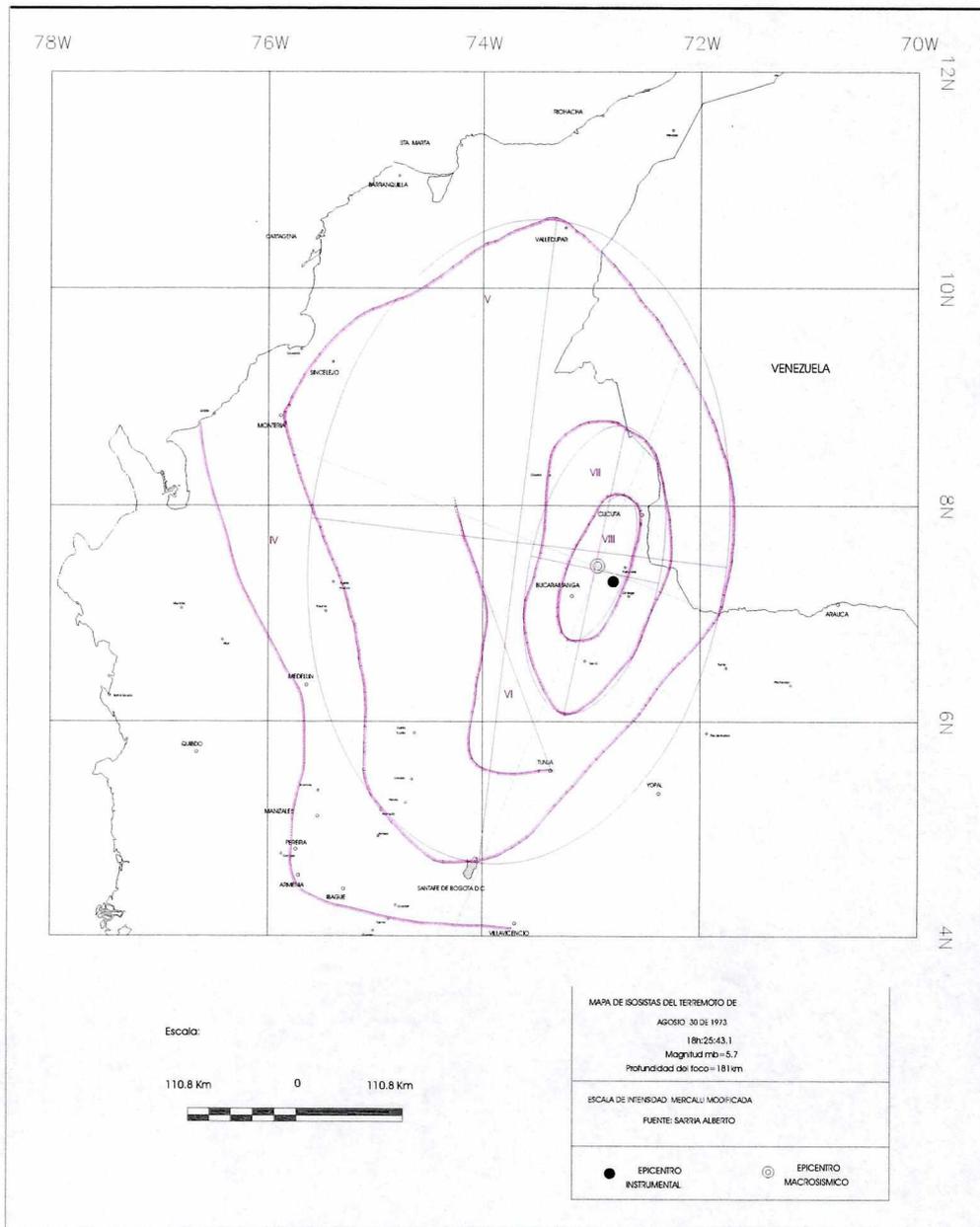


Figura 5.12. Mapa de isosistas del sismo del 3 de agosto de 1973.

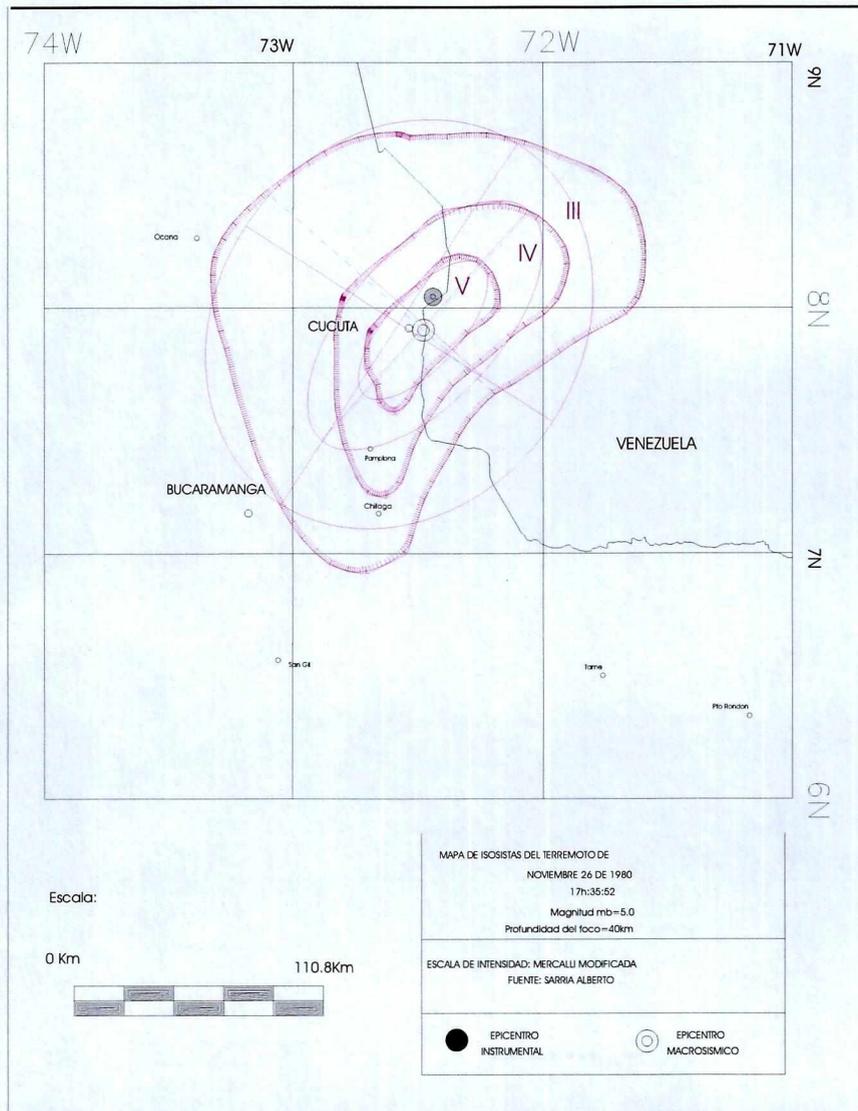


Figura 5.13. Mapa de isosistas del sismo del 26 de noviembre de 1980.

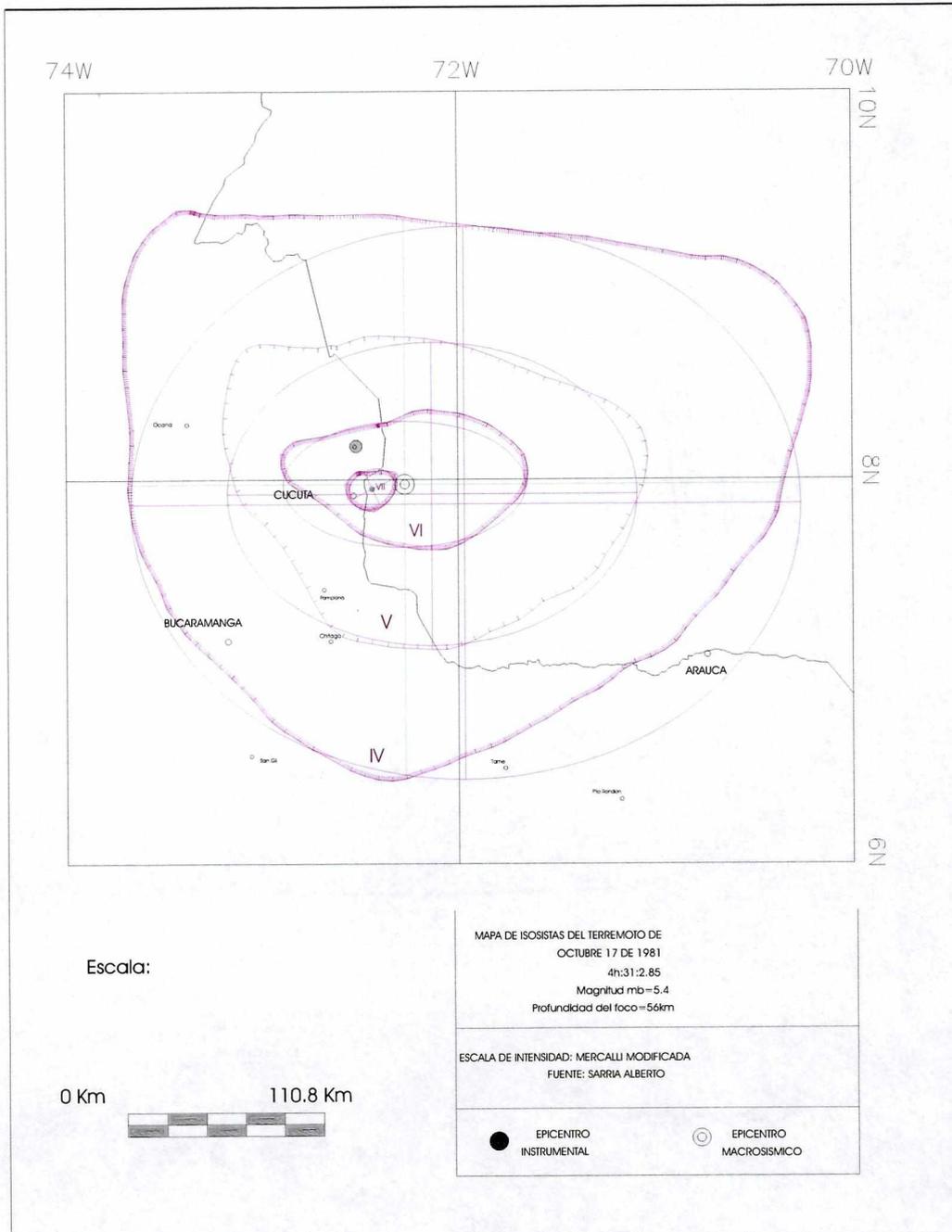


Figura 5.14. Mapa de isosistas del sismo del 18 de octubre de 1981.

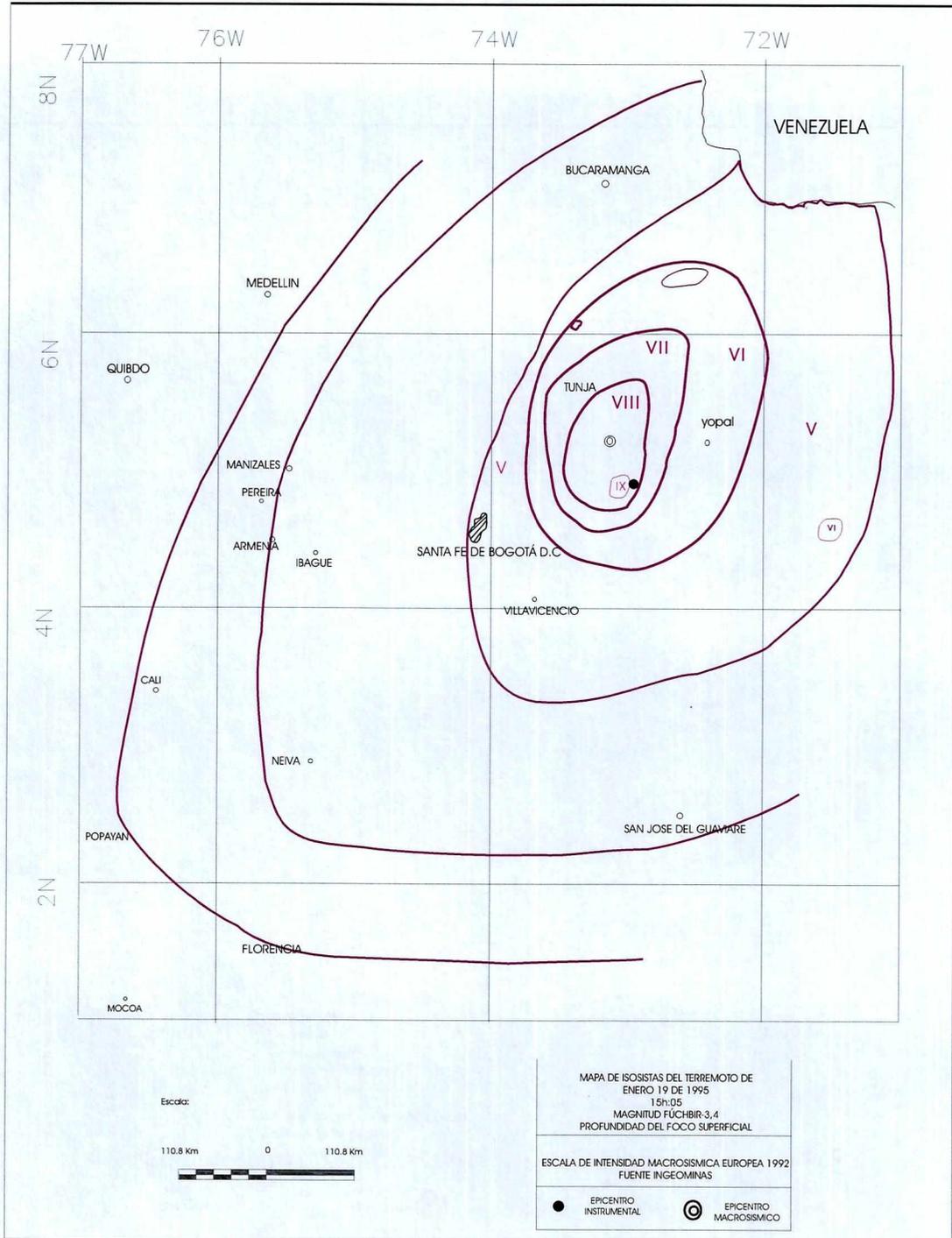


Figura 5.15. Mapa de isosistas del sismo del 19 de enero de 1995.

5.5 ATENUACIÓN DE LA INTENSIDAD MACROSÍSMICA

Todo estudio macrosísmico, pensado como aporte a la valoración de la amenaza sísmica, en lo posible debe apuntar a formular una ley de atenuación de la intensidad sísmica respecto a la distancia epicentral. Con este propósito los datos macrosísmicos necesarios son, por un lado, los catálogos de terremotos, que determinan la fecha de ocurrencia, epicentro y tamaño (magnitud o intensidad), y, por el otro, los mapas de isosistas. Las líneas de isosistas generalmente son dibujadas para abarcar todos los puntos donde se contornean los valores de intensidad observados.

Las características de la atenuación y el decaimiento de la intensidad con la distancia varían de una región a otra. Varios autores como Brazeo (1972), Cornell & Merz (1974), Howell & Schultz (1975), Gupta & Nuttli (1976), Gupta (1976), Chandra et al. (1979), Grandori et al. (1991), Zsiros (1996), entre otros, quienes han obtenido relaciones de atenuación para regiones específicas, enfatizan sobre la necesidad de que en cada región del mundo sean desarrolladas relaciones de atenuación separadas. En regiones donde el período instrumental no es confiable por razones del tiempo o de la calidad de la instrumentación, las leyes obtenidas a partir de los datos macrosísmicos constituyen la principal y mejor opción como ayuda para los estudios de zonificación y microzonificación sísmica.

Ya se ha conocido que la región de Bucaramanga, pese a su alto porcentaje de producción de sismos, no se puede considerar completa en sus catálogos, por tal razón, es indispensable ampliar este estudio macrosísmico y dar un parámetro de utilidad en la evaluación de la amenaza, que tenga relación con la atenuación de la intensidad sísmica.

La presente sección trata de la obtención de una relación de atenuación de la intensidad sísmica con respecto a la distancia, para la región de Bucaramanga, la cual puede ser utilizada localmente en el área metropolitana de esta ciudad y zonas vecinas. El método y los datos utilizados son descritos a continuación.

5.5.1 Método

De acuerdo con Shebalin (1968), la cuantificación de los efectos causados por los terremotos en la superficie terrestre (intensidad I) puede ser relacionada con las características del foco de la siguiente manera:

a. Por medio de una ecuación de correlación entre la intensidad epicentral, la magnitud y la profundidad del foco (I_o , M , h), de manera que

$$I_o = f_1(M, h) \quad (5.1)$$

b. Por medio de la ecuación macrosísmica, que representa el decaimiento de la intensidad al aumentar la distancia desde el epicentro; ésta tiene la forma

$$I_o - I_i = f_2(\Delta, h) \quad (5.2)$$

Nótese que ambas fórmulas involucran la profundidad del sismo como factor fundamental para el decaimiento de la intensidad; sin embargo, la ecuación (5.1) involucra al parámetro instrumental magnitud del evento, que la hace diferenciar de la ecuación (5.2), que incluye datos no necesariamente instrumentales, como la distancia epicentral, Δ , y la profundidad focal, h , de ahí que se le denomine ecuación macrosísmica, a partir de la cual se obtendrán las relaciones de atenuación en este trabajo.

De esta manera, son muchas las fórmulas publicadas que relacionan la intensidad I , la distancia epicentral, Δ , y la profundidad focal, h , (por ejemplo, Gutenberg & Richter, 1942; Ergin, 1969; Cornell, 1968, entre otros). La mayoría de estas fórmulas son equivalentes o corresponden a un caso especial de la desarrollada por Karnik (1969), dada por

$$I = k_1 + k_2 \ln \Delta + k_3 \Delta \quad (5.3)$$

donde k_1 , k_2 y k_3 son constantes; Δ , es la distancia epicentral.

Según Howell & Schultz (1975), la ecuación (5.3) es deducible a partir de conceptos básicos que asumen empíricamente que en cualquier lugar la intensidad es proporcional al logaritmo de la densidad de energía, E , (o, equivalentemente, al logaritmo de la amplitud del movimiento del suelo), y queda que

$$I = k_4 + k_5 \ln E \quad (5.4)$$

Siguiendo la ley de Bouguer, que estipula que la energía disminuye exponencialmente a medida que pasa por el medio absorbente, Howell & Schultz (1975) muestran que para el caso sísmico el decrecimiento de la energía está dado por la siguiente ecuación:

$$E = \left(\frac{E_o}{4\pi} \right) D^{-b} e^{-cD} \quad (5.5)$$

donde E_o es la energía total liberada cuando $D = 0$; D es la distancia hipocentral, dada como

$$D = \sqrt{\Delta^2 + h^2}$$

b una constante que representa la expansión geométrica de la energía sísmica, y c es una constante que determina índice de absorción exponencial (atenuación anelástica de la energía sísmica, causada por las propiedades del medio por donde se propaga).

Al sustituir (5.5) en (5.4) se obtiene:

$$I = k_4 + k_5 \ln \left(\frac{E_o}{4\pi} \right) - k_5 b (\ln D) - k_5 c D \quad (5.6)$$

En el epicentro de un terremoto, es decir, cuando $I = I_o$ y $\Delta = 0$, se tiene:

$$I_o = k_4 + k_5 \ln \left(\frac{E_o}{4\pi} \right) - k_5 b (\ln h) - k_5 c h \quad (5.7)$$

Al hacer los siguientes cambios

$$\begin{aligned} a_1 &= k_5 b (\ln h) + k_5 c h \\ b_1 &= k_5 b \\ c_1 &= k_5 c \end{aligned}$$

y con la eliminación de E_o entre (5.6) y (5.7), se obtiene

$$I = I_o + a_1 - b_1 \ln D - c_1 D \quad (5.8)$$

Esta ecuación, (5.8), que representa el decrecimiento de la intensidad con la distancia, es conocida como Ley de Tipo 1 (Dugue, 1989). Gómez-Capera (1998) ha demostrado que en el territorio colombiano este tipo de ley tiene un buen comportamiento local y regional.

Si se considera, primero, que el efecto de absorción es pequeño comparado con la expansión geométrica, es decir, $b_1 \gg c_1$, se tiene que,

$$I = I_o + a_1 - b_1 \ln D \quad (5.9)$$

y segundo, que la expansión geométrica es despreciable respecto a la absorción, $c_1 \gg b_1$, la ecuación (5.8) se reduce a

$$I = I_o + a_1 - c_1 D \quad (5.10)$$

Ahora, se aprecia que una forma simple de la ecuación (5.4) es considerar que la intensidad sea proporcional a la potencia de la densidad de energía, de tal manera que

$$I = kE^P \quad (5.11)$$

la cual combinada con (5.5) permite obtener

$$I = k \left(\frac{E_o}{4\pi} \right)^P D^{-bP} e^{-cPD} \quad (5.12)$$

De manera similar, como fue considerado anteriormente, en el epicentro, la ecuación (5.12) toma la forma

$$I_o = k \left(\frac{E_o}{4\pi} \right)^P D^{-bP} e^{-cPh} \quad (5.13)$$

Al dividir (5.12) por (5.13)

$$I = I_o h^{bP} e^{cPh} D^{-bP} e^{-cPD} \quad (5.14)$$

Ahora, con la aplicación de logaritmo en ambos lados y al asumir que

$$\begin{aligned} a_2 &= bP(\ln h) + cPh \\ b_2 &= bP \\ c_2 &= cP \end{aligned}$$

se obtiene

$$\ln I = \ln I_o + a_2 - b_2 \ln D - c_2 D \quad (5.15)$$

la cual es equivalente a

$$I = I_o e^{a_2} D^{-b_2} e^{-c_2 D} \quad (5.16)$$

La ecuación (5.15) o su equivalente (5.16) es conocida como Ley de Tipo 2.

La diferencia entre los dos tipos de ecuaciones radica en la curvatura de la variación de la intensidad con la distancia, la cual es preciso ver a partir de las derivadas de las dos funciones.

Así, al derivar (5.8) se tiene

$$\frac{dI}{dD} = -\frac{b_1}{D} - c_1 \quad (5.17)$$

y al derivar (5.16) se obtiene

$$\frac{dI}{dD} = -\frac{b_2}{D} - c_2 \quad (5.18)$$

que corrobora lo dicho anteriormente. Puesto que I es de por sí un decrecimiento en función de Δ , la ecuación (5.16) se comporta abruptamente en cercanías del epicentro y en comparación con (5.8) tendrá un comportamiento más homogéneo en grandes distancias.

En ambas tipos de ley de atenuación, el coeficiente b define la tasa de expansión geométrica de la energía, c es el coeficiente de absorción, a es un término relacionado con las condiciones de fronteras en las vecindades de la fuente sísmica.

Según Shebalin (1968), para distancias epicentrales $\Delta > 3h$, h puede despreciarse, de tal manera que la ecuación (5.8) puede expresarse, de forma más compacta, como sigue:

$$\frac{I_i}{I_0} = A\Delta^{-b}e^{-c\Delta} \quad (5.19)$$

La condición $\Delta > 3h$, físicamente implica que se elimina de los

cálculos la profundidad local, más no la profundidad normal del foco, por lo tanto, también son eliminados los efectos locales que deja el terremoto cuando éstos son evidentes, que conllevaría a alterar las ecuaciones resultantes.

Ahora, con el fin de lograr mayor consistencia en las ecuaciones de atenuación, es conveniente hacer una separación de los sismos superficiales y los profundos o intermedios, y a partir de esta consideración realizar los respectivos cálculos. Este procedimiento se puso en práctica en el presente trabajo.

La profundidad focal, h , fue evaluada de acuerdo con la ley de Blake (1941), reevaluada por Shebalin (1968), dada por la ecuación (1.5, Capítulo 1) así:

$$h = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\Delta_i}{\sqrt{\frac{2(I_0 - I_i)}{10^\gamma - 1}}}$$

donde N es el número de isosistas de un terremoto y se conocerá a partir del campo macrosísmico normal como lo define Shebalin (1972).

5.5.2 Datos utilizados

Para obtener la ley de atenuación, parámetro fundamental en la evaluación de la amenaza sísmica, se han utilizado los datos de los mapas de isosistas de algunos terremotos ocurridos en la región, cuya condición principal es que contengan por lo menos dos isosistas totalmen-

te cerradas en las vecindades del área de estudio. Los sismos que cumplen con esta condición aparecen en la Tabla 5.3; su localización es mostrada en la Figura 5.16. El número al lado de cada epicentro corresponde a la numeración dada en la Tabla 5.3.

Las particularidades macrosísmicas de los sismos considerados, contenidas en los mapas de isosistas, fueron analizadas en la sección anterior.

En total se utilizaron nueve (9) sismos con intensidad epicentral entre V y X; hay un (1) sismo con intensidad X, cuatro (4) con intensidad VIII, dos (2) con VII y dos (2) con intensidad V.

El área cubierta por cada isosista en cada uno de los terremotos relacionados fue medida cuidadosamente con el uso de un planímetro. A partir de esta medida se calcularon los radios equivalentes a una región circular. Los datos se presentan en la Tabla 5.4.

En cada uno de los sismos se han despreciado las isosistas que representan los efectos locales donde éstos son evidentes. Para la obtención de los patrones de atenuación, los terremotos han sido discriminados de acuerdo con la profundidad, es decir, con la separación de los sismos considerados superficiales, de los intermedios. Para cada grupo de sismos se ha obtenido una ley de atenuación. Como ha sido mencionado reiteradas veces, la profundidad focal fue estimada a partir de la ecuación (1.5) de Blake-Shebalin, mostrada en el Capítulo 1 de este libro.

No.	Fecha	Epicentro Macrosísmico		Profundidad Macrosísmica	$I_{Máx}$ (MM)	Fuente Mapa isosistas
1	08 Julio, 1950	7.6	72.8	18	X	Ramírez, 1953
2	21 Abril, 1957	7.1	72.5	106	VIII	Sarria, 1985
3	16 Junio, 1961	8.9	73.4	36	VIII	Sarria, 1985
4	21 Marzo, 1967	6.7	73.1	41	V	Sarria, 1985
5	29 Julio, 1967	6.4	73.8	106	VIII	Sarria, 1985
6	07 Mayo, 1968	7.2	72.6	70	VII	Sarria, 1985
7	30 Agosto, 1973	7.4	72.9	55	VIII	Sarria, 1985
8	26 Noviembre, 1980	7.9	72.5	29	V	Sarria, 1985
9	17 Octubre, 1981	8.0	72.3	29	VII	Sarria, 1985

Tabla 5.3. Terremotos utilizados para obtener la ley de atenuación.

$I_o = 10$	08 Julio, 1950			
Δ_2	-			
Δ_3	-			
Δ_4	22			
Δ_5	39			
Δ_6	72			
Δ_7	86			
$I_o = 8$	21 Abril, 1957	16 Junio, 1961	29 Julio, 1967	30 Agosto, 1973
Δ_0	83	-	68	51
Δ_1	161	44	106	87
Δ_2	300	133	142	-
Δ_3	-	266	-	233
$I_o = 7$	07 Mayo, 1968	17 Octubre, 1981		
Δ_0	48	-		
Δ_1	89	49		
Δ_2	137	100		
Δ_3	-	175		
$I_o = 5$	21 Marzo, 1967	26 Noviembre, 1980		
Δ_0	38	26		
Δ_1	107	41		
Δ_2	-	72		

Tabla 5.4. Radios equivalentes (en kilómetros) de las isosistas de cada sismo utilizado en los cálculos.

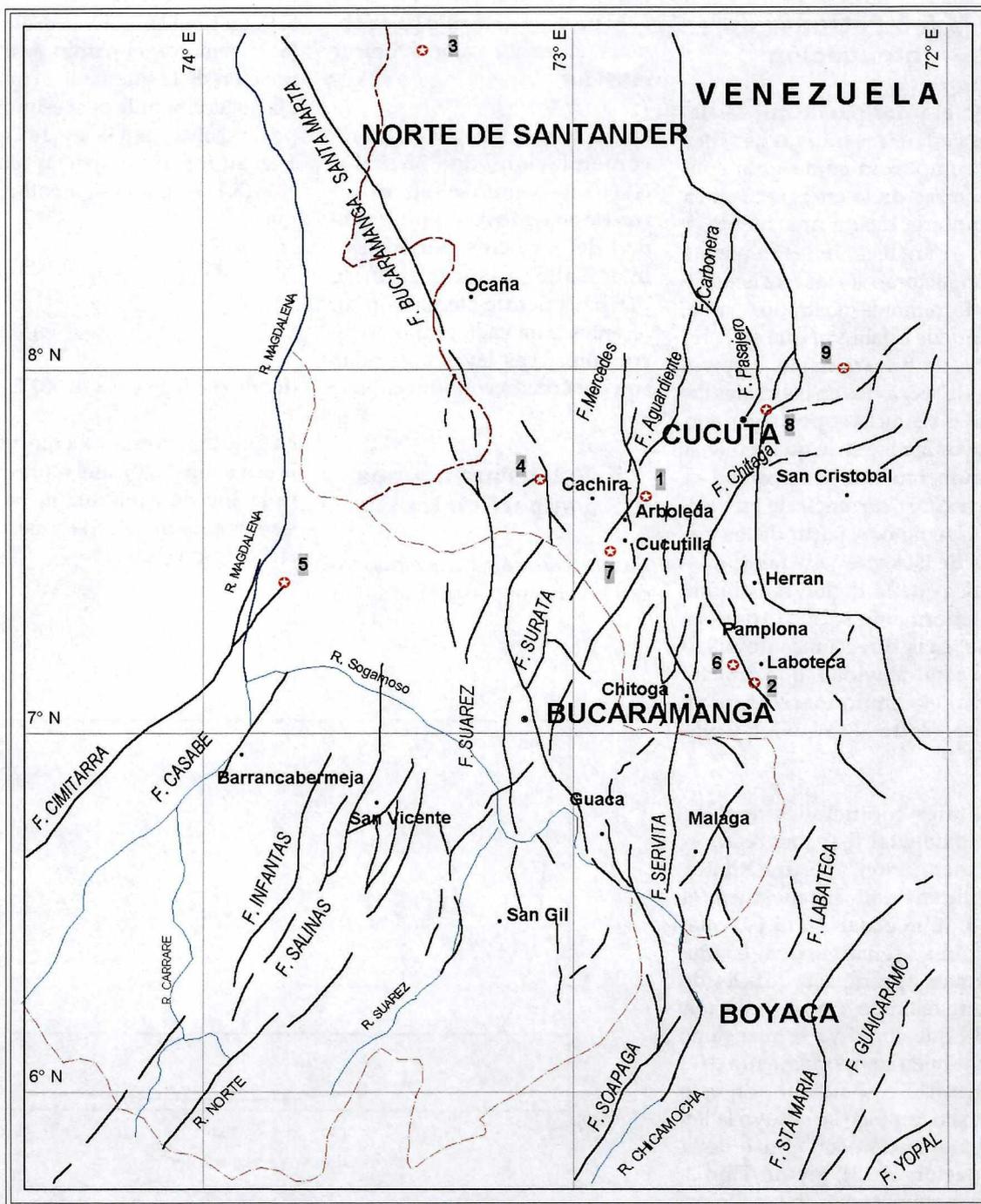


Figura 5.16. Mapa de localización de los epicentros de los terremotos usados para el análisis de la atenuación de la intensidad sísmica con la distancia en la región de Bucaramanga. El número al lado de cada epicentro corresponde a la numeración en la Tabla 3.

5.5.3 Patrones de atenuación

Bajo el principio de que las fallas geológicas o zonas de fallas se comportan como guía conductoras de la energía sísmica irradiada desde una fuente, y por el análisis de las máximas elongaciones de las isosistas de los terremotos mostrados arriba, se puede establecer que en la región de Bucaramanga hay varias direcciones en las cuales las ondas sísmicas se propagan con mayor facilidad, lo que conlleva al aumento de la peligrosidad en el caso de ocurrencia de un fuerte terremoto. A partir de los mapas de isosistas y de fallas geológicas de la región mostrados anteriormente, se puede precisar que estas direcciones de máxima conductividad, que caracterizan el campo macrosísmico, varían entre NNW, NNE y NE-SW.

En tales condiciones, resulta fundamental fijar una relación de atenuación a partir de datos de intensidad-distancia con el uso de la ecuación (5.19) que, según se señaló arriba, es una forma más compacta de la ley de atenuación de Tipo 1 (ecuación 5.8), que como ya se mencionó tiene buen comportamiento en el territorio colombiano. En este trabajo también se obtuvo la ley de atenuación con el uso de la ecuación (5.15), ley de Tipo 2. Los parámetros a , b y c fueron determinados con un ajuste por mínimos cuadrados entre I/I_0 ó $\ln(I/I_0)$ y R . Con estos valores a , b y c se determinó un nuevo valor promedio de intensidades I_i para cada terremoto, a partir del

cual se ajustó el valor inicial de I_0 . El proceso se repitió hasta obtener un mejor valor del error estándar.

Como se anticipó, y según la recomendación de Shebalin (1968), los sismos se seleccionaron de acuerdo con la profundidad del foco en superficiales e intermedios, esto con el fin de dar patrones de atenuación diferentes para cada grupo de terremotos. Las leyes obtenidas son descritas a continuación.

5.5.3.1 Para sismos superficiales

En este caso se han escogido todos los sismos con profundidad

menor que 50 kilómetros (Tabla 5.3), en total se utilizaron cinco (5) terremotos; el patrón de atenuación de la intensidad con la distancia obtenida para este grupo de sismos, con la ley de Tipo 1 en su forma compacta, ecuación (5.19), tiene la siguiente forma:

$$\frac{I_i}{I_0} = 1.8221\Delta^{-0.26} \text{Exp}(0.0017\Delta) \quad (5.20)$$

donde $b = 0.26$ y $c = -0.0017$.

La gráfica correspondiente para la ecuación (5.20), que representa la ley de atenuación para sismos superficiales, se muestra en la Figura (5.17).

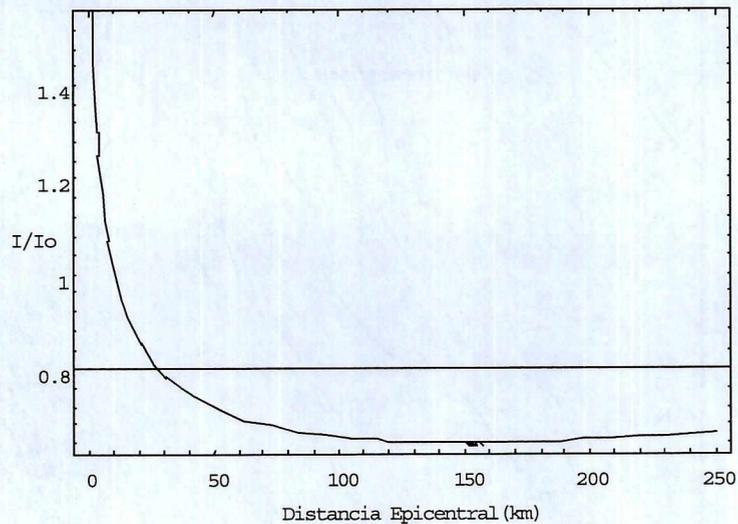


Figura 5.17. Ley de atenuación para sismos superficiales en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.19).

Con el fin de corroborar estos valores, también se obtuvo el patrón de atenuación a partir de la ecuación (5.15), que representa la ley de Tipo 2, en este caso se obtiene que

$$\ln \frac{I_i}{I_0} = 0.550064 - 0.2589 \ln \Delta + 0.00172\Delta \quad (5.21)$$

$$\sigma^2 = 0.088$$

Se aprecia que $a = 0.550064$, $b = 0.2589$ y $c = -0.00172$.

La gráfica correspondiente se presenta en la Figura (5.18)

La varianza σ^2 ha sido calculada partir de la fórmula

$$\sigma^2 = \frac{S}{N}$$

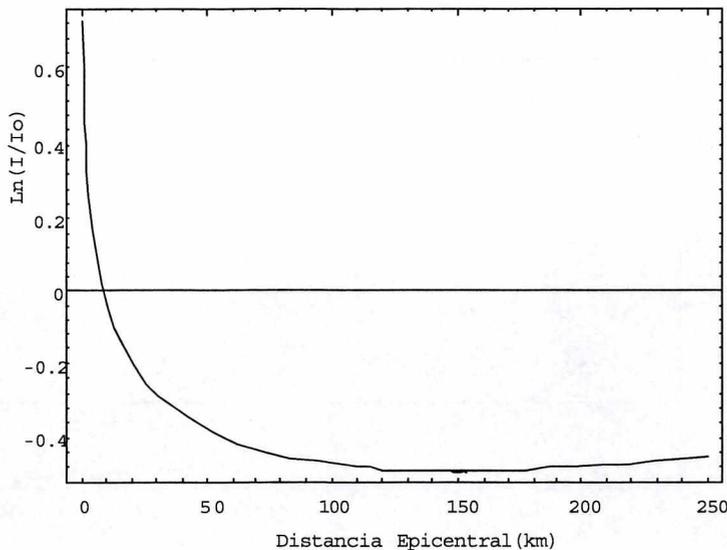


Figura 5.18. Ley de atenuación para sismos superficiales en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.15).

donde ,

$$S = \sum_{k=1}^N (I(x_i) - I_i)^2$$

y donde $I(x_i)$ es el valor medio de ajuste de la intensidad macrosísmica, I_i valores observados de intensidad dados en la Tabla 5.4 y N el número de terremotos. El valor de σ^2 (varianza) representa la calidad matemática del ajuste; si $\sigma^2 \Rightarrow 0$, la distancia entre los datos observados y los puntos del ajuste es mínima, por lo tanto, la calidad del ajuste será mejor.

Como se puede ver, el mayor peso en esta ley de atenuación recae sobre la componente geométrica.

5.5.3.2 Para sismos de profundidad intermedia

Para este caso se han escogido todos los sismos con profundidad mayor que 50 kilómetros (Tabla 5.3), en total fueron utilizados cuatro (4) eventos; así, en caso anterior, el patrón de atenuación de la intensidad con la distancia obtenida para este grupo de sismos, con el uso de la ley de Tipo 1 en su forma compacta, ecuación (5.19), tiene la forma:

$$\frac{I_i}{I_0} = 3.65\Delta^{-0.332} \text{Exp}(0.000788\Delta) \quad (5.22)$$

donde $b = 0.332$ y $c = -0.000788$.

La gráfica correspondiente para la ecuación (5.22), que representa la ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia en la región de Bucaramanga, se muestra en la Figura (5.19).

Al obrar de igual manera que en el otro caso, también se obtuvo el patrón de atenuación a partir de la ecuación (5.15), que representa la ley de Tipo 2, en este caso se obtiene que

$$\ln \frac{I_i}{I_0} = 1.29404 + 0.000788\Delta - 0.332048 \ln \Delta \quad (5.23)$$

$$\sigma^2 = 0.00628$$

La gráfica de ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia, correspondiente a la fórmula (5.15), se muestra en la Figura (5.20).

Nuevamente puede apreciarse que para sismos de profundidad intermedia la mayor influencia de la atenuación de la intensidad en la región de Bucaramanga corresponde a aspectos puramente geométricos. Este hecho en ambos casos puede explicar en parte el porqué la región de Bucaramanga y su área metropolitana no han sido azotados por intensidades altas que causen grandes daños y destrucciones.

Esta circunstancia puede ser explicada por el hecho de que puede existir un gran esparcimiento de las ondas a través de la corteza terrestre que se encuentra altamente fracturada, lo que al mismo tiempo hace que la energía sea canalizada a través de las capas más superficiales. Aquí también juega un papel muy importante la profundidad focal de los terremotos, de tal manera que la absorción de las ondas superficiales disminuya cuando la longitud de onda aumente, así las capas más superficiales se muestran más absorbentes que las capas más profundas.

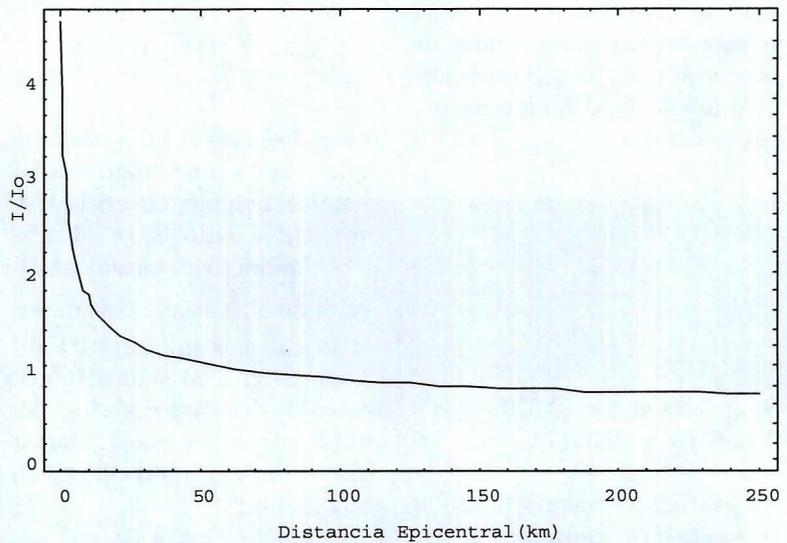


Figura 5.19. Ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.19).

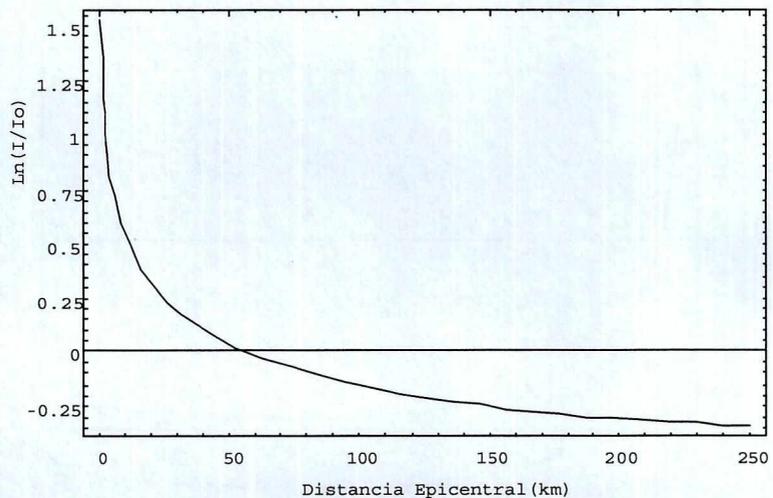


Figura 5.20. Ley de atenuación para sismos de profundidad intermedia en el área de Bucaramanga. Es del tipo de la fórmula (5.15).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

“Gloria de Dios es encubrir un asunto; pero honra del rey es escudriñarlo”

Proverbios 25:2

CONCLUSIONES

A manera de conclusión se presentan las siguientes consideraciones:

1. En el presente trabajo se ha utilizado una metodología de búsqueda de información sobre noticias sísmicas, que involucra la revisión de catálogos sismológicos existentes y de fuentes periódicas, principalmente locales, con el objeto de ampliar noticias conocidas y determinar nuevos sismos desconocidos. La búsqueda sistemática abarca un período que inicia desde 1566, año en que se conoce la primera noticia sísmica en el territorio colombiano, hasta 1997.
2. Para la identificación y almacenamiento de las noticias se ha diseñado una ficha bibliográfica para cada posible sismo, la cual se presenta originalmente, a fin de que sea ampliada y utilizada en futuras investigaciones.
3. Después de consultar diversas fuentes periódicas en diferentes archivos, se encontraron 70 noticias sísmicas para el área metropolitana de Bucaramanga. La frecuencia de estas noticias por cada año es muy variable, y hay años en los cuales no se tiene conocimiento de ninguna noticia sísmica que pueda llamar la atención de los comunicadores o del público en general.
4. Para el año 1973 se encontró la mayor cantidad de noticias, en total se ubicaron cinco (5), y le siguen en número de noticias el año 1974, para el que se encontraron cuatro (4).
5. En la actualidad no existe ninguna evidencia que muestre que en la ciudad de Bucaramanga, la ocurrencia de un terremoto haya dejado víctimas o cuantiosas pérdidas materiales. Los mayores efectos dejados por los sismos más severos sobre esta región, sólo alcanzan a averiar y semidestruir edificaciones, generalmente antiguas, que no han sido construidas con gran resistencia.
6. De acuerdo con la información instrumental, la sismicidad de la región de Bucaramanga se acentúa o cobra importancia a partir del año 1958. Sin embargo, el presente estudio de sismicidad histórica encuentra una primera noticia sísmica en el año 1919 y atribuye que el primer evento sísmico real ocurrió en 1932.
7. Asimismo, este estudio muestra cómo en el período entre 1950 y 1976, aproximadamente, ocurre una importante secuencia de noticias sísmicas que llaman la atención de los comunicadores y de la población de Bucaramanga en general. Esto demuestra la importancia que tienen los estudios de sismicidad histórica para la valoración de la amenaza sísmica en una región, donde el monitoreo ins-

trumental no ha sido el más adecuado en cuanto al tiempo de registro, a la cobertura y al tipo de instrumentación utilizada se refiere.

8. Se puede decir que los sismos más fuertes, sentido sobre el área de estudio, fueron los ocurridos el 19 de abril de 1952 y el 29 de julio de 1967. En el primero, dos casas quedaron destruidas y una persona resultó herida, además, agrietó varias edificaciones como colegios, la cárcel y algunos templos parroquiales; el segundo sismo, es decir, el de 1967 dejó unos 7 heridos y unas 30 casas destruidas, también se notó que por lo menos otras veinte casas y edificaciones ubicadas en diferentes sectores de la ciudad quedaron averiadas.

9. En algunas zonas cercanas al área metropolitana de Bucaramanga han tenido lugar fuertes terremotos, que como en los casos del 18 de mayo de 1875 en Cúcuta, 9 de julio de 1950 en Cucutilla y el 19 de enero de 1995 en Tauramena, no causan grandes estragos en los límites urbanos de la ciudad. Esto puede atribuirse a la presencia, en la región, de múltiples fallas y lineamientos geológicos que de alguna manera impiden el libre viaje de las ondas elásticas, lo que significa que la mayor parte de la energía sísmica, proveniente de las diferentes fuentes sismogénicas vecinas (fuentes superficiales o profundas), es absorbida por el medio, y llega muy atenuada. Este es un hecho muy importante para

tener en cuenta en la evaluación de la amenaza y el riesgo sísmico.

10. En el estado actual del conocimiento de la sismicidad de la región de Bucaramanga, no es posible atribuir o correlacionar con exactitud cuál de las muchas fallas allí existentes ha sido la responsable de uno u otro sismo ocurrido en el pasado; sin embargo, sí se puede asegurar que la presencia de éstas, al servir de guías conductoras de las ondas sísmicas, por los aspectos de atenuación que generan, contribuyen a disminuir la peligrosidad de los terremotos en el área metropolitana de Bucaramanga, particularmente. No obstante, no se puede descartar que esta misma situación, que hoy es favorable, llegue a convertirse en un elemento que aumente el peligro en un momento cualquiera.

11. Por el análisis macrosísmico y estadístico de los mapas de isosistas, se concluye que en la atenuación de la intensidad sísmica en el área tiene gran peso el factor geométrico encerrado en las leyes encontradas.

RECOMENDACIONES

Debido a la escasez en tiempo y personal con que se llevó a cabo esta investigación, es necesario intensificar este estudio mediante la revisión de la mayor cantidad de fuentes. Este hecho hace que los resultados de este estudio se consideren como de carácter preliminar; ya que como se

ha visto existe gran cantidad de noticias que por su contenido indican que deben ser ampliadas y revisadas cuidadosamente.

En este mismo sentido, se debe propender para que cada noticia sea verificada como un sismo real y, en lo posible, ajustar el valor de intensidad; así mismo, es necesario tratar de realizar la mayor cantidad de mapas de isosistas que permitan mejorar considerablemente las leyes de atenuación obtenidas.

Toda información que sea recopilada posteriormente a este estudio, en lo posible, deberá ser almacenada, por lo menos, de manera similar como aquí se presenta, y evitar al máximo empezar nuevos estudios al margen del presente, lo que evita disipar los esfuerzos y contribuye a un mejor conocimiento en aras de la obtención de resultados confiables.

Ya que es la primera vez que se obtienen leyes de atenuación de la intensidad sísmica a partir de datos macrosísmicos en el país, con fines de ser utilizadas en estudios de amenaza sísmica, se deben unir esfuerzos, por parte de los diversos profesionales e instituciones, para que éstas sean mejoradas.

Siempre debe recordarse que en aquellas regiones donde la calidad de los datos instrumentales no es confiable, por diversas razones que han sido bien analizadas en este estudio, el análisis macrosísmico se convierte en una de las mejores y confiables herramientas para la valoración de la amenaza y el riesgo sísmico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBRASEYS, N.; BANDA, E.; IRVING, J.; MALLARD, D.; MELVILLE, C.; MORSE, T.; MUIR-WOOD, R.; MUÑOZ, D.; SERVA, L.; SHILSTON, D.; SURINACH, E.; VOGT J. 1983. Notes on historical seismology. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 73(6): 1917-1920.
- ANANIN, I. V.; ELTSOVA, G. P.; EGOROVA, G. A.; SCHUKIN, Y. K. 1975. Atenuación de la intensidad de los terremotos del Asia Media y su relación con la sismicidad y la estructura geológica. En: Resultados de investigación del proyecto Geofísico Internacional. Los campos geofísicos y la sismicidad. Ed. Nauka, 114-126. Moscú. (En ruso).
- BLAKE, A. 1941. On the estimation of focal depth from macroseismic data. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 31: 225-231.
- BOTTARI, A.; FEDERICO, B.; LO GIUDICE, E. 1979. Metodological considerations regarding the determination of some macroseismic field parameters. Aplicación to earthquakes in the Calabro-Peloponnesian Arc. *Boll. Geof. Teor. Appl.*, 23(83): 197-225.
- BRAZEE, R. J. 1972. Attenuation of modified Mercalli intensities with distance for the United States east of 106°W. *Earthquake notes*, (43): 41-52.
- CORAL-GÓMEZ, C. 1990. La convergencia de placas en el Noroccidente Suramericano y el origen del Nido de Bucaramanga. *Rev. Acad. Col. Ciencias Exactas, Fís. y Nat.*, 17(66): 521-529.
- CORNELL, C. A. 1968. Engineering seismic risk analysis. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 58: 1583-1606.
- CORNELL, C. A.; MERZ, H. 1974. Seismic risk analysis of Boston. *Jour. Struct. Div., Proc. A.S.C.E.*, (101): 2027-2043.
- CHANDRA, U.; MCWHORTER, J. G.; NOWROOZI, A. A. 1979. Attenuation of intensity in Iran. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 69(1): 237-250.
- DOBREV, T. B.; SCHUKIN, Y. K. 1974. Los campos geofísicos y la sismicidad de la parte oriental de la región Carpatobalcánica. *Nauka*: 170. Moscú. (En ruso).
- DUGUE, E. 1989. Modelisation de la décroissance de l'intensité macrosismique. Approche regionale du probleme. Diploma Ing. Geofis. L'Ecole et Observatoire de Physique du Globe de Strasbourg, U. Louis Pasteur, 101 p. Strasbourg.
- DRUMEA, A. V.; STEPANHENKO, N.; POIATA, I. A. 1990. Sismicidad y deformación sismotectónica en la región del Brancha y zonas locales con focos de profundidad intermedia. En: KISHINEV (ed.). El terremoto de los Cárpatos de 1986: 21-29. (En ruso).
- ERGIN, K. 1969. Observed intensity-epicentral distance relations in earthquakes. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 59: 1227-1238.
- EVERNDEN, J. F. 1975. Seismic intensities, "Size" of earthquakes and related parameters. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 65(5): 1287-1313.
- FIEDLER, G. 1959. Áreas afectadas por terremotos en Venezuela. 3 Congr. Geol. Venezolano, Mem., 1789-1809. Caracas.

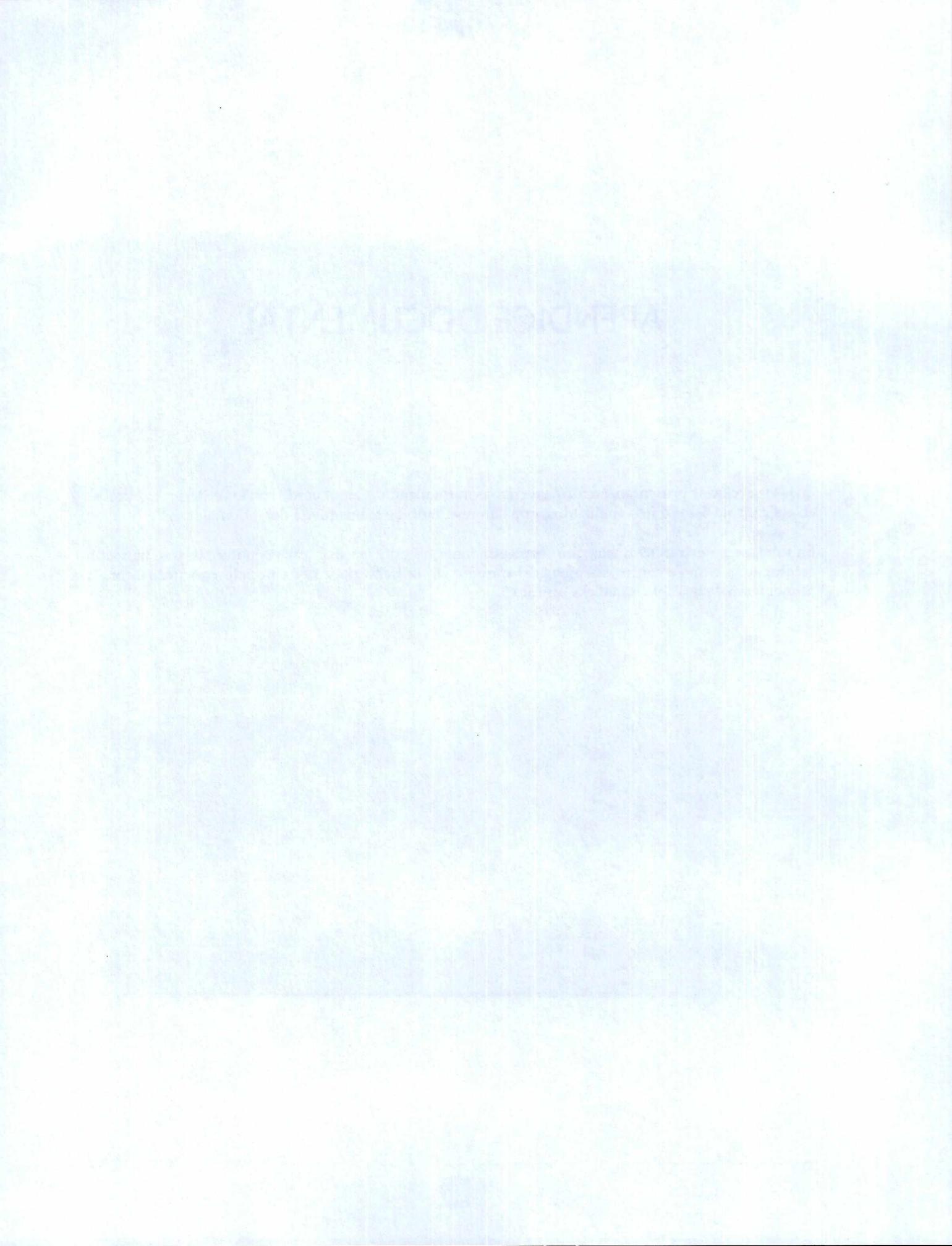
- GINSAR, V. N. 1990. Estudio de la variación de los parámetros del medio geofísico en la región del Brancha, a partir del comportamiento de la pendiente del gráfico de frecuencia de ocurrencia de terremotos. En: KISHINEV (ed.). El terremoto de los Cárpatos de 1986; 17-21. (En ruso).
- GÓMEZ-CAPERA, A. 1998. Atenuación de la intensidad sísmica para el territorio colombiano. Tesis grado. U. Nal., 125. Bogotá.
- GÓMEZ-PADILLA, J. A. 1980. Actividad sísmica en el Departamento de Santander. UIS, Bol. Geol., 14(28): 3-23. Bucaramanga.
- GONZÁLEZ, H.; NÚÑEZ, A.; PARIS, G. 1988. Mapa Geológico de Colombia. Memoria explicativa. Ingeominas, 71 p. Bogotá.
- GORSHKOV, G. P. 1984. Sismotectónica regional del territorio del Sur de la URSS, cinturón Alpino. Ed. Nauka, 272 p. Moscú. (En ruso).
- GOUIN, P. 1994. Interpreting original reports on historical earthquakes in Quebec. En: ALBINI, P.; MORONI, A. (eds). Materials of the CEC Project "Review of Historical Seismicity in Europe". 2: 191-194.
- GRANDORI, G.; DREI, A.; PERROTTI, F.; TAGLIANI, A. 1991. Macroseismic intensity versus epicentral distance: The case of Central Italy. *Tectonophysics*, 193: 165-171.
- GRÜNTAL, G. (Ed.). 1993. European Macroseismic Scale 1992, updated MSK-Scale. Conseil de L'Europe Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, 7, 79 p. Luxembourg.
- GUPTA, I. N. 1976. Attenuation of intensities based of isoseismals of earthquakes in central United States. *Earthquake notes*, (47): 13-20.
- GUPTA, I. N.; NUTTLI, O. W. 1976. Spatial attenuation of intensities for central U.S. earthquakes. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 66: 743-751.
- GUTENBERG, B.; RICHTER, C. F. 1942. Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 32: 163-191.
- HOWELL, B. F.; SCHULTZ, T. R. 1975. Attenuation of modified Mercalli intensity with distance from the epicenter. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 65(3): 651-665.
- IGAC. 1989. Atlas básico de Colombia. 446 p. Bogotá.
- KARNIK, V. 1969. Seismicity of the European Area. Part 1. Reidel, 364 p. Amsterdam.
- KOZUCH, M. J. 1995. Earthquake hazard analysis of Venezuela using site-specific attenuation. Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences. Tesis Ph.D., U. Colorado, 154 p. Boulder.
- MUÑOZ, D.; UDÍAS, A. 1991. Three large historical earthquakes in Southern Spain. En: *Seismicity, Seismotectonics and Seismic Risk of the Ibero-Maghrebian Region*. J. MEZ-
CUA, J.; UDÍAS, A. (eds.) *Monografía* (8): 175 - 1182.
- PENNINGTON, W. D.; MOONEY, W. D.; van HISSENHOVENET, R.; MEYER, H. J.; RAMÍREZ, J. E.; MEYER, R. P. 1981. Resultados de un estudio de reconocimiento de microsismos en Bucaramanga, Colombia. En: *Investigaciones geofísicas sobre las estructuras oceano-continetales del occidente colombiano*. Proyecto Nariño II y III, : 49-62. Bogotá.
- POSTPISCHL, D.; STUCCHI, M.; BELLANI, A. 1991. Some ideas for data of macroseismic data. *Tectonophysics*, (193): 215-223.
- PULIDO, N.; TAPIAS, M. 1995. Aplicación de la escala macro-sísmica europea de 1992 en la determinación de las intensidades del sismo de Tauramena (Casanare) del 19 de enero de 1995. Seminario Sismotectónica del Borde Llanero Colombiano, Mem., :83-99. Bogotá.
- RAMÍREZ, J. E. 1953. El terremoto de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas, 8 de julio de 1950. *Inst. Geofísico de Los Andes Colombianos. Serie A- Sismología. Bol.* (10):1-92.
- RAMÍREZ, J. E. 1975a) El terremoto de Cúcuta cien años después. *Edit. Desarrollo*, 63 p. Bogotá.
- RAMÍREZ, J. E. 1969, 1975b. *Historia de los Terremotos en Colombia*, 250 p. Bogotá.
- REITER, L. 1990. *Earthquake Hazard Analysis. Issues and*

- Insights. Columbia University Press, 254 p. New York.
- RIVERA, A. 1989. Inversion du Tensor des contraintes et des mecanismes an foyer a partir des donnees de polarite pour une population de seismos (Application a l'Ecude du foyer de seismicite intermeiate de Bucaramanga - Colombia). Tesis doctorado, U. Louis Pasteur, 266 p. Estrasburgo.
- RODRÍGUEZ DE LA TORRE, F. 1993. Lecturas sistemáticas de prensa periódica. Hacia una revisión de la sismicidad europea durante los siglos XVII y XVIII. En: STUCCHI, M. (ed.). Historical investigation of European earthquakes. CNR, 1: 247-258.
- SALCEDO, E. 1997a. Curso de sismología. U. Valle, inéd. Cali.
- SALCEDO, E. 1997b. Informe sobre estudio de sismicidad histórica de Bucaramanga. PROYECTO: Microzonificación sísmica del área metropolitana de Bucaramanga. INGEOMINAS, inéd.
- SALCEDO, E. 1999. Estudio de sismicidad histórica en la región de Bucaramanga (Colombia). Rev. Acad. Col. Cienc., 23(87): 233-248.
- SALCEDO, E.; CORAL-GÓMEZ, C. 1995. Atenuación de intensidades sísmicas en el territorio colombiano. Rev. Geofis. Col., (3): 37-44.
- SALCEDO, E.; ESCALLÓN, J.; ESPINOSA, A.; PARÍS, G.; ROMERO, J.; PINZÓN, J. E.; RIVERA, C. I.; GÓMEZ, A.; GÓMEZ, I. C. 1994. Proyecto Sismotectónica del territorio de Colombia. INGEOMINAS, Informe interno 48.
- SALCEDO, E.; OSORIO, J.; AGUDELO, W.; MONTE, N.; SANDOVAL, A.; FRANCO, L.; GÓMEZ, A.; GÓMEZ, A. 1999. Consideraciones para la escogencia de una escala macrosísmica y del formulario para valorar la intensidad sísmica en Colombia. INGEOMINAS, Informe interno, inéd.
- SALCEDO, E.; SANTANA, L. M. 1998. Geografía e Historia de los terremotos fuertes en el territorio colombiano. Rev. Trimestre Geográfico, (18): 47-69.
- SARRIA, A. 1985. Sismos y riesgo sísmico en Colombia. En: Simposio sobre peligro y riesgo sísmico y volcánico en América del Sur, CERESIS, 14: 330-371.
- SCHNEIDER, J. F.; PENNINGTON, W. D.; MEYER, R. 1987. Microseismicity and focal mechanisms of the intermediate-depth Bucaramanga nest, Colombia. J. Geophys. Res., 92(B13): 13913-13926.
- SHEBALIN, N. V. 1968. Método de utilización de datos ingeniero-geológicos en la zonación sísmica. En: Zonación sísmica de la U.R.S.S. Nauka: 95-111. Moscú. (En ruso).
- SHEBALIN, N. V. 1972. Macro seismic data as information on source parameters of large earthquakes. Phys. Earth. Planet. Interior, (6): 316-323.
- SHEBALIN, N. V. 1974. Focos de terremotos fuertes en el territorio de la URSS. Nauka: 52. Moscú. (En ruso).
- STUCCHI, M. 1994. Recommendation for the compilation of a European parametric earthquake catalogue, with special reference to historical records. En: ALBINI, P.; MORONI, A. (eds.). Materials of the CEC Project "Review of historical seismicity in Europe", 2: 181-190.
- TRYGGVASON, E.; LAWSON, J. E. 1970. The intermediate earthquake source near Bucaramanga, Colombia. Bull. Seism. Soc. Am., 60(1): 269-279.
- TOUSSAINT, J. F.; CABRERA, K. R.; CARDONA, R. A.; DUARTE, B.; MONSALVE, M. A. 1988. Tectónica profunda en el oriente andino a latitud 6° Norte. Rev. AGEMPET, (15): 33-44.
- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – UIS – (1992). Fronteras, regiones y ciudades en la historia de Colombia. 8 Congr. Nal. Historia de Colombia, Mem., 376 p. Bucaramanga.
- VALDIVIESO-CANAL, S. 1992. Bucaramanga: la lenta construcción de la ciudad. En: Fronteras, regiones y ciudades en la historia de Colombia. 8 Congr. Nal. Historia de Colombia, Mem., :211-232. Bucaramanga.
- ZSIROS, T. 1996. Macro seismic focal depth and intensity attenuation in the Carpatian region. Acta. Geod. Geoph. Hnug., 31(1-2):115-125.

APÉNDICE DOCUMENTAL

En esta sección se presentan, en forma de fichas normalizadas y de acuerdo con los criterios expuestos en el Capítulo 3, los datos analizados, que han resultado de la búsqueda documental.

En total, se muestran 69 fichas que corresponden a las noticias sísmicas encontradas, que han sido catalogadas como eventos sísmicos. El número de la ficha para cada noticia concuerda con la numeración de la Tabla 5.1 en el Capítulo 5.



SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Historia de los Terremotos
2. **Ciudad donde se imprime:** Bogotá
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO ___ : Periodicidad , año comienzo , año finalización

LIBRO X : Autor y Año: Jesus Emilio Ramírez, 1975

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):**
5. **Día de publicación:**
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** General.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 6:00 , Día: 16 , Mes: 01 , Año: 1644

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Reposa en el Archivo Nacional de Bogotá (Historia Civil, Folios 104 y siguientes) una serie de datos sobre "lastimosa nueva, de lo sucedido en la ciudad de Pamplona resultado del terremoto y temblor de tierra general que sobrevino", con ocasión de las evasivas que daba el capitán Diego Patiño de Argumedo en sus aponientos del Valle de Sogamoso, empeñado en no cumplir las órdenes de socorrer inmediatamente a la ciudad de Pamplona, mientras el capitán D. Antonio de Silva y Mendoza, corregidor y justicia mayor de Tunja, le notificaba una y otra vez por auto de que cumpliera la orden. Allí se asegura que "hizo tan grande estrago que arruinó todos los edificios de ella y que hubo muchos heridos y muertos y piden socorro de alimentos".

Varias peticiones se elevaron al rey y a la Real Audiencia. La de Lorenzo de Llanos pondera "la ruina que causó en esta dicha ciudad el terremoto y temblor de tierra que sobrevino en diez y seis del presente mes y año, como a las 6 de la mañana, no dejando edificios, iglesia, monasterio y convento en pie". Se mencionan la iglesia mayor, los conventos de Santo Domingo, San Agustín, San Francisco, Compañía de Jesús y monasterios de monjas.

Los viejos folios del archivo nacional han servido a cronistas e historiadores a reconstruir la historia de la catástrofe de 1644: Fue un año verdaderamente lucroso para los neopamploneses. "Las fuerzas ciegas de la naturaleza, dice Belisario Matos Hurtado, convulsionadas y locas, destruyeron en pocos segundos la obra de estabilidad y de progreso pacientemente realizada en el transcurso de noventa y cinco años; las amplias casonas de floridos patios y de largos balcones, los penumbrosos templos que la piedad cristiana había alhajado fastuosamente, incapaces de soportar las fuertes vibraciones del sismo, rodaron por

tierra convertidos en ruinas y, de lo que ayer fuera una hermosa promesa de ciudad, solo quedaban escombros y miserias”(108, p. 903)

Estos hechos los comentan brevemente Perrey (127, p. 18), Vargas Jurado (179, p.7), Zamora (190, T.I, p. 168),Bermúdez (31, p.30), pero ninguno mejor que Groot describe lo que aconteció: “Tuvo lugar la catástrofe el día 16 de enero de dicho año, entre cinco y seis de la mañana; fue tan recio y prolongado el temblor de tierra, que, según la relación enviada por el Cabildo de aquella ciudad á la Real Audiencia, la población se convirtió completamente en ruinas, de los edificios principales nada quedó en pie. De la iglesia parroquial apenas se pudo sacar el santísimo del sagrario, exponiéndose los que lo ejecutaron á morir bajos las partes del edificio que no habían caído aún, pero que seguían cayendo después de pasado el temblor. Fue necesario armar un toldo en la plaza para colocar la Majestad, porque las demás iglesias todas vinieron á tierra, lo mismo que los conventos de religiosos y religiosas. Nadie quedó en su casa, porque o estaban arruinadas o vencidas. La gente se vio en la necesidad de habitar bajo de toldos y barracas de paja en los solares de las casas o en el campo, y muchos emigraron á otras partes con la catástrofe.

El cabildo de la ciudad representó a la audiencia pidiendo algunos socorros para aquella población, á tiempo que llegaban cartas y representaciones de particulares sobre lo mismo, y entre estas representaciones vino una de las monjas y otra del padre fray Jerónimo Mirón. Allí se habla de los estragos sufridos no solo en los edificios sino en muchas personas que quedaron sepultadas bajo las paredes de sus habitaciones. Al leer esto se siente el espanto que se apoderó de todas las gentes; como se siente también la compasión que movió á los individuos del gobierno con la relación de semejantes desgracias. Nótase este sentimiento en los términos en que están dictadas las providencias del gobierno y junta de tribunales en favor de la desgraciada ciudad. A los clamores de los pamploneses impetrando la conmiseración del gobierno, respondió la audiencia con un auto relevándolos por cuatro años del pago de alcabala y otras contribuciones que hubieran de pagar, excepto la de sisa, nuevamente impuesta para sostener la escuadra de barlovento. Esto era de la incumbencia del presidente, á quien remitieron el asunto, estando en la villa de Honda y desde allí fechó un decreto á 19 de febrero suspendiendo por dos años el cobro del nuevo impuesto de sisa y expresando que era cuanto estaba en sus facultades, y que tenía dadas órdenes para que se atendiese á la reedificación de Pamplona.

La audiencia en junta de tribunales, á más del relevo de contribuciones, mandó con todo encarecimiento al gobernador de Tunja que se trasladase a Pamplona para prestar auxilio á la reedificación, y que hiciese la de la iglesia parroquial a costa del real erario. También se concedieron algunos auxilios á las monjas y religiosos”(85, T. I, pp. 313-314).

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Libro Protocolo

2. **Ciudad donde se imprime:**

3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO ___ : Periodicidad , año comienzo , año finalización

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO X : Especifique: Libro Protocolo Notarial No. 16, Legajo No. 2, Folio 11-14

4. **Titulo del Artículo y página(s):**

5. **Día de publicación:**

6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Notaría Primera de Vélez, Santander.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: , Día: 04 , Mes: 07 , Año: 1652

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

El capitán Pedro de San Pedro Bahamonte como procurador general de Velez, solicito el reparo de 100 edificios. debido a “fuertes temblores que han llevado a caerse varias casas, iglesias y hasta la principal, esta con alto grado de caerse y la de San Francisco y así mismo todas las casas caídas y calles ya intratables... esto por el poco fomento que con hechos, en particular la justicia debia renunciar, y asistir como tiene obligación por lo menos los ocho meses del año haciendo cabildo.... las gentes pobres y esto sea con graves penas a las personas pueden ser contratadas y así mismo poner luego remedio en estas cortas del cabildo, porque estan la mitad caidas y las que estan cayendo y con eso no hay carcel con que se pueda administrar justicia”. Luego aparecen disposiciones de la Real Audiencia. 4 julio 1652.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Historia de los Terremotos
2. **Ciudad donde se imprime:** Bogotá
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO _____: Periodicidad _____, año comienzo _____, año finalización _____

LIBRO : Autor y Año: Jesus Emilio Ramirez, 1975

OTRO _____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):**
5. **Día de publicación:**
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** General.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: _____, Día: 15, Mes: 02, Año: 1796

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____ **ESCALA:** _____

Descripción:

En este año y fecha vuelve Pamplona y sus regiones cercanas a sufrir aciagos días. Los señores del ilustre cabildo de dicha ciudad, cuentan así sus desgracias:

“Habiendo sucedido en esta ciudad el día quince de febrero del año inmediato pasado de mil setecientos noventa y seis, la grave desgracia de un violento terremoto, que en los cortos minutos de su duración hizo terribles estragos, como fueron arruinar la iglesia del monasterio de esta ciudad de los conventos de Santo Domingo y San Francisco, y quedar bastante maltratada la de San Agustín, fuera de lo que en particular padecieron los demás edificios de esta ciudad, y deseando este cabildo por su parte concurrir a remediar por los términos y medios posibles estos daños, implorando para ellos las misericordias, del Señor, y suplicándole por medio de sus ministros, se duela de las calamidades de este su pueblo...

Mandaron dichos señores, que en acción de gracias se le diga a la suprema majestad en el citado día en cada un año, una misa cantada con diáconos, en que estará expuesto el Santísimo Sacramento, durante la misa...”(62, p. 459). (Veáse “Unidad Católica de Pamplona”. N°104, feb.28, 1920).

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

4. **Titulo de la publicación:** El terremoto de Cúcuta. Cien años después
 5. **Ciudad donde se imprime:** Bogotá
 6. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO _____ : Periodicidad _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

LIBRO X : Autor y Año: Jesús Emilio Ramírez, 1975

OTRO _____ : Especifique:

7. **Titulo del Artículo y página(s):**
 8. **Día de publicación:**
 9. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** General.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 11:25 , Día: 18 , Mes: 05 , Año: 1875

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Debido a que fue un sismo que se sintió en todos el país, dejando cuantiosos daños en muchas zonas del nororiente colombiano y en algunas ciudades venezolanas, limítrofes con Colombia, en esta descripción sólo se detallan lo efectos observados en la ciudad de Bucaramanga, que son relatados por la fuente consultada.

BUCARAMANGA

“Se sintió un fuerte temblor de tierra que duro bastantes segundos; el sacudimiento que fue de trepidación, parecía venir del lado noreste; por efecto de él se destruyo una casa de propiedad del señor Benito Ordóñez, en el barrio de la *Doncella*, al terminar la calle que va de la capilla para el norte; la iglesia sufrió también daños, sobre todo de la nave del costado Sur, y hubo que levantar después tres gruesos bastiones para dar seguridad al paredón del lado de la calle, sin lo cual el daño habría seguido adelante”.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Historia de los Terremotos
2. **Ciudad donde se imprime:** Bogotá
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO ____: Periodicidad _____, año comienzo _____, año finalización _____

LIBRO X : Autor y Año: Jesus Emilio Ramirez, 1975

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):**
5. **Día de publicación:**
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** General

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 22:00 , Día: 28 , Mes: 04 , Año: 1894

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____ **ESCALA:** _____

Descripción:

De nuevo una sacudida terráquea afectó la región de los Santanderes y del Departamento del Magdalena. Tulio Febres Cordero afirma que se apresuró a recoger “el dato casi exacto de las víctimas por medio de los venerables curas, mediante la autorizada intervención del vicario capitular, presbítero doctor José de Jesús Carrero, a quién acompañábamos en la cuarta eclesiástica con el notario público. El número total de víctimas fue de trescientos diez y nueve, sin contar los heridos”(62, p.356).

Este terremoto fue particularmente notable en Ocaña y en Mérida, seguido de numerosos remezones, y la carta inédita del cura vicario de esa ciudad Ramón Anaya lo comenta así:

“El día 28 de abril de 1894, a las diez de la noche, 10 p.m., hubo un fuerte movimiento de la tierra en Ocaña que conmovió todos los edificios de la ciudad. Las campanas de los templos tocaron plegaria ellas solas. El vecindario se alarmó sobre manera; pero gracias al señor no hubo ninguna desgracia personal.

Desde ese día la mayor parte de los vecinos se retiraron a las afueras de la ciudad y moraban en las casas pajizas de los pobres; y muchos en toldas; a la una de la noche hubo otro temblor; al amanecer el 29 se sintieron pequeños movimientos y al amanecer el 30 hubo uno que todo el mundo sintió. Después se supo que en Mérida y poblaciones circunvecinas habían ocurrido desgracias mayores, por donde se infiere que allí fue mayor la violencia del terremoto que arruinó a Cúcuta el año de 1875, 18 de mayo. Fácil es deducir que la luna influye mucho en estos movimientos, pues este período de 19 años es lunar. Tengan esto presente los que vivan

en 1913. Los temblores han durado con menos intensidad hasta hoy día 27 de mayo en que escribo estas líneas".

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Bucaramanga el temblor de anoche. 1a. página
5. **Día de publicación:** Diciembre 13 de 1932
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Historico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 22:40 , Día: 12 , Mes: 12 , Año: 1932

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Anoche a eso de las once menos veinte se sintió en esta ciudad un fuerte movimiento sísmico que duró a espacio de varios segundos y que causó gran alarma en la gente. Afortunadamente no se presentaron desgracias personales ni reales que eran de tenerse dada la intensidad de la oscilación que parecía llevaba la dirección de oriente a occidente.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X: Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Los temblores de ayer. 1a. página
5. **Día de publicación:** 5 de noviembre de 1933
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 4:00, Día: 04 , Mes: 11 , Año: 1933

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Como a eso de las cuatro de la mañana hubo un fuerte temblor de tierra, precedido de un largo zumbido, que llenó de pánico la ciudad. Se repitió a eso de las siete de la mañana, en la misma forma anterior y cundió una gran alarma en la ciudadanía general hasta el punto que llegó a creerse que esto era un presagio de un temblor más fuerte que los antecedentes. No ocurrieron desgracias personales ni se registraron accidentes de otra índole, se cree que estos temblores se deben a la erupción del volcán Galeras, que ahora anda alborotado.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : **Periodicidad:** diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Los temblores de ayer. 1ra. página
5. **Día de publicación:** Agosto 10 de 1934
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Hiistorico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 4:00 , Día: 09 , Mes: 08 , Año: 1934

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

La ciudad fue conmovida en las primeras horas de la mañana de ayer con un movimiento sísmico que se prolongó por espacio de 40 segundos, personas que sintieron este fortísimo temblor de tierra aseguran que a las cuatro en punto de la mañana fueron despertados por él. Muchos alcanzaron a levantarse echar encima las cobijas y salir rápidamente de sus lechos directamente a la calle con el temor que la casa se les viniera encima. En las esquinas se formaron grupos apretados de gente que comentaban animadamente el suceso y se negaban a conciliar el sueño puesto que existe la creencia que cuando este acontecimiento se sucede a altas horas de la noche y reviste estas características de intensidad del de ayer por la mañana suele repetirse siempre. Felizmente no hubo desgracias que lamentar por lo cual damos gracias al cielo.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE :

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria, año comienzo: 1919, año finalización: 1997

LIBRO _____: Autor y Año:

OTRO _____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Dos temblores ayer. 1a. página
5. **Día de publicación:** Miércoles 15 de marzo 1.939
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 5:00, Día: 14, Mes: 03, Año: 1939

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

A eso de las cinco de la mañana de ayer los habitantes de Bucaramanga fueron sorprendidos por un fuerte movimiento sísmico el que duró espacio de seis segundos. También a las ocho menos veinte se repitió el temblor, pero ya esta vez menos fuerte y largo que el anterior y según informaciones recibidas, donde fue más sentido con violencia fue en todo el occidente colombiano y al sur de Venezuela. Afortunadamente los movimientos no causaron daño alguno a los habitantes de la ciudad, como pudo constatar nuestro cronista por un recorrido a la ciudad. Personas de alguna experiencia consideran que los temblores de ayer son un índice para juzgar que vendrá el cambio de estación pasando de época de invierno a verano.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____: VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____: Autor y Año:

OTRO _____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fortísimo temblor en Zapatoca. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Agosto 17 de 1940
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Historico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 19:00 , Día: 16 , Mes: 08 , Año: 1940

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Fortísimo temblor en Zapatoca. A las ocho de la noche fuimos informados por nuestro corresponsal en Zapatoca de la gran conmoción reinante en dicha ciudad por el hecho de haberse sentido un fuerte temblor de tierra a las siete de la noche. Las gentes se hallaban tranquilamente cuando de repente se oyó un intenso ruido como si se hubiese efectuado un gran derrumbamiento de tierra en lugar vecino. Simultáneamente se sintió un fuerte temblor pero de corta duración. Los habitantes todos salieron a las calles y el pavor fue general. Todos los habitantes están de acuerdo que fue un derrumbamiento interno en la cueva del Nitro, situado cerca de la población, la cual se prolongó muy adentro de la ciudad, hasta el punto que se cree que Zapatoca, está situado sobre la superficie de dicha cueva. Los habitantes llamaron telefónicamente a otras poblaciones temerosos que hubiera estragos en pueblos vecinos, y se supo que nada sintieron ni oyeron. Lo cual afirma la anterior creencia. Los habitantes de Zapatoca afirmaron que no dormirán en sus casas, por temor a que se repita el temblor, según avisó nuestro corresponsal.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: Diaria, año comienzo 1917, año finalización 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** fuertes temblores en llano de palmas. Página.1
5. **Día de publicación:** 30 de Octubre 1940
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: _____, Día: 22, Mes: 10, Año: 1940

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Fuerte temblor en Llano de Palmas. Comunicaciones recibidas del municipio de Rionegro, dan cuenta de que en el corregimiento de Llano de Palmas de dicho vecindario, se sintió un fuerte temblor de tierra en la noche del martes 22 de Octubre, a consecuencia del cual se agrietó el terreno. Dicen nuestros informantes, que después de un intenso aguacero ocurrió el movimiento sísmico a que hacemos referencia, tan fuerte que las tejas de los techos de las habitaciones se corrieron de su puesto y las paredes se agrietaron. El vecindario estuvo alerta durante algunas horas esperando una posible repetición de movimiento, pero sin salir de sus habitaciones pues la violenta tempestad que arreciaba lo impidió, sufriendo la gente momentos de pánico y angustia. Hasta el momento no se sabe, si el temblor halla causado daños materiales, en sectores aledaños a la cabecera del corregimiento.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____: VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____: Autor y Año:

OTRO _____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Anoche tembló. Página 1a.
5. **Día de publicación:** 18 de Junio 1941
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:15, Día: 17 , Mes: 04 , Año: 1941

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Fuertemente se sintió el movimiento sísmico en la región del Mortiño: Telefónicamente fuimos informados del kilómetro 18 carretera al Mortiño del fuerte movimiento sísmico que se registró a las ocho y cuarto de la noche, el cual se repitió segundos después, con menos intensidad que en la primera ocasión. Según nuestro informante en toda aquella región se suscitó gran alarma por éste motivo y las gentes abandonaron sus habitaciones y estuvieron a la expectativa durante varias horas. Se ignora si tales movimientos causaron daños materiales.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO X: Periodicidad: diaria, año comienzo: 1917, año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló ayer en Bucaramanga. 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Abril 7 de 1945
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 13:32, Día: 06, Mes: 04, Año: 1945

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Tembló ayer en Bucaramanga. A la una y treinta y dos, la ciudad fue sorprendida por un gran movimiento sísmico, el cual se prolongó por tres segundos. El movimiento sísmico fue sentido en Bogotá, Antioquia y los Santanderes, según datos que fueron conocidos.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria, año comienzo: 1919, año finalización: 1997

LIBRO _____: Autor y Año: _____

OTRO _____: Especifique: _____

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló por segunda vez en Bucaramanga. 1a pagina
5. **Día de publicación:** 8 de abril de 1945
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 5:20, Día: 07, Mes: 04, Año: 1945

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Nuevamente ayer a las cinco y veinte minutos de la mañana, en la ciudad se registró otro movimiento sísmico que se sintió con más fuerza el día anterior en las horas de la tarde. Parece que este temblor fue más fuerte en Norte de Santander.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X: Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló anoche en Bucaramanga. 1a pagina
5. **Día de publicación:** 19 de mayo 1945
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 19:05 , Día: 18 , Mes: 05 , Año: 1945

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Un leve movimiento sísmico fue sentido anoche a las siete y cinco minutos que según parece fue apreciado en Norte de Santander y Boyacá. El duró cuatro segundos, aproximadamente, y fue sentido por varias personas de la ciudad, que se lanzaron con temor a la calle. Coincidió este movimiento con el efemérides del temblor de Cúcuta, el que ocurrió hace setenta años.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** El Frente
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Se sitió un temblor en la ciudad anoche. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Junio 14 de 1950
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:00 , Día: 03 , Mes: 06 , Año: 1950

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

A eso de las ocho p.m., varias personas llamaron a nuestras oficinas para comunicar que se acababa de sentir un leve temblor de tierra, cuyas consecuencias afortunadamente no pasaron de un entrechocar de copas y vasos y un suave vaiven. Se cree que este movimiento sísmico sin trascendencia sea indicio de la terminación del crudo invierno que tantos problemas ha causado.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. _____, No. _____, año comienzo _____, año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria, año comienzo: 1917, año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año: _____

OTRO ____: Especifique: _____

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Violento y prolongado temblor aterrizó la ciudadanía/1a pagina
5. **Día de publicación:** Julio 9 de 1950; Julio 11 de 1.950
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 2:40, Día: 08, Mes: 07, Año: 1950

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Después del sismo de Cúcuta, ocurrido el 18 de mayo de 1875, el del 8 de Julio de 1950, es catalogado como el más fuerte ocurrido en la región nororiental de Colombia durante el siglo XX. Al igual que en el primero, es esta oportunidad fueron muchas las poblaciones de Colombia y Venezuela que sufrieron severas consecuencias, sobre lo cual existen extensos documentos, como el del Padre Jesús Emilio Ramírez, titulado "El terremoto de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas. 8 de Julio de 1950", publicado en Junio de 1953, como el Boletín No. 10 de la serie A-Sismología, del Instituto Geofísico de los Andes Colombiano.

Como se trata de un material muy extenso, al igual que otras publicaciones, solo se transcribe lo que corresponde a la ciudad de Bucaramanga, así:

Vanguardia Liberal, Julio 9 de 1950

Anoche precisamente a las 10 menos veinte minutos la ciudad fue sacudida por un fuerte temblor de tierra que causó pánico en quienes lo sintieron. Multitudes de personas salieron a las calles movidos por el instinto de conservación que se hizo evidente al sentir como se sacudía la tierra en ver en trepidación las casas. Varias personas de la ciudad que se encontraban presenciando la película que se exhibía en el teatro Garnica nos llamaron telefónicamente para dejar constancia de su agradecimiento con el administrador quien con serenidad abrió las puertas del teatro, dando salida a los espectadores sin que se presentara lesionados a pesar de

la ofuscación, entre los asistentes no obstante la violencia de este movimiento sísmico, podemos informar que no hubo daño ni desgracias personales que lamentar.

Vanguardia Liberal, Julio 11 de 1950

En este periódico aparecen varias fotografías y descripciones del terremoto ocurrido en Arboledas Norte de Santander. Estos son otros títulos: "Varios Municipios de Santander sufrieron temblores". "Temblores en B/manga". Acompañado de fotografías sobre casas destruidas, además la noticia continua en páginas interiores. En los periódicos de los días 12 y 13 de julio se registraron la cuantía de los daños de los damnificados y sobre los auxilios internacionales. En términos generales, son muy pocos los efectos que se narran para la ciudad de Bucaramanga.

Sin embargo, El padre Ramírez, determina que en ésta ciudad se sintieron efectos que se pueden evaluar entre los IV y V grados de intensidad en la escala de Mercalli Modificada (Ramírez, 1975b).

Ramírez J. E., (1953). El terremoto de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas. 8 de Julio de 1950. Boletín No. 10, Serie A-Sismología. Public. Instituto Geofísico de los Andes Colombiano. 92p.

"EL TERREMOTO EN LAS POBLACIONES", p. 31.

"OTRAS POBLACIONES Y CORREGIMIENTOS", p. 47

"Bucaramanga. Se sintió muy fuerte, llenó de pánico a la ciudadanía y causó daños en las casas". p. 51.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Los temblores de la madrugada del sábado. Minutos de consternación vivió ayer la ciudadanía. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 20 de Abril de 1952
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 5:03 , Día: 19 , Mes: 04 , Año: 1952

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Dos casas quedaron destruidas. Una persona resulto herida cuando salía a la calle. En diferentes secciones del departamento se sintió fuertemente. Causó víctimas en Cuestarrica. Agrietados los templos y colegios del occidente colombiano. Agrietado el colegio Santander, la cárcel de la Concordia, el colegio Nazaret. Minutos de indescriptible pánico vivieron ayer los habitantes de Bucaramanga y poblaciones circunvecinas, al producirse a las cinco de la mañana tres fuertes sacudimientos sísmicos que estremecieron las entrañas de la tierra, provocó la destrucción de algunas casas, agrietamiento de paredes y de edificios de la ciudad. Los temblores fueron de bastante duración y lo suficientemente fuertes como para poner de pie a todos los ilustres de la ciudad, quienes con ropas menores, pijamas y casi semidesnudos, se lanzaron en medio de gritos a la calle, huyendo del peligro de morir aplastados en el caso de que se desplomaran las casas. La primera sacudida fue a las cinco y tres de la mañana acompañada de un ruido sordo que parecía provenir de las profundidades de la tierra. Las paredes, los techos y muebles de las casas se estremecieron convulsivamente en dirección horizontal y en dirección este-oeste, despertando a la población. El temblor duró alrededor de 30 segundos, que bastaron para que las gentes corrieran precipitadamente a los patios, solares o a la calle, tratando de alejarse de las construcciones.

EL SEGUNDO TEMBLOR

Exactamente a las 5 horas 5 minutos y dos segundos de la mañana, otro sacudimiento hizo titilar el alumbrado eléctrico, produciendo un ruido más sordo que el primero. La duración de este temblor fue apenas de doce segundos.

El tercer sacudimiento sobrevino en forma menos fuerte que los dos anteriores, y luego de haber transcurrido unos veinte segundos al anterior. La mayor parte de las gentes está de acuerdo en que su duración no pasó de los cinco segundos.

PANICO

Como ya lo digimos, en el momento de sentirse el primer temblor, las gentes ya estaban buscando las puertas de sus casas, llevando consigo sus ropas, esposas, niños, otros su dinero y muchos, sus maletas de viaje, baúles y hasta el cepillo de dientes.

Las gentes de más baja ilustración estaban convencidas del que el fin del mundo había llegado y en tal creencia corrían como enloquecidas a los stemplos, o se postraban de hinojos en las calles y plazas, implorando el perdón de sus pecados y la salvación de su alma.

En las calles y parques se vieron muy pronto equipajes completos, camas, cunas con criaturas de pocos días, ancianos, enfermos, etc. Todo el mundo estaba pendiente de los acontecimientos que podrían sobrevenir de un momento a otro. Se creía que iría a repetirse una escalofriante escena semejante a la ocurrida en julio de 1950, cuando fueron destruidas las poblaciones de arboledas, Cucutilla y Salazar, y todos esperaban el momento de emprender la evacuación la ciudad. Las gentes se agolparon en las calles, y en ellas permanecieron varias horas hasta que se supuso que el peligro había desaparecido.

DOS CASAS DESTRUIDAS. AGRIETAMIENTOS

Varios de nuestros cronistas recorrieron en la horas del día de ayer las calles de la ciudad hasta en los barrios más apartados, recogiendo información entre el público. Fue así como tuvimos conocimiento de que en un lugar de la calle 3a. con la carrera 18 una casa antigua, en la que residía el obrero Justo Gonzalez Rey, resultó completamente destruida. En el mismo sector resultaron averiadas algunas casas más. Igualmente en las proximidades del cementerio moderno se produjo el derrumbamiento de una mediagua, de propiedad del vendedor de legumbres Luidino Carreño Jaimes, quien escapó con vida y sin el menor rasgano. Luidino vivía completamente solo y pudo arreglárselas personalmente mientras algunos vecinos llegaron hasta las ruinas de la mediagua para prestarle los auxilios.

Fuera de las dos casas anteriormente mencionadas, parece que no se registró ninguna otra calamidad a no ser los agrietamientos producidos en los muros de algunas edificaciones como el asilo de San Antonio, cuyas paredes del interior y aun del costado occidental aparecieron con algunas grietas. En iguales condiciones "amanecieron" los edificios del colegio de Santander, en donde se presentaron grietas en las paredes de la parte norte e interior; en el Liceo Nazaret, en la cárcel de la Concordia, que también sufriera daños considerables con el movimiento registrado hace dos años; y en numerosas residencias.

UN SOLO HERIDO

Afortunadamente, ninguna persona resultó muerta y una levemente herida, ya que en los lugares en donde se produjeron los desplomes los moradores lograron escapar antes que las construcciones les cayeran encima. Al hospital solamente fue trasladada una víctima de los stemblores, que sufrió una leve tumefacción en el cráneo, al estrellarse contra la puerta de su casa, al tratar de salir a toda carrera, en la oscuridad y sin abrir las hojas.

EN OTRAS REGIONES DEL PAIS

De acuerdo con las informaciones recibidas de otras regiones del país, lo transmitido por los noticieros y las publicaciones del diario capitalino "EL Espectador", los temblores de tierra se sintieron en distintos lugares del país y aun de Venezuela, siguiendo el curso de la Cordillera Oriental de los Andes.

EN BOGOTA

En la capital de la república, los temblores se dejaron sentir a las 4 de la mañana, 59 minutos y 46 segundos, especialmente en el barrio Chapinero y en los barrios del sector norte de la ciudad. Según las declaraciones concedidas por el director del Instituto Geofísico de los Andes colombianos al vespertino "El Espectador", el epicentro del movimiento sísmico fue localizado a 250 kilómetros al norte de Bogotá y el temblor fue registrado en los sismógrafos del Instituto.

EN CUCUTA

En la capital nortesantandereana los temblores ocurrieron alrededor de las 5 de la mañana, con fuertes ruidos subterráneos y algunos daños en las líneas telefónicas del ferrocarril.

PAMPLONA EN PELIGRO

Las últimas informaciones llegadas a nuestras oficinas dan cuenta de que la ciudad de Pamplona fue víctima de dos períodos de sacudimientos sísmicos. El primero de ellos ocurrió a las 5 de la mañana, ocasionando el agrietamiento de las iglesias de la Catedral y del Carmen, del Seminario, de los cuarteles y de la escuela normal. La iglesia de Santo Domingo estuvo a punto de derrumbarse, lo que ocurrió en parte en el segundo sacudimiento producido a las 2 y 15 minutos de la tarde cuando los efectos fueron más terribles y el pánico casi hace enloquecer a los habitantes.

En las regiones de Cucutilla, Arboledas, Salazar no se presentó ninguna desgracia, las que si se presentaron en las poblaciones de Toledo, Santa Librada y otras.

EN LOS MUNICIPIOS DE SANTANDER

Las comunicaciones recibidas en las horas de la tarde de ayer, indican que los temblores fueron sentidos a las 5 de la mañana en la casi totalidad de las poblaciones del Departamento. Se informa que en la población de San Andrés el movimiento produjo gran alarma en todo la ciudadanía, con mayor razón cuando se supo que la iglesia había sufrido algunos desplomes en el fondo de la sacristía y en el ala oriental que comunica con el colegio de María Auxiliadora. En la parte sur de la población hubo un ligero deslizamiento de tierra hacia los lados del matadero.

En la ciudad de Málaga el temblor fue más leve y de muy corta duración, no registrándose ningún daño de consideración.

En Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija y Rionegro, las convulsiones sísmicas se sintieron fuertemente, pero tampoco desgracias de ninguna naturaleza.

Se informó que en el corregimiento de Cuestarrica (Rionegro) se había producido el desplome de algunas casas, con resultado de varios heridos. La información no fue suministrada por personas procedentes de esa región, pero no pudimos comprobarla plenamente.

DERRUMBES EN LA CARRETERA

Las personas que en las horas de la tarde de ayer llegaron a la ciudad procedentes de los municipios vecinos nos comunicaron que muy seguramente debido a los temblores, ya que no a la lluvia, se habían producido numerosos derrumbes en las carreteras. Cuatro de estos derrumbes aparecieron en la carretera a Pamplona; dos entre Bucaramanga y Rionegro y varios entre Los Curos y El Tope, en la carretera a Guaca.

Estas son las informaciones obtenidas hasta las horas de la noche de ayer. Cualquier otro incidente que pueda presentarse, lo estaremos comunicando a nuestros lectores.

Publicación de Abril 23 de 1952

Comunicaciones recibidas por nuestro corresponsal, informan que los temblores del sábado en la madrugada se sintieron con gran intensidad y violencia, las gentes de la población salieron aterrorizadas por los sacudimientos del suelo corrieron a las calles, la plaza y el templo en busca de protección. El sacudimiento alcanzo grandes proporciones que las torres de la iglesia se agrietaron en toda su extensión, poniendo en peligro los católicos que fueron en protección divina. El campanario se estremeció con fuerza y las campanas tocaban a intervalos.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** El Frente
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Ayer tembló en Bucaramanga. 1a pagina
5. **Día de publicación:** 31 de Octubre de 1952
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 8:45 , Día 30 , Mes: 10 , Año: 1952

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Ayer entre las 8 y tres cuartos y 9 de la mañana se sintió un leve temblor en Bucaramanga que hizo salir a muchas personas de sus oficinas y casas. Por la forma moderada como se sintió en movimiento sísmico muchos que no lo sintieron dudaron de él, pero como varias personas formaron corrillos en la calle para comentar sobre el temblor hubo el convencimiento general de que si había ocurrido. Como prueba del temblor sentido ayer en las horas de la mañana, el aviso de la Notaría Segunda se rompió por tal causa y según fuimos informados en un sector hacia las afueras de la ciudad, especialmente, hacia el barrio los Comuneros un tendido de paredes se cayó.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___: VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___: Autor y Año:

OTRO ___: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** El temblor averió varias casas en esta ciudad y en varios municipios vecinos. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Diciembre 13 de 1952
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:05, Día: 14 , Mes: 12 , Año: 1952

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

La población de Bucaramanga fue sorprendida ayer en la mañana con un fuerte movimiento sísmico que se registró aproximadamente a eso de las doce y cinco minutos y que duró alrededor de siete segundos. El temblor fue sentido igualmente y con mayor intensidad en las poblaciones circunvecinas de Girón, Rionegro, Florida, Piedecuesta y Lebrija de donde nos han llamado comunicándonos el suceso. El movimiento sísmico, fue sentido en "vertical" y acompañado de un ruido sordo como el zumbido del motor de un camión. Las gentes alarmadas por el suceso, salieron precipitadamente a los potreros, solares y a la calle previniéndose para lo que pudiera ocurrir de un momento a otro. El movimiento duró seis segundos. De acuerdo con informaciones varias casas de la ciudad y edificios públicos sufrieron agrietamientos por el temblor. La vivienda obrera de José Antonio Linares distinguida con No. 10-75 de la Kra. 20 del barrio modelo sufrió el desplome del techo de la cocina, otras dos residencias del barrio "Los Comuneros" se agrietaron en distintos lugares y tuvieron pequeños desplomes del techo. Las comunicaciones de Florida, Lebrija y Piedecuesta informan que en esas poblaciones el temblor se sintió muy fuerte. Dos residencias de Florida se desplomaron, en Lebrija aparecieron grietas en las calles principales. En Rionegro estremeció a todos los habitantes que abandonaron sus casas para buscar salvación en las iglesias, plazas y afueras. Por las informaciones recibidas parece que el epicentro del movimiento Sísmico se encuentra situado entre Silos, Pamplona y Chitagá.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** El Frente
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ____: VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO ____: Autor y Año:

OTRO ____: Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor en la ciudad. 1a pagina
5. **Día de publicación:** Junio 29 de 1953
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:15 , Día: 28 , Mes: 06 , Año: 1953

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Hacia el mediodía de ayer tuvo lugar un fuerte temblor que afortunadamente fue de escasa duración, pero que sin embargo causó seria alarma entre los habitantes de la ciudad, quienes a esa hora se encontraban preparándose para tomar el almuerzo.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** El Frente
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor en Piedecuesta. 8a pagina
5. **Día de publicación:** Febrero 03 de 1954
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 19:50 , Día: 28 , Mes: 02 , Año: 1954

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un temblor se registró en Piedecuesta y Los Santos, alrededor de las 8 menos diez minutos de la noche del sábado pasado. La alarma y la angustia cundió entre todos los habitantes de la población ya que el movimiento sísmico tuvo caracteres especiales que hacían tener un posible terremoto. A consecuencia del temblor varias casas de la localidad quedaron bastante averiadas, presentando enormes grietas las paredes de la residencia.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** El Frente
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Arboledas semidestruida por el temblor de ayer. 1a pagina
5. **Día de publicación:** Abril 23 de 1956
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 16:15 , Día: 22 , Mes: 04 , Año: 1956

20:09 , Día: 22 , Mes: 04 , Año: 1956

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

El violento temblor de tierra que sacudió ayer la zona noroeste del país fue sucedido por otro de menor intensidad cuatro horas después pero no se registraron víctimas aunque numerosas casas quedaron agrietadas en Bucaramanga y en la localidad de Arboledas del departamento de Santander. El segundo temblor se registró a las 20:09 horas y el director del Instituto Geofísico de los Andes lo describió como réplica del primero que se consideró como el más grave que ha sufrido el país desde junio de 1950. En esta ocasión fue semidestruida la localidad de arboledas en la cual quedaron ayer agrietadas 20 casas. En Bucaramanga varias edificaciones presentan grietas como consecuencia del movimiento sísmico que se originó en el desplazamiento interno de la tierra en la cordillera, en un sitio que se calcula está a 150 kilómetros de Bogotá. Según declaraciones hechas por el director de la entidad Padre Jesús Emilio Ramírez.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

4. **Titulo de la publicación:** El Frente
5. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
6. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1942 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Un fuerte temblor se sintió ayer en los dos Santanderes. 1a pagina
5. **Día de publicación:** Noviembre 17 de 1956
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Archivo Histórico UIS

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 7:02 , Día: 16 , Mes: 11 , Año: 1956

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

A las 7 y 2 minutos de la mañana de ayer se sintió en Bucaramanga un fuerte temblor de tierra, que alcanzó a sembrar pánico especialmente en algunos sectores de la parte alta de esta ciudad, zona en la que se hizo más fuerte el sismo. Muchas personas que aun dormian en los brazos de morfeo fueron despertadas por el movimiento sísmico, y quienes ya se disponian a abandonar el lecho, alarmados por las vibraciones de la corteza terrestre, salieron corriendo de sus casas pidiendo protección. El sismo según nuestro cronómetro, tuvo una duración de 20 segundos aproximadamente. Las vibraciones se registraron horizontalmente y en forma cada vez más intensas, para después desvanecerse paulatinamente. Según se informó el sismo se hizo sentir más violento en la parte alta de la ciudad, mientras que en la baja solo se sintieron pequeñas vibraciones. Algunas casas sufrieron averías muy leves en las paredes y el desquiciamiento de puertas y ventanas. En algunos lugares como el Playón, Rionegro, La vega, Cuesta Rica, Cachira y otros registraron el movimiento y según se informó que el movimiento sísmico causó temor en la población. El movimiento duró por espacio de un minuto, lo cual causó gran pánico, pero no hubo daños.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor se sintió en Bucaramanga. 10 segundos duró el angustioso movimiento. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Abril 22 de 1957
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 16:10 , Día: 21 , Mes: 04 , Año: 1957

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Parece que el epicentro se halle colocado en Norte de Santander. Pavoroso terror dominó a los bumanguenses por más de media hora. Desocupados algunos teatros. San Emitidio invocado fervorosamente por numerosas personas.

Fuerte temblor de tierra se sintió a las 4 y 10 minutos de la tarde ayer en Bucaramanga, con una duración que se calcula aproximadamente en unos 40 segundos. La totalidad de la población abandonó sus casas para salir a las calles y los teatros se vieron virtualmente desocupados. Muchas personas, profundamente angustiadas, se entregaron a la oración temiendo una catástrofe.

EL TEMBLOR

Exactamente a las 4 y 10 minutos de la tarde cuando la ciudad se encontraba en completa calma, sobrevino un fuerte movimiento sísmico acompañado de un ruido sordo pero bastante acentuado. El sacudón se produjo en forma horizontal, determinando un vaivén en los techos de los edificios, avisos luminosos y vehículos que se encontraban estacionados. Tuvimos oportunidad de ver un automóvil que se mecía en plena calle haciendo chirriar los muelles”.

ESTADO DE ALARMA

El temblor se prolongó por espacio de unos 40 segundos provocando un intenso pánico entre los bumanguenses, quienes ante el peligro se arrojaron a las calles. Los teatros de la ciudad, que

comenzaban su función vespertina, y las iglesias quedaron desocupados en cuestión de segundos. El público corría presuroso a las puertas de salida y hubo verdadero altercados cuando la gente se agalpó en los pasillos y puertas que conducen a la calle.

EN LOS BARRIOS

Por espacio de más de media hora, los teléfonos de la redacción del periódico repiquetearon constantemente para comunicar datos sobre el movimiento sísmico. En un lugar del barrio "Alvarez Restrepo", una señora salió como enloquecida a la calle gritando: "Sálvanos, San Emitdio", el estado de pánico se prolongó por espacio de varios minutos, durante los cuales las gentes se negaban a entrar de nuevo a sus casas, temiendo se repitiera el temblor.

EL EPICENTRO

Hasta el momento se han recibido comunicaciones en las que se informa que el movimiento sísmico fue sentido en diversas poblaciones del departamento, especialmente las que se encuewntran sobre la cordillera oriental. Parece que el epicentro del temblor se encuentra situado en Norte de Santander.

Como es sabido, los terremotos o temblores son ocasionados por la ruptura brusca de las masas rocosas sometidas a grandes presiones, por el hundimiento de grandes trozos de la corteza terrestre que no encuentran suficiente base de apoyo.

Los mayores terremotos que han estremecido la Tierra han ocurrido en los meses de abril y mayo. Entre los últimos se recuerdan los de Grecia, el 30 de abril se 1954; los de Filipinas, el 1, 11 y 30 del mismo mes de 1955.

COINCIDENCIAS?

Los científicos colombianos han descubierto en los últimos meses, manifestaciones bastantes extrañas en el suelo colombiano, entre otras, la aparición de actividad en algunos volcanes y la desaparición de casquetes de hielo en las grandes cumbres y nevados del sur. Nada tiene de raro que estas raras manifestaciones tengan alguna relación con el movimiento sísmico sentido ayer en la ciudad, el que seguramente ha sido registrado en los aparatos sismógrafos de Bogotá, en donde los científicos adelantan observaciones de esta naturaleza con motivo del Año Geofísico Internacional.

CASAS AVERIADAS

Muchas residencias de la ciudad fueron afectadas por el temblor de tierra. Grandes grietas quedaron sobre las paredes y muros. En el barrio Nápoles, abajo de la Plaza de Ferias, la casa de la calle 28 No. 0-69 en donde vivía una humilde familia que dó totalmente inservible por las grandes grietas que amenazan ruina total de un movimiento a otro. Otras cuatro edificaciones quedaron afectadas en el mismo barrio. En la Concordia un bus de placas 73471 que estaba parado, con el movimiento se corrió unos cincuenta metros, afortunadamente no se produjo choque.

DE CUCUTA

Toda la gente estaba pendiente de las noticias de Cúcuta en donde se presumía hubiese tenido graves consecuencias el movimeinto sísmico , pero noticias llegadas a la redacción de este diario, en el momento de cerrar la edición indican que más o menos ocurrió lo mismo que en esta ciudad. Se sintió los dos temblores y lka gente se atemorizó, siendo el saldo unas cuantas casas averiadas pero sin mayores consecuencias.

PÁNICO EN BARRANCA POR EL TEMBLOR DE TIERRA OCURRIDO AYER

Barrancabermeja, Abril 21. Exactamente a las cuatro y diez minutos de la tarde se sintió en esta ciudad un fuerte temblor de tierra, seguido por un segundo de mayor intensidad unos ochos segundos después. El terror de la gente fue muy grande. Todos los sitios de concentración pública, especialmente iglesias, teatros y bares quedaron desocupados en pocos segundos. En la residencia de don Temistocles Rueda, uno de los paredones de la casa se derrumbó y los otros quedaron con grandes gietas

EL RIO MAGDALENA SE MECE

El espectáculo más llamativo fue el del río Magdalena que se mecía de lado a lado eun un vaivén como una batea en el centro de una ola.

Todos los habitantes de las riveras pudieron observar este fenómeno que les causó gran temor. Cuatro ancianos que sufrieron vértigo fueron llevados al hospital.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Violento temblor fue sentido anoche en Bucaramanga.
1a. página.
5. **Día de publicación:** Septiembre 6 de 1957
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:10 , Día: 06 , Mes: 09 , Año: 1957

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

A las ocho y diez minutos de la noche de ayer se sintió en Bucaramanga un fuerte temblor de tierra precedido de dos violentos sacudones. Anoche cuando en la mayoría de residencias se encontraban las familias disfrutando de la tradicional tertulia hogareña, se sintió que las puertas, ventanas y toda clase de utensilios se movían de lado a lado, llamando la atención. Un segundo remezón con escasos segundos de diferencia puso sobre aviso a todos que se levantaran exclamando: temblor, temblor, luego vino un fuerte movimiento de unos segundos de duración. El pánico cundió y las gentes salieron a las calles a comentar lo ocurrido. No se puede señalar epicentro. Diferentes sismógrafos del país señalan el sismo sobre la Cordillera Oriental, entre los departamentos de Santander y Venezuela.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra fue sentido anoche en Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Abril 8 de 1958
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 23:35, Día: 07 , Mes: 04 , Año: 1958

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte movimiento sísmico se registró anoche a las 11:35, produciendo alarma en toda la ciudadanía. Muchas personas que se encontraban entregadas al sueño despertaron a los remesones y se dieron a averiguar las posibles consecuencias del temblor. De diversos lugares se recibieron llamadas telefónica, pero afortunadamente de ninguna se nos informó acerca de daños ocurridos o causa de posibles ruinas, de los sacudones no nos fue posible obtener datos sobre el epicentro del movimiento, pero se cree con fundamento que éste sea localizado hacia la región occidental del vecino departamento del norte.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor se sintió anoche en Bucaramanga. 1a. Pag.
5. **Día de publicación:** 15 de agosto de 1958
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 01:30 , Día: 14 , Mes: 07 , Año: 1958

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Fuerte temblor de tierra se sintió anoche en Bucaramanga, como a eso de la una y media de la mañana. El término de duración fue aproximadamente unos cinco segundos.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte movimiento sísmico se sintió ayer en Bucaramanga. 1a. Pag.
5. **Día de publicación:** Abril 12 de 1959
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 9:55, Día: 11 , Mes: 04 , Año: 1959

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Fuerte movimiento sísmico se sintió en Bucaramanga a las 9:55 minutos de la mañana, teniendo una duración aproximada de cinco segundos. En las oficinas de varias plantas se sintió con toda intensidad, provocando pánico. Hasta la presente no ha sido posible conocer el epicentro del movimiento sísmico, aún cuando se supone que se halla localizado en el Norte. Quienes se hallaban en las oficinas percibieron el movimiento sísmico. En edificios como el Palacio de Justicia, el temblor provocó el desplazamiento de algunos muebles y agitó fuerte los ventanales. Las mismas características las observaron los ocupantes de los edificios del Banco de Bogotá, el Comercial Antioqueño y la Colombiana de Tabaco. De acuerdo con los entendidos en la materia, éste ha sido uno de los temblores más fuertes que se ha sentido en la ciudad desde hace varios años.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra se sintió en Bucaramanga.
1a. Página.
5. **Día de publicación:** Febrero 6 de 1960
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 23:29 , Día: 05 , Mes: 02 , Año: 1960

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

A las once y veintinueve minutos de la noche se sintió en la ciudad de Bucaramanga un fuerte temblor de tierra. Momentos después fueron recibidas varias llamadas telefónicas de diferentes lugares de la ciudad. Al parecer la parte en donde más duró se sintió el movimiento sísmico fue en la parte nororiental. En numerosas casas de esa zona la sacudida despertó a mucha gente y no pocas personas se salieron a las calles. Por esos detalles se presume que el epicentro o sea el sitio donde se produjo el desboronamiento de la tierra, está en Norte de Santander o Venezuela.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Se desplomó el Edificio del universitario de Vélez. 1a. Pag.
5. **Día de publicación:** Febrero 28 de 1960
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:40 , Día: 25 , Mes: 02 , Año: 1960

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Grave desastre que por fortuna no dejó desgracias personales, se registró hoy en el Municipio de Vélez cuando el edificio del Colegio Universitario se desplomó como consecuencia de un movimiento sísmico registrado hacia el medio día. Momentos después que los alumnos internos, por lo menos un centenar abandonaron los comedores, los cielos rasos se precipitaron al suelo y a renglón seguido se desplomaron los techos del citado salón y de los dormitorios, lo mismo que algunos paredones. El desastre causó conmoción entre la ciudadanía de Vélez que se apresuró a prestar auxilios a los alumnos y al personal directivo del colegio Universitario. Gracias a que el desastre se presentó diez10 minutos después de que los muchachos terminaron de almorzar no se presentaron desgracias personales ni se registraron heridos. Pero los alumnos al desplomarse el edificio quedaron sin plantel donde recibir clases ni donde alojarse. Numerosas familias ofrecieron en el acto sus residencias para alojar a los alumnos del colegio y proporcionarles alimentación; pero como es de suponer ha surgido el problema de las clases y en estas condiciones Barbosa ha dado solución al problema ofreciendo pronto tuvo conocimiento del problema un local amplio destinado a un colegio y que hasta el momento no se ha ocupado, a fin de que sea trasladado allí el colegio universitario mientras se reconstruye el de Vélez. En esta forma los alumnos podrán continuar sus clases sin interrupción alguna.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Pánico produjo el temblor de ayer. El epicentro entre Bucaramanga y Barranca. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Junio 26 de 1960
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 8:55 , Día: 25 , Mes: 06 , Año: 1960

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Desesperado pánico produjo en todo el país el fuerte temblor que a las 8:55 minutos de la mañana sufrió la nación. En efecto pocos minutos después de sucedido el duro sacudón, cuyo epicentro ha sido calculado por el Instituto Sismológico Nacional, entre las ciudades de Barranca y Bucaramanga a 250 km. De Bogotá, gentes de todas las regiones de la nación hicieron llamadas a las oficinas de informaciones locales y de la capital del país para dar cuenta de la sensación producida por el temblor. Tanto en las oficinas y barrios de la capital, así como de otros departamentos, las residencias y algunos edificios fueron desocupados cuando el temblor se hacía sentir con todo su poder. Las gentes corrian por las calles lanzando gritos y sin dirección precisa. Otras personas se hacian presentes en las vías públicas portando grandes velas y las más proferían las oraciones a sus santos predilectos. Sin embargo, luego de pasado el fenómeno de la naturaleza la calma empezó a retornar a las conciencias ciudadanas."

CASAS AVERIADAS.

Aun cuando no se ha reportado el derrumbamiento total de alguna edificación se ha tenido conocimiento sí de que muchas residencias quedaron averiadas. Afortunadamente el movimiento de tierra no produjo ninguna desgracia que lamentar.

EN LA PROVINCIA

BARBOSA, 25. Tanto en esta ciudad, como como en todos los municipio de la provincia de Vélez el movimiento sísmico de hoy sembró el pánico y causó averías en diversos edificios y residencias.

EN LA PAZ. En el municipio de la Paz las campanas de la iglesia se tocarn solas al impulso del temblor. En Vélez se desplomaron muchas paredes y en Guapotá la escuela urbana se precipitó a tierra, produciéndose como es obvio, la consternación colectiva.

EN BARBOSA. En Barbosa el temblor agrietó muhcas paredes de residencias y las gentes se lanzaron a las calles sobrecogidas de espanto y temerosas de que se produjera una catastrofe por la intensidad y duración del movimiento que fue sentido en casi todo el país.

LO QUE OCURRIO. Todo parece indicar que el epicentro del temblor de tierra registrado ayer, estuvo ubicado en Barrancabermeja. El Padre Ramírez, director del Instituto Geofísico de los Andes, en información que suministró a la prensa así lo expresa y al parecer tiene toda la razón toda vez que allí revistió enorme intensidad.

EN EL AEROPUERTO. Un aviador que se hallaba en Barrancabermeja, declaró a un redactor de este diario que él y otros colegas suyos vieron como el inmenso aeropuerto internacional se ondulaba y aparecieron pequeñas grietas por las que empezaron a brotar hillillos de agua que llegaban a una buena altura y luego fueron de sapareciendo.

TERROR. En Barrancabermeja y muy especialmente entre los que presenciaron el violento sismo fueron presas de gran terror. Los ciudadanos colmaron las calles y muchos corrieron en busca de campo raso como para ponerse a salvo de cualquier tragedia.

VERSION. El fenómeno observado en el aeródromo internacional confirma en gran parte la versión del padre Ramirez que ubicó en la ciudad del oro nagro el epicentro del movimiento terráqueo de ayer a las 8:45 de la mañana.

EN BUCARAMANGA. A la 8 y 55 de la mañana de ayer, lá ciudad fue sorprendida por un fuerte temblor de tierra que fue sentido con gran intensidad en todos los sectores, dadas las características del movimiento sísmico y la duración del mismo, que se calcula, en mas de diez segundos.

En todos los lugares de la ciudad las gentes salieron a las calles y el pánico hizo su aparición, teniendo en cuenta las gentes los recientes sucesos catastróficos de Chile.

Afortunadamentelos fuertes remezones no alcanzaron a producir estragos y solo se registraron en algunas casas la caída de algunos terrones de los cielos rasos y en algunas partes hasta la caída de varias tejas.

Durante todo el día el tema central fue el comentario acerca del temblor, y ya en las horas de la tarde se tuvo conocimiento de que el epicentro estaba localizado en Barrancabermeja.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra fue sentido ayer en Bucaramanga. El epicentro fue localizado en la ciudad de San Gil. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 27 de febrero de 1961.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:15 , Día: 26 , Mes: 02 , Año: 1961

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor de tierra cuya duración fue de 3 segundos, se registró en esta ciudad a las 8:15 de la noche de ayer. El movimiento sísmico tuvo oscilaciones cortas y un período de trepidaciones bastantes perceptibles según los sismógrafos del instituto geofísico de los Andes. El epicentro fue en San Gil, en donde las oscilaciones se hicieron un poco más acentuadas, siendo imperceptibles las trepidaciones. Los sismógrafos registraron el movimiento en sus tres fases principales. En la primera se registraron las ondas preliminares a los 20 minutos la sacudida principal. En la segunda, registrada a los 12 minutos los movimientos fueron de una amplitud más grande y un período un poco más largo que en la tercera fase registrada a los 90 minutos, se observaron ondas de gran amplitud e irregulares.

El movimiento sísmico fue sentido en varias poblaciones del departamento y en la capital del país, con una menor intensidad.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Dos movimientos sísmicos sentidos ayer en Bucaramanga.
1a. página.
5. **Día de publicación:** 3 de abril de 1961
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca Gabriel Turbay.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 8:13 , Día: 02 , Mes: 04 , Año: 1961

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Dos movimientos sísmicos de gran duración e intensidad fueron sentidos en la noche de ayer en esta localidad. Los dos produjeron bastante inquietud especialmente en los lugares bajos de la ciudad, donde las trepidaciones fueron más acentuadas.

“PRIMER MOVIMIENTO. El primer movimiento de tierra se produjo a las 8 y 13 minutos de la noche, y tuvo una duración aproximada de 2 segundos. El temblor en grado ondulatorio con leves repercusiones verticales casi imperceptibles. Fue sentido en forma más notoria en los sectores altos de la ciudad.

SEGUNDO MOVIMIENTO. El segundo movimiento sísmico se produjo a las 8 y 14 minutos. El temblor fue sentido con mayor intensidad en los sectores afectados por la erosión y tuvo una duración de 3 segundos. El movimiento se registró con trepidaciones verticales y horizontales desapareciendo por completo el grado ondulatorio observado en el primero.

Se cree que el epicentro esté ubicado en las cercanías de la capital nortesantandereana.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor sacudió ayer tarde a Bucaramanga.
1a. página.
7. **Día de publicación:** Julio 31 de 1962.
8. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 15:20 Día: 30 , Mes: 07 , Año: 1962

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. **S** es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte movimiento sísmico se registró a las tres y veinte minutos de la tarde de ayer en la ciudad con una duración de siete segundos y medio. La fase preliminar del temblor se caracterizó por ondas prefuertes de potencia, con ondulaciones de corta amplitud y de período corto, acentuándose en la segunda fase, la cual fue de amplitud grande y de período más largo. La tercera fase del movimiento fue sentido con ambas de gran amplitud, vibraciones longitudinales, precedidas de un fuerte sonido subterráneo. El aspecto de mayor gravedad lo constituyó el movimiento transversal propagada en el interior de la corteza terrestre. El movimiento produjo gran pavor entre las gentes, quienes se lanzaron a las calles, haciéndose más notorio a consecuencia de que se produjo en horas de movimiento ciudadano. En uno de los edificios de Bucaramanga, se presentó una gran congestión en los ascensores, escaleras, pasillos.

A consecuencia del susto que le produjo el fuerte movimiento sísmico murió la señora Rosa de Quiroga, esposa del señor Carlos Quiroga, en su casa de la Estación situada en la calle 28 # 5-39. La señora alcanzó a gritar "está temblando" y quedó muerta en el acto.

SAN GIL. Esta ciudad fue alarmada en la tarde de hoy a consecuencia de dos fuertes movimientos sísmicos, registrados, el uno a las 2 y 14 minutos con oscilaciones ondulatorias y otro a las 3 y 20 que se caracterizó por su duración y un más acentuado movimiento. No se registraron desgracias.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra anoche en Bucaramanga. 1a. pág.
5. **Día de publicación:** Agosto 9 de 1962.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 23:22 , Día: 08 , Mes: 08 , Año: 1962

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Junto con Barranca fue la ciudad en donde se registró con mayor intensidad. El epicentro a 175 km al oriente de Bogotá con una intensidad no inferior a la registrada en el temblor de tierra anoche a las 11:22 un movimiento sísmico que produjo extraordinaria tensión en todos los sectores de la ciudadanía. El movimiento tuvo al comienzo una oscilación suave y luego se produjeron dos fuertes sacudimientos cuya duración se calcula más de diez segundos. La orientación del movimiento sísmico se sintió en dirección de oriente a occidente y fue sentido por numerosas personas que salieron a las calles impresionadas por las posibles consecuencias teniendo el vivo recuerdo de las tragedias ocurridas recientemente en varias regiones del país. El comentario general fue el de que el movimiento de anoche tuvo mayor intensidad que el de la semana pasada y así lo expresaron numerosas llamadas telefónicas que recibimos inmediatamente después de ocurrido el temblor. Informaciones posteriores recibidas de fuera de la ciudad indican que los lugares donde con mayor intensidad fue sentido el movimiento se encuentran en la región oriental entre Barranca y Cúcuta aunque no se tuvieron noticias de desgracias ocurridas. En la región occidental donde mayor fue sentido el temblor fue en Manizales.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra fue sentido en Bucaramanga ayer. 1a. pág.
5. **Día de publicación:** Junio 4 de 1963.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal) :

Hora: 6:25 , Día: 03 , Mes: 06 , Año: 1963

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

A las 6:25 minutos de la mañana de hoy se sintió en la ciudad un fuerte movimiento sísmico. Se prolongó aproximadamente 10 segundos. En algunos sectores de la ciudad causó pánico entre las gentes, pero, según informes suministrados más tarde por los bomberos, no se produjo ningún daño material. Informes semejantes han sido suministrados por las autoridades de los municipios con los cuales hoy ha tenido comunicaciones la Gobernación.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Más de 100 casas destruidas por sismo en Norte de Santander. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Septiembre 3 de 1964.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal) :

Hora: 13:13' 20" , Día: 02 , Mes: 09 , Año: 1964

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Las poblaciones de Bucarasica, Gramalote, Sardineta, Santiago, Lourdes y Salazar sacudidas por tres temblores. Varios heridos y pérdidas cuantiosas. Las torres de los templos sufrieron averías.

Tres temblores de tierra afectaron varias poblaciones de Norte de Santander, causando pérdidas materiales cuantiosas No hubo víctimas. La primera sacudida se sintió a las trece horas trece minutos 20 segundos. En total la tierra se estremeció durante varios segundos. La región afectada está compuesta por las poblaciones de Bucarasica, Gramalote, Sardineta, Santiago, Lourdes y Salazar. El epicentro del temblor estuvo situado a 445 kilómetros al noroeste de Bogotá. La intensidad se calculó en cinco sobre la escala internacional de 12. Más de cien casas quedaron destruidas, y varias torres de templos sufrieron averías, entre ellas la de Santiago y Gramalote.

Una comisión de ingenieros salió desde Cúcuta al lugar del temblor.

En Bucaramanga hubo siete heridos, el telegrafista, su esposa y tres niños, dos hijos pequeños del secretario de la Alcaldía y otro menor.

Hubo 30 casas destruidas. El casco urbano de esta población quedó inservible.

En Sardineta todas las casas quedaron averiadas, en Lourdes y Santiago el temblor fue leve.

En Salazar hubo 9 casas destruidas.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor sacudió a Bucaramanga anoche. 1a. pag.
5. **Día de publicación:** Febrero 26 de 1965.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 18:39 , Día: 26 , Mes: 02 , Año: 1965

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Fuerte temblor oscilatorio llenó de pánico ayer a las 6 y 39 minutos de la noche a la ciudadanía bumanguesa. Las gentes se lanzaron a las calles evidentemente poseídas de miedo. El temblor fue de dos movimientos, de cinco segundos el primero y de ocho aproximadamente el segundo. Dada la intensidad y duración de las sacudidas se temió en principio que hubiera podido ocasionar daños en edificios, pero hasta el momento de cerrar la presente edición, no tenemos conocimiento que esto hubiera ocurrido. Sin embargo, fuimos informados que muchas paredes se agrietaron, pero por fortuna sin consecuencias mayores. Respecto a noticias de otros municipios, al parecer no ocurrió nada lamentable, ya que pese a todos nuestros esfuerzos no logramos obtener noticias al respecto. El epicentro del movimiento parece que fue al Norte de Santander. El temblor llevaba desplazamiento de Norte a Sur. Además se informó desde Bogotá que el temblor fue sentido en esa capital con cierta intensidad pero no hubo daños que lamentar.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor de tierra se sintió ayer en Bucaramanga. 1a. pág.
5. **Día de publicación:** Abril 11 de 1966.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 5:00 , Día: 10 , Mes: 04 , Año: 1966

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Fuerte temblor de tierra fue sentido ayer en Bucaramanga. El primer movimiento con una dirección aproximada de 3 segundos, se sintió a las 5 a.m. nuevamente el segundo remezón, en esta vez sostenido en cinco segundos se produjo a las 5 y 30 a.m. En algunos barrios de la ciudad hubo conmoción. Al parecer el epicentro operó entre Bucaramanga y Cúcuta.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor en Bucaramanga ayer. Movimiento sísmico con epicentro en Santander ayer. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Septiembre 12 de 1966.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:35 , Día: 11 , Mes: 09 , Año: 1966

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Fuerte temblor de tierra fue sentido ayer en Bucaramanga. Hora 12:35 p.m. duración: cinco segundos. Desde el sábado se habían notado en forma leve algunos movimientos de tierra. Uno a las diez de la noche, otro a las 11 y 30 y un tercero en la madrugada del domingo. Apenas fueron sentidos por ciudadanos observadores. El día de ayer lo sintió la ciudad entera y causó alarma. afortunadamente no hubo nada que lamentar. El epicentro fue localizado en Piedecuesta según los sismógrafos de Bogotá nuestro corresponsal en Bogotá dijo: no ocurrió nada grave pero inquietó por varias horas la ciudad. Hubo sacudidas con intervalos de minutos, el más fuerte ocurrió a las 1 y 30. Los sismógrafos del Instituto Geofísico de los Andes registraron el sismo a las 12 horas, 38 minutos 46 segundos. Al informar sobre el fenómeno el Reverendo Padre José Goberna, precisó: "el epicentro se encuentra localizado a 280 km hacia el Norte de Bogotá situado al parecer al Sur y muy próximo a Piedecuesta, Santander. Agregó que "la intensidad en el epicentro fue de 5 grados en la escala internacional, de 1 a 12. Hasta el momento no se encuentran noticias de daños importantes, aunque el fenómeno se sintió en Bucaramanga y municipios vecinos. También durante la noche de ayer, a las 10 horas, 21 minutos y 31 segundos, se registró otro temblor en la misma región y en el mismo epicentro, pero con menor intensidad, de más de tres a cuatro grados y también se sintió en la capital santandereana y sus alrededores.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Pánico general causó el temblor registrado ayer. 1a. página.
5. **Día de publicación:** Marzo 22 de 1967.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 13:12' 21" , Día: 21 , Mes: 03 , Año: 1967

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Una ola de pánico causó en cinco ciudades el movimiento sísmico que sacudió varias zonas del país, a la una y doce minutos y veintiun segundos de la tarde registrado por espacio de cuarenta segundos, una intensidad de 3 a 4 grados en la escala internacional de 1 a 12. El epicentro del sismo fue localizado al sur de Bucaramanga, las autoridades no reportaron desgracias personales ni materiales. El temblor se sintió fuertemente en Cúcuta, Barranca, Bucaramanga y Manizales. En Bogotá solo pudo ser apreciado en los altos edificios habiendo pasado inadvertido por los transeúntes. El Reverendo Padre José Rafael Goberna, del Instituto Geofísico de los Andes expidió el siguiente comunicado: "los sismógrafos del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos en la Universidad Javeriana, registraron un temblor a la una y doce minutos de la tarde, con epicentro a 290 km. al Norte de Bogotá, y muy cerca al Sur de Bucaramanga. Su intensidad en el epicentro fue de 4 grados en la escala internacional de 1 a 12 y en Bogotá de 3 grados. Se sintió en gran parte de las regiones Norte y Central de la Nación, pero no se tienen noticias.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló anoche en Bucaramanga. 1a. página
5. **Día de publicación:** Abril 20 de 1967.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 21:25 , Día; 19 , Mes: 04 , Año: 1967.

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Temblor de tierra fue sentido anoche en esta ciudad a las nueve y veinticinco minutos. Numerosas personas se lanzaron a las calles verdaderamente alarmadas. El movimiento telúrico fue de corta duración. Posteriormente indagamos acerca de las consecuencias pero por fortuna no ocurrieron daños ni desgracias personales que lamentar.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** 30 segundos de pánico en Bucaramanga, Página 8.
5. **Día de publicación:** 30 de julio de 1967.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 5:25 , Día: 29 , Mes: 07 , Año: 1967

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

El medio minuto más largo, lo vivimos ayer los habitantes de esta ciudad del departamento, del país todo y todos los lugares fuera del país que sintieron el intenso pero tal vez no fuerte temblor ocurrido ayer a las 5:25 minutos de la mañana. Alguien nos lo describió gráficamente como un mechoneo airado de Dios a Colombia. Fue un temblor oscilatorio, pues si hubiese sido trepidatorio, la tragedia estaría amontonada sobre este pueblo en pirámides de escombros.

COMO LO SENTIMOS

Algo como un dragón que despierta enfurecido sobre la tierra que pisamos y donde están las casas y edificios que habitamos comenzó a oscilar horriblemente, era un ruido seco de hojarasca, hojalata y chirrido. Tuvimos la sensación exacta de lo que ocurría y esperamos con angustia el tiempo a que estamos acostumbrados en la duración de esta sacudida telúrica. Pero el ruido soterrado espantoso y la oscilación tremenda se prolongaba indefinidamente. Cuando las gentes en las calles gritaban:- Es el fin del mundo; daban una expresión igual a la que no pudimos expresar otros, y esperábamos en los patios de nuestras casas, llegara la hora de la tragedia. Pero Dios es bueno y aplacó su ira. Al fin cesó el medio segundo más largo que hayamos vivido.

PRIMERO LA RADIO

Corrimos al radio, seguros de que hallaríamos noticias de lo ocurrido. En nuestro afán de conocer lo que queríamos oír, fuimos defraudados. No había energía; el sismo había producido daños que la cortaron, pero fue por breves minutos. Un momento después algunas emisoras,

entre estas Caracol, por Teleguía en Bucaramanga, comenzaron a dar noticias que nos serenaron. la voz de los locutores era todavía de susto. Era el contagio general de esto que todos vivíamos.

A LA CALLE

Salíamos a la calle, nos asociamos con colegas, con las autoridades policivas que comenzaban a correr en los autopatrullas de la ciudad y vimos todavía escenas de impresión; después escuchábamos los comentarios; cada persona como que deseaba contarnos algo del temblor

Una señorita nos decía: - Cuando me lancé a la calle, casi me ví atropellada por un automóvil, frenó en seco; vi salir al chofer como sonámbulo y arrodillarse en la calle con las manos juntas invocando a la virgen. Me conmoví profundamente y lloré con todos los de mi familia que automáticamente no hicimos otra cosa que imitar al chofer.

No faltaron los comentarios profanos para momentos tan serio, ni los chistosos que hicieron reír, cuando las lágrimas estaban vivas. Pero referirlo todo sería largo, por eso entramos a dar datos concretos:

LOS BOMBEROS

Mientras hacíamos el recorrido por el centro de la ciudad, las bocinas de las máquinas del cuerpo de bomberos informaban dando más impresión al momento, que en algún lugar eran necesarios los auxilios de la entidad. Efectivamente con el vaivén del temblor las cuerdas colgantes de la luz se unieron y se formó en la calle 20 con la carrera 20 un corto circuito que amenazó con incendio; el frontis de dos residencias del mismo lugar se cayeron. Otras máquinas fueron llamadas al establecimiento de diversión llamado "El Caney" sobre la carretera al Café Madrid. la niña de una damise la había sufrido allí graves lesiones al derrumbarse el edificio. También acudieron a otras muchas partes a prestar auxilios.

EDIFICIOS CONOCIDOS AVERIADOS

Un veinte por ciento de los edificios de Bucaramanga sufrieron averías, pero de los más conocidos anotamos los siguientes: Catedral de la Sagrada Familia; Templo de San Pedro Claver; se derrumbó la imagen del Sagrado Corazón que había en la torre en medio de heráldicos ángeles; edificio Turbay y otros.

RESIDENCIAS Y OFICINAS

Sufrieron serias averías el edificio del Permanente Central; la residencia No. 17 - 34, donde sufrió lesiones la señora Vicenta Peñaloza de 60 años; Arrocera Central en la calle 2a. carrera 14, residencia de un señor Antolinez, calle 19 No. 1-27; las de la calle 20 con la carrera 20; residencia en la calle 32 No. 26-00; residencia de Don Vicente Pinto, carrera 21 No. 20-05; Boulevard Santander No. 24-37, residencia de la señora Angélica Figueroa.

HACIA EL NORTE DE LA CIUDAD

Hacia este sector de la ciudad quedaron inhabitables las siguientes casas: Calle 24 No. 1-15 de Josefina Gonzalez V. de Ballesteros; calle 24 No. 5-05 de Bernardo Fiallo; calle 24 No. 17-27 de Cristobal Roblas; calle 24 No. 4-11 de Manuel Atehortúa; calle 24 No. 4-38 de Leonor Castillo; calle 24 No. 4-27 de Marina V. de Rincón, calle 24 No. 4-19 de Luis Antonio Rincón, calle 24 No. 4-26 de Victor Manuel Aldana y otras tantas.

PERDIDAS: Se han calculado que las pérdidas causadas por daños en edificios en Bucaramanga se elevan a tres millones de pesos y con las del departamento a unos seis millones.

EN LOS MUNICIPIOS. La oficina de relaciones públicas de la policía atendida por el Teniente Esguerra Vélez nos suministró algunos datos recibidos por la estación de radio de la entidad de lo ocurrido con el movimiento sísmico en municipios de Santander.

Betulia: Se derrumbaron tres casas y se averiaron las demás; pareció el señor Timoleón Acevedo Vargas y resultaron gravemente heridos Miguel Antonio Orejarena y Benilda vda. de Rueda.

Zapatoca, destruidas unas quince habitaciones y averiadas el 50 por ciento de las restantes.

Rionegro: Destruída la casa de Oliverio Vega No. 15-112 y agrietada el 70 por ciento de las restantes en la población. Destruída la casa de la Hacienda Delicias de don Daniel Ramirez, donde sufrió lesiones la señora Alicia Olivar de Ramirez. En Llano de Palmas daños en la cxapilla y la casa cural.

Matanza: Daños de consideración en el Templo y la Alcaldía, averías en las habitaciones.

Girón: Daños de consideración en el Templo y en el 15 por ciento de casas. En la vereda Chocoita al caerse la pared de una vivienda atrapó a la niña Mireya de 5 años hija de los esposos don Miguel Antonio Tapias y Beatriz García de Tapias; en las veredas Angulo, Chocóa y Cantaalto se cayeron algunas viviendas.

Piedecuesta: Semidestruídos los edificios de la Normal de Varones, Correccional y casas de Benita Chaparro, Lilia de Tarazona, Constantino Hernández, Juan Gómez, Guillermo Radriguez y Benita Uribe; el diez por ciento averiadas, las pérdidas dejadas son de dos millones de pesos aproximadamente> La niña de tres años Margarita, hija de don Pedro González y señora Matilde de González, sufrió graves lesiones.

San Gil: Edificios y casas averiadas. En el templo materiales desprendidas del techo de la nave principal cayeron sobre Ana Dolores Arenas de 50 años y Ana de Dios Hernandez de 27 causándoles lesiones.

Barrancabermeja: Averías en edificios y casas, lo mismo que en el templo de la inmaculada.

La Corcova: Se destruyeron tres casas: La habitada por Adelaida Diaz, la habitada por Sebastian Ortega y su familia y la habiotada por Julio Suárez. Sufrió lesiones graves la señora Maria Luisa. La escuela quedó averiada.

Floridablanca: Daños de consideración en el templo y averías en algunas casas.

Hay un recuadro de foptografía con el siguiente comentario: Víctimas y daños materiales cuya cuantía se eleva a varios millones de pesos causó en Bucaramanga y el resto del departamento el fuerte temblor que en las primeras horas de la mañana de ayer sorprendió en el lecho y las vías públicas a mmillares de personas, que en un momento creyeron que se trataba del fin del mundo. En la composición gráfica de Carlos Eslava se aprecia el estado en que quedó el establecimiento llamado el Caney, situado en la periferia de la ciudad. En la parte de abajo un niño se sufrió graves heridas al caerle uno de los muros de la edificación. En la foto de la mitad se aprecia la torre de la catedral la Sagrada Familia y una flecha señala los daños que sufrió en la cúpula que al parecer hay necesidad de demoler para volverla a reconstruir. En la foto de la derecha una flecha señala el sitio en donde se hallaba una enorme imagen del Sagrado orazón en el templo de San Pedro Claver y que a consecuencia del mismo se desplomó, convirtiéndose en una masa de concreto.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Temblor en Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 25 de febrero de 1969.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 17:45 , Día: 24 , Mes: 02 , Año: 1969

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Un fuerte pero ligero temblor de tierra se sintió en Bucaramanga en las últimas horas de la tarde de ayer. El fenómeno causó la natural alarma en la ciudadanía y en especial a las gentes que a esa hora 5:45 p.m. se dirigían a las residencias. El sismo se sintió con mayor repercusión en los barrios bajos de la ciudad, pero por fortuna no se registraron víctimas, consultadas las autoridades sobre daños comunicaron que solamente algunas averías se produjeron en viviendas de antigua edificación.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Sismo en el oriente colombiano. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 28 de enero de 1970.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 4:32 , Día: 27 , Mes: 01, Año: 1970

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un temblor de cinco grados de intensidad en la escala internacional de Richter se sintió a las cuatro treinta y dos minutos de la mañana de hoy en el oriente colombiano pero el movimiento sísmico no causó daños ni víctimas. El instituto geofísico de los Andes reportó que el temblor se sintió en los santanderes y los pueblos venezolanos de la frontera colombiana. Desde Cúcuta y Bucaramanga se reportó que el temblor causó alarma en la ciudadanía afirmándose que varias personas salieron a la calle presas de miedo. En Bogotá el sismo se sintió en los edificios altos. El rector de la Universidad Javeriana, padre Jesús Emilio Ramírez, dijo que el epicentro del temblor fue localizado a más de 445 km. Al oriente de Bogotá.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Temblor ayer en la ciudad. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 19 de agosto de 1972.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 16:05 , Día: 18 , Mes: 08 , Año: 1972

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Leve temblor se sintió ayer en Bucaramanga y otras ciudades del departamento. El fenómeno se registró aproximadamente a las cuatro y cinco minutos de la tarde y como es lógico causó natural alarma entre las centenares de personas que lo sintieron, pero no causó víctimas ni originó daños materiales. Algunas fuentes aseguran que el epicentro del temblor fue localizado a 30 km de la capital santandereana.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Dos temblores hubo ayer en Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 27 de diciembre de 1972.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 15:53 , Día: 26 , Mes: 12 , Año: 1972

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Dos temblores de tierra uno de ellos más fuerte que el otro, se registraron en las horas de la tarde en Bucaramanga. Los fenómenos fueron sentidos especialmente en los edificios altos de la ciudad y causaron natural alarma entre las gentes que recuerdan con terror y dolor la tragedia ocurrida la víspera de navidad en Managua, en donde el terremoto ocasionó la muerte por lo menos a veinte mil ciudadanos y destruyó la capital de Nicaragua. Informaciones llegadas de San Gil dan cuenta de que en aquella ciudad se presentó un fuerte temblor de tierra a los 23 minutos del 23 de diciembre que afortunadamente no causo daños ni víctimas. El temblor de ayer fue sentido igualmente en aquella población localizada al Sur del Departamento y, según datos oficiales, tuvo una duración de 5 segundos siendo su intensidad de 4 grados en la escala de Ritcher. Su epicentro fue localizado a 265 km de Bogotá en territorio de Santander. El primero de los dos movimientos sísmicos se produjo a las 3:53 y el segundo a las 6:40 de la tarde.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló anoche en Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 7 de enero de 1973.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:10 , Día: 06 , Mes: 01 , Año: 1973

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor de tierra, afortunadamente de cortísima duración se registró a las 8:10 de la noche de ayer en Bucaramanga. El movimiento telúrico de cinco grados en la escala de Richter fue sentido con dos sacudones que sembraron el pánico entre los habitantes de la ciudad, quienes se lanzaron en su gran parte a las calles a poner a salvo sus vidas. A escasos segundos del anterior y cuando redactábamos la presente información se sintió otro temblor de tierra esta vez más leve. No fue posible conocer el epicentro pero se aseguró que en el Departamento de Santander no se registraron daños. La ciudadanía relacionó el fenómeno con las altas temperaturas que ha registrado la capital santandereana en los últimos días. Ayer por ejemplo, el termómetro marcó 32° a la sombra.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** 25 temblores por semana se registraron en Santander.
1a. página.
5. **Día de publicación:** 28 de Febrero de 1973.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 09:05 , Día: 16 , Mes: 02 , Año: 1973

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un temblor de tierra de una intensidad de tres y medio a cuatro grados en la escala de Mercalli fue registrado ayer a las nueve de la mañana en la ciudad, pero no se han reportado tragedias de alguna clase. Al ser interrogado el director del sismógrafo Marco Arce Moreno, dijo al respecto que el movimiento de tierra tuvo una duración de cuarenta segundos y que todavía no se había definido el epicentro del sismo. Arce Moreno manifestó que este había llegado en dos ondas: una primera que es rápida, superficial y la segunda, llevaba el "remesón" u onda profunda mucho más fuerte. Según se informó; en Santander ha temblado 25 por día en el transcurso de esta semana, pero son movimientos débiles tan solo registrados por el sismógrafo. Por otras fuentes se supo además, que el sismo de ayer fue sentido en San Gil, Socorro y otras poblaciones del Departamento. En igual forma, este fue registrado en Pamplona y Cúcuta del Departamento de Norte de Santander.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló ayer en Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 24 de abril de 1973.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 11:25 , Día: 23 , Mes: 04 , Año: 1973

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor de tierra fue sentido en Bucaramanga a las 11:25 de la mañana de ayer. El fenómeno cuyo epicentro se situó en territorio de Santander fue registrado igualmente en varias ciudades del país. Algunas edificaciones del centro de la ciudad resultaron agrietadas en sus paredes y pisos. Hasta las 10 de la noche las autoridades de policía no habían reportado tragedias en ningún otro de los municipios del departamento ni en su capital. El sismo tuvo una duración de varios segundos y causó alarma entre las gentes que a esa hora se dedicaban a las distintas actividades en la capital.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló anoche en Colombia. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 8 de julio de 1973.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 23:05 , Día: 07 , Mes: 07 , Año: 1973

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Sacudida telúrica con intensidad de cinco grados en la escala internacional de 12, se produjo a las 11:05 minutos de la noche de ayer en diferentes regiones del país, estimándose que su epicentro pudo estar en el nordeste de Colombia. -En Bucaramanga- el temblor se sintió con fuerza y en varios municipios del departamento de Santander, aunque no se reportaron víctimas ni daños. El movimiento telúrico se inició aproximadamente a las 11:05 minutos de la noche y duró cerca de 5 segundos. No fue posible calcular la intensidad del mismo pero se recuerda un temblor similar en 1967 ocasionó gravísimos daños en varios municipios santandereanos. Este desastre ocurrió exactamente el 29 de julio. Ni el comando de policía de Santander, ni el cuerpo de bomberos en esa capital reportaron que se hubieran presentado víctimas ni daños. Sin embargo, el pánico cundió en breves segundos muchas personas salieron alarmadas de sus casas. - En Antioquia - desde Medellín se informó que hacia el norte de Antioquia, particularmente en la población de Yarumal la sacudida de la tierra se había presentado con alarmante intensidad, tanto que los pacíficos que se encontraban entregados al sueño se botaron a las calles dominados por el pánico.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló como nunca, pág. 1.
5. **Día de publicación:** 31 de agosto de 1973.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 13:26 , Día: 30 , Mes: 08 , Año: 1973

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

El movimiento telúrico registrado ayer en Bucaramanga y en el resto del país, fue calificado como el más fuerte sentido en esta región, después del temblor de tierra del 29 de julio de 1967, el cual semidestruyó el municipio de Betulia causando varios heridos y varios muertos. Según el doctor Marino Arce H. Jefe del Departamento de Geología de la UIS, el movimiento tuvo una duración de 22 segundos dividido en dos partes. El primero sacudón se produjo a la 1:26 segundos de la tarde y a los 19 segundos comenzó el otro remezón. Arce Herrera dijo que la primera onda duró 45 segundos y la otra 40, las informaciones procedentes del extranjero, dan cuenta que el epicentro tuvo lugar en Mérida, Estado de Lara Venezuela, pero fue sentido en toda Colombia. La diferencia entre el primer sacudón y el segundo dijo Arce H., fue como resultado que el epicentro está localizado aproximadamente a 160 km de Bucaramanga, según escala de Mercalli el temblor alcanzó el grado 6.5 que lo califica como el segundo más fuerte luego del de 1967. Los daños no fueron de gravedad pero los edificios resultaron agrietados entre ellos el centro comercial Cabecera, el Intra y el Turbay.

Según los ingenieros de Planeación Municipal, quienes visitaron las instalaciones del Intra, este edificio no sufrió daños de ninguna clase y contrariamente a lo que creía el público, éste no quedó inclinado.

Luego de hacer un análisis de las dependencias del edificio de la calle 34 con la carrera 18, los ingenieros se trasladaron al Turbay.

Informaron que este había sufrido daños de más consideración y que en el día de hoy harían una revisión técnica basados en los planos arquitectónicos.

EN OTROS MUNICIPIOS

Según las informaciones oficiales no se registraron pérdidas de vidas humanas. Parece que las únicas personas que sufrieron heridas, fueron dos seminaristas de Floridablanca, quienes por el pánico se arrojaron desde el segundo piso. Son ellos Francisco Rodríguez y José María Wilches. Uno de ellos se fracturó el cráneo y en la actualidad son atendidos en la Clínica Quirúrgica.

En el Hospital San Juan de Dios, el pabellón de consulta externa se vino al suelo y según los cálculos, las pérdidas ascienden a más de 20 mil pesos.

En el municipio de Girón, se cayó una casa de propiedad de la señora Ana Francisca de González y las pérdidas ascienden a 26 mil pesos.

Igualmente, en esta población una de las torres de la iglesia principal sufrió graves averías.

Uno de los municipios más afectados por el movimiento de tierra, fue Betulia donde 5 casas fueron destruidas totalmente.

En la fuente corregimiento de Zapatoca, se averió la iglesia y varias residencias.

En Santa Cruz de la Colina hubo destrozos en las escuelas, en el cuartel de la policía y en las residencias. Las informaciones oficiales de última hora, no dan cuenta de daños más graves y de heridas personales.

EN EL PAIS

Bogotá, Agosto 30. Un sismo a la una y 28 minutos de la tarde causó terror en Bogotá y en otras zonas del país, y los daños fueron muy limitados.

NO HUBO VICTIMAS

Las autoridades dijeron que algunas iglesias de Boyacá fueron agrietadas.

Al iniciarse el remezón, la gente en Bogotá se lanzó a la calle y se vieron escenas de verdaderos pánico.

El comandante del cuerpo de bomberos y la Estación Cien de Policía informaron para tranquilizar a sus aterrorizados habitantes que no había daños ni víctimas.

Buena parte de la población en Bogotá almorzaba. Algunos habitantes que trabajan en las oficinas de los elevados y céntricos edificios evacuaron tan rápidamente las dependencias, que de haber sucedido algo más grave por la intensidad del movimiento, los resultados no hubieran sido fatales.

Sólomente unos diez minutos después del remezón, la población se tranquilizó y la actividad se restableció.

En el centro se pudieron observar escenas tan variadas como la salida precipitada de oficinas y la detención de los automovilistas. Luego la mirada de todos los edificios más altos para tratar de verificar sus condiciones.

Un reportero que se encontraba en la Casa de Bolívar en la entrevista colectiva de prensa con el Presidente Misael Pastrana, informó que éste y sus interlocutores no se dieron cuenta del sismo "por que quizá en esos momentos nos estábamos despidiendo y todos caminábamos hacia la calle".

Muchos congresistas que se encontraban en el Capitolio Nacional hicieron lo propio que cualquier asustado ciudadano; ganaron la calle en pocos segundos.

Los informes preliminares indicaron que el temblor fue más violento en Cundinamarca y Boyacá. En este último departamento el pánico fue increíble, especialmente en las ciudades.

Se añadió desde Tunja se comunicaron ligeros daños en la iglesia, y el censo parece establecer exactamente los destrozos, comenzó por parte de las autoridades.

En el centro de Bogotá uno de los asustados oficinistas relató dramáticamente que "el edificio parecía un barco en alta mar, con fuerte oleaje". "Es increíble que este edificio se hubiera mantenido en pie, es un milagro".

Historias como estas fueron escuchadas por todas partes.

Sólomente en la parte oriental, en Bogotá, el sismo no fue tan intensamente sentido. Esto dio margen a un chiste inmediato en el sentido de que ni un terremoto lograba conmover a la zona donde pasara la discutida avenida de los Cerros".

Existe una figura con la siguiente leyenda: La Tierra se estremeció en Girón como casi en todo el país. Una sencilla mujer perdió su casa de habitación de lo que solo quedan recinas, como testimonio de lo sucedido que creó pánico en las gentes gironesas. Ana Francisca de Gonzalez fue la única damnificada conocida de dicho pueblo. Como lo muestra la gráfica, su residencia en la calle 32 y marcada con el # 26-50 quedó completamente destruída.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló anoche en Bucaramanga. 1a. pág. 1.
5. **Día de publicación:** 18 de abril de 1974.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:20 , Día: 17 , Mes: 04 , Año: 1974

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un breve pero violento temblor de tierra se registró anoche en esta ciudad y causó pánico en millares de ciudadanos. El fenómeno se registró a las 8:20 minutos de la noche y su duración fue de contados segundos. Personas que a esa hora se encontraban en las salas de cine, restaurantes, cafés y residencias llenas de pánico se lanzaron a las calles, muchas de ellas se desmayaron. En una encuesta que se hizo se logró establecer que el temblor no causó víctimas. El cuerpo de bomberos no reportó novedad alguna, pero llamadas a la redacción de este diario sostuvieron que algunas casas de la parte occidental de la ciudad sufrieron agrietamientos en los muros interiores y exteriores. El epicentro del fenómeno no estaba hasta la media noche plenamente establecido, pero, se considera que tendría su origen en el Magdalena Medio.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor provocó pánico. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 29 de agosto de 1974.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 11:30 , Día: 28 , Mes: 08 , Año: 1974

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un Fuerte temblor de tierra se sintió a las 11:30 de la mañana de ayer, el movimiento tuvo una duración de pocos segundos, causó pánico entre las gentes de la ciudad. El movimiento sísmico produjo el natural desbarajustamiento de algunas construcciones y muchas de las personas que lo sintieron llenas de confusión se lanzaron a las calles. En tanto que otras se arrodillaron en los patios de las antiguas casonas, para implorar a Dios que cesara la repercusión. Las autoridades dijeron que el fenómeno telúrico no ocasionó daños de consideración solo se deterioraron varios muros.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte Temblor de tierra en Bucaramanga. 1a pagina.
5. **Día de publicación:** 6 de septiembre de 1974.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 2:50 , Día: 05 , Mes: 09 , Año: 1974

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Fuerte temblor de tierra se registró a las 2:50 de la madrugada de ayer en Bucaramanga, produciendo la natural alarma entre las gentes que a esa hora se hallaban entregadas al sueño. El movimiento fue sentido igualmente en otras poblaciones del departamento, pero su mayor intensidad la registró en esta ciudad. Hasta las siete de la noche de ayer no se tenían noticias de que el sismo hubiera ocasionado el derrumbamiento de viviendas ni desgracias personales. Al parecer el epicentro del temblor estuvo localizado al sur del departamento.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor provocó pánico. 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Diciembre 15 de 1974.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UNAB.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 8:30 , Día: 14 , Mes: 12 , Año: 1974

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA : _____

Descripcion:

Un fuerte temblor de tierra, con duración de unos pocos segundos. Se sintió a las ocho y media de la mañana de ayer causando pánico. El movimiento produjo desbarajustamiento en algunas construcciones y muchas de las personas que lo sintieron, llenas de confusión se lanzaron a las calles. En tanto que otras se arrodillaron para implorar a Dios que cesara la repercusión. Las autoridades dijeron que el fenómeno telúrico no ocasionó daños de consideración, aunque se deterioraron varios muros.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló ayer en Bogotá y Bucaramanga. 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Diciembre 24 de 1975.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca Gabriel Turbay.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: , Día: 23 , Mes: 12 , Año: 1975

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Leve temblor sacudió esta tarde la capital de la República causando pánico entre los moradores de los edificios altos. El Instituto Geofísico de los Andes dijo que el epicentro fue localizado a 270 km del oriente de Bogotá. Intensidad: 3 en la escala de Richter. En Bucaramanga, cerca al epicentro el movimiento fue sentido con mucha mayor intensidad que en Bogotá, pero no se informa sobre daños o víctimas.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte temblor se sintió ayer. / 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Abril 2 de 1976.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca Gabriel Turbay.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 14:25 , Día: 01 , Mes: 04 , Año: 1976

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor de tierra se sintió ayer en Bucaramanga, el fenómeno se registró a las 2 :25 minutos de la tarde. El ingeniero Rafael Mendoza, encargado del sismógrafo de Llano Grande, Municipio de Girón, declaró que el epicentro del sismo fue la provincia de García Rovira entre las poblaciones de Guaca y San Andrés. El profesional manifestó que este movimiento telúrico tuvo una duración de quince segundos, en dos sacudidas, es el más fuerte que se ha presentado en Santander en lo que va corrido del año. El fenómeno causó el natural pánico en la ciudadanía, pero no hubo víctimas ni daños materiales de consideración.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Sacudón telúrico se registró ayer en Bucaramanga.
1a pagina.
5. **Día de publicación:** Junio 14 de 1976.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca Gabriel Turbay.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 20:37 , Día: 13 , Mes: 06 , Año: 1976

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte movimiento telúrico anoche en Bucaramanga a las 8:37 minutos y las autoridades revelaron que afortunadamente no hubo daños materiales, ni pérdidas humanas que lamentar. La tranquilidad expectante de los teatros se vio alterado y el pánico alcanzó a cundir en los edificios altos. La duración aproximadamente de tres segundos y en los barrios periféricos alcanzó a sentirse angustia aunque la tranquilidad cobijó a la ciudad poco después.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL. _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Leve temblor sacudió a los santandereanos / 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Noviembre 12 de 1984.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 18:00 , Día: 11 , Mes: 11 , Año: 1984

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA : _____

Descripcion:

Un temblor de 4.5° en la escala de Mercali (de 1 a 12) sacudió ayer a las seis de la tarde aproximadamente un amplio sector del país. El movimiento se registró a 330 km al norte de Bogotá a las seis y un minuto de la tarde, entre los límites Santander y Norte de Santander, reveló el Director del Instituto Geofísico de los Andes, Padre Rafael Goberna. El temblor se sintió en los Santanderes, Boyacá, Antioquia y Caldas y muy posiblemente en otras regiones del país, puesto que fue extenso manifestó Goberna. Hasta el momento no se han registrado daños. El movimiento solo causó pánico entre la población, dijo finalmente el padre Goberna. En Bucaramanga el movimiento sísmico fue percibido en los edificios de gran altura. Hasta el cierre no se había reportado desgracias personales ni pérdidas materiales.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Tembló ayer en Santander / 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Abril 23 de 1986.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: , Día: 22 , Mes: 04 , Año: 1986

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

El movimiento sísmico tuvo como epicentro 340 km al norte de Bogotá según informó el Instituto Geofísico de los Andes.

El sismo ocasionó pánico entre los residentes de los edificios altos de la ciudad donde el sacudón fue sentido con mayor intensidad, aunque no fueron registrados daños materiales ni víctimas humanas.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL. , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Fuerte movimiento sísmico en Santander.
5. **Día de publicación:** Mayo 16 de 1989.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Biblioteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 10:52 , Día: 15 , Mes: 05 , Año: 1989

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor registrado en la capital santandereana a las 10:52 de la mañana de ayer, causó alarma general entre los habitantes de Bucaramanga y el Departamento, aunque por fortuna no dejó consecuencias que lamentar, excepto el agrietamiento de algunos muros. El movimiento telúrico tomó por sorpresa a los ciudadanos que a esa hora se encontraban trabajando y su duración aproximada fue de un minuto, se gún informe extraoficial. Al respecto, Vanguardia Liberal consultó con el director del Instituto Geofísico de los Andes, Presbítero René Van Hissenhoven, quien afirmó que hasta las horas del medio día de ayer, la intensidad del temblor se podía estimar entre 6 y 7 grados en la escala de 1 a 12, lo que indica que se trató de un movimiento sísmico de gran fuerza. Informó que el Instituto Geofísico registró en movimiento telúrico ocurrido a una distancia de 270 kilómetros de Bogotá y que por sus características se pudo determinar que tuvo como procedencia la región de Santander. El temblor se percibió con igual o menor fuerza en las regiones de Chocó, Antioquia y Cúcuta y de acuerdo con los primeros informes suministrados por la seccional localizada en la Mesa de los Santos al sur de Bucaramanga, el municipio de Piedecuesta lo sintió en toda su intensidad. El temblor pasó casi desapercibido en la capital de la República y el diagnóstico que define cuál fue el epicentro, depende del informe que posteriormente suministren las seccionales de Pasto, Chinchiná, Galerazamba y Fúquene. Sobre las consecuencias que hubiera dejado el fuerte movimiento telúrico, la Defensa Civil y el Cuerpo de Bomberos de Bucaramanga coincidieron al afirmar que no se presentaron hechos lamentables, o por lo menos hasta el momento no ha habido reportes en ese sentido.

PELIGROSA DESINFORMACION

Sobre este hecho, causó gran extrañeza en los medios de comunicación la carencia de una oficina local de información que suministre datos técnicos en forma ágil y profesional, máxime si se tiene en cuenta que Bucaramanga es una ciudad sísmica por naturaleza.

Lo alarmante del caso radica en que los organismos de socorro como la Defensa Civil, la Cruz Roja y el Cuerpo de Bomberos, quedan con un alto grado de desinformación y por lo tanto su trabajo se ve limitado en situaciones de emergencia, por no alcanzar a medir la proporción real de un eventual desastre, pues solamente se reciben reportes parciales sobre hechos específicos, pero sin el espectro general del suceso.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Los Santos epicentro del temblor. 1a pagina.
5. **Día de publicación:** Diciembre 11 de 1994.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 10:24 , Día: 10 , Mes: 12 , Año: 1994

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un fuerte temblor se registro ayer en el nororiente y centro del país, con epicentro en el municipio de Los Santos a 50 Kilometros de Bucaramanga según informo Luís Enrique Bernal, director regional de INGEOMINAS. Los instrumentos señalaron que le movimiento telúrico se registró hacia las 10:24 de la mañana duro técnicamente seis segundos y tuvo una magnitud de seis grados en la escala de Ritche, con una profundidad de 150 kilometros.

Los organismos de Socorro de Santander, confirmaron que le sismo no ocasiono víctimas o destrucción de bienes materiales. El fenómeno natural fue localizado entre los 6.78 grados de latitud Norte y 73.25 grados de longitud Oeste. Según INGEOMINAS Santander, el movimiento telúrico se sintió en las diez estaciones de la red sismológica de Colombia. En éste departamento la red ubicó una estación sísmica en el Alto de Barichara. La Mesa de Los Santos, epicentro del fenómeno es una zona que continuamente libera energía por acción tectónica o acomodamiento de placas.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Se sacudió Colombia. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 20 de Enero de 1995.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 10:05 , Día: 19 , Mes: 01 , Año: 1995

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Un Sismo de seis grados en la escala de Mercalli se presentó ayer a las 10:05 de la mañana en casi todo el país, causando un muerto, varios heridos, serias averías en los edificios y pánico entre las principales ciudades. Según otras versiones existirían cinco muertos en distintas regiones del país a consecuencia del sismo. El temblor también originó cerca de treinta accidentes de tránsito, personas atrapadas en los ascensores, conatos de incendios, colapsos en los servicios de energía y telefonía, la caída de dos torres de una iglesia, y de unas pocas casas pero sin víctimas. Según INGEOMINAS, el evento sísmico, que se prolongó por cerca diez segundos, tuvo epicentro los límites entre Boyacá y Casanare, cerca del Municipio de Tauramena, por lo que en su zona de influencia fue el área que comprende la Cordillera Oriental. El sismo se registró a una profundidad de 5 kilómetros, dos horas después se contabilizaron seis réplicas y no se descarta que se presenten más.

NORMALIDAD EN BUCARAMANGA

Pánico y desconcierto causó entre los habitantes de Bucaramanga, el movimiento sísmico que se registró ayer en gran parte del país y que tuvo como epicentro la localidad de Tauramena, en el Casanare.

Los distintos organismos de socorro de esta capital manifestaron que a raíz del temblor no se presentó ninguna emergencia, ni damnificados.

Según el comandante del cuerpo de bomberos, Juan Rey Vega, los barrios ubicados en zonas de alto riesgo, que en estos casos son los más afectados, no sufrieron ningún daño. Tampoco

hubo incendios, personas atrapadas en edificaciones, ni cortes de luz, como suele ocurrir en este tipo de eventos, dijo.

Por su parte, la Dirección de Tránsito de la ciudad, confirmó que no se registró ningún accidente de tránsito a consecuencia del fenómeno sísmico.

La entidad también descartó que el mal funcionamiento de los semáforos durante las horas de la mañana de ayer, se debieran al terremoto.

Entre tanto, Rosalba Montañez, Coordinadora del comité Departamental de prevención y atención de emergencias, informó que en el resto de Santander no ocurrió ningún hecho que lamentar y que no se presentaron daños materiales.

Para hoy, la funcionaria anunció una reunión de los distintos organismos que componen el comité Departamental de Prevención y Atención de Emergencias, para tomar medidas en caso de que sucedan fenómenos similares a los de ayer.

La reunión servirá, además para evaluar la situación de la escarpa accidental de la meseta de Bucaramanga, donde se han registrado durante las últimas semanas un promedio diario de 10 incendios forestales.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Dos temblores en menos de tres días. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 11 de Enero de 1996.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 10:57 , Día: 10 , Mes: 01 , Año: 1996

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

Vega Rica, una Vereda del Municipio de Lebrija, ha sido en menos de tres días el epicentro de dos temblores que esta semana sacudieron a Santander. El último de ellos se registró ayer, a las 10 :57 de la mañana, con una magnitud de 5.5 en la escala de Ríchter. Los reportes de la seccional INGEOMINAS, indican que el sismo se produjo cerca a la mencionada Vereda a veinticuatro kilómetros al suroeste de Bucaramanga y a una profundidad de 150 kilómetros se explicó que en este sitio confluyen las placas tectónicas de Suramérica, Nazca y Caribe, en un punto ubicado a una profundidad de 150 kilómetros esto afecta a zonas como la Vega Rica y las convierte en potenciales epicentros de temblores.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** El de ayer es el temblor más fuerte del 97.
5. **Día de publicación:** 8 de marzo de 1997.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca Gabriel Turbay.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:27 , Día: 07 , Mes: 03 , Año: 1997

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

El sismo tuvo duración de 5 segundos con una magnitud de 5.8 grados en la escala de Richter. Su epicentro fue en Zapatoca.

Un fuerte movimiento de tierra que alcanzó una magnitud de 5.8 grados en la escala de Richter, sacudió ayer a Santander y localidades vecinas.

El sismo, con una duración de 5 segundos y con epicentro en el municipio de Zapatoca, se registró a las 12:27 p.m.

Según las estadísticas, fue la sacudida de tierra más fuerte en lo que va corrido del año y desde ya se incluyó en la lista de los movimientos más intensos en los últimos cinco años.

De acuerdo con los reportes presentados a este diario por la Defensa Civil y organismos de emergencia del Departamento, el fenómeno natural no dejó víctimas o daños graves que lamentar. Por su parte, la Comandancia de Zapatoca señaló que el movimiento telúrico solo causó pánico en el casco urbano y que en la zona rural no se reportan mayores emergencias. Lo que si se confirmó fue el daño que sufrieron las redes telefónicas de ese municipio, que después del sismo quedaron fuera de servicio. Al cierre de esta edición las líneas estaban siendo reparadas.

En Bucaramanga, en el barrio Africa, los vecinos reportaron el agrietamiento del muro de contención que bordea el talud suroccidental del sector.

HABLA INGEOMINAS

El reporte oficial del temblor lo suministró la Red Sismológica Nacional del Instituto de Investigaciones en Geociencia, Minetría y Química, INGEOMINAS.

Según Margarita Zapata Ramírez, Jefe Operativa de la Seccional Santander, el sismo ocurrió en una latitud de 6.82 grados y en una longitud de 73.3. Además, se presentó a una profundidad de 150 kilómetros. Según la profesional, el movimiento se ubicó dentro de la zona de influencia del Nido sísmico de Bucaramanga, que es conocido como el tercero más fuerte del mundo. Esta área es vecina de Zapatoca y se encuentra entre las localidades de Umpalá, Sepitá y Los Santos. En estos puntos, tampoco se reportaron daños.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA _____ : VOL . _____ , No. _____ , año comienzo _____ , año finalización _____

PERIODICO : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO _____ : Autor y Año:

OTRO _____ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Ayer tembló dos veces en Santander. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 12 de junio de 1997.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 02:07 , Día: 11 , Mes: 06 , Año: 1997

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripción:

Los dos sismos no deben generar alarma, ya que forman parte de los aproximadamente cien que se generan cada mes en el lugar conocido como nido de Bucaramanga.

Los dos fuertes sismos ocurridos ayer llamaron la atención de los expertos de INGEOMINAS, pues es muy extraño que se presenten en menos de veinticuatro horas dos temblores de más de seis grados en escala de Richter, cuando lo normal es que ocurran cada diez años.

Los dos temblores sacudieron a los santandereanos en menos de doce horas pero no causaron víctimas ni daños materiales. El primero se registró a las 2:07 am. Con una magnitud de 6 en la escala de Richter y el epicentro fue cerca al Municipio de Cepitá.

El segundo remezón ocurrió a las 2:02 p.m. con una magnitud de 6.15 en la escala de Richter, con origen en el municipio de Los Santos.

El movimiento telúrico se sintió en todo el país, pero especialmente en Medellín y Pereira.

Aunque los sismos de esta magnitud son considerados fuertes y con posibilidad de causar daños en las zonas urbanas, la profundidad de dos eventos, de más de 150 kilómetros, impidió que tuvieran consecuencias catastróficas.

Sin embargo, es imposible prever si ocurrirá otro sismo de mayor o menor magnitud, aunque es posible que se presenten réplicas.

NIDO DE TEMBLORES

Según datos de Ingeominas, cada mes se presentan aproximadamente cien movimientos telúricos con origen en el lugar conocido como el Nido Sísmico de Bucaramanga, ubicado en el cañón del Chicamocha de Jordán, Villanueva y Los Santos.

Los dos temblores, junto con el del pasado 31 de diciembre, son los más fuertes que se han presentado en los últimos años en esta región. Según explicó el geólogo Jaime Camacho, director operativo de Ingeominas seccional Santander, los sismos fuertes del Nido se encuentran alrededor de 5,7 en la escala de Richter.

Los temblores que asustaron a muchos bumangueses ayer son consecuencia de las “fuerzas internas en la corteza terrestre que hacen que las capas de la Tierra se deformen. Cuando las capas adquieren un límite de deformación liberan energía a través de lo que se conoce como un sismo”, explicó el funcionario de Ingeominas.

La zona de debilidad del “Nido” se encuentra a más de 160 kilómetros de profundidad, por lo que generalmente los temblores que allí se generan son muy profundos y no causan graves daños.

De todas formas el Comité Departamental de Desastres alertó sobre posibles deslizamientos y represamientos de quebradas y ríos, especialmente en los municipios de Mogote, Floridablanca, Bucaramanga y Rionegro, como consecuencia de los movimientos sísmicos.

SISMICIDAD HISTORICA DE BUCARAMANGA

DATOS DE LA FUENTE:

1. **Titulo de la publicación:** Vanguardia Liberal
2. **Ciudad donde se imprime:** Bucaramanga
3. **Tipo de publicación** (marque con x la casilla respectiva):

REVISTA ___ : VOL . , No. , año comienzo , año finalización

PERIODICO X : Periodicidad: diaria , año comienzo: 1917 , año finalización: 1997

LIBRO ___ : Autor y Año:

OTRO ___ : Especifique:

4. **Titulo del Artículo y página(s):** Otro remezón del nido Bucaramanga. 1a. página.
5. **Día de publicación:** 25 de junio de 1997.
6. **Biblioteca, hemeroteca o archivo donde se encuentra:** Hemeroteca UIS.

INFORME SOBRE LA NOTICIA SISMOLOGICA (Haga una transcripción fielmente literal):

Hora: 12:45 , Día: 24 , Mes: 06 , Año: 1997

Poblaciones que percibieron el sismo y efectos (en habitantes, edificios, terreno) causados por el sismo. Anote también algunos otros efectos secundarios que pudieron observarse. Si es necesario use otra hoja y péguela a esta ficha.

INTENSIDAD: _____

ESCALA: _____

Descripcion:

En menos de quince días un fuerte remezón volvió a sentirse en el norte del país y nuevamente tuvo como epicentro a Santander.

Un temblor de 5.45 grados en la escala de Richter sacudió ayer al departamento a las 12:54 y se sintió en todo el territorio nacional, sin consecuencias.

Al igual que los dos sismos del pasado 12 de junio, el epicentro fue el llamado Nido sísmico de Bucaramanga, más exactamente en cercanías de Zapatoca, a unos 38 kilómetros de la capital santandereana.

Como se recordará en aquella ocasión, en menos de 12 horas dos fuertes temblores de 6.0 y 6.10 grados en la escala de Richter, se produjeron en suelo santandereano.

Hasta ahora, estos movimientos son considerados los de mayor magnitud en lo que va de este año.

Aunque movimientos telúricos sde esta naturaleza pueden causar daños materiales en zonas urbanas, en el de ayer no hubo consecuencias graves gracias a la profundidad que fue de 150 kilómetros.

Sin embargo, el evento sísmico alerta a la población, especialmente de Bucaramanga y Cúcuta, donde se sintió con fuerza.

Todas las 14 estaciones sismológicas del país captaron el sacudón, que duró aproximadamente 2 minutos, y es posible que haya algunas réplicas de menor magnitud.

ZONA SISMICA

El Nido de Bucaramanga está localizado en el Cañon del Chicamocha, y es considerado uno de los lugares con más actividad sísmica del mundo.

Cada mes aproximadamente cien temblores tienen su epicentro en este lugar, que se encuentra a 160 kilómetros de profundidad, por lo que la mayoría de los movimientos telúricos no son de gran fuerza.

Pero no podemos afirmar que esto sea bueno o malo, aunque hay estudios que aseguran que mientras tiembla la tierra libera energía, gradualmente disminuyendo las posibilidades de un sismo de grandes proporciones, afirma Jaime Camacho de Ingeominas.

De todas formas, el sismo que llamó la atención de los Bucangueses y Cucuteños estuvo por debajo del promedio del Nido de Bucaramanga, que es de 5.7 en la escala de Richter.

ANEXO 1

ESCALA DE INTENSIDAD MERCALLI MODIFICADA ABREVIADA (MM)

Valor de Intensidad	DESCRIPCIÓN
I.	No sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables. (I de la escala Rossi-Forel).
II.	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar. (I a II de la escala Rossi-Forel).
III.	Sentido muy sensiblemente en interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, pero mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable. (III de la escala Rossi-Forel).
IV.	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Platos, ventanas, puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente. (IV a V de la escala Rossi-Forel).
V.	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse. (V a VI de la escala Rossi-Forel).
VI.	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimiento y chimeneas dañadas. Daño leve. (VI a VII de la escala de Rossi-Forel).
VII.	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por personas que conducen automóviles. (VIII de la escala Rossi-Forel).

- VIII.** Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábrica, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores de automóviles entorpecidos. (VIII + a IX de la escala Rossi-Forel).
- IX.** Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas. (IX + de la escala de Rossi-Forel).
- X.** Algunos edificios bien construidos en madera destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas. (X de la escala de Rossi-Forel).
- XI.** Pocas o ninguna obra de albañería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos.
- XII.** Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

ANEXO 2

ESCALA DE INTENSIDAD MSK-64

Nivel de Intensidad	DESCRIPCIÓN
I.	La sacudida no es percibida por los sentidos humanos; es detectada y registrada solamente por los sismógrafos.
II.	La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.
III.	La sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.
IV.	El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.
V.	a) El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos, los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas baten con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado que se arrastra.

- b) En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1).
 - c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.
- VI.**
- a) Lo siente la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Muchas personas salen a la calle, atemorizadas. Algunas personas llegan a perder el equilibrio. Los animales domésticos huyen de los establos. En algunas ocasiones, la vajilla y la cristalería se rompen, los libros caen de sus estantes, los cuadros se mueven y los objetos inestables vuelcan. Los muebles pesados pueden llegar a moverse. Las campanas pequeñas de torres y campanarios pueden sonar.
 - b) Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones de tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones de tipo B y en muchas del tipo A.
 - c) En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamientos en las montañas. Se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.
- VII.**
- a) La mayoría de las personas se aterroriza y corre a la calle. Muchas tienen dificultad para mantenerse en pie. Las vibraciones son sentidas por personas que conducen automóviles. Suenan las campanas grandes.
 - b) Muchas construcciones de tipo A sufren daños graves (clase 3) y algunas incluso destrucción (clase 4). Muchas construcciones del tipo B sufren daños moderados (clase 2). Algunas construcciones del tipo C experimentan daños ligeros (clase 1).
 - c) En algunos casos, se producen deslizamientos en las carreteras que transcurren sobre laderas con pendientes acusadas; se producen daños en las juntas de las canalizaciones y aparecen fisuras en muros de piedra. Se aprecia oleaje en las lagunas y el agua se enturbia por remoción del fango. Cambia el nivel del agua de los pozos y el caudal de los manantiales. En algunos casos, vuelven a manar manantiales que estaban secos y se secan otros que manaban. En ciertos casos, se producen derrames en taludes de arena o de grava.
- VIII.**
- a) Miedo y pánico general, incluso en las personas que conducen automóviles. En algunos casos se desgajan las ramas de árboles. Los muebles, incluso los pesados, se desplazan o vuelcan. Las lámparas colgadas sufren daños parciales.
 - b) Muchas construcciones de tipo A sufren destrucción (clase 4) y algunas, colapso (clase 5). Muchas construcciones de tipo B sufren daños graves (clase 3) y algunas, destrucción (clase 4). Muchas construcciones de tipo C sufren daños moderados (clase 2) y algunas graves (clase 3). En ocasiones, se produce la rotura de algunas juntas de canalizaciones. Las estatuas y monumentos se mueven y giran. Se derrumban muros de piedra.
 - c) Pequeños deslizamientos en las laderas de los barrancos y en las trincheras y los terraplenes con pendientes pronunciadas. Grietas en el suelo, de varios centímetros de ancho. Se enturbia el agua de los lagos. Aparecen nuevos manantiales. Vuelven a tener agua pozos secos y se secan pozos existentes. En muchos casos, cambia el caudal y el nivel de agua de los manantiales y pozos.
- IX.**
- a) Pánico general. Daños considerables en el mobiliario. Los animales corren confundidamente y emiten sus sonidos peculiares.

- b) Muchas construcciones de tipo A sufren colapso (clase 5). Muchas construcciones de tipo B sufren destrucción (clase 4) y algunas, colapso (clase 5). Muchas construcciones de tipo C sufren daños graves (clase 3) y algunas, destrucción (clase 4). Caen monumentos y columnas. Daños considerables en depósitos de líquidos. Se rompen parcialmente las canalizaciones subterráneas. En algunos casos, los carriles del ferrocarril se curvan y las carreteras quedan fuera de servicio.
- c) Se observa con frecuencia que se produce extrusiones de agua, arena y fango en los terrenos saturados. Se abren grietas en el terreno, de hasta 10 centímetros de ancho y de más de 10 centímetros en las laderas y en las márgenes de los ríos. Aparecen, además, numerosas grietas pequeñas en el suelo. Desprendimientos de rocas y aludes. Muchos deslizamientos de tierras. Grandes olas en lagos y embalses. Se renuevan pozos secos y se secan otros existentes.
- X. b) La mayoría de las construcciones del tipo A sufren colapso (clase 5). Muchas construcciones de tipo B sufren colapso (clase 5). Muchas construcciones de tipo C sufren destrucción (clase 4) y algunas colapso (clase 5). Daños peligrosos en presas; daños serios en puentes. Los carriles de las vías férreas se desvían y a veces se ondulan. Las canalizaciones subterráneas son retorcidas o rotas. El pavimento de las calles y el asfalto forman grandes ondulaciones.
- c) Grietas en el suelo, de algunos decímetros de ancho que pueden llegar a un metro. Se producen anchas grietas paralelamente a los cursos de agua. Deslizamientos de tierras sueltas en las laderas con fuertes pendientes. En los ribazos de los ríos y en laderas escarpadas se producen considerables deslizamientos. Desplazamientos de arena y fangos en las zonas litorales. Cambio de nivel de agua en los pozos. El agua de canales y ríos es lanzada fuera de su cauce normal. Se forman nuevos lagos.
- XI. b) Daños importantes en construcciones, incluso en las bien realizadas, en puentes, presas y líneas de ferrocarril. Las carreteras importantes quedan fuera de servicio. Las canalizaciones subterráneas quedan destruidas.
- c) El terreno queda considerablemente deformado tanto por desplazamientos horizontales como verticales y con anchas grietas. Muchos deslizamientos de terrenos y caídas de rocas.
Para determinar la intensidad de las sacudidas sísmicas se precisan investigaciones especiales.
- XII. b) Prácticamente se destruyen o quedan dañadas todas las estructuras, incluso las subterráneas.
- c) La topografía cambia. Grandes grietas en el terreno, con importantes desplazamientos horizontales y verticales. Caída de rocas y hundimientos en los escarpes de los valles, producidos en vastas extensiones. Se cierran valles y se transforman en lagos. Aparecen cascadas y se desvían los ríos.

Efectos que definen los grados de intensidad MKS

- a) Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.

- b) Los daños producidos en las construcciones, según sus diversos tipos.
- c) Los cambios advertidos en la naturaleza.

Tipos de construcciones

Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.

Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados en madera.

Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.

Términos de cantidad

Los términos de cantidad utilizados en la definición de los grados de intensidad corresponden aproximadamente a los siguientes porcentajes:

Algunos.....5%
Muchos.....50%
La mayoría.....75%

Clasificación de los daños en las construcciones

Clase 1 – Daños ligeros: fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.

Clase 2 – Daños moderados: fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caídas de pretilas, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.

Clase 3 – Daños graves: grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.

Clase 4 – Daños Destrucción: brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.

Clase 5 – Colapso: ruina completa de la construcción.

ANEXO 3

ESCALA MACROSÍSMICA EUROPEA (EMS-92)

Efectos que definen los grados de intensidad

- Efectos sobre las personas.
- Efectos sobre los objetos y la naturaleza (se excluye daños a edificaciones y efectos en el terreno y fallos del terreno).
- Daños producidos a las construcciones (según las diversas clases de vulnerabilidad: A, B, C, D, E y F).

Clasificación de la Vulnerabilidad según el tipo de estructura

	Tipo de Estructura	Clase de Vulnerabilidad					
		A	B	C	D	E	F
Mampostería	Cantos rodados o piedra suelta	X					
	Adobe o tapial	X	e				
	Piedra simple	e	X				
	Sillería		p	X	e		
	Ladrillo o de bloques	e	X	e			
	Ladrillo con sueltos de HA Ladrillo reforzado (mampostería atada)		p	X			
Hormigón armado	Sin diseño sismorresistente	e	p	X	p		
	Con diseño sismorresistente mínimo		e	p	X		
	Con diseño sismorresistente medio			e	p	X	
	Con diseño sismorresistente alto					p	X
Madera	Estructura de madera		e	p	X	p	p

Clases de Vulnerabilidad

Grado de Vulnerabilidad	Comportamiento esperado
<ul style="list-style-type: none"> ◆ A = Muy alta ◆ B = Alta ◆ C = Media ◆ D = Baja ◆ E = Muy baja ◆ F = Casi nula 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ X = Vulnerabilidad normal ◆ p = Posible ◆ e = Menos posible, casos excepcionales

Clasificación de los daños en las construcciones de mampostería y concreto reforzado

Clasificación	Tipo de daño	Descripción del daño por tipo de construcción	
		Mampostería	Concreto reforzado
Grado 1	Daños despreciables a leves (daños no estructurales).	Fisuras en muy pocas paredes (en los revestimientos), caída de pequeños trozos de revestimiento. En muy pocos casos caída de elementos sueltos de las partes altas de las construcciones.	Fisuras en el revestimiento de elementos estructurales y en divisiones.
Grado 2	Daños moderados a graves (daños estructurales leves y daños no estructurales moderados).	Fisuras o grietas en muchos muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretilas, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.	Grietas muy finas en columnas y vigas; caída de mortero procedentes de las juntas de paneles; grietas en muros divisorios y caída de revestimiento.
Grado 3	Daños sustanciales a graves (daños estructurales moderados y daños no estructurales graves).	Grietas grandes y largas en la mayoría de los muros, rotura por la base de chimeneas y fallo de otros elementos no estructurales.	Grietas en columnas y desprendimiento de piezas de concreto; grietas en vigas.
Grado 4	Daños muy graves (daños estructurales graves y daños no estructurales muy graves).	Brechas en los muros resistentes, derrumbamientos y fallos estructurales parciales.	Severos daños en juntas de la estructura del edificio con la destrucción del concreto y exposición de las varillas de refuerzo; colapso parcial; desplome de columnas.
Grado 5	Destrucción (daños estructurales muy graves).	Colapso total o casi total.	Colapso total o casi total.

Definición de cantidad

- " Muy pocos < 10%
- " Pocos, entre el 10% y el 25%
- " Muchos, entre el 20% y el 60%
- " La mayoría, entre el 50% y el 100%

Descripción de los grados de intensidad EMS

Cada grado incluye los efectos de las sacudidas de grados inferiores, aunque no se mencionen explícitamente. Los grados se describen de acuerdo a los efectos arriba anotados.

Grado I. No sentido.

- a) No sentido, aun en circunstancias más favorables.
- b) Ningún efecto.
- c) Ningún daño.

Grado II. Poco sentido.

- a) La sacudida es perceptible solamente por muy pocas (<1%) personas en reposo, y en posiciones especialmente receptivas dentro de las edificaciones.
- b) Ningún efecto.
- c) Ningún daño.

Grado III. Débil.

- a) El sismo es percibido por pocas personas en el interior de los edificios. El resto de la gente que se encuentran en descanso siente un balanceo o suave vibración.
- b) Ligero balanceo de los objetos colgantes.
- c) Ningún daño.

Grado IV. Ampliamente observado.

- a) El sismo es sentido por muchas personas en el interior de los edificios y por muy pocas en el exterior. Pocas personas se despiertan. La vibración es moderada y no atemoriza. Los

observadores sienten un leve temblor o balanceo del edificio, habitaciones, camas, sillas, entre otros.

- b) Porcelanas, vasos, ventanas y puertas traquean. Balanceo de objetos colgantes. En pocos casos, los muebles livianos se mueven visiblemente. En pocos casos, los elementos en madera crujen.
- c) Ningún daño.

Grado V. Fuerte.

- a) El sismo es sentido por la mayoría de las personas situadas en el interior de los edificios y por pocas en el exterior. Mucha gente que se encuentra durmiendo se despierta. Los observadores sienten una fuerte sacudida o vibración de todo el edificio, habitación o mobiliario.
- b) Los objetos colgantes se balancean considerablemente. Porcelanas y vasos se golpean entre sí, sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. Los objetos pequeños con un gran peso en su parte superior o los que están precariamente sujetos pueden desplazarse o caer. Las puertas y ventanas se abren y cierran. En pocos casos, los cristales de las ventanas pueden romperse. Los líquidos oscilan y pueden derramarse. Los animales en el interior de las casas se intranquilizan.
- c) Daños de grado 1 en pocas construcciones.

Grado VI. Ligeramente dañino.

- a) El sismo es sentido por la mayoría de las personas dentro de los edificios y por muchas personas fuera de ello. Pocas personas pierden el equilibrio. Muchas personas se asustan y corren hacia la calle.
- b) Los objetos pequeños de poca estabilidad pueden caerse y los muebles pesados pueden llegar a moverse. En algunos casos, los platos y la cristalería se rompe. Los animales ubicados en fincas o exteriores pueden asustarse.
- c) Se producen daños de grado 1 en muchas construcciones; pocas sufren daños de grado 2.

Grado VII. Dañino.

- a) La mayoría de personas se asustan y tratan de correr a la calle. Muchas personas tienen dificultad para mantenerse en pie, especialmente en los pisos superiores.
- b) Los muebles son desplazados y, los que tienen gran peso en su parte superior, pueden

volcarse. Numerosos objetos caen de los estantes. El agua depositada en contenedores, tanques y piscina salpica.

- c) Muchas construcciones de vulnerabilidad clase B y pocas de clase C sufren daños de grado 2. Muchas de clase A y pocas de clase B sufren daños de grado 3. Pocas edificaciones de clase A sufren daños de grado 4. El daño es particularmente apreciable en las plantas superiores de los edificios.

Grado VIII. Muy dañino.

- a) Muchas personas tienen dificultad para mantenerse en pie, aun en la calle.
- b) Los muebles pueden volcarse. Objetos como televisores, maquinas de escribir y otros, caen al suelo. Losas pueden ocasionalmente desplazarse, girar o volcarse. Puede observarse ondulaciones S en la superficie de terrenos muy blandos.
- c) Muchas construcciones de vulnerabilidad clase C sufren daños de grado 2. Muchas construcciones de clase B y pocas de clase C sufren daños de grado 3. Muchas construcciones de clase A y pocas de clase B sufren daños de grado 4. Unas pocas construcciones de clase A sufren daños de grado 5. Pocas construcciones de clase D sufren daños de grado 2.

Grado IX. Destructor.

- a) Pánico general. Las personas pueden ser lanzadas violentamente al suelo.
- b) Muchos monumentos y columnas caen o giran. Son vistas ondulaciones en suelos blandos.
- c) Muchas construcciones de vulnerabilidad clase C sufren daños de grado 3. Muchas construcciones de clase B y pocas de clase C sufren daños de grado 4. Muchas construcciones de clase A y pocas de clase B sufren daños de grado 5. Muchas construcciones de clase D sufren daños de grado 2; unas pocas de grado 3. Unas pocas construcciones de clase E sufren daños de grado 2.

Grado X. Muy destructor.

- c) Muchas edificaciones de vulnerabilidad clase C sufren daños de grado 4. Muchas construcciones de clase B y pocas de clase C sufren daños de grado 5, así como la mayoría de las construcciones de A.. Muchas construcciones de clase D sufren daños de grado 3; unas pocas sufren de grado 4. Muchas construcciones de clase E sufren daños de grado 2; unas pocas sufren de grado 3. Unas pocas construcciones de clase F sufren daños de grado 2.

Grado XI. Devastador.

- c) La mayoría de las construcciones de vulnerabilidad clase C sufren daños de grado 4. La

mayoría de construcciones de clase B y muchas de clase C sufren daños de grado 5.
Muchas construcciones de clase D sufren daños de grado 4; unas pocas sufren de grado 4.
Muchas construcciones de clase E sufren daños de grado 3; unas pocas sufren de grado 4.
Muchas construcciones de clase F sufren daños de grado 2,unas pocas sufren de grado 3.

Grado XII. Completamente devastador.

- c) Prácticamente todas las estructuras, incluso las subterráneas son destruidas.