INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS, MINERIA Y QUIMICA

INGEOMINAS



BOLETIN DE MOVIMIENTO FUERTE

PROYECTO RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS DE COLOMBIA

NOVIEMBRE 1993 - OCTUBRE 1995

VOL. 4 No. 1

INGEOMINAS

SUBDIRECCION DE GEOFISICA
Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia

BOLETIN DE MOVIMIENTO FUERTE

Noviembre 1993 - Octubre 1995
Vol.1, No.1

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO MINERAS
BIBLIOTECA
BOGOTA COLOMBIA

Acelerogramas y Espectros de Respuesta

INGEOMINAS

Directivas

Director General
Ing. Adolfo Alarcón G.
Subdirector de Geofísica
Ing. Julián Escallón
Coordinador del Programa de Ocurrencia y Pronóstico
de Sismos y Erupciones Volcánicas
Geol. Alvaro Nieto
Jefe Red Nacional de Acelerógrafos
Ing. Nelson E. Pulido H.

Red Nacional de Acelerógrafos

Mauricio Tapias
Juan Duarte
Mónica Arcila
Isabel Mejía
Roberto Torres
Luis Bernal
Amparo Coral
José Vicente Franco

Asesoría

Alberto Sarria Molina - Comisión Asesora de Riesgo Sísmico
Bruno Martinelli - ETH, Suiza

BOLETIN DE MOVIMIENTO FUERTE

Noviembre 1993 - Octubre 1995

INDICE

Página

Carta del Director 5

Presentación 7

Localización Acelerógrafos de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC) 9

Objetivos de la RNAC 12

Mantenimiento y Operación de la RNAC 13

Sismos registrados por la RNAC 17

Procesamiento y Análisis de los Acelerogramas registrados por la RNAC 20

Referencias 21

Agradecimientos 23

Anexo 1: Listado de Acelerogramas registrados (valores máximos de aceleración) 25

Anexo 2: Acelerogramas y Espectros de Respuesta 31

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Páez 41

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Riosucio (Chocó) 48

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Tauramena (principal) 63

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Calima 140

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Otanche (Boyacá) 218

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de S. J. de Rioseco (Cundi,) 237

Acelerogramas y Espectros de Respuesta Sismo de Risaralda 260

CARTA DEL DIRECTOR

Las singulares condiciones geológicas, morfológicas y climáticas de Colombia inciden permanentemente en la ocurrencia de fenómenos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos e inundaciones, los cuales frecuentemente tienen consecuencias catastróficas. En los últimos años son de recordar los desastres asociados con el terremoto de Popayán (1983), la erupción del Nevado del Ruiz (1985), el sismo de Murindó (1992), el sismo de Páez (1994), y los sismos de Tauramena y Calima (1995).

INGEOMINAS cumple una parte fundamental de su misión al estudiar la estructura y dinámica del interior de la Tierra, sus características físicas y su relación con el origen y distribución de los materiales terrestres y en especial al investigar las causas y los procesos que originan los terremotos y las erupciones volcánicas.

Las consideraciones anteriores, unidas a la toma de conciencia sobre la obligación del Estado de proteger las vidas y el patrimonio de los ciudadanos frente a estos fenómenos, han llevado al Gobierno Nacional por medio del Ingeominas a establecer una Red Sismológica Nacional y una **Red Nacional de Acelerógrafos.**

La **Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia** tiene como parte de su misión, llevar a cabo el registro de los sismos intensos que ocurren en el territorio Nacional (Movimiento Fuerte) y específicamente recopilar, procesar y difundir la información adquirida. Esto permitirá realizar el estudio de las leyes de atenuación de las ondas sísmicas en nuestro país, así como el estudio del comportamiento de las rocas y los suelos colombianos frente a un sismo.

INGEOMINAS se complace en poner hoy en circulación al servicio de los colombianos y de la comunidad científica nacional e internacional, el primer boletín con información recopilada por la **Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia** en sus dos primeros años de operación.

Esta primera entrega constituye una pequeña muestra de los beneficios que la observación y el estudio de la actividad sísmica de nuestro país, traerá en la mitigación de los efectos de estos fenómenos naturales sobre las comunidades.

Cordialmente,

Adolfo Alarcón G

ADOLFO ALARCON GUZMAN
Director General
INGEOMINAS

Presentación

Los primeros acelerógrafos fueron traídos a nuestro pais en la década de los años 50, operados por el Instituto Geofísico de la Universidad Javeriana. En la década de los 70 y 80 algunos proyectos hidroeléctricos así como la Universidad de los Andes, realizaron la instalación de algunos acelerógrafos de tipo análogico. A partir del año de 1990 Interconexión Eléctrica s.a. inició la instalación de los primeros acelerógrafos digitales en sus proyectos. A pesar de lo anterior el número de instrumentos instalados hasta ese momento, era completamente insuficiente para nuestro país, teniendo en cuenta su extensión y sus condiciones sismotectónicas particularmente complicadas.

Teniendo en cuenta esta deficiencia, y con el fin de garantizar el registro de información sísmica (de movimiento fuerte) de alta calidad, **INGEOMINAS** asumió en el año de **1993**, el reto de conformar una **Red de Acelerógrafos** moderna y de cubrimiento nacional.

El proyecto de la **Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC)** se ha venido desarrollando bajo los auspicios del Gobierno Nacional (Presidencia de la República), el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD) y el INGEOMINAS. Con los aportes de estas entidades fueron adquiridos en el año de 1993, 35 acelerógrafos digitales y 3 computadores. La instalación de los acelerógrafos se inició a finales de 1993 y fue finalizada a principios de 1995. Los acelerógrafos fueron instalados en la mayoría de los departamentos de la Región Andina (ver tabla y figura 1). En el año de 1995, a raiz de la intensa actividad sísmica que se presentó en nuestro país, el gobierno Nacional realizó un aporte para la ampliación de la Red Sismológica Nacional y la **RNAC**. De esta manera fueron adquiridos 3 computadores y 52 acelerógrafos digitales, los cuales se encuentran actualmente en proceso de nacionalización.

En el proyecto de la **RNAC** han sido vinculados hasta el momento 56 municipios, 7 Proyectos Hidroeléctricos, 6 Universidades y otras entidades, para la consecución de los terrenos y realización de la mayoría de las obras civiles requeridas (construcción de las casetas y el suministro de la energía para la operación de los acelerógrafos).

Complementariamente a los instrumentos adquiridos por INGEOMINAS, también han sido vinculados a la **RNAC**, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de S. F. de Bogotá (embalse de San Rafael) y la empresa Cementos Boyacá (Planta de Nobsa), las cuales han adquirido 3 acelerógrafos digitales 2 de ellos localizados en campo libre, que son operados por la **RNAC**.
De igual manera la **RNAC** recibe información de la actividad sísmica registrada por acelerógrafos operados por diferentes entidades, como Interconexión Eléctrica s.a. (**ISAGEN**), y la Universidad Nacional de Manizales (ver tabla 1).

Con los acelerógrafos de INGEOMINAS y de las entidades mencionadas anteriormente se tiene un total de **44** acelerógrafos de campo libre instalados, con los cuales se ha logrado dar un cubrimiento aceptable de gran parte de la región Andina. Sin embargo con los 52 intrumentos adquiridos por INGEOMINAS, se va a reforzar la observación de sismos intensos en nuestro país, dando un mayor y mejor cubrimiento de las diferentes regiones de la geografía nacional. Se hará énfasis en regiones con poco cubrimiento en la actualidad, como por ejemplo la costa Atlántica, los Llanos Orientales, la Costa Pacífica y el Suroccidente colombiano (ver tabla 2 y figura 1). Se espera de esta manera, estar operando **100** acelerógrafos en todo el país, hacia finales del presente año.

Cordialmente,

Nelson E. Pulido H.
Jefe Red Nacional de Acelerógrafos
INGEOMINAS



Figura 1. *Localización de los acelerógrafos de la* ***Red Nacional de Acelerógrafos*** *instalados, y próximos a instalar.*

Tabla 1. Acelerógrafos de campo libre de la Red Nacional de Acelerógrafos, instalados.

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	CÓDIGO DE ESTACION	Lat. N	Long. W	GEOLOGÍA	PROPIETARIO	TIPO DE INSTRUMENTO
ANDES	ANTIOQUIA	CANDE	5.66	75.91	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
EMBALSE PLAYAS	ANTIOQUIA	CPLA1	6.29	74.94	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 2MC
CENTRAL JAGUAS: PRESA G. CANO I	ANTIOQUIA	CJAG1	6.37	75.00	ROCA	ISA	DCA - 333
CENTRAL SAN CARLOS: PRESA PUNCHINA	ANTIOQUIA	CSCA1	6.21	74.84	ROCA	ISA	DCA - 333
PRINCIPAL ISA MEDELLIN	ANTIOQUIA	CISME	6.18	75.55	ROCA	ISA	DCA - 333
CENTRAL CHIVOR: PRESA ESMERALDA	BOYACA	CCHV1	4.90	73,30	ROCA	ISA	DCA - 333
NOBSA	BOYACA	CNOBS	5.78	72.95	SUELO	CEMENTOS BOYACA	K - 2
ANSERMA	CALDAS	CANSE	5.25	75.82	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
EMBALSE MIEL I (NORCASIA)	CALDAS	CNORC	5.56	74.89	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
FILADELFIA	CALDAS	CFILA	5.29	75.56	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
MANIZALES: ACUEDUCTO	CALDAS	CMAN1	5.01	75.42	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
MANIZALES: EL CABLE	CALDAS	CMAN2	5.06	75,49	SUELO	U. NACIONAL MANIZ.	SSA - 1
MANIZALES: CONFAMILIARES	CALDAS	CMAN3	5.06	75.51	SUELO	U. NACIONAL MANIZ.	SSA - 1
MANIZALES: EMPRESAS PUBLICAS	CALDAS	CMAN4	5.08	75.52	SUELO	U. NACIONAL MANIZ.	SSA - 1
MANIZALES: GOBERNACCIÓN DE CALDAS	CALDAS	CMAN5	5.07	75.53	SUELO	U. NACIONAL MANIZ.	SSA - 1
PENSILVANIA	CALDAS	CPENS	5.39	75.16	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
RIO SUCIO	CALDAS	CRIOS	5.42	75.72	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
EMBALSE DE SALVAJINA	CAUCA	CSAL1	2.95	76.71	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
POPAYAN - Roca	CAUCA	CPOP1	2.44	76.63	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
POPAYAN: OBRAS PUBLICAS	CAUCA	CPOP2	2.47	76.59	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 2MC
EL ROSAL	CUNDINAMARCA	CROSA	4.85	74.33	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
EMBALSE DE CHINGAZA: GALERÍA	CUNDINAMARCA	CCHIN	4.55	73,60	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
EMBALSE DE SAN RAFAEL: GALERÍA	CUNDINAMARCA	CSRA1	4.71	73,99	ROCA	EAAB	SSA - 2
GUADUAS	CUNDINAMARCA	CGUAD	5.06	74.59	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
QUETAME	CUNDINAMARCA	CQUET	4.33	73.86	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
BAHIA SOLANO	CHOCÓ	CBSOL	6.37	77.46	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 1
TADO	CHOCÓ	CTADO	5.26	76.56	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
TUTUNENDO	CHOCÓ	CTUTU	5.74	76.55	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
S. F. BOGOTA: INGEOMINAS	DISTRITO CAPITAL	CBOG1	4.64	74,08	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 1
EMBALSE DE BETANIA	HUILA	CBETA	2,72	75,44	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
VILLAVICENCIO	META	CVIL1	4.18	73,64	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
CUCUTA 1	N. SANTANDER	CCUC1	7,86	72,52	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
CALARCA	QUINDIO	CCALA	4.46	75.62	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
PEREIRA 1	RISARALDA	CPER1	4.78	75.65	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
PEREIRA 2	RISARALDA	CPER2	4.84	75,75	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 2MC
BUCARAMANGA: COMB	SANTANDER	CBUC1	7.10	73.06	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
EMBALSE DE PRADO (HIDROPRADO)	TOLIMA	CPRAD	3.76	74.89	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
IBAGUE (INGEOMINAS)	TOLIMA	CIBA1	4.45	75.23	SUELO	INGEOMINAS	SSA - 2MC
VILLAHERMOSA	TOLIMA	CVHER	5.04	75.12	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2
BAHIA MALAGA	VALLE	CBMAL	4.01	77.34	ROCA	INGEOMINAS	SSA -2MC
DAGUA	VALLE	CDAGU	3.66	76.71	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
EMBALSE CALIMA	VALLE	CECAL	3.88	76.58	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
SEVILLA	VALLE	CSEVI	4.26	75.94	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC
TRUJILLO	VALLE	CTRUJ	4.23	76.33	ROCA	INGEOMINAS	SSA - 2MC

Total Instalados : 44

Tabla 2. Acelerógrafos de campo libre de la Red Nacional de Acelerógrafos, próximos a instalar.

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	CÓDIGO DE ESTACIÓN	Lat. N (°)	Long. W (°)	GEOLOGÍA	PROPIETARIO	TIPO DE INSTRUMENTO
DABEIBA	ANTIOQUIA	CDABE	7.00	76.25	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
LERAZAMBA	BOLÍVAR	CGZAM	10.78	75.25	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
AQUITANIA	BOYACÁ	CAQUI	5.53	72.90	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
EL COCUY	BOYACÁ	CCOCU	6.41	72.46	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
TUNJA	BOYACÁ	CTUNJ	5.54	73.36	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
FLORENCIA	CAQUETÁ	CFLOR	1.51	75.63	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
HATO COROZAL	CASANARE	CHATO	6.16	71.79	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
YOPAL	CASANARE	CYOPA	5.32	72.40	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
GUAPI	CAUCA	CGUAP	2.49	77.87	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
PATÍA (EL BORDO)	CAUCA	CBORD	2.11	76.99	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
PUERTO TEJADA	CAUCA	CPTEJ	3.23	76.44	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
TORIBIO	CAUCA	CTORI	2.98	76.29	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
VALLEDUPAR	CESAR	CVPAR	10.47	73.24	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
MONTERÍA	CÓRDOVA	CMONT	8.77	75.90	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
ANAPOIMA	CUNDINAMARCA	CANAP	4.55	74.54	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
ARBELÁEZ	CUNDINAMARCA	CARBE	4.28	74.43	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
FUQUENE	CUNDINAMARCA	CFQNE	5.40	73.79	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
MEDINA	CUNDINAMARCA	CMEDI	4.53	73.37	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
CAPURGANÁ	CHOCÓ	CCAPU	8.30	77.20	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG1	4.64	74.08	ROCA Y SUELO	INGEOMINAS	K2 (6 Canales)
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG2	4.64	74.08	SUELO	INGEOMINAS	SSA-1
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG3	4.64	74.08	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG4	4.64	74.08	SUELO	U. ANDES	SMA1
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG5	4.64	74.08	SUELO	U. ANDES	SMA1
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG6	4.64	74.08	SUELO	U. ANDES	SMA1
SANTAFÉ DE BOGOTÁ	DISTRITO CAPITAL	CBOG7	4.64	74.08	SUELO	U. ANDES	SMA1
RIOHACHA	GUAJIRA	CRIOH	11.54	72.91	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
SAN JOSÉ DEL GUAVIARE	GUAVIARE	CSJGU	2.60	72.68	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
COLOMBIA	HUILA	CCOLO	3.41	74.76	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
GARZÓN	HUILA	CGARZ	2.19	75.62	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
LA PLATA	HUILA	CPLAT	2.40	75.89	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
NEIVA	HUILA	CNEIV	2.92	75.29	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
SAN AGUSTÍN	HUILA	CSAGU	1.89	76.29	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
CERRO KENNEDY (MINCA)	MAGDALENA	CCKEN	11.11	74.11	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
SANTA MARTA	MAGDALENA	CSMAR	11.27	74.18	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
VILLAVICENCIO	META	CVIL2	4.16	73.64	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
IPIALES	NARIÑO	CIPIA	0.83	77.64	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
LA CRUZ	NARIÑO	CCRUZ	1.50	76.95	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
PASTO	NARIÑO	CPAS1	1.17	77.21	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
RICAURTE	NARIÑO	CRICA	1.13	78.05	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
SAMANIEGO	NARIÑO	CSAMA	1.34	77.62	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
TUMACO	NARIÑO	CTUMA	1.83	78.77	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
CÚCUTA	N.SANTANDER	CCUC2	7.90	72.49	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
OCAÑA	N. SANTANDER	COCAN	8.20	73.40	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
PAMPLONA	N.SANTANDER	CPAMP	7.37	72.64	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
SARDINATA	N. SANTANDER	CSARD	8.08	72.79	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
ARMENIA	QUINDÍO	CARME	4.54	75.68	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
SAN ANDRÉS	SAN ANDRÉS	CSAND	12.59	81.72	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
BUCARAMANGA	SANTANDER	CBUC2	7.13	73.12	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
SINCELEJO	SUCRE	CSINC	9.31	75.42	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
CHAPARRAL	TOLIMA	CCHAP	3.73	75.52	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
IBAGUÉ	TOLIMA	CIBA2	4.43	75.25	ROCA	INGEOMINAS	SSA-2
ARGELIA	VALLE DEL CAUCA	CARGE	4.74	76.14	ROCA	INGEOMINAS	ETNA
BUENAVENTURA	VALLE DEL CAUCA	CBUEN	3.89	77.08	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
CALI	VALLE DEL CAUCA	CCALI	3.42	76.53	SUELO	INGEOMINAS	ETNA
EL TOCHE	VALLE DEL CAUCA	CTOCH	3.65	76.09	ROCA	INGEOMINAS	ETNA

Total 56

Objetivos de la RNAC

El objetivo principal de **Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia** es llevar a cabo el registro de los sismos intensos que ocurren en el territorio Nacional. La información que se registre mediante la **RNAC**, permitirá realizar el estudio de las Leyes de Atenuación de las ondas sísmicas en nuestro país, lo cual es una componente fundamental en la estimación de la Amenaza Sísmica Nacional. Lo anterior es de gran importancia pues la utilización de leyes de atenuación obtenidas en otros paises, es incompatible con las complejas caracteristicas sismotectónicas de nuestro país.

Con la **RNAC** se podrán realizar estudios sobre el comportamiento de algunos suelos típicos de las principales ciudades, frente a la ocurrencia de sismos intensos (efectos locales). El estudio de los efectos locales de un sismo en una ciudad es de gran importancia pues permite establecer el grado de respuesta sísmica de sus edificaciones frente a un sismo. El estudio de los efectos locales se está llevando a cabo mediante la instalación de acelerógrafos en roca y en suelo en las principales ciudades de Colombia. Sin embargo lo anterior debe ser complementado mediante la instalación de Redes Locales de Acelerógrafos en las principales ciudades, que permitan realizar un registro detallado de la respuesta sísmica de sus diferentes suelos.

La **RNAC** permitirá mediante la operación de una red portátil de acelerógrafos la realización de estudios de réplicas de sismos intensos, con el fin de obtener información sobre el comportamiento sísmico de dichos eventos en cercanias del epicentro. Esto permitirá estudiar los patrones del movimiento del terreno en el campo cercano, el cual es de una gran complejidad. Estos estudios de campo cercano tienen una gran importancia en la determinación de la amenaza sísmica local, para grandes proyectos de infraestructura, pues normalmente las fuentes sísmicas cercanas al punto de interés, determinan la condición crítica para el diseño sismoresistente de dichas obras.

Propósito del Boletín

El presente Boletín tiene como propósito presentar el registro de la actividad sísmica del territorio nacional a través de la **Red Nacional de Acelerógrafos**, durante sus dos primeros años de operación.

El presente boletín va dirigido investigadores en ciencias de la tierra, así como a los ingenieros, arquitectos y en general constructores, dedicados al diseño y construcción de obras de infraestructura y vivienda, con el fin de suministrarles información de utilidad en la concepción de obras sismoresistentes.

El boletín presenta el catálogo de todos los acelerogramas registrados por la RNAC en sus estaciones en todo el país, con los valores de aceleración máxima para cada componente (Anexo 1). Se presenta de igual manera los acelerogramas de cada registro, con sus respectivas historias de velocidad y desplazamiento, así como los espectros de respuesta correspondientes, para diferentes coeficientes de amortiguamiento respecto al crítico (2%,5%,10%) (Anexo 2).

A partir del presente año se tomará el formato de **boletín anual.** Adicionalmente se realizarán **publicaciones parciales** de información de movimiento fuerte, en los boletines trimestrales de la RSNC correspondientes, de acuerdo con la disponibilidad de información en el momento.

Mantenimiento y Operación de la RNAC

La **RNAC** centró sus actividades durante los años de 1993 y 1994 en la instalación de la mayoría de los 35 instrumentos adquiridos inicialmente y la capacitación de personal de las regionales del instituto en la operación de los acelerógrafos.

Criterios para la localización de los acelerógrafos

De acuerdo con el propósito principal de la RNAC la selección de los lugares más convenientes para la instalación de los acelerógrafos obedeció a diferentes factores:

Sismicidad: Se escogieron lugares con una actividad sísmica importante, con el fin de obtener suficientes registros de intensidad apreciable.

Subsuelo: Los lugares escogidos están ubicados en roca, en su gran mayoría, con el fin de realizar los estudios de atenuación mencionados.

Para el estudio de efectos locales, se están instalando acelerógrafos en suelo y en roca en las principales ciudades del país.

Operación: Las estaciones se han localizado en lugares accesibles que garantizan su seguridad y disponibilidad de fluido eléctrico.

Operación de la RNAC

En el año de 1995 se inició la operación de rutina de la **RNAC** la cual consiste de las siguientes actividades:

- Visitas de Mantenimiento
  Se realizan 2 visitas al año para efectuar el mantenimiento preventivo de los acelerógrafos y recolección de acelerogramas registrados.
- Visitas de Emergencia
  Se realizan campañas de recolección inmediata de acelerogramas ante la ocurrencia de un sismo intenso de importancia. La información se recopila con el apoyo de las regionales del instituto (Manizales, Popayán, Pasto, Medellín, Bucaramanga y Cartagena)
- Operación de la Red portátil de Acelerógrafos
  Realizar estudios de réplicas de sismos intensos, mediante la instalación de redes portátiles de acelerógrafos en la zona epicentral de dichos sismos.
- Elaboración y Publicación del Boletín Anual
  Se publicarán boletines anuales, los cuales contendrán los acelerogramas registrados durante dicho periodo. Se incluirá las historias de velocidad y desplazamiento de cada acelerograma con sus respectivos espectros de respuesta para las tres componentes.
- Elaboración de informes parciales de la RNAC

Se realizarán informes parciales de movimiento fuerte después de la ocurrencia de sismos importantes, los cuales serán publicados en los boletines trimestrales de la Red Sismológica Nacional correspondientes.

- Almacenamiento de la información de movimiento fuerte en la Base de Datos
  La información de la **RNAC** será almacenada en una base de datos para consulta del público, la cual contendrá información sobre las características mas relevantes de los registros de movimiento fuerte.

Redes Temporales de Acelerógrafos

Con el propósito de realizar el estudio de réplicas del sismo de Tauramena (Enero 19 de 1995), se realizó la instalación temporal de tres acelerógrafos en la zona del epicentro. Como resultado de esta campaña se obtuvieron 13 registros de 7 réplicas (tabla 6 y anexo 1). La localización de dichos instrumentos aparece en la tabla 3.

Tabla 3. Acelerógrafos localizados provisionalmente, para el registro de réplicas del sismo de Tauramena

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	CÓDIGO DE ESTACIÓN	Lat. N	Long. W	GEOLOGÍA	TIPO DE INSTRUMENTO	PERIODO DE INSTALACIÓN
SANTA TERESA	BOYACÁ	CSTER	4.93	73.08	SUELO	SSA - 2MC	Ene. 21 a Feb.28
SAN LUIS DE GACENO	BOYACÁ	CSLGA	4.76	73.14	SUELO	SSA - 2MC	Ene. 22 a Feb.28
LA URURÍA	BOYACÁ	CURUR	5.04	73.01	ROCA	SSA - 2MC	Feb. 2 a Feb.28

Instrumentación

La **RNAC** cuenta en la actualidad con **102** acelerógrafos, **98** digitales y **4** analógicos, de los cuales **44** se encuentran ya instalados. En la sede de INGEOMINAS en S.F. Bogotá se localiza el centro de operación de la **RNAC.** Toda la información que generan los acelerógrafos es leida en cada sitio por una persona calificada, mediante un computador portatil, y luego traida al centro de operación. La mayoria de acelerógrafos disponen de igual manera de tarjetas de memoria, que almacenan la información, lo cual facilita el proceso de lectura. Para algunos acelerógrafos, en especial aquellos de dificil acceso, se ha contemplado la transmición de la información via modem al centro de operación (figura 2).

Para el funcionamiento adecuado de los acelerógrafos se deben tener en cuenta ciertos parámetros de configuración En la tabla 4 se presentan los principales parámetros de configuración de los acelerógrafos.

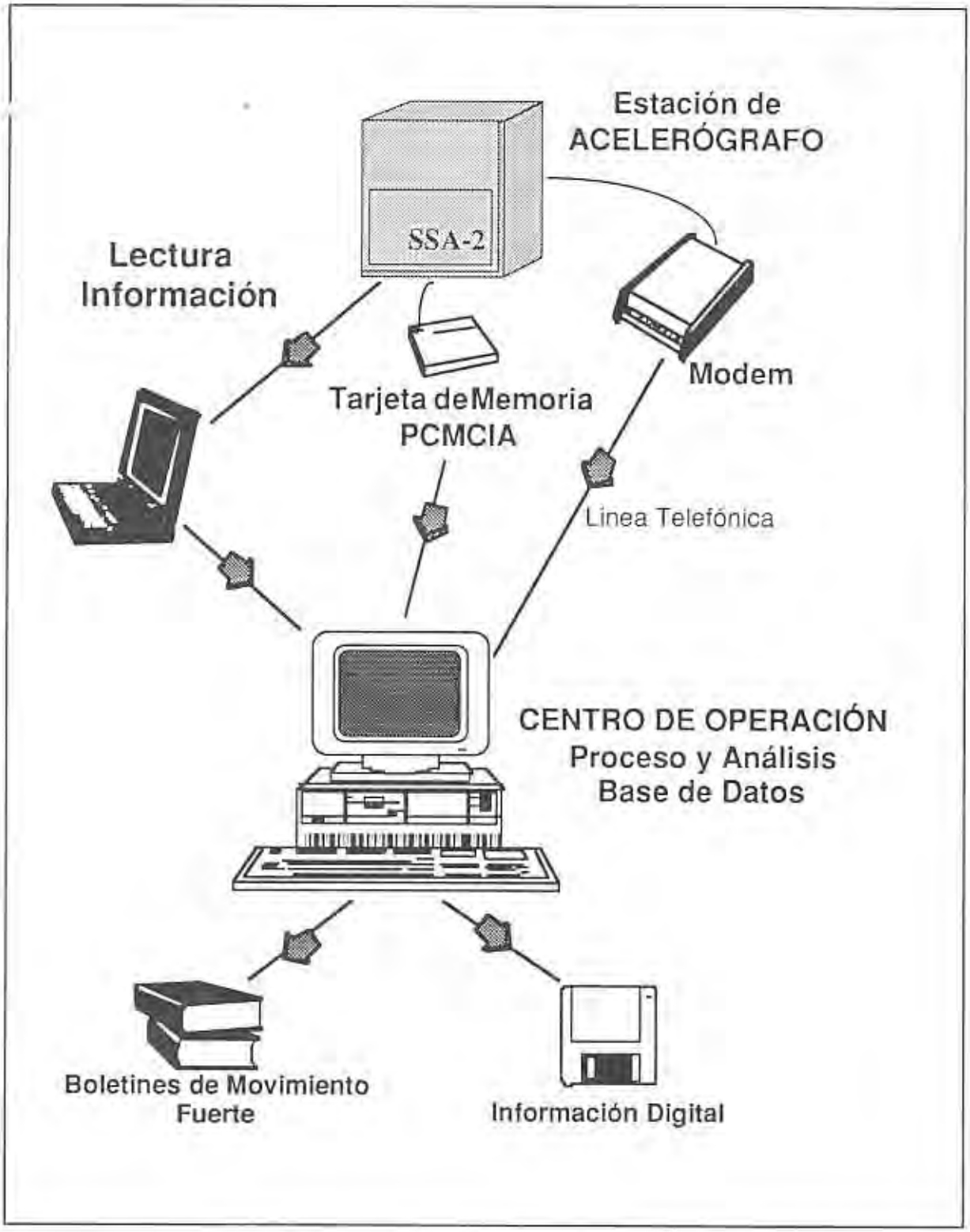


Figura 2. Diagrama de operación de la ***Red Nacional de Acelerógrafos.***

Tabla 4. Parámetros de Configuración de acelerógrafos de campo libre de la **RNAC** instalados.

NOMBRE DE LA ESTACION	CODIGO DE ESTACIÓN	TIPO DE INSTRUMENTO	TIEMPO PRE Y POST EVENTO (seg)	UMBRAL DE DISPARO % g	ESCALA MÁXIMA g	FECHA DE INSTALACION
ANDES	CANDE	SSA-2	15 Y 15	0.2	1	OCTUBRE DE 1993
EMBALSE PLAYAS	CPLA1	SSA-2MC	15 Y 15	0.6	2	DICIEMBRE 16 DE 1994
CENTRAL JAGUAS: PRESA G. CANO I	CJAG1	DCA-333	4 Y 15	0.5	1	ENERO 27 DE 1994
CENTRAL SAN CARLOS: PRESA PUNCHINA	CSCA1	DCA-333	4 Y 15	0.5	1	ENERO 26 DE 1994
PRINCIPAL ISA, MEDELLIN	DISME	DCA-333	4 Y 15	0.2	1	
CENTRAL CHIVOR: PRESA ESMERALDA	CCHV1	DCA-333	4 Y 15	-	1	AGOSTO 24 DE 1993
NOBSA	CNOBS	K-2	30 Y 60	0.1	2	DICIEMBRE 1995
ANSERMA	CANSE	SSA-2	15 Y 15	0.2	1	SEPTIEMBRE DE 1993
EMBALSE MIEL 1 (NORCASIA)	CNORC	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	SEPTIEMBRE DE 1993
FILADELFIA	CFILA	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	SEPTIEMBRE DE 1993
MANIZALES: ACUEDUCTO	CMAN1	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	AGOSTO DE 1993
MANIZALES: EL CABLE	CMAN2	SSA-1	15 Y 15	0.1		-
MANIZALES: CONFAMILIARES	CMAN3	SSA-1	15 Y 15	0.1		-
MANIZALES: EMPRESAS PUBLICAS	CMAN4	SSA-1	15 Y 15	0.1		
MANIZALES: GOBERNACCION DE CALDAS	CMAN5	SSA-1	15 Y 15	0.1		-
PENSILVANIA	CPENS	SSA-2	15 Y 15	0.3	1	OCTUBRE 2 DE 1993
RIO SUCIO	CRIOS	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	OCTUBRE DE 1993
EMBALSE DE SALVAJINA	CSAL1	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	SEPTIEMBRE 7 DE 1994
POPAYAN: RIO HONDO	CPOP1	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	OCTUBRE 18 DE 1994
POPAYAN: OBRAS PUBLICAS	CPOP2	SSA-2MC	15 Y 15	0.6	2	JUNIO 22 DE 1994
EL ROSAL	CROSA	SSA-2	15 Y 15	0.3	1	OCTUBRE DE 1993
EMBALSE DE CHINGAZA: GALERIA	CCHIN	SSA-2	15 Y 15	0.2	1	DICIEMBRE 7 DE 1993
EMBALSE DE SAN RAFAEL: GALERIA	CSRA1	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	
GUADUAS	CGUAD	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	SEPTIEMBRE DE 1993
GUETAME	CGUE1	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	DICIEMBRE 12 DE 1993
BAHIA SOLANO	CBSOL	SSA-1	15 Y 15	0.4	2	ENERO DE 1993
TADO	CTADO	SSA-2	15 Y 15	0.4	1	JUNIO 29 DE 1994
TUTUNENDO	CTUTU	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	NOVIEMBRE DE 1993
S. F. BOGOTA: INGEOMINAS	CBOG1	SSA-1	15 Y 15	0.4	2	SEPTIEMBRE DE 1992
EMBALSE DE BETANIA	CBETA	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	OCTUBRE 26 DE 1994
VILLAVICENCIO	CVIL1	SSA-2	15 Y 15	0.1	1	DICIEMBRE 19 DE 1993
CUCUTA 1	CCUC1	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	DICIEMBRE 6 DE 1994
CALARCA	CCALA	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	AGOSTO 29 DE 1994
PEREIRA 1	CPER1	SSA-2MC	15 Y 15	0.1	1	FEBRERO DE 1994
PEREIRA: CASTANALES	CPER2	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	MARZO 14 DE 1995
BUCARAMANGA: CDMB	CBUC1	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	JULIO 25 DE 1995
EMBALSE DE PRADO (HIDROPRADO)	CPRAD	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	OCTUBRE 31 DE 1994
IBAGUE (INGEOMINAS)	CIBA1	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	JUNIO 26 DE 1995
VILLAHERMOSA	CVHER	SSA-2	15 Y 15	0.2	1	SEPTIEMBRE 29 DE 1993
BAHIA MALAGA	CBMAL	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	JULIO DE 1995
DAGUA	CDAGU	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	AGOSTO 31 DE 1994
EMBALSE CALIMA	CECAL	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	SEPTIEMBRE 5 DE 1994
SEVILLA	CSEVI	SSA-2MC	15 Y 15	0.4	2	OCTUBRE 14 DE 1994
TRUJILLO	CTRUJ	SSA-2MC	15 Y 15	0.2	2	SEPTIEMBRE 12 DE 1994

Los acelerógrafos de la **RNAC** son en su gran mayoría de marca KINEMETRICS, con diferentes características. Los acelerógrafos son de 12, 18 y 19 bits de resolución, modelos SSA-1, SSA-2, SSA-2MC, ETNA y K-2. La gran mayoría dispone de almacenamiento en tarjetas de memoria PCMCIA de 1 a 5 Mbytes. En la tabla 5 que se muestra a continuación se pueden apreciar las principales características de los acelerógrafos de la RNAC.

Tabla 5 . Principales Características de acelerógrafos de la **RNAC.**

Modelo	Kinemetrics SSA-1	Kinemetrics SSA-2	Kinemetrics SSA-2MC	Kinemetrics ETNA	Kinemetrics K-2	Kinemetrics SMA-1	Terra Technology DCA-333
Tipo	digital	digital	digital	digital	digital	analógico	digital
Grabación	memoria RAM 512 Kbytes	memoria RAM 256 Kbytes	tarjeta de memoria PCMCIA 1 Mbytes	tarjeta de memoria PCMCIA 2.5 Mbytes	tarjeta de memoria PCMCIA 5 Mbytes	rollo fotográfico	RAM deck 512 Kbytes
Respuesta	DC a 50Hz	DC a 50Hz	DC a 50Hz	DC a 80Hz	DC a 80Hz	0.1 a 25Hz	0.1 a 30Hz
Tiempo de grabación	20 min	10min	40min	100min	200min	25min	20 min
Resolución	12 bits	12 bits	12 bits	16 bits	19 bits	puede ser de 7 a 10 bits dependiendo del digitalizador	12 bits
Adquisición de datos muestras / seg	200	200	200	100, 200 o 250	100, 200 o 250	-	100
Sensores	triaxial FBA-23 Force Balance	triaxial FBA-23 Force Balance	triaxial FBA-23 Force Balance	triaxial FBA-23 Force Balance	triaxial FBA 23 y de 6 canales FBA-23DH	triaxial Passive Spring Mass	triaxial Motor torque
Escala Máxima (EM)	1 o 2 g	1 o 2 g	1 o 2 g	1 o 2g	1 o 2g	1g	1 o 2g
Escala Mínima	5.0E-4g	5.0E-4g	5.0E-4g	1.5E-5 g	7.6E-6g	alrededor de 0.0035g	5.0E-4g
Umbral de disparo % EM	0.1 a 10	0.1 a 10	0.1 a 10	0.01 a 100	0.01 a 100	0.5 a 2.5	0.1 a 9.9
Tiempo de Pre y Post evento (seg)	0 a 15 y 10 a 50	0 a15 y 10 a 90	0 a 15 y 10 a 90	0 a 180 y 0 a 65000	0 a 180 y 0 a 65000	No disponible y 7 a 20	4 y 15
Número de instrumentos (de campo libre)	6	16	18	51	2	4	4

Sismos registrados por la RNAC (noviembre 93 a octubre 95)

Desde el inicio de operación de la **Red Nacional de Acelerógrafos** se han producido un total de **162** registros, es decir **486** acelerogramas (considerando las tres componentes de cada registro) para **39** sismos diferentes. La lista de los sismos registrados por la RNAC, y sus características generales se pueden apreciar en la tabla 6. La localización de los epicentros de dichos sismos aparece en la figura 3. Los sismos registrados han tenido magnitudes (ML) que oscilan entre **2.5** y **6.6** . El valor máximo de aceleración registrado hasta el momento por la **RNAC**, ha sido **162** cm/seg^2 en Anserma (Caldas), a raiz del sismo del 19 de Agosto de 1995 (ML=6.6) ocurrido en Risaralda (Caldas).

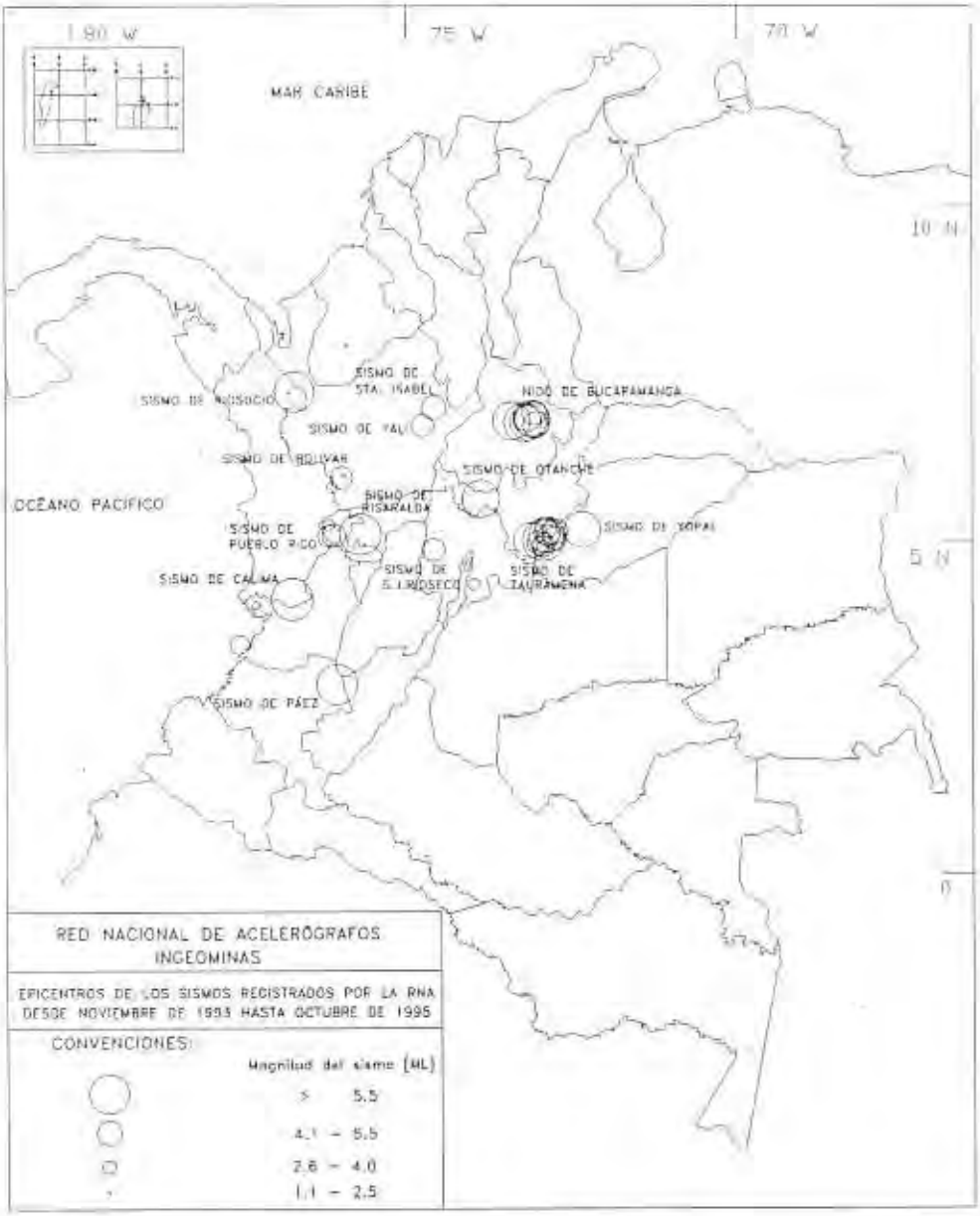


Figura 3. *Epicentros sismos registrados por la* ***RNAC*** *en el periodo de Noviembre de 1993 hasta Octubre de 1995.*

Tabla 6. Sismos registrados por la **RNAC** en el periodo de Noviembre de 1993 hasta Octubre de 1995.

FECHA	HORA UTC	SISMO	COORDENADAS EPICENTRO		Magnitud	Prof.	Número de	ACELERACIÓN MÁXIMA		
			LAT N	LONG W	ML	(Km)	Registros	ESTACIÓN	g	COMPONENTE
18/11/93	14:55:13	Yali (Antioquia)	6.73	74.77	4.7	17	1	CPENS	0.0056	N - S
07/02/94	12:50:15	Bolivar (Antioquia)	5.96	75.99	4.7	0	5	CANDE	0.0188	N - S
18/02/94	10:15:56	Nido de Bucaramanga	6.80	73.42	5.9	160	3	CJAG1	0.0311	N - S
26/02/94	11:52:57	Nido de Bucaramanga	6.81	73.10	5.6	160	1	CPENS	0.0054	N - S
28/02/94	04:55:14	Pueblo Rico (Risaralda)	5.08	76.18	4.7	20	1	CANSE	0.0039	N - S
28/02/94	13:40:08	Pueblo Rico (Risaralda)	5.09	76.11	4.9	120	2	CANSE	0.0115	N - S
28/03/94	19:27:33	Nido de Bucaramanga	6.74	73.05	5.5	160	1	CPENS	0.0039	E - W
06/06/94	20:47:40	Páez (Cauca)	2.85	76.07	6.4	1	4	CBOG1	0.0223	E - W
13/09/94	10:01:35	Riosucio (Chocó)	7.24	76.70	6.3	28	6	CISME	0.0115	E - W
19/09/94	22:28:27	Sta. Isabel (Antioquia)	7.00	74.60	5.2	1	3	CJAG1	0.0359	N - S
10/12/94	15:24:22	Nido de Bucaramanga	6.77	73.25	6.0	150	3	CNORC	0.0088	N - S
19/01/95	15:05:05	Tauramena (Casanare): Principal	5.01	72.95	6.5	25	16	CBOG1	0.0623	E - W
19/01/95	17:34:54	Cedros (Boyacá): Réplica Tauramena	4.97	73.00	5.3	0	2	CVIL1	0.0032	N - S , E - W
20/01/95	13:59:19	Tauramena (Casa.): Réplica Tauramena	5.13	72.89	5.5	0	5	CVIL1	0.0061	N - S
21/01/95	09:18:18	Garagoa (Boyacá): Réplica Tauramena	5.02	73.13	5.6	0	4	CVIL1	0.0049	E - W
22/01/95	10:41:28	La Ururia (Boyacá): Réplica Tauramena	5.09	72.90	5.7	0	7	CSTER	0.1001	N - S
22/01/95	18:06:34	Sabanalarga (Casa.): Réplica Tauramena	5.08	72.87	4.6	0	3	CSTER	0.0127	N - S
23/01/95	00:36:48	Tauramena: Réplica Tauramena	5.04	72.77	5.0	0	3	CSTER	0.0296	VERTICAL
23/01/95	08:00:58	El Porvenir (Casa.): Réplica Tauramena	4.94	72.94	4.9	0	3	CSTER	0.0470	E - W
23/01/95	23:14:56	La Ururia (Boyacá): Réplica Tauramena	5.04	72.94	3.8	0	1	CSTER	0.0052	E -W
06/02/95	19:49:57	Sabanalarga (Casa.): Réplica Tauramena	4.91	72.96	4.6	0	3	CSTER	0.0214	E - W
08/02/95	18:40:26	Calima (Valle)	4.13	76.74	6.6	102	24	CTRUJ	0.0938	E - W
10/02/95	21:14:00	Tauramena: Réplica Tauramena	4.92	72.95	3.9	0	2	CSTER	0.0061	E - W
23/02/95	15:44:25	Nido de Bucaramanga	6.78	73.17	5.7	155	3	CPLA1	0.0097	N - S
15/03/95	6:30:22	Nido de Bucaramanga	6.92	73.08	5.1	155	1	CNORC	0.0045	N - S
30/03/95	12:01:41	Salgar (Antioquia)	6.00	75.96	2.5	2	1	CANDE	0.0092	N - S
06/04/95	19:26:21	Tauramena: Réplica Tauramena	5.14	72.77	5.4	0	2	CVIL1	0.0029	N - S
12/04/95	3:09:15	Santa Cecilia (Risaralda)	5.25	76.19	3.6	0	2	CANSE	0.0035	N - S
22/04/95	17:32:02	Nido de Bucaramanga	6.83	73.18	5.5	150	3	CPLA1	0.0077	E - W
23/04/95	23:55:39	Yopal (Casanare)	5.17	72.36	5.7	0	1	CVIL1	0.0047	N - S
20/05/95	22:18:58	Otanche (Boyacá)	5.64	73.89	5.9	150	8	CSCA1	0.0350	N - S
04/06/95	17:39:35	S.J. de Rioseco (Cundinamarca)	4.87	74.61	4.8	8	7	CNORC	0.0221	N - S
09/06/95	17:46:31	Une (Cundinamarca)	4.35	74.00	3.7	0	1	CVIL1	0.0034	N - S
18/06/95	6:58:44	Chámeza (Casanare)	5.20	72.91	4.6	0	1	CCHV1	0.0259	N - S
23/07/95	1:44:05	Nido de Bucaramanga	6.83	73.13	5.6	165	1	CNORC	0.0055	N - S
19/08/95	21:43:34	Risaralda (Caldas)	5.11	75.71	6.6	110	22	CANSE	0.1626	N - S
24/08/95	15:15:37	Bolívar (Antioquia)	5.81	76.14	3.5	8	2	CANDE	0.0080	E - W
14/09/95	5:57:49	Océano Pacífico	3.45	77.53	4.1	113	1	CDAGU	0.0034	N - S
03/10/95	1:51:25	Ecuador (República de Ecuador)	-2.70	77.90	6.1	33*	3	CBOG1	0.0102	N - S

Lista de Acelerogramas

En el **anexo 1** se presenta la lista de todos los acelerogramas registrados por la **Red Nacional de Acelerógrafos,** incluyendo información sobre el sismo (fecha, nombre del sismo, magnitud ML y coordenadas hipocentro), estación donde fue registrado (nombre y localización) y valores máximos de aceleración en **g** (la gravedad se supuso 1000 cm/seg^2) para las tres componentes (E-W, N-S y Vertical).

Procesamiento y Análisis de los acelerogramas registrados

El proceso de análisis de los acelerogramas digitales consiste de varios pasos:

Análisis Acelerogramas

- Clasificación de toda la información registrada por los acelerógrafos con el fin de determinar aquellos que corresponden a registros de algún sismo. Esta clasificación se realiza por personal calificado, haciendo uso de los boletines de sismos que publica la **RSNC** (Red Sismológica Nacional de Colombia).
- Corrección instrumental de los acelerogramas. Se tiene en cuenta para ello la sensitividad, frecuencia natural de oscilación y amortiguamiento de los acelerógrafos.
- Corrección de la línea base. Con frecuencia los acelerogramas registrados presentan una pequeña desviación respecto a la línea base (offset). Para ello se realiza una regresión lineal del acelerograma y se le resta.
- Filtrado de la señal. Los acelerogramas son filtrados para eliminar el problema de aliasing de las señales. El filtro que se aplica en la mayoría de los casos es un filtro pasa banda en el rango de 0.2 a 47 Hz. Es de notar que este rango prácticamente coincide con el rango de respuesta plana de los acelerógrafos (DC a 50 Hz).
- Obtención de las Historias de Velocidad y Desplazamiento a partir de los acelerogramas. Este paso se realiza mediante una integración directa de los acelerogramas para el caso de la velocidad y una doble integración de los acelerogramas para el caso del desplazamiento.
- Obtención de los espectros de respuesta. Los espectros de respuesta se obtienen tomando los acelerogramas corregidos, y evaluando la respuesta de sistemas de un grado de libertad con 80 periodos diferentes, en el rango de (0 a 5 segundos) para 4 coeficientes de amortiguamiento respecto al crítico (0%, 2%, 5% y 10%). La evaluación de la respuesta de los sistemas de un grado de libertad se realiza mediante un algoritmo de integración de paso a paso (Trifunac).

Los pasos anteriores a excepción del primero, son realizados por un programa desarrollado en la Universidad de Southern California y adaptado por Kinemetrics Inc. (Trifunac, Kinemetrics).

Información para Catálogo de Movimiento fuerte

Para almacenar la información de movimiento fuerte se está realizando en la actualidad el diseño de una base de datos que permita al público realizar consultas rápidas sobre los parámetros más relevantes de información de movimiento fuerte. Para ofrecer información digital sobre acelerogramas y espectros de respuesta, se ha diseñado un programa que permite elaborar archivos ASCII con la información anterior incluyendo datos sobre el sismo y la estación donde fue registrado.

Información para Boletín

Para la presentación de los acelerogramas y sus espectros de respuesta, se ha diseñado un formato que contiene la información anterior y además información sobre el sismo, la estación donde fue registrado y la distancia hipocentral. Lo anterior es realizado de manera automática. En el **anexo 2** se presentan los acelerogramas de cada registro, con sus respectivas historias de velocidad y desplazamiento, así como los espectros de respuesta correspondientes para diferentes coeficientes de amortiguamiento respecto al crítico (2%,5%,10%). Lo anterior se hace para los acelerogramas con aceleración máxima mayor que

0.2% de la escala máxima (EM) de los sensores, para las tres componentes de un mismo registro (2 gales para EM=1g, y 4 gales para EM=2g).

Referencias

Anderson G. et al, 1994. *The Guerrero Accelerograph Network*, Geofísica Internacional, Vol.33 No. 3 pp.341-371

Boore D.M. et al, 1993, 1994. *Estimation of Response Spectra and Peak Accelerations from Western North American Earthquakes:* An Interim Report Parts I & II, USGS 93-509 & 94-127, Menlo Park California

Bour Myriam, 1993. *Simulation de Forts Mouvements du sol a partir de petits séismes utilisés commme fonctions de Green Empiriques*, Thése de Doctorat, Université Louis Pasteur de Strasbourg

Clough R. & Penzien J., 1975. *Dynamics of Structures*, Mc Graw-Hill

Figueras S., *1991. Registro de movimientos Sísmicos Intensos, Calibración de Técnicas de Proceso de Acelerogramas*, servei Geologic de Catalunya

Hudson D.E., 1979. *Reading and Interpreting Strong Motion Accelerograms*, Earthquake Engineering Research Institute, Berkeley California

Kinemetrics, 1991. *Manual de Operación del programa SWS-1 para el análisis de acelerogramas*, Pasadena California

Kinemetrics , 1979,1989,1991,1995. *Manuales de Operación Acelerógrafos modelos, SMA-1, SSA-1, SSA-2 y K-2*, Pasadena California

Kinemetrics, 1994. *Borehole Accelerometer Installation Planning and Procedures*, Pasadena California,

Kinemetrics, 1992. *Kajima Southern California Strong Motion Network Hollister Earthquake Observatory Commissioning Photographs*, Pasadena California

Kinemetrics, 1991. *Strong Motion Accelerograph Selection Guide*, Application Note No. 20, Pasadena California

Kinemetrics,1992. *Operation Instructions for Model FBA-23DH, Downhole Force Balance Accelerometer*, Pasadena California

Kubo T., 1991. *Strong Motion Observation*, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Tsukuba Japan

Matsushima Yutaka, 1991. *Structural Dynamics*, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Tsukuba Japan

Paz Mario, 1986. *Structural Dynamics, Microcomputed Aided Engineering*, Van Nostrnd Reinhold Company, New York

Pulido Nelson E., 1995. *La Red Nacional de Acelerógrafos*, Seminario de Sismotectónica del Territorio Colombiano, INGEOMINAS

Red Sismológica Nacional de Colombia RSNC *Boletines de Sismos*, Trimestral Junio-Agosto 1993, Trimestral Septiembre-Diciembre 1993, Mensual Enero a Diciembre 1994, Trimestrales Enero-Marzo 1995, Abril-Junio 1995, Julio-Septiembre 1995, INGEOMINAS

Sarria A. ,1995. *Ingenieria Sismica*, Ediciones Uniandes

Scherbaum F., 1993. *Basic Concepts in Digital Signal Processing for Seismologists*, Springer-Verlag, Germany

Smit P., *Swiss National Strong Motion Network*, Strong Motion Bulletin October 1991-September 1993

Smit P., *Swiss National Strong Motion Network*, Strong Motion Bulletin October 1993-September 1994

Terra Technology, 1982. *Manual de Operación acelerógrafo DCA-333*, Washington

Trifunac & Lee, 1979. *Automatic Digitization and Processing of Strong Motion Accelerograms*, University of Southern California Dept. of Civil Engineering, Report N∞ 79-15

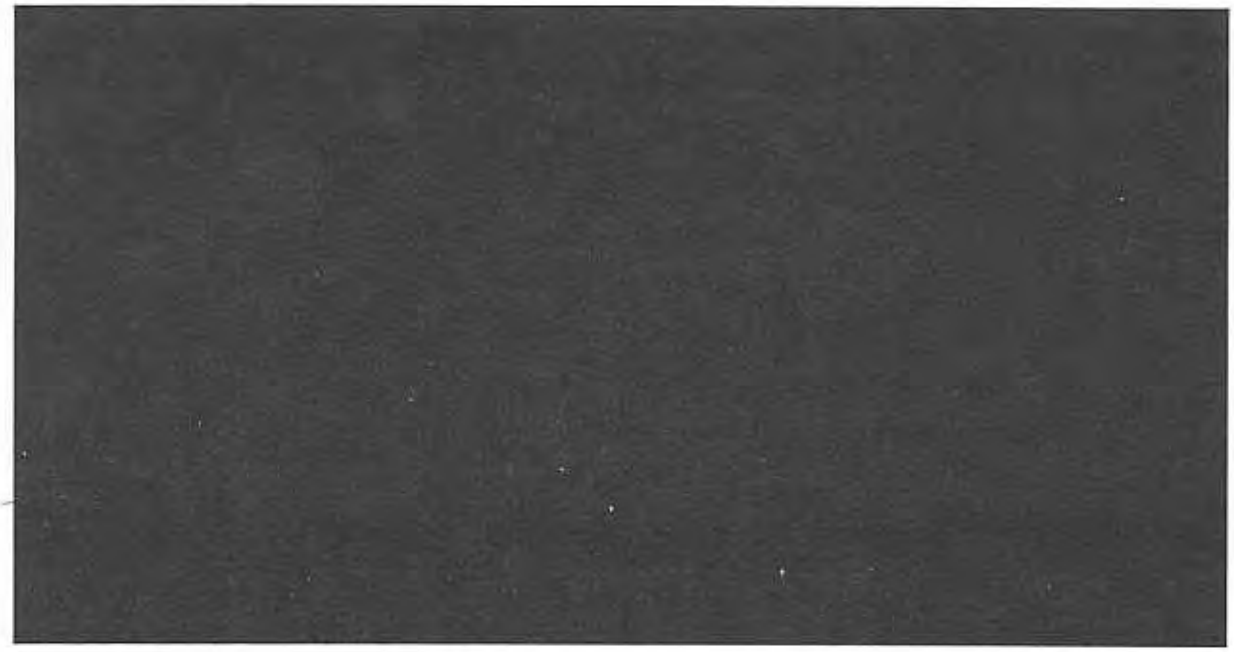
Udias A., 1989. *Fisica de la Tierra*, Departamento de Fisica de la Tierra, Universidad Complutense de Madrid

Universidad Autónoma Metropolitana de Mexico, 1994. *Memorias Curso de Capacitación sobre Instrumentación Sísmica*, Ciudad de Mexico

Agradecimientos

Se quiere agradecer a todas las personas e instituciones que han ofrecido una invaluable colaboración para el desarrollo y operación de la **Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia**. Sin su ayuda habría sido imposible llevar a cabo de manera satisfactoria el proyecto.

	Departamento	Municipio
Alcaldías	Antioquia	Andes
	Bolivar	Galerazamba
	Boyacá	Tunja, Aquitania, El Cocuy
	Caldas	Manizales, Anserma, Filadelfia, Pensilvania, Riosucio
	Caquetá	curia Florencia
	Casanare	Hato Corozal, Yopal
	Cauca	Popayán,Guapí, El Bordo, Puerto Tejada, Toribío
	Cesar	Valledupar
	Chocó	Quibdó, Tadó, Capurganá
	Córdova	Montería
	Cundinamarca	Guaduas, Quetame, Anapoima, Arbeláez, Medina
	Guajira	Riohacha
	Huila	Neiva, Colombia, Garzón, La Plata, San Agustín
	Meta	Villavicencio
	Nariño	Santuario de las Lajas (Ipiales), La Cruz, Ricaurte Samaniego
	N. Santander	Cúcuta, Pamplona, Sardinata
	Quindío	Calarcá
	Risaralda	Pereira
	San Andrés	San Andrés
	Santander	Bucaramanga
	Sucre	Sincelejo
	Tolima	Ibagué, Villahermosa, Chaparral
	Valle	Dagua, Sevilla, Trujillo, Argelia, Buenaventura, El Toche
Empresa de Energía del Pacífico (EPSA)	Embalse de Salvajina (Cauca), Embalse de Calima (Valle)	
Central Hidroeléctrica de Prado (HIDROPRADO)	Embalse de Prado (Tolima)	
Central Hidroeléctrica de Betania (CHB)	Embalse de Betania (Huila)	
Central Hidroeléctrica Miel I (HIDROMIEL)	Embalse Miel I (Caldas)	
Empresas Públicas de Medellín	Embalse de Playas (Anti.)	
Interconexión Eléctrica s.a. (ISAGEN)		
TELECOM	Bahia Solano (Chocó), Medina (Cundi.), Villavicencio (Meta), Medina (Cundi.)	
AEROCIVIL	Rosal (Cundi.), Cerro Kenedy (Magdalena)	
Cementos Boyacá	Planta de Nobsa (Boyacá)	
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	Embalses de Chingaza y San Rafael (Cundi.)	
Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER)	Pereira	
Corporación para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)	Bucaramanga	
Armada Nacional	Bahía Málaga (Valle), Tumaco (Nariño)	
Instituto Geográfico Agustin Codazzi (IGAC)	Fúquene (Cundi.)	
Ejército Nacional	Batallón San José del Guaviare	
Universidad de los Andes	S.F. Bogotá	
Universidad Nacional de Manizales	Manizales	
Universidad del Quindío	Armenia	
Universidad Francisco de Paula Santander	Cúcuta	
Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	
Universidad de Magdalena	Santa Marta	



ANEXO 1

Listado de acelerogramas registrados por la RNAC

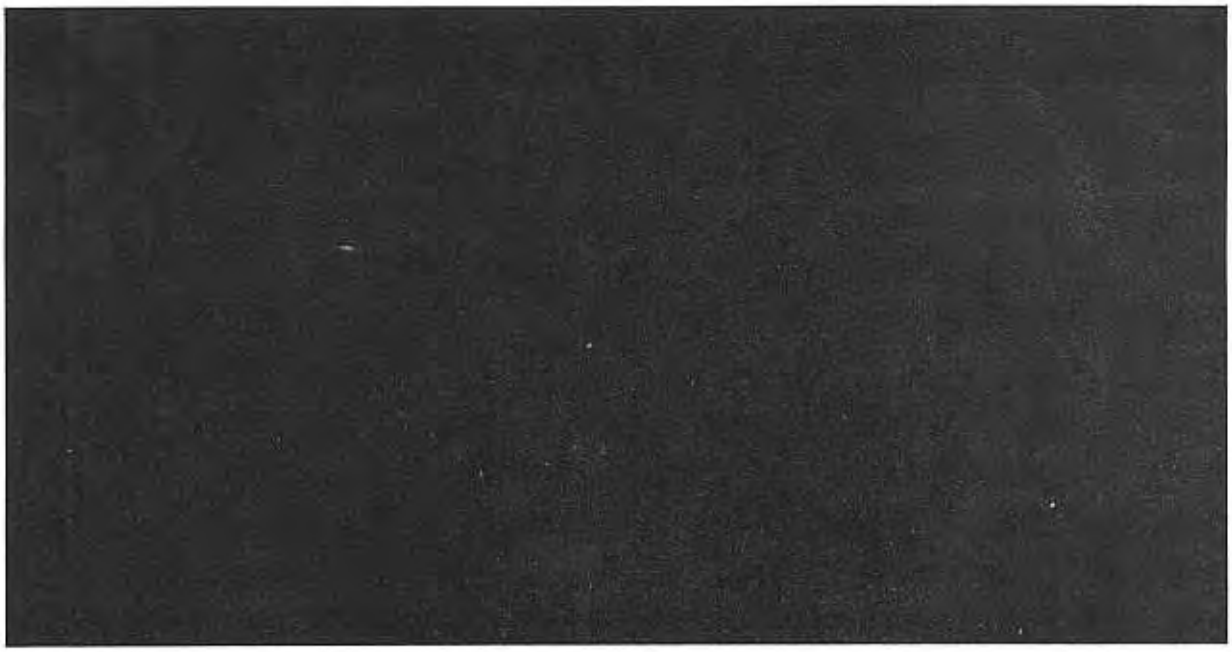
Noviembre 1993 a Octubre 1995

FECHA	SISMO	ML	PROF. (Km)	COORD. EPICENTRO		ESTACIÓN	COORD. ESTACIÓN		ACELERACIÓN MÁXIMA (g)			DISTANCIA HIPOCENTRO (Km)
				LAT N	LONG. W		LAT N	LONG. W	E - W	VERT.	N - S	
18/11/93	Yali (Anti.)	4.7	17	6.73	74.77	CPENS	5.39	75.16	0.0033	0.0012	0.0056	156.03
07/02/94	Bolivar (Anti.)	4.7	0	5.96	75.99	CANDE	5.66	75.91	0.0156	0.0071	0.0188	34.51
07/02/94	Bolivar (Anti.)	4.7	0	5.96	75.99	CTUTU	5.74	76.55	0.0046	0.0017	0.0049	66.87
07/02/94	Bolivar (Anti.)	4.7	0	5.96	75.99	CSCEC	5.29	76.25	0.0045	0.0013	0.0033	79.87
07/02/94	Bolivar (Anti.)	4.7	0	5.96	75.99	CANSE	5.25	75.82	0.0040	0.0007	0.0108	81.14
07/02/94	Bolivar (Anti.)	4.7	0	5.96	75.99	CPENS	5.39	75.16	0.0041	0.0014	0.0059	111.90
18/02/94	Nido de Bucaramanga	5.9	160	6.80	73.42	CJAG1	6.37	75.00	0.0187	0.0201	0.0311	242.31
18/02/94	Nido de Bucaramanga	5.9	160	6.80	73.42	CISME	6.18	75.55	0.0096	0.0048	0.0086	293.91
18/02/94	Nido de Bucaramanga	5.9	160	6.80	73.42	CPENS	5.39	75.16	0.0068	0.0018	0.0093	295.88
26/02/94	Nido de Bucaramanga	5.6	160	6.81	73.10	CPENS	5.39	75.16	0.0049	0.0014	0.0054	320.80
28/02/94	Pueblo Rico (Risa.)	4.9	120	5.09	76.11	CANSE	5.25	75.82	0.0038	0.0008	0.0115	125.52
28/02/94	Pueblo Rico (Risa.)	4.9	120	5.09	76.11	CANDE	5.66	75.91	0.0042	0.0023	0.0049	137.50
28/02/94	Pueblo Rico (Risa.)	4.7	20	5.08	76.18	CANSE	5.25	75.82	0.0016	0.0005	0.0039	48.56
28/03/94	Nido de Bucaramanga	5.5	160	6.74	73.05	CPENS	5.39	75.16	0.0039	0.0005	0.0029	321.09
06/06/94	Páez (Cauca)	6.4	1	2.85	76.07	CVHER	5.04	75.12	0.0030	0.0039	0.0030	265.30
06/06/94	Páez (Cauca)	6.4	1	2.85	76.07	CROSA	4.85	74.33	0.0056	0.0035	0.0071	294.61
06/06/94	Páez (Cauca)	6.4	1	2.85	76.07	CBOG1	4.64	74.08	0.0223	0.0064	0.0194	297.46
06/06/94	Páez (Cauca)	6.4	1	2.85	76.07	CPENS	5.39	75.16	0.0069	0.0018	0.0099	299.85
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CISME	6.18	75.55	0.0115	0.0081	0.0081	176.05
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CANDE	5.66	75.91	0.0048	0.0034	0.0050	198.30
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CTADO	5.26	76.56	0.0061	0.0034	0.0051	222.36
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CRIOS	5.42	75.72	0.0018	0.0017	0.0012	231.42
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CANSE	5.25	75.82	0.0029	0.0017	0.0050	243.43
13/09/94	Riosucio (Chocó)	6.3	28	7.24	76.70	CFILA	5.29	75.56	0.0017	0.0011	0.0012	252.58
19/09/94	Sta. Isabel (Anti.)	5.2	1	7.00	74.60	CJAG1	6.37	75.00	0.0192	0.0211	0.0359	82.94
19/09/94	Sta. Isabel (Anti.)	5.2	1	7.00	74.60	CSCA1	6.21	74.84	0.0086	0.0148	0.0330	91.76
19/09/94	Sta. Isabel (Anti.)	5.2	1	7.00	74.60	CNORC	5.56	74.89	0.0092	0.0066	0.0109	163.25
10/12/94	Nido de Bucaramanga	6.0	150	6.77	73.25	CNORC	5.56	74.89	0.0074	0.0054	0.0088	271.66
10/12/94	Nido de Bucaramanga	6.0	150	6.77	73.25	CVHER	5.04	75.12	0.0018	0.0015	0.0023	320.40
10/12/94	Nido de Bucaramanga	6.0	150	6.77	73.25	CVIL1	4.18	73.64	0.0012	0.0007	0.0011	327.46
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CCHIN	4.55	73.63	0.0071	0.0059	0.0088	94.60
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CVIL1	4.18	73.64	0.0262	0.0159	0.0233	122.53
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CSRA1	4.71	73.99	0.0159	0.0140	0.0172	122.86
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CQUET	4.33	73.86	0.0203	0.0114	0.0163	128.70
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CBOG1	4.64	74.08	0.0623	0.0125	0.0309	134.49
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CROSA	4.85	74.33	0.0103	0.0073	0.0150	156.40
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CGUAD	5.06	74.59	0.0220	0.0065	0.0168	184.05
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CNORC	5.56	74.89	0.0114	0.0063	0.0090	225.49
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CVHER	5.04	75.12	0.0051	0.0047	0.0076	242.48
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CPENS	5.39	75.16	0.0117	0.0022	0.0153	250.46
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CPRAD	3.76	74.89	0.0054	0.0050	0.0075	257.69
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CPLA1	6.29	74.94	0.0070	0.0030	0.0052	264.14
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CFILA	5.29	75.56	0.0013	0.0015	0.0013	292.79
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CRIOS	5.42	75.72	0.0012	0.0016	0.0014	312.20

FECHA	SISMO	ML	PROF. (Km)	COORD. EPICENTRO		ESTACIÓN	COORD. ESTACIÓN		ACELERACIÓN MÁXIMA (g)			DISTANCIA HIPOCENTRO (Km)
				LAT N	LONG. W		LAT N	LONG. W	E - W	VERT.	N - S	
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CCUC1	7.86	72.52	0.0043	0.0027	0.0051	321.29
19/01/95	Tauramena (Casa.)	6.5	25	5.01	72.95	CBETA	2.72	75.44	0.0024	0.0016	0.0031	376.79
19/01/95	Cedros (Boya.)	5.3	0	4.97	73.00	CVIL1	4.18	73.64	0.0032	0.0025	0.0032	112.99
19/01/95	Cedros (Boya.)	5.3	0	4.97	73.00	CGUAD	5.06	74.59	0.0016	0.0006	0.0014	176.99
20/01/95	Tauramena (Casa.)	5.5	0	5.13	72.89	CCHIN	4.55	73.63	0.0011	0.0010	0.0014	104.49
20/01/95	Tauramena (Casa.)	5.5	0	5.13	72.89	CSRA1	4.71	73.99	0.0024	0.0018	0.0020	130.86
20/01/95	Tauramena (Casa.)	5.5	0	5.13	72.89	CVIL1	4.18	73.64	0.0050	0.0029	0.0061	134.51
20/01/95	Tauramena (Casa.)	5.5	0	5.13	72.89	CQUET	4.33	73.86	0.0025	0.0020	0.0021	139.73
20/01/95	Tauramena (Casa.)	5.5	0	5.13	72.89	CGUAD	5.06	74.59	0.0017	0.0008	0.0016	189.09
21/01/95	Garagoa (Boya.)	5.6	0	5.02	73.13	CCHIN	4.55	73.63	0.0010	0.0010	0.0012	76.26
21/01/95	Garagoa (Boya.)	5.6	0	5.02	73.13	CSRA1	4.71	73.99	0.0007	0.0012	0.0010	101.59
21/01/95	Garagoa (Boya.)	5.6	0	5.02	73.13	CVIL1	4.18	73.64	0.0049	0.0029	0.0048	109.21
21/01/95	Garagoa (Boya.)	5.6	0	5.02	73.13	CGUAD	5.06	74.59	0.0014	0.0009	0.0017	162.32
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CSTER	4.93	73.08	0.0808	0.0340	0.1001	26.76
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CCHIN	4.55	73.63	0.0014	0.0010	0.0018	100.91
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CSRA1	4.71	73.99	0.0032	0.0018	0.0033	128.29
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CVIL1	4.18	73.64	0.0056	0.0032	0.0058	130.35
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CQUET	4.33	73.86	0.0024	0.0020	0.0032	136.07
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CBOG1	4.64	74.08	0.0063	0.0029	0.0051	140.35
22/01/95	La Ururia (Boya.)	5.7	0	5.09	72.90	CGUAD	5.06	74.59	0.0019	0.0009	0.0025	187.85
22/01/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	5.08	72.87	CSTER	4.93	73.08	0.0103	0.0052	0.0127	28.68
22/01/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	5.08	72.87	CSLGA	4.76	73.14	0.0020	0.0024	0.0026	46.53
22/01/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	5.08	72.87	CVIL1	4.18	73.64	0.0015	0.0009	0.0014	131.63
23/01/95	Tauramena (Casa.)	5.0	0	5.04	72.77	CSTER	4.93	73.08	0.0229	0.0296	0.0186	36.56
23/01/95	Tauramena (Casa.)	5.0	0	5.04	72.77	CSLGA	4.76	73.14	0.0048	0.0051	0.0073	51.57
23/01/95	Tauramena (Casa.)	5.0	0	5.04	72.77	CVIL1	4.18	73.64	0.0031	0.0021	0.0025	135.95
23/01/95	El Porvenir (Casa.)	4.9	0	4.94	72.94	CSTER	4.93	73.08	0.0470	0.0327	0.0409	15.60
23/01/95	El Porvenir (Casa.)	4.9	0	4.94	72.94	CSLGA	4.76	73.14	0.0075	0.0042	0.0075	29.90
23/01/95	El Porvenir (Casa.)	4.9	0	4.94	72.94	CVIL1	4.18	73.64	0.0027	0.0022	0.0031	114.83
23/01/95	La Ururia (Boya.)	3.8	0	5.04	72.94	CSTER	4.93	73.08	0.0052	0.0039	0.0050	19.79
06/02/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	4.91	72.96	CSTER	4.93	73.08	0.0214	0.0112	0.0197	13.52
06/02/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	4.91	72.96	CURUR	5.04	73.01	0.0009	0.0027	0.0043	15.48
06/02/95	Sabanalarga (Casa.)	4.6	0	4.91	72.96	CSLGA	4.76	73.14	0.0050	0.0022	0.0057	26.04
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CECAL	3.88	76.58	0.0244	0.0219	0.0337	107.20
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CTRUJ	4.23	76.33	0.0938	0.0781	0.0892	112.27
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CDAGU	3.66	76.71	0.0578	0.0505	0.0510	114.64
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CSEVI	4.26	75.94	0.0759	0.0269	0.0441	136.08
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CTADO	5.26	76.56	0.0313	0.0117	0.0361	163.02
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CCALA	4.46	75.62	0.0311	0.0207	0.0524	165.05
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CSAL1	2.95	76.71	0.0113	0.0073	0.0080	166.17
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CANSE	5.25	75.82	0.0294	0.0130	0.0450	190.66
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CTUTU	5.74	76.55	0.0416	0.0189	0.0701	207.04
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CRIOS	5.42	75.72	0.0109	0.0097	0.0133	209.30
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CFILA	5.29	75.56	0.0081	0.0052	0.0066	210.29

FECHA	SISMO	ML	PROF. (Km)	COORD. EPICENTRO		ESTACIÓN	COORD. ESTACIÓN		ACELERACIÓN MÁXIMA (g)			DISTANCIA HIPOCENTRO (Km)
				LAT N	LONG. W		LAT N	LONG. W	E - W	VERT.	N - S	
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CPOP2	2.47	76.59	0.0116	0.0059	0.0161	211.46
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CPOP1	2.44	76.63	0.0038	0.0032	0.0052	214.08
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CVHER	5.04	75.12	0.0053	0.0035	0.0034	230.32
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CPRAD	3.76	74.89	0.0057	0.0041	0.0053	233.16
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CBETA	2.72	75.44	0.0033	0.0023	0.0028	236.29
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CPENS	5.39	75.16	0.0301	0.0102	0.0279	246.67
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CNORC	5.56	74.89	0.0064	0.0025	0.0050	279.16
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CGUAD	5.06	74.59	0.0034	0.0020	0.0045	279.60
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CISME	6.18	75.55	0.0148	0.0148	0.0283	282.49
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CROSA	4.85	74.33	0.0027	0.0017	0.0039	297.56
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CBOG1	4.64	74.08	0.0069	0.0029	0.0085	317.81
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CSRA1	4.71	73.99	0.0032	0.0022	0.0031	328.57
08/02/95	Calima (Valle)	6.6	102	4.13	76.74	CPLA1	6.29	74.94	0.0048	0.0027	0.0077	328.70
10/02/95	Tauramena (Casa.)	3.9	0	4.92	72.95	CSTER	4.93	73.08	0.0061	0.0056	0.0038	14.49
10/02/95	Tauramena (Casa.)	3.9	0	4.92	72.95	CURUR	5.04	73.01	0.0009	0.0059	0.0050	14.91
23/02/95	Nido de Bucaramanga	5.7	155	6.78	73.17	CPLA1	6.29	74.94	0.0090	0.0077	0.0097	256.29
23/02/95	Nido de Bucaramanga	5.7	155	6.78	73.17	CNORC	5.56	74.89	0.0056	0.0038	0.0067	280.97
23/02/95	Nido de Bucaramanga	5.7	155	6.78	73.17	CPENS	5.39	75.16	0.0049	0.0013	0.0058	311.12
15/03/95	Nido de Bucaramanga	5.1	155	6.92	73.08	CNORC	5.56	74.89	0.0032	0.0021	0.0045	295.52
30/03/95	Salgar (Anti.)	2.5	2	6.00	75.96	CANDE	5.66	75.91	0.0074	0.0069	0.0092	38.24
06/04/95	Tauramena (Cas.)	5.4	0	5.14	72.77	CVIL1	4.18	73.64	0.0025	0.0017	0.0029	143.98
06/04/95	Tauramena (Casa.)	5.4	0	5.14	72.77	CGUAD	5.06	74.59	0.0016	0.0007	0.0014	202.46
12/04/95	Santa Cecilia (Risa.)	3.6	0	5.25	76.19	CANSE	5.25	75.82	0.0009	0.0005	0.0035	41.12
12/04/95	Santa Cecilia (Risa.)	3.6	0	5.25	76.19	CANDE	5.66	75.91	0.0023	0.0015	0.0031	55.18
22/04/95	Nido de Bucaramanga	5.5	150	6.83	73.18	CPLA1	6.29	74.94	0.0077	0.0032	0.0051	253.69
22/04/95	Nido de Bucaramanga	5.5	150	6.83	73.18	CGUAD	5.06	74.59	0.0014	0.0007	0.0011	292.83
22/04/95	Nido de Bucaramanga	5.5	150	6.83	73.18	CPENS	5.39	75.16	0.0034	0.0008	0.0044	310.69
23/04/95	Yopal (Casa.)	5.7	0	5.17	72.36	CVIL1	4.18	73.64	0.0039	0.0025	0.0047	179.83
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CGUAD	5.06	74.59	0.0027	0.0021	0.0030	180.85
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CNORC	5.56	74.89	0.0199	0.0113	0.0270	186.90
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CSCA1	6.21	74.84	0.0086	0.0158	0.0350	194.06
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CPLA1	6.29	74.94	0.0236	0.0154	0.0267	203.31
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CPENS	5.39	75.16	0.0083	0.0032	0.0095	207.83
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CJAG1	6.37	75.00	0.0326	0.0144	0.0081	210.47
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CVHER	5.04	75.12	0.0021	0.0032	0.0047	213.62
20/05/95	Otanche (Boya.)	5.9	150	5.64	73.89	CVIL1	4.18	73.64	0.0033	0.0021	0.0040	222.71
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CGUAD	5.06	74.59	0.0055	0.0055	0.0157	22.69
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CROSA	4.85	74.33	0.0027	0.0023	0.0031	32.21
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CVHER	5.04	75.12	0.0044	0.0043	0.0056	60.28
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CNORC	5.56	74.89	0.0202	0.0071	0.0221	83.14
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CPENS	5.39	75.16	0.0044	0.0017	0.0031	84.50
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CVIL1	4.18	73.64	0.0013	0.0009	0.0014	132.53
04/06/95	S.J.de Rioseco (Cund.)	4.8	8	4.87	74.61	CPLA1	6.29	74.94	0.0060	0.0054	0.0087	162.21
09/06/95	Une (Cund.)	3.7	0	4.35	74.00	CVIL1	4.18	73.64	0.0031	0.0020	0.0034	44.24

FECHA	SISMO	ML	PROF. (Km)	COORD. EPICENTRO		ESTACIÓN	COORD. ESTACIÓN		ACELERACIÓN MÁXIMA (g)			DISTANCIA HIPOCENTRO (Km)
				LAT N	LONG. W		LAT N	LONG. W	E - W	VERT.	N - S	
18/06/95	Chámeza (Casa.)	4.6	0	5.20	72.91	CCHV1	4.90	73.30	0.0254	0.0115	0.0259	54.68
23/07/95	Nido de Bucaramanga	5.6	165	6.83	73.13	CNORC	5.56	74.89	0.0043	0.0036	0.0055	292.24
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CANSE	5.25	75.82	0.0806	0.0205	0.1626	111.77
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CMAN1	5.01	75.42	0.0169	0.0234	0.0108	115.16
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CRIOS	5.42	75.72	0.0152	0.0109	0.0122	115.27
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CANDE	5.66	75.91	0.0690	0.0377	0.0531	127.79
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CVHER	5.04	75.12	0.0069	0.0110	0.0060	128.30
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CCALA	4.46	75.62	0.0269	0.0262	0.0363	131.98
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CIBA1	4.45	75.23	0.0082	0.0102	0.0069	142.57
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CNORC	5.56	74.89	0.0302	0.0276	0.0372	151.35
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CTRUJ	4.23	76.33	0.0193	0.0102	0.0198	162.52
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CGUAD	5.06	74.59	0.0040	0.0033	0.0028	166.20
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CROSA	4.85	74.33	0.0025	0.0055	0.0026	190.93
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CJAG1	6.37	75.00	0.0187	0.0254	0.0302	194.77
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CBOG1	4.64	74.08	0.0035	0.0014	0.0050	218.27
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CDAGU	3.66	76.71	0.0171	0.0155	0.0224	224.54
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CQUET	4.33	73.86	0.0013	0.0026	0.0011	248.77
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CBSOL	6.37	77.46	0.0072	0.0037	0.0063	263.69
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CVIL1	4.18	73.64	0.0027	0.0027	0.0022	275.14
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CSAL1	2.95	76.71	0.0078	0.0043	0.0057	286.49
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CBETA	2.72	75.44	0.0034	0.0028	0.0036	289.05
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CPOP2	2.47	76.59	0.0081	0.0039	0.0083	328.24
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CPOP1	2.44	76.63	0.0035	0.0039	0.0040	332.57
19/08/95	Risaralda (Cald.)	6.6	110	5.11	75.71	CCUC1	7.86	72.52	0.0026	0.0018	0.0028	480.82
24/08/95	Bolívar (Anti.)	3.5	8	5.81	76.14	CANDE	5.66	75.91	0.0080	0.0053	0.0055	31.55
24/08/95	Bolívar (Anti.)	3.5	8	5.81	76.14	CANSE	5.25	75.82	0.0010	0.0006	0.0022	72.12
14/09/95	Océano Pacífico	4.1	113	3.45	77.53	CDAGU	3.66	76.71	0.0029	0.0019	0.0034	147.03
03/10/95	Ecuador	6.1	33	-2.70	77.00	CBETA	2.72	75.44	0.0028	0.0029	0.0037	627.67
03/10/95	Ecuador	6.1	33	-2.70	77.00	CBOG1	4.64	74.08	0.0093	0.0022	0.0102	878.52
03/10/95	Ecuador	6.1	33	-2.70	77.00	CSRA1	4.71	73.99	0.0024	0.0014	0.0023	889.46

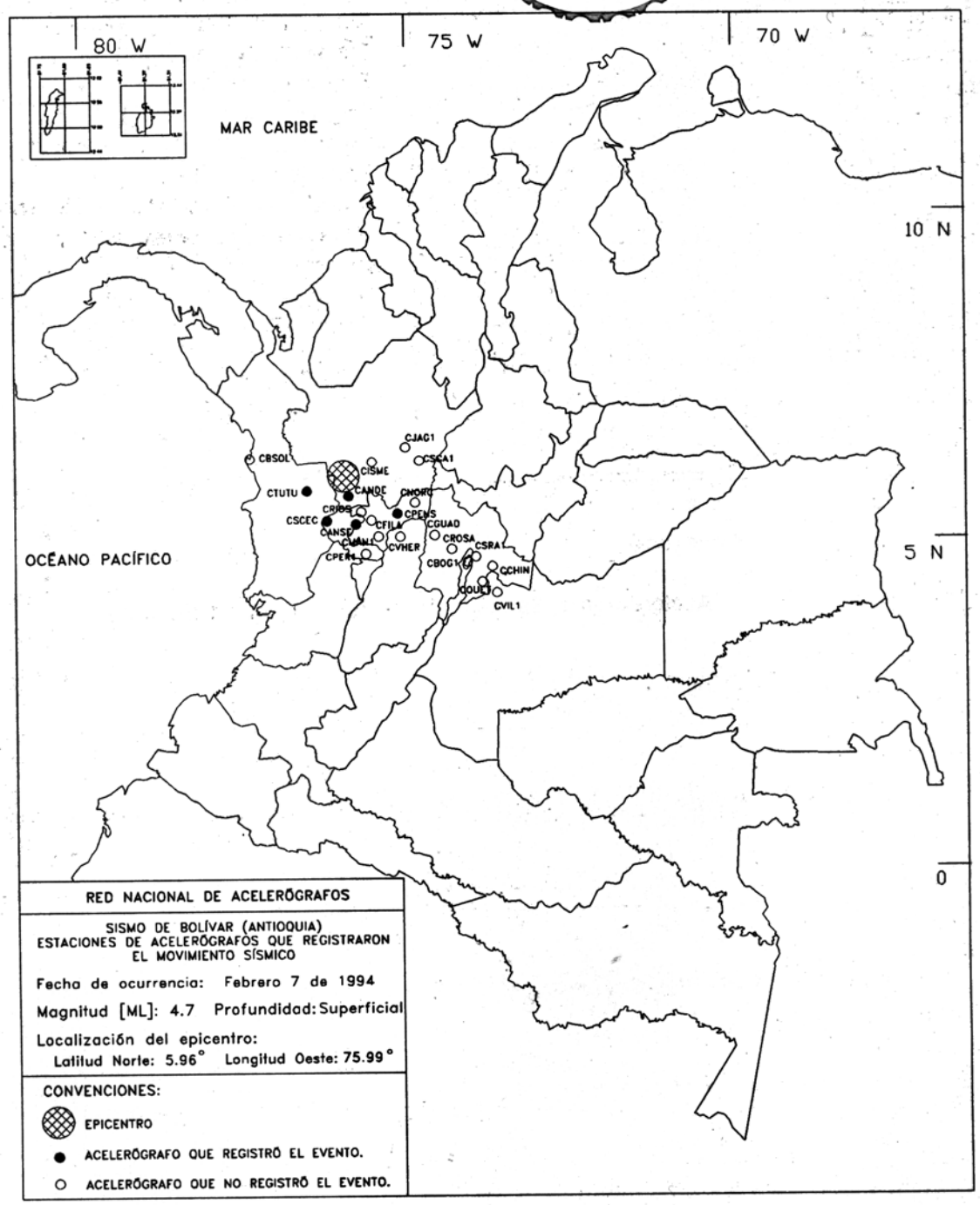


ANEXO 2

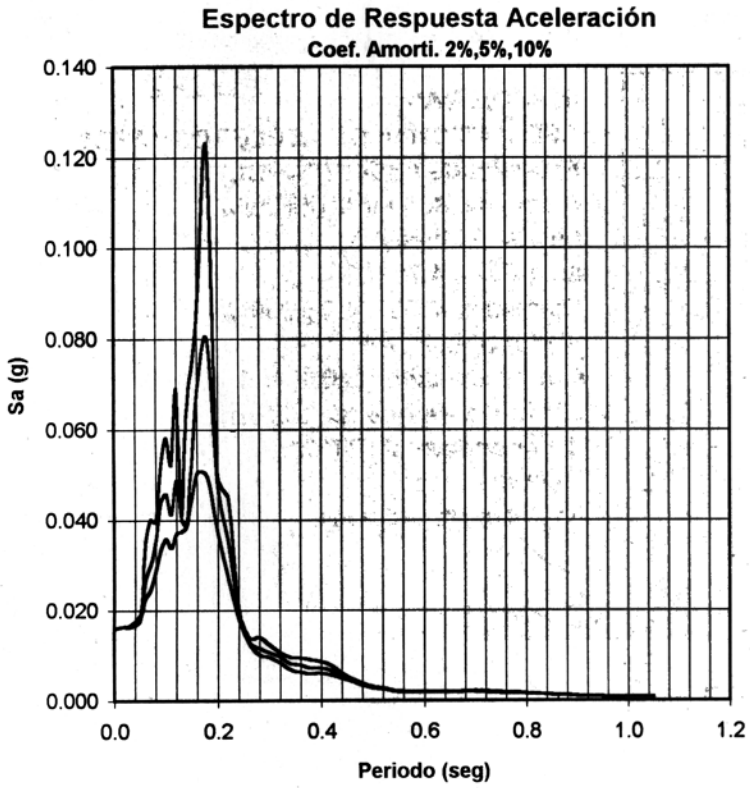
Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Noviembre 1993 a Octubre 1995

INGEOMINAS BIBLIOTECA CENTRAL

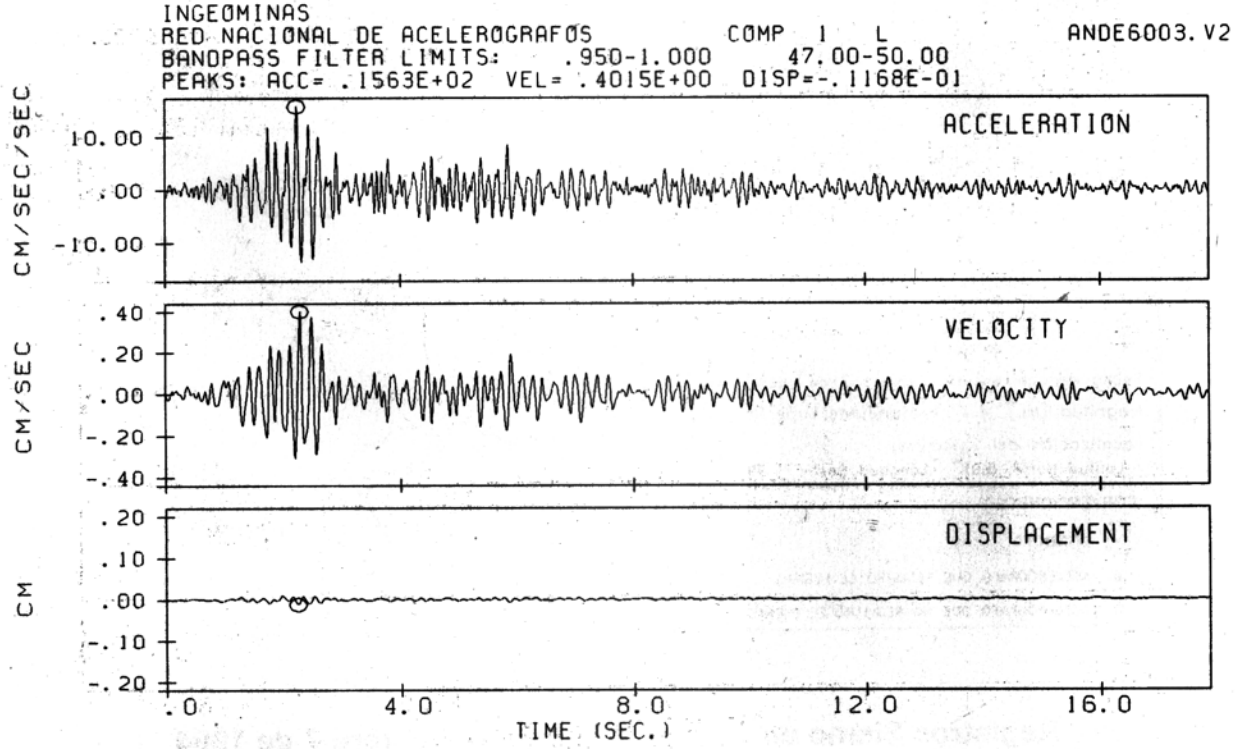


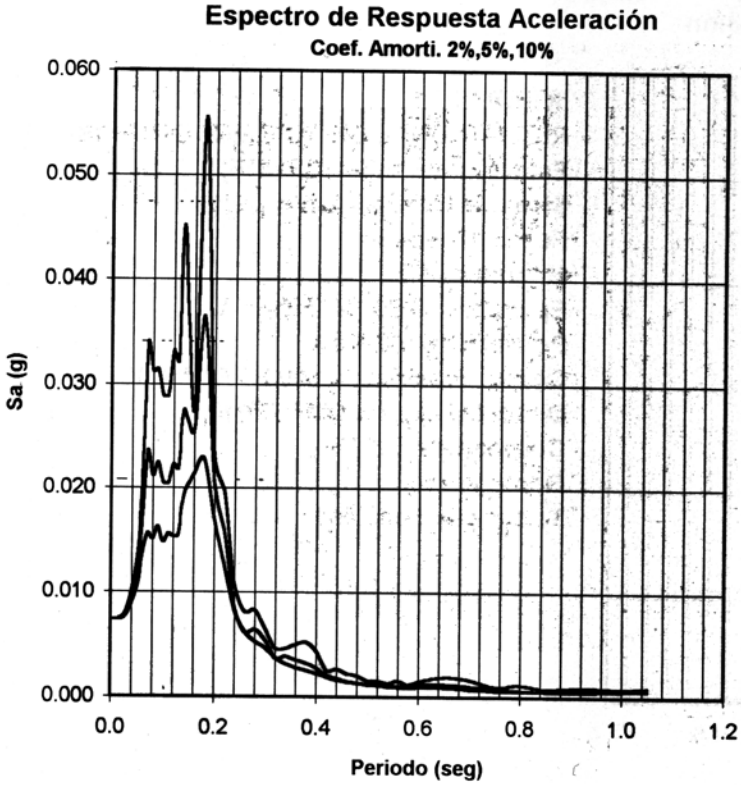
Registros Sismo de Bolivar (Antioquia), Febrero 7 de 1994



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Bolívar (Antioquia)
Fecha: 07-feb-94
Magnitud: 4.7
Epicentro: 5.960 N 75.990 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 35Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

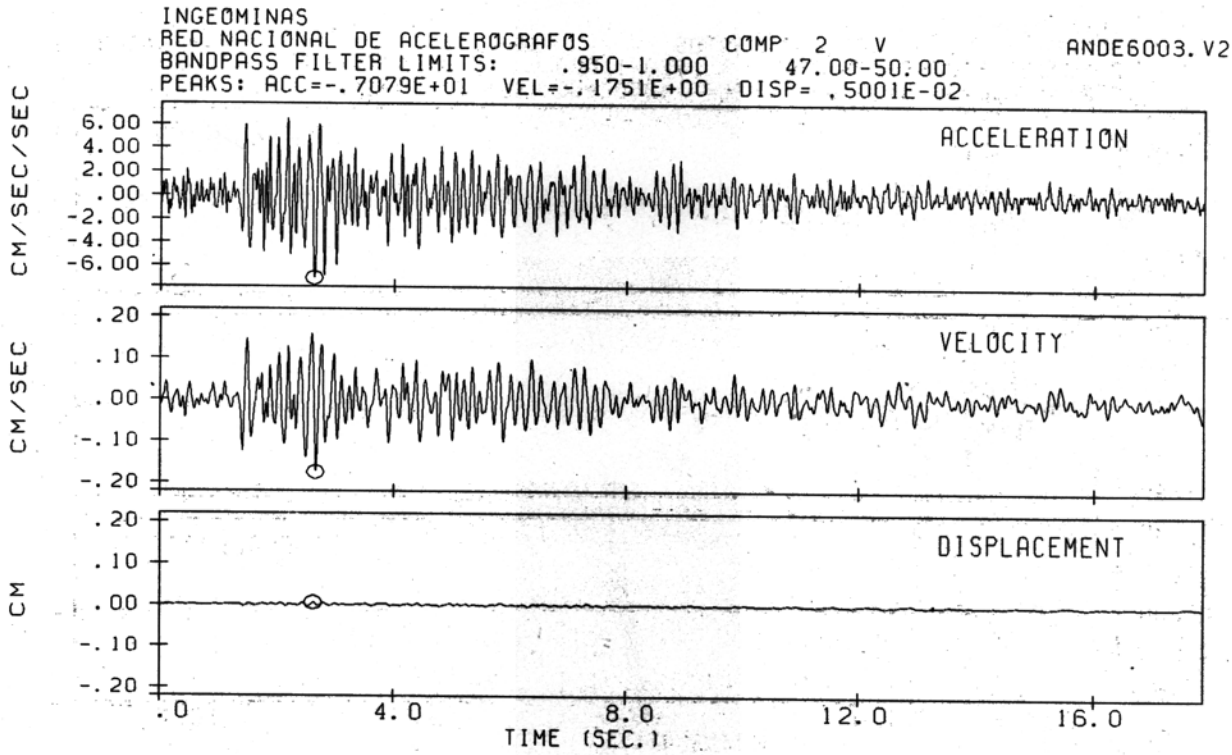
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

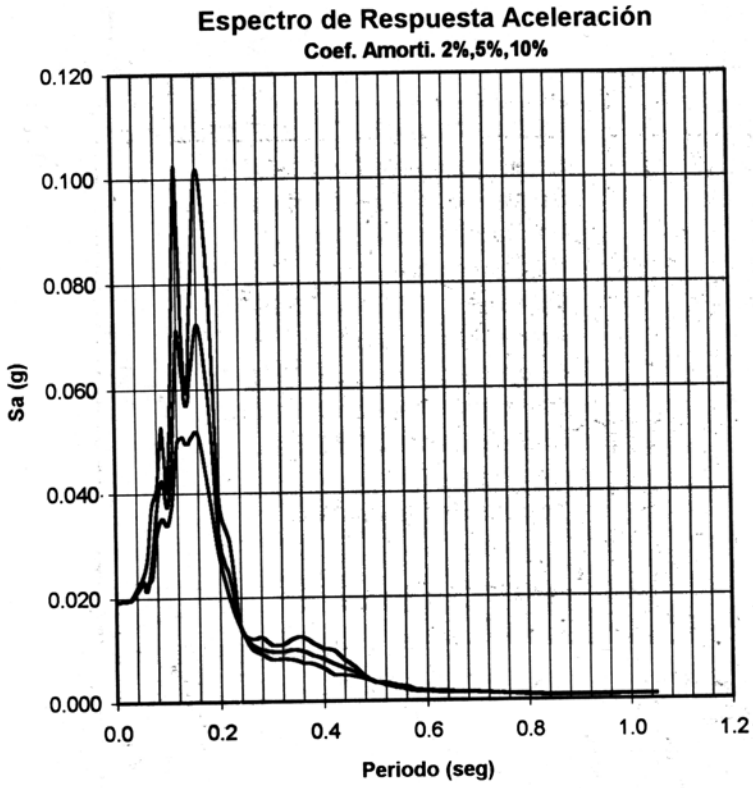




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Bolívar (Antioquia)
Fecha: 07-feb-94
Magnitud: 4.7
Epicentro: 5.960 N 75.990 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 35Km
Componente: VERTICAL
Geología: roca
Topografía: ondulada

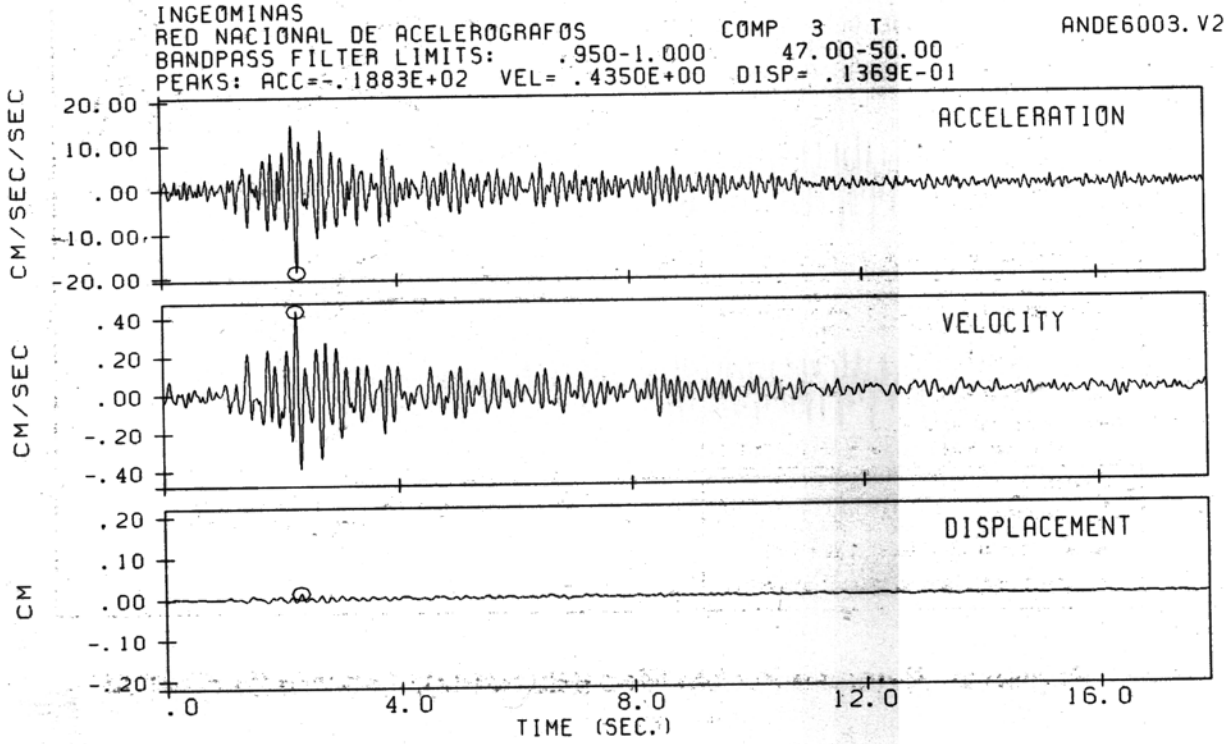
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

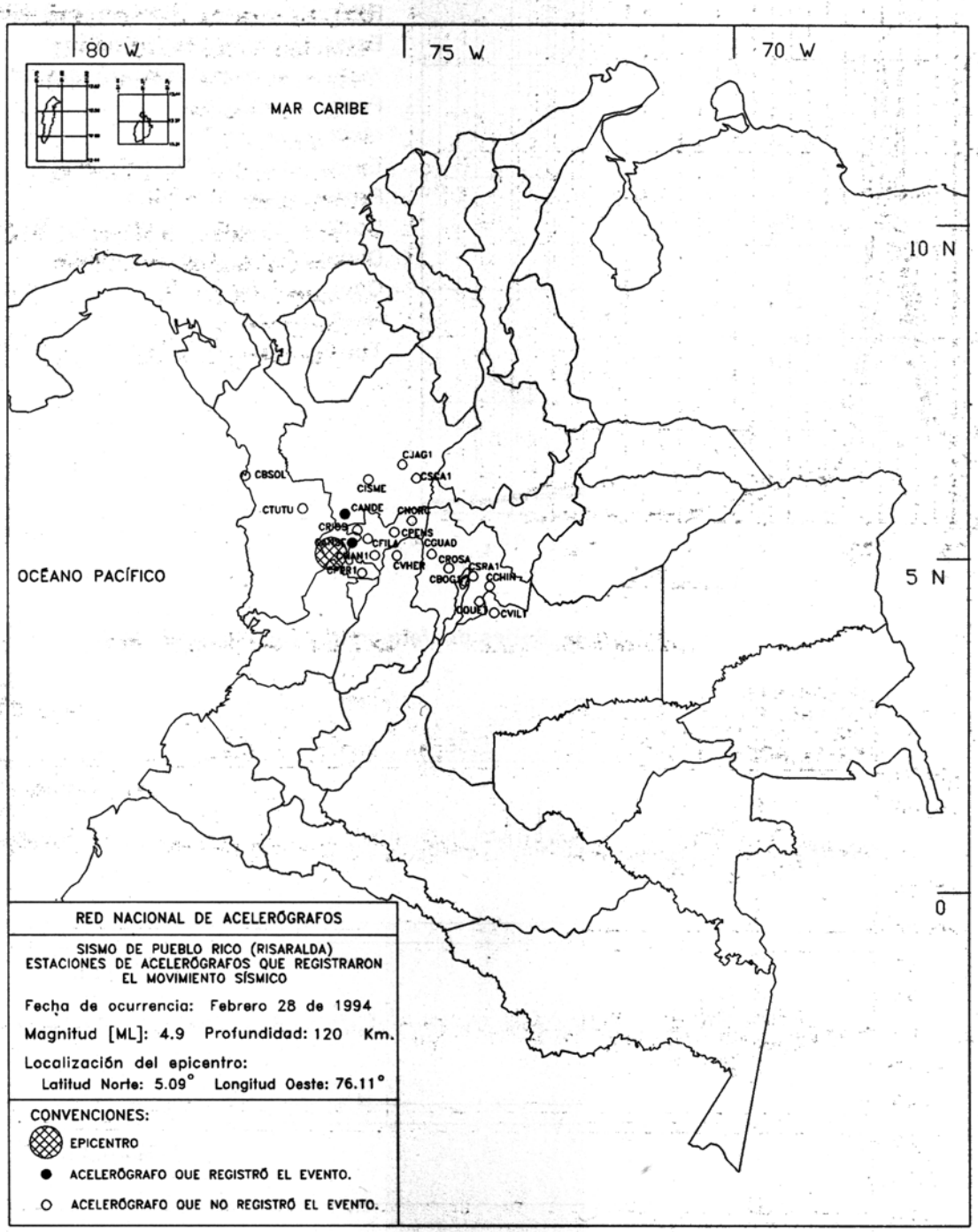




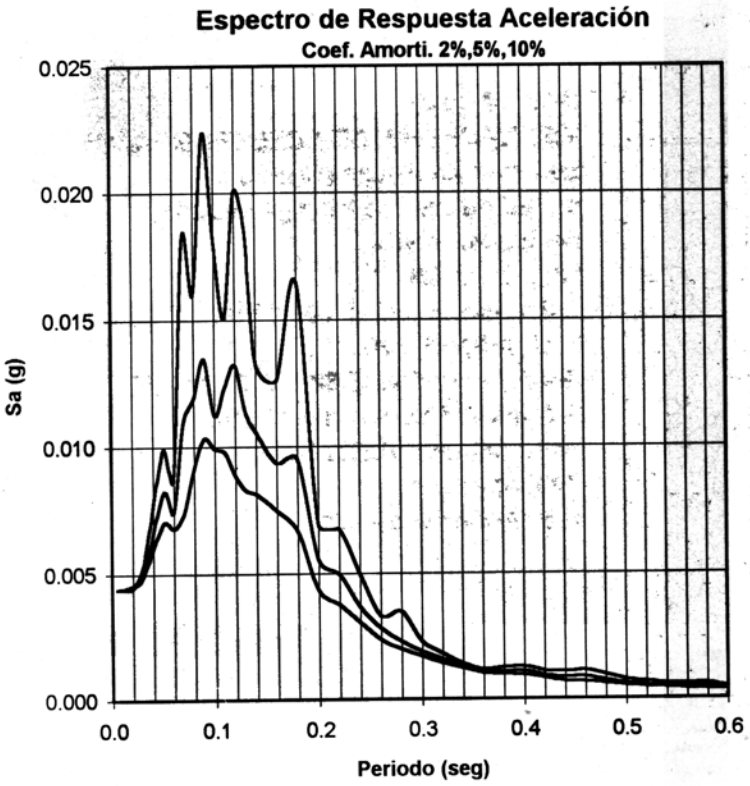
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Bolívar (Antioquia)
Fecha: 07-feb-94
Magnitud: 4.7
Epicentro: 5.960 N 75.990 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 35Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



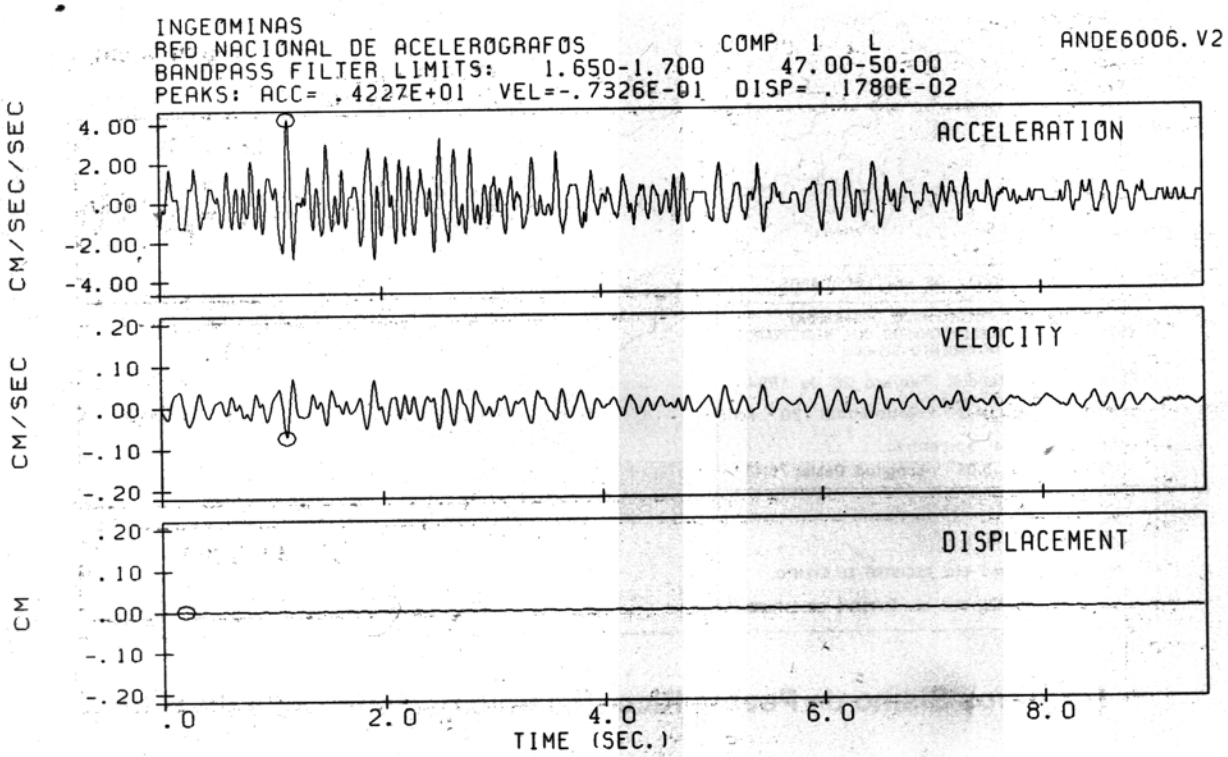


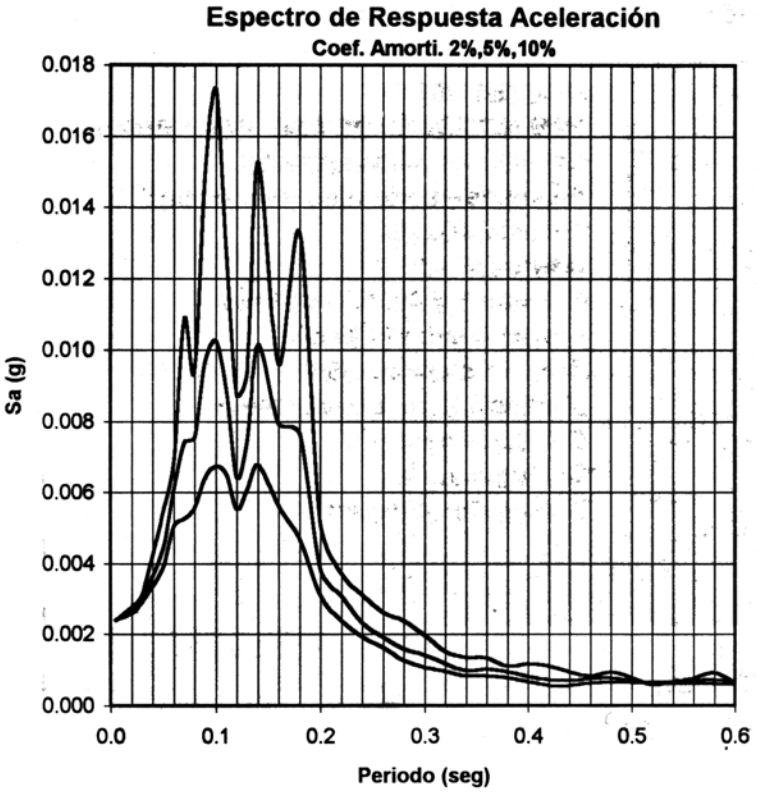
Registros Sismo de Pueblo Rico (Risaralda), Febrero 28 de 1994



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Pueblo Rico (Risaralda)
Fecha: 28-feb-94
Magnitud: 4.9
Epicentro: 5.090 N 76.110 W
Profundidad: 120.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 138Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

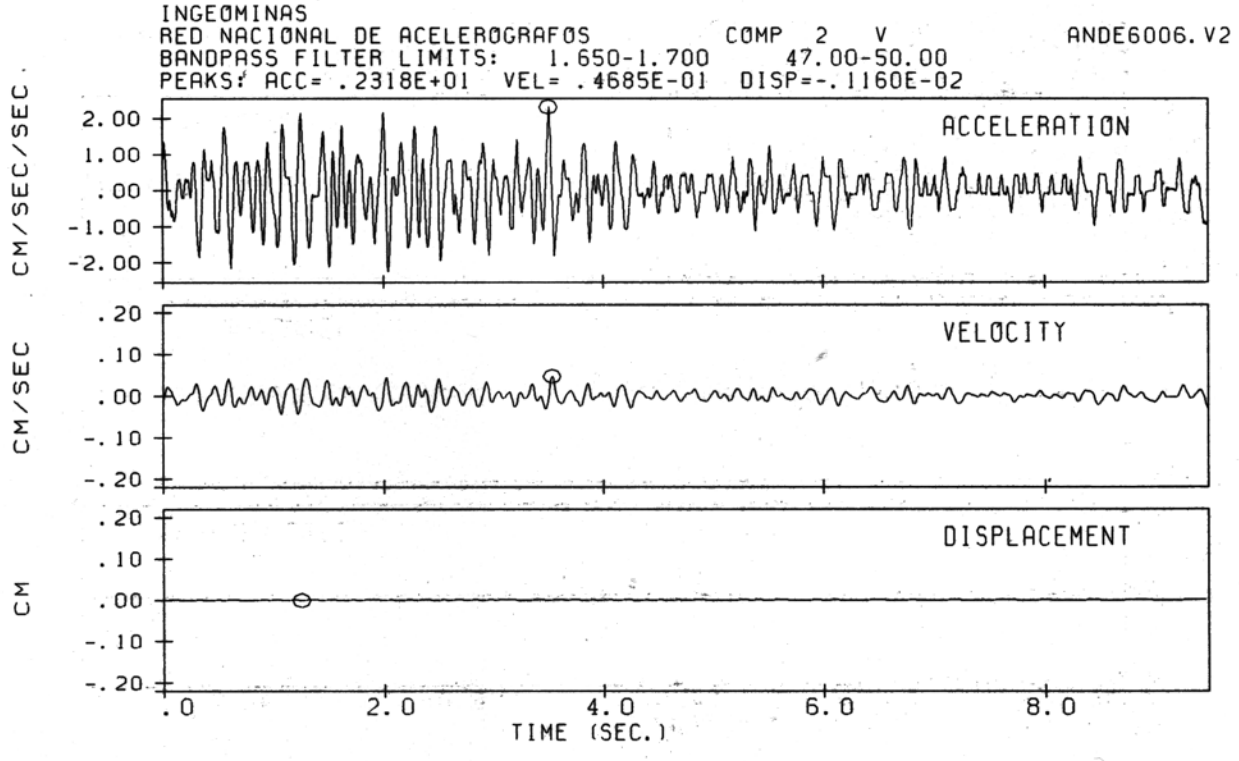
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





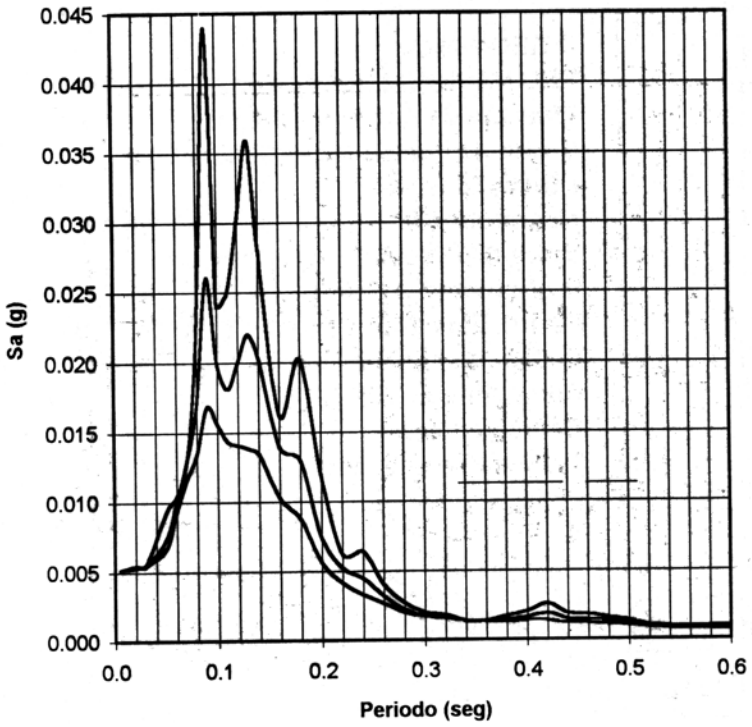
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Pueblo Rico (Risaralda)
Fecha: 28-feb-94
Magnitud: 4.9
Epicentro: 5.090 N 76.110 W
Profundidad: 120.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 138Km
Componente: VERTICAL
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



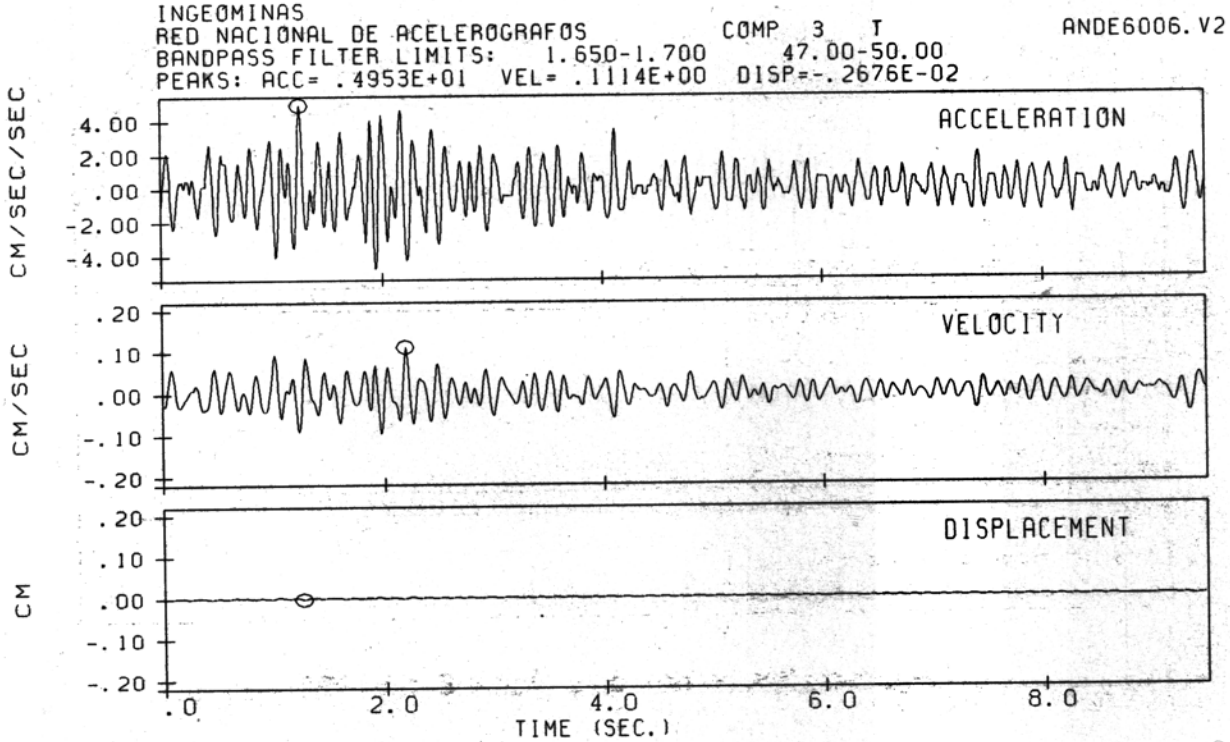
Espectro de Respuesta Aceleración

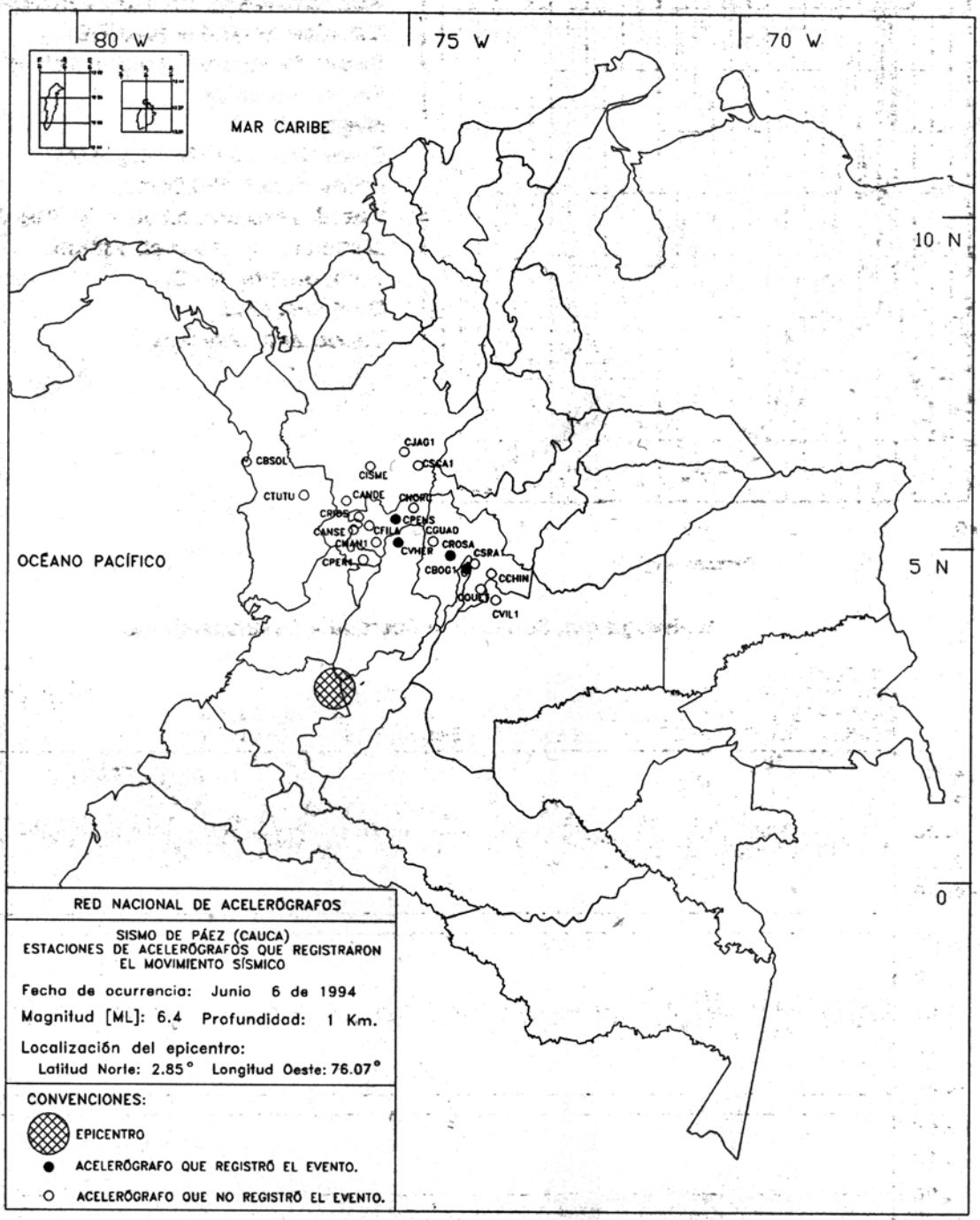
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



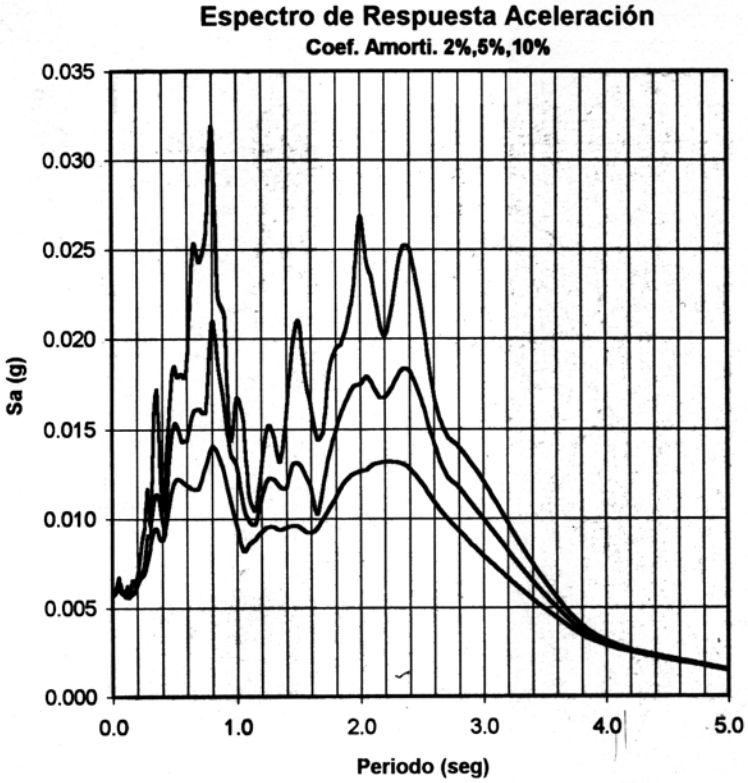
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Puerto Rico (Risaralda)
Fecha: 28-feb-94
Magnitud: 4.9
Epicentro: 5.090 N 76.110 W
Profundidad: 120.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 138Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



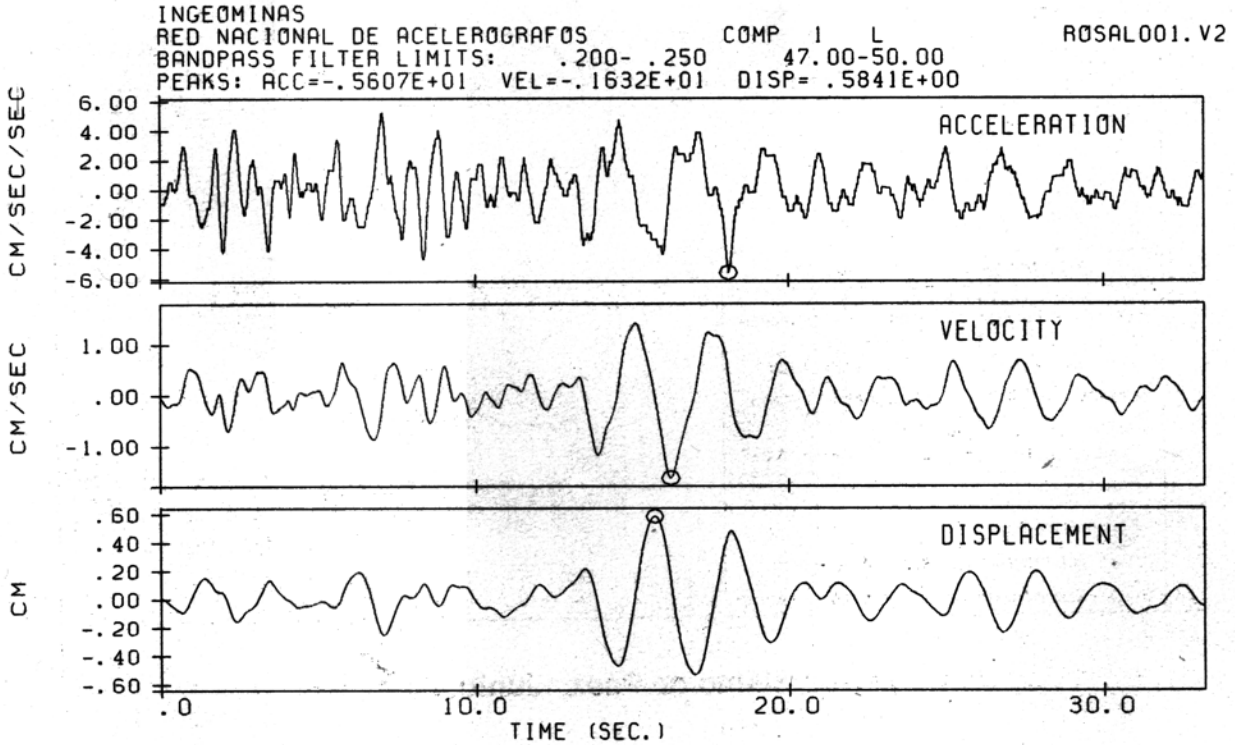


Registros Sismo de Páez, Junio 6 de 1994



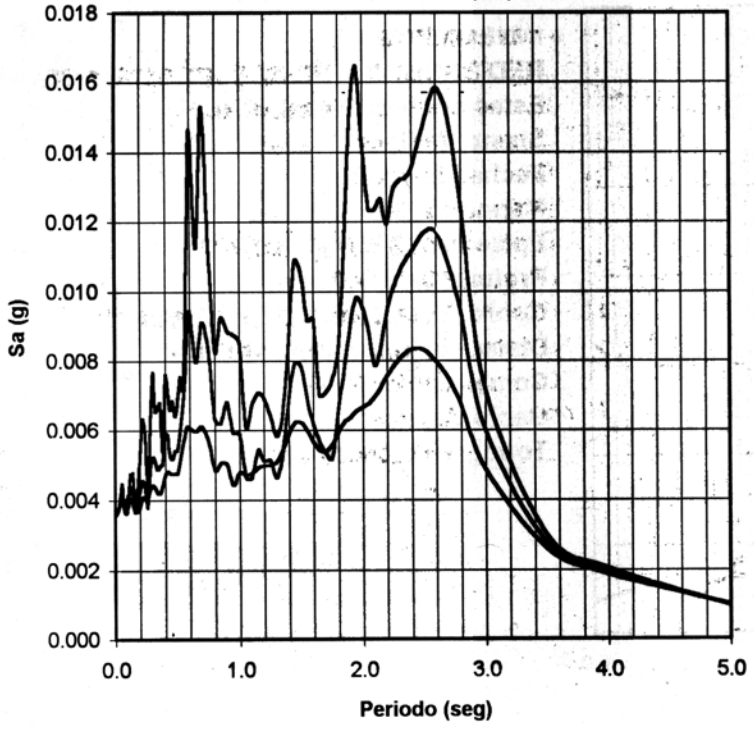
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Páez (Cauca)
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 295Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



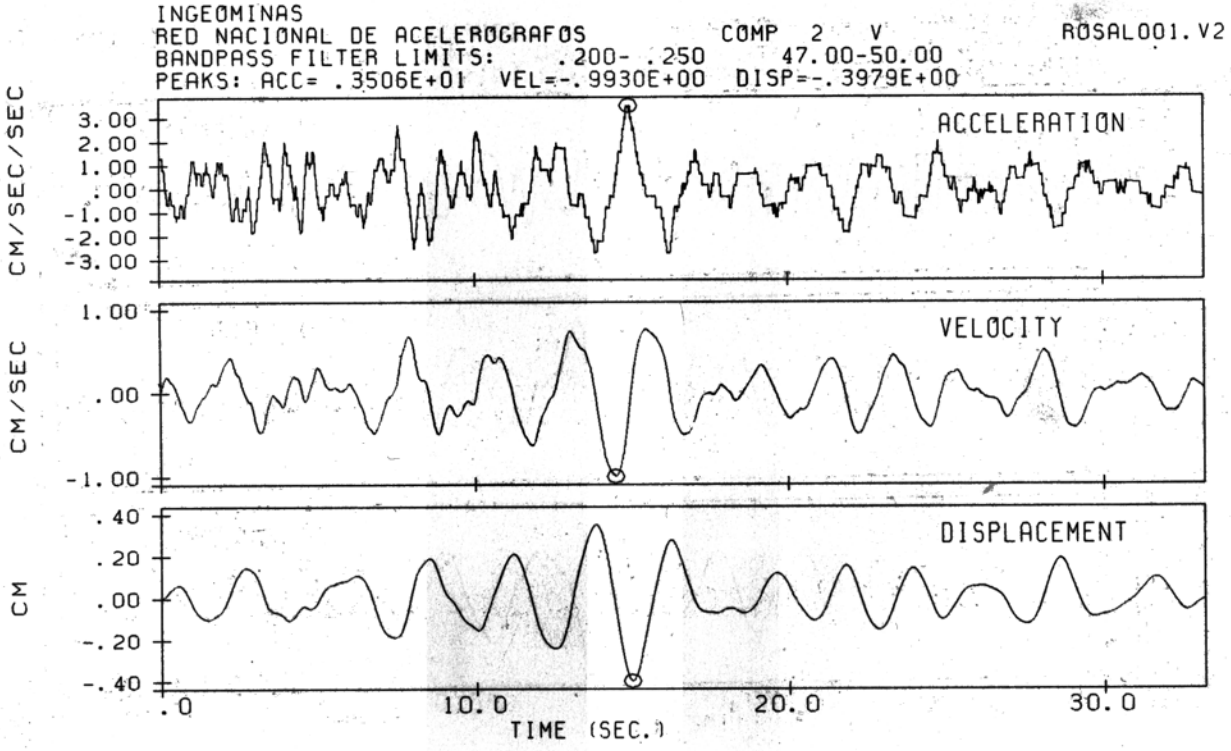
Espectro de Respuesta Aceleración

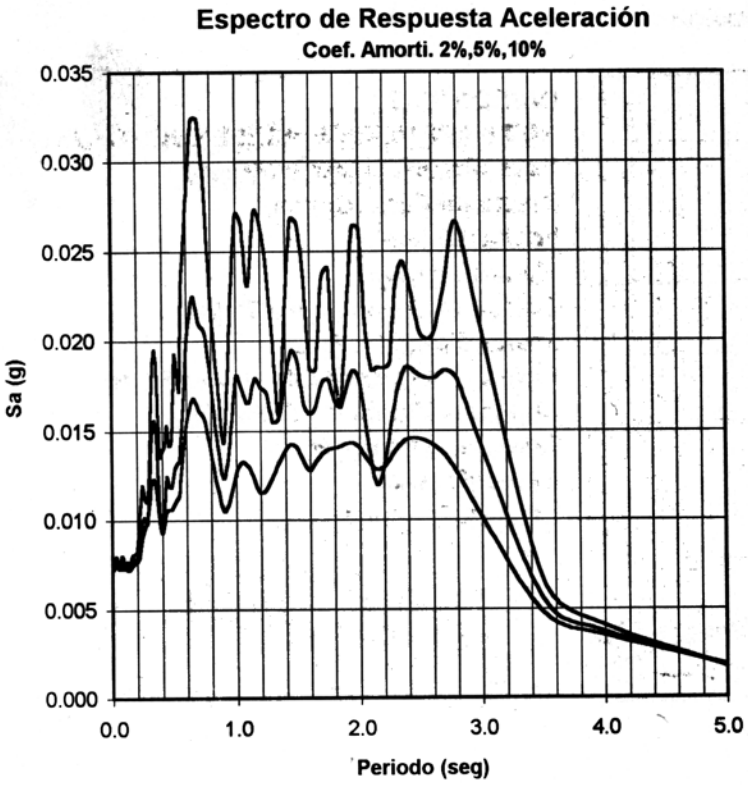
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Páez (Cauca)
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 295Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

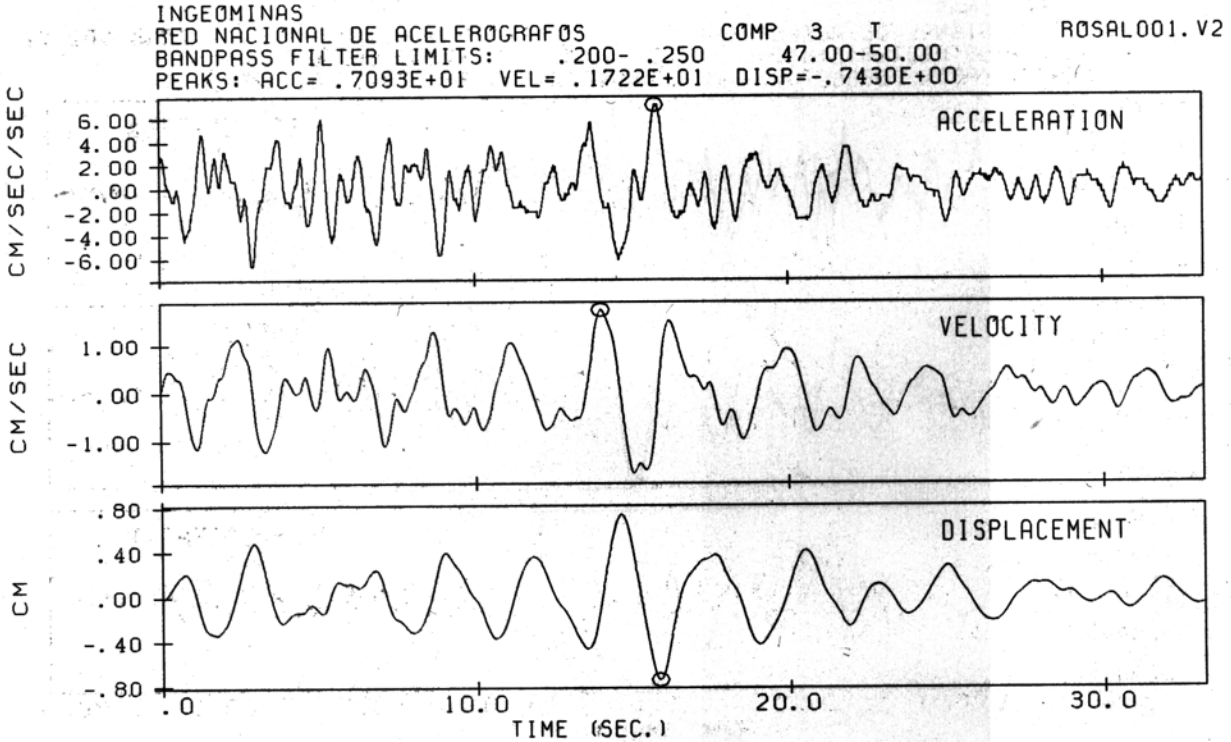
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

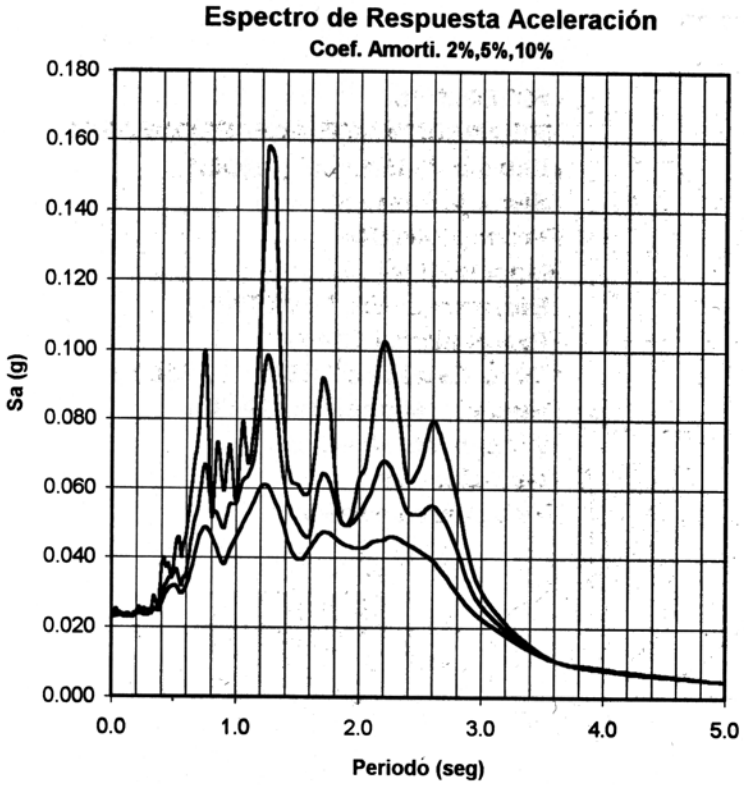




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Páez
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 295Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

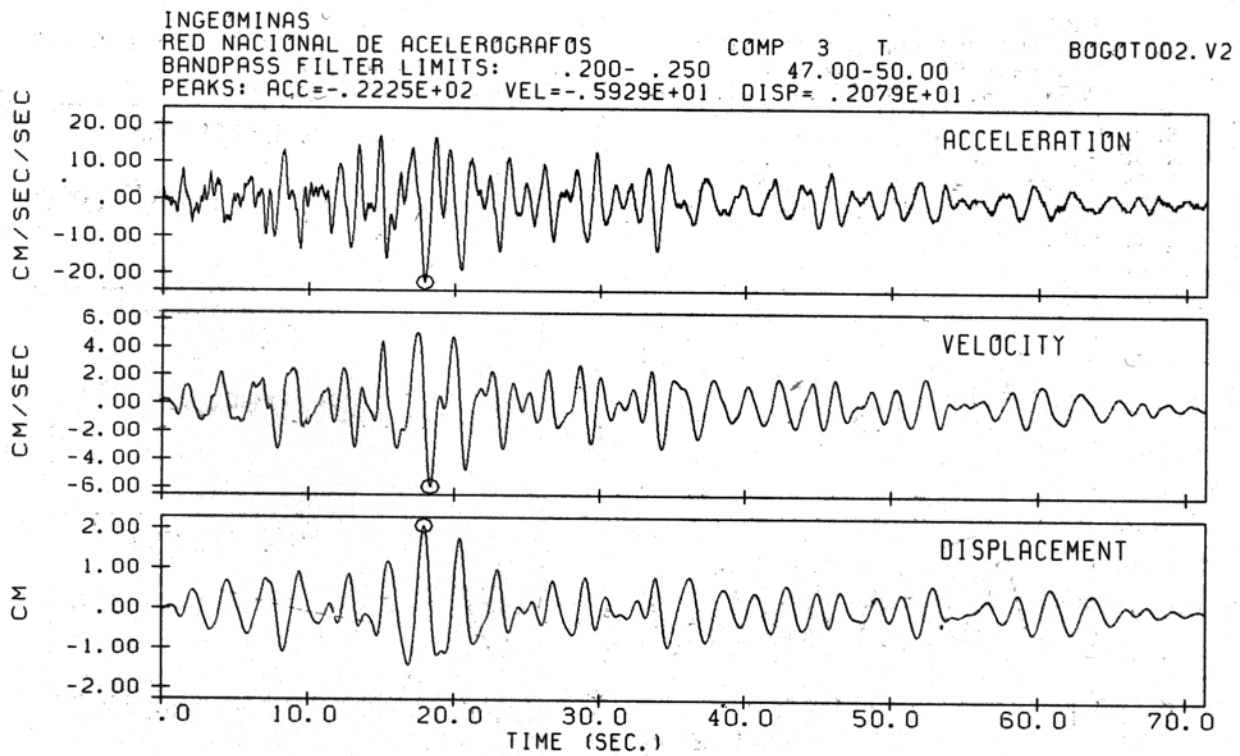
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

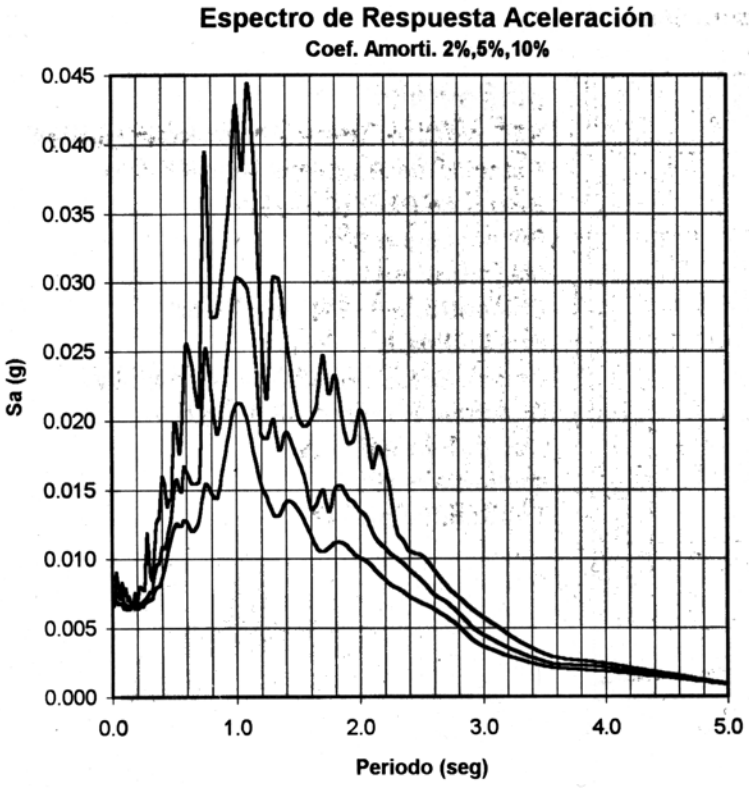




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Bogotá (CBOG1)
Sismo de Páez (Cauca)
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 297Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: plana

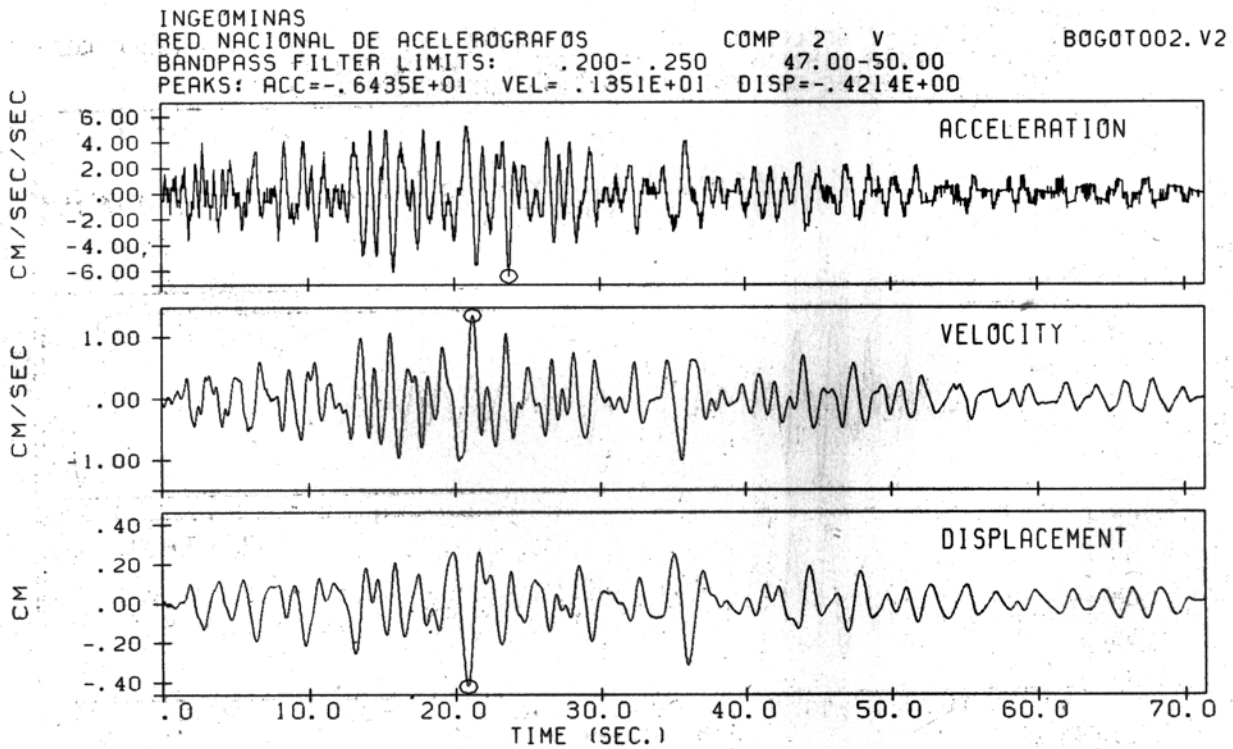
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

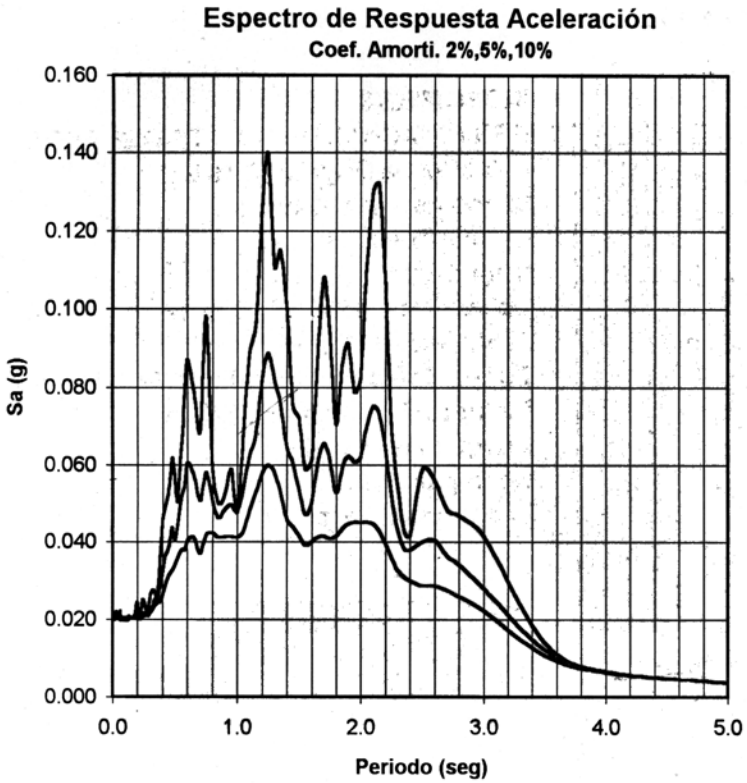




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Bogotá (CBOG1)
Sismo de Páez (Cauca)
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 297Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: plana

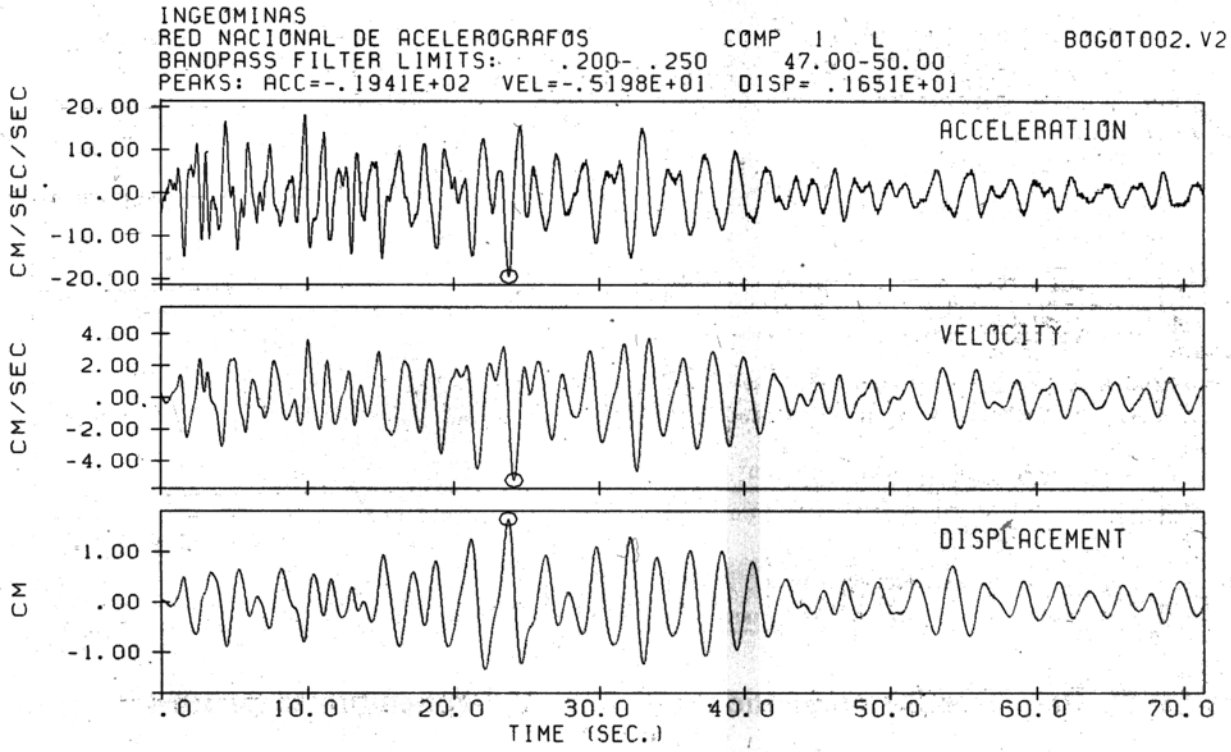
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

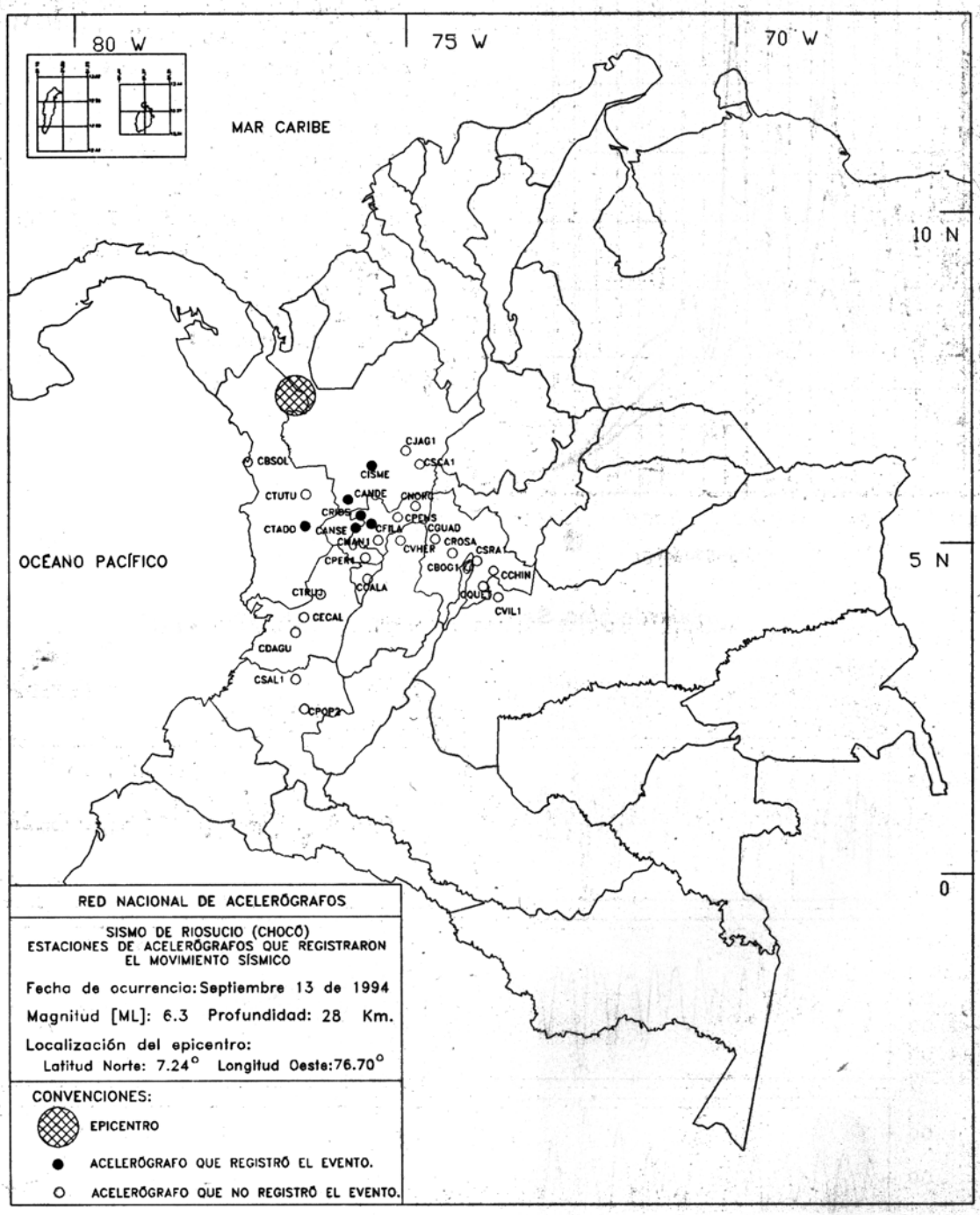




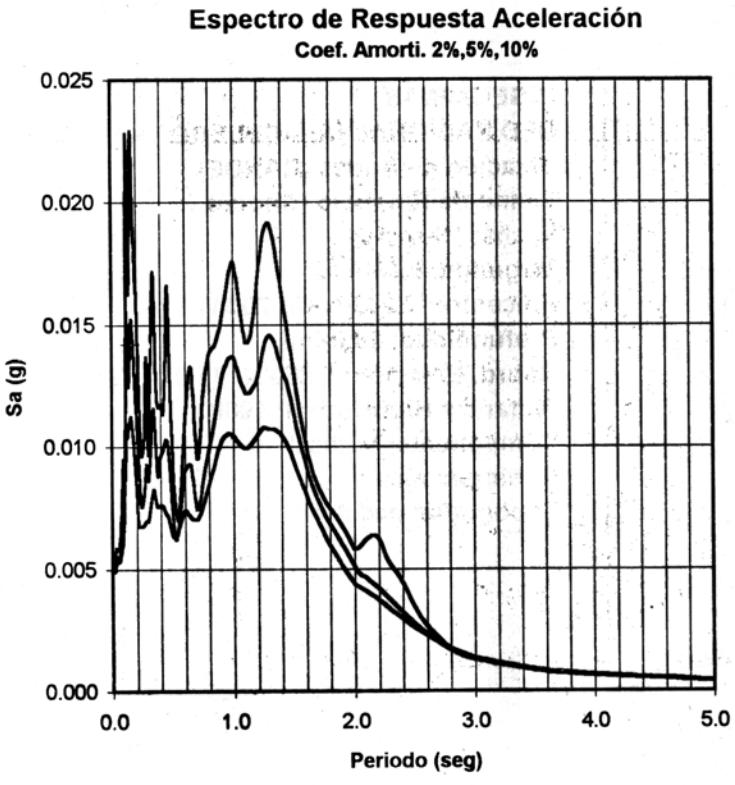
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de Páez (Cauca)
Fecha: 06-jun-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 2.850 N 76.070 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 297Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: plana

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



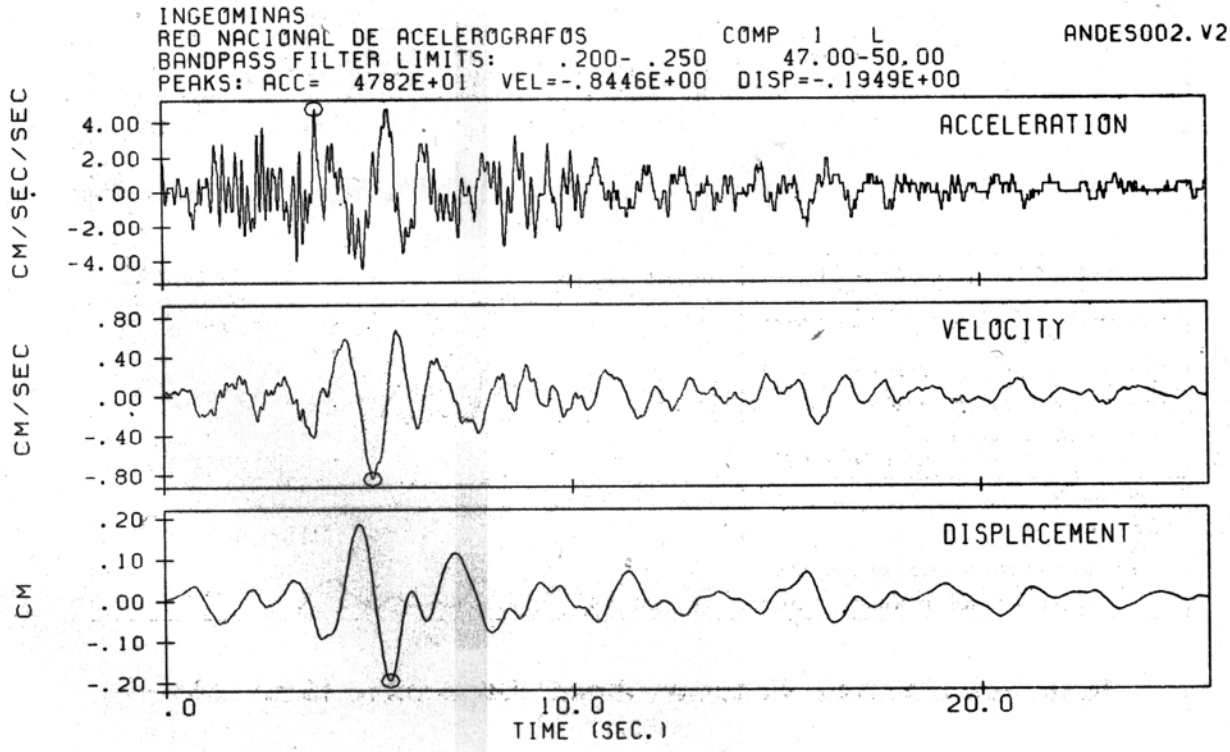


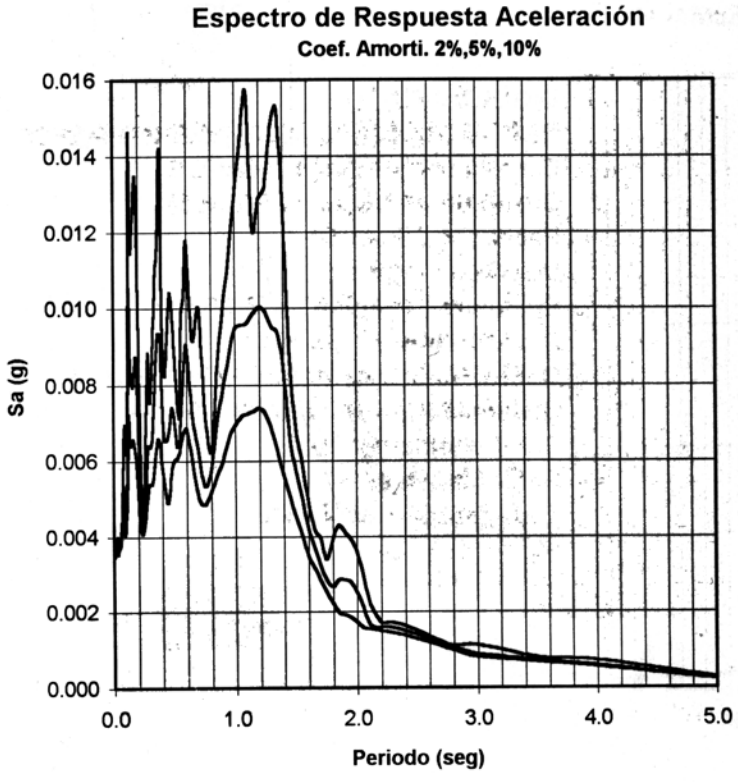
Registros Sismo de Riosucio (Chocó), Septiembre 13 de 1994



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.3
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 198Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

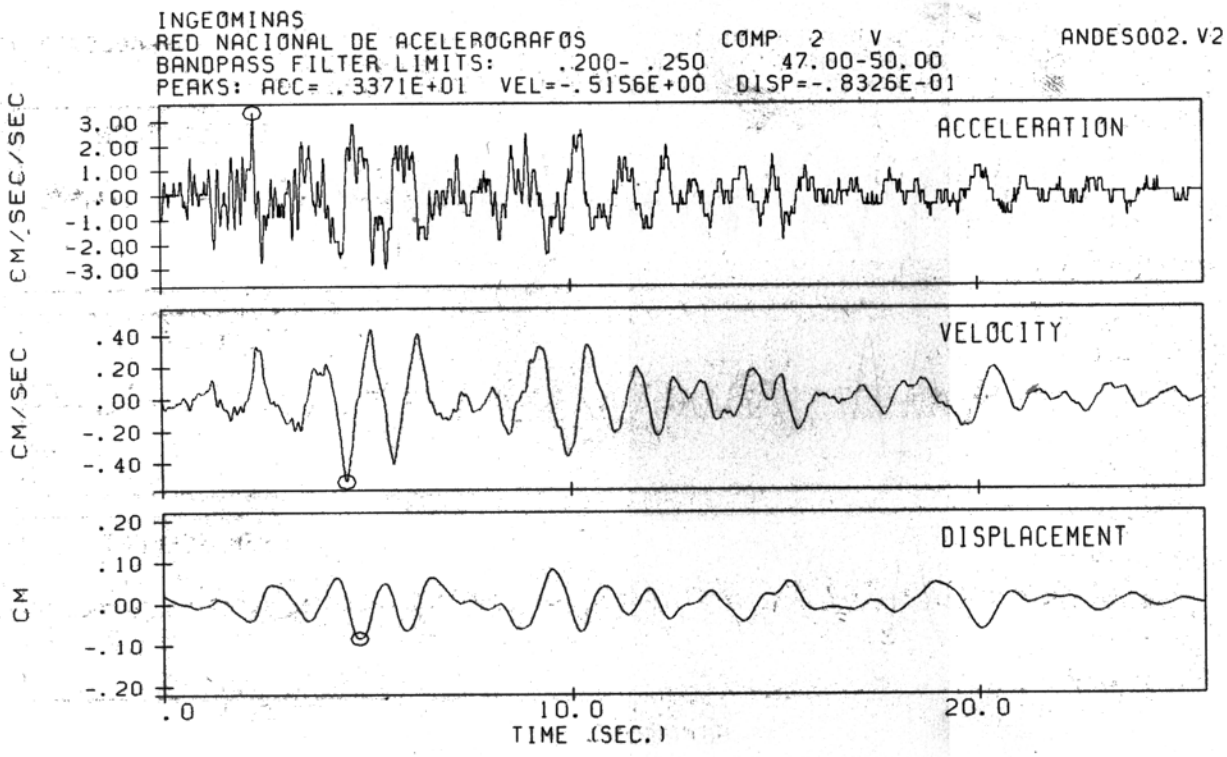
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

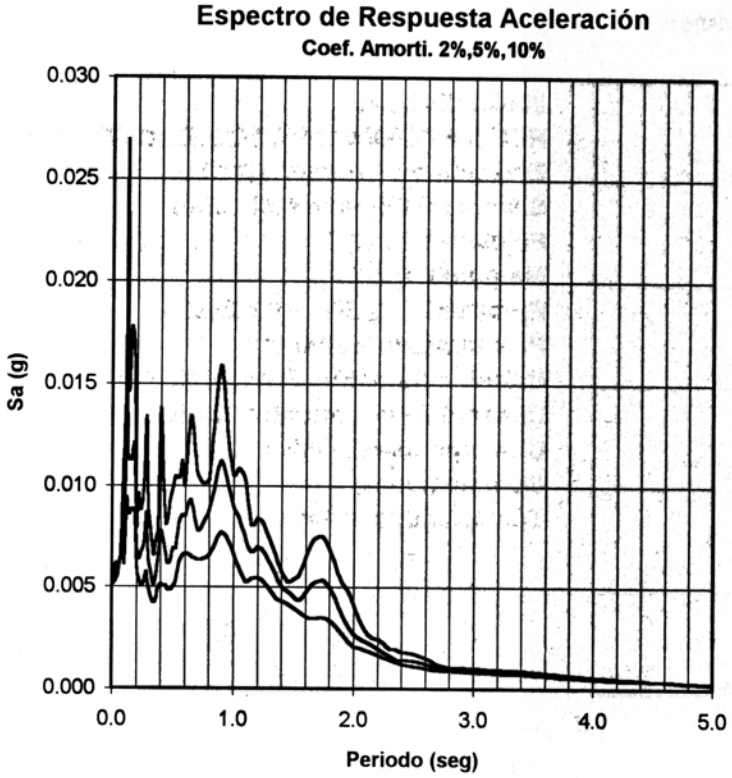




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.3
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancia Hipocentral: 198Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

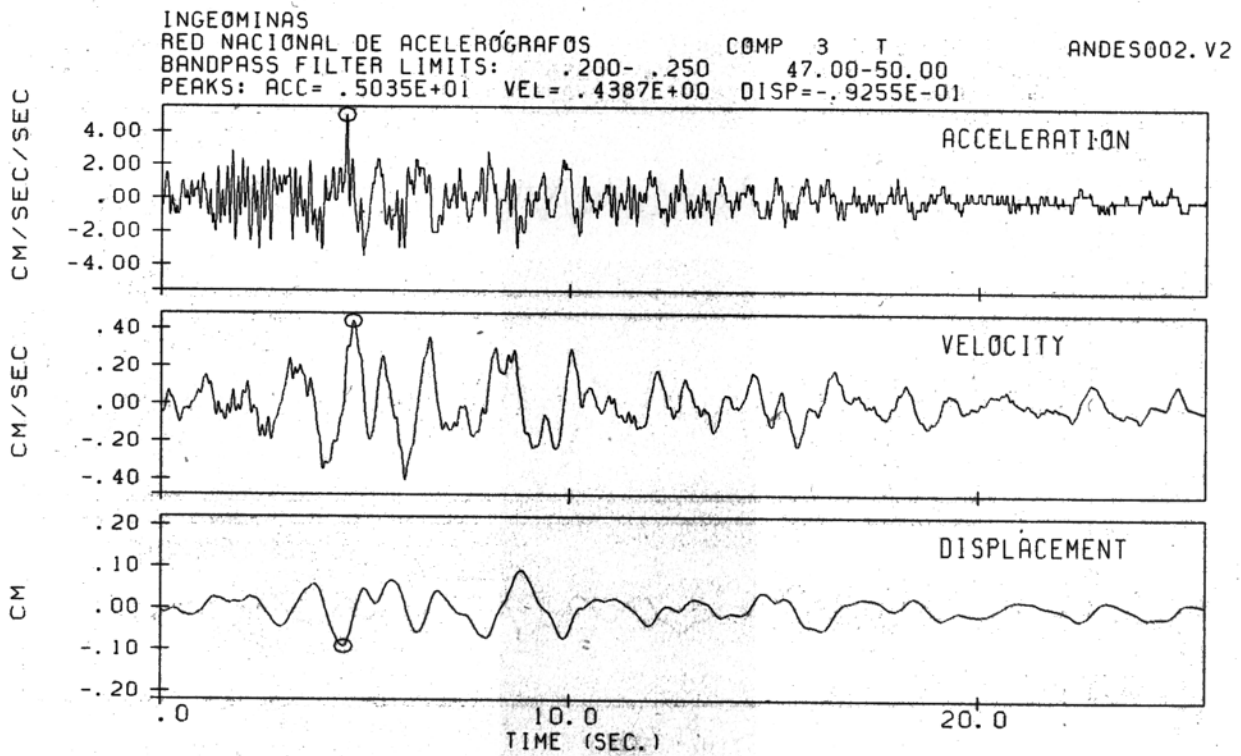
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

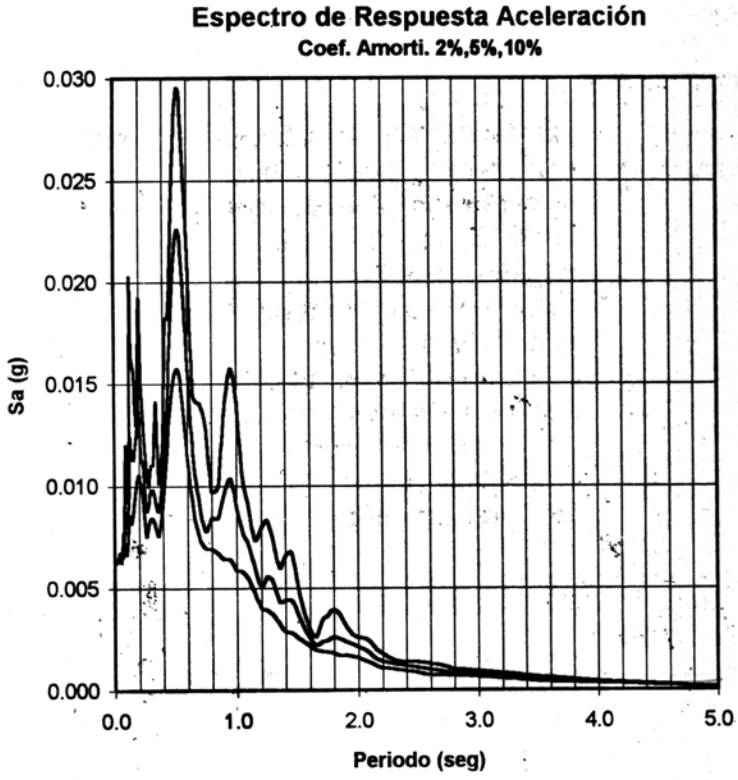




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Andes (CANDE)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.4
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.660 N 75.910 W
Distancias Hipocentral: 198Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

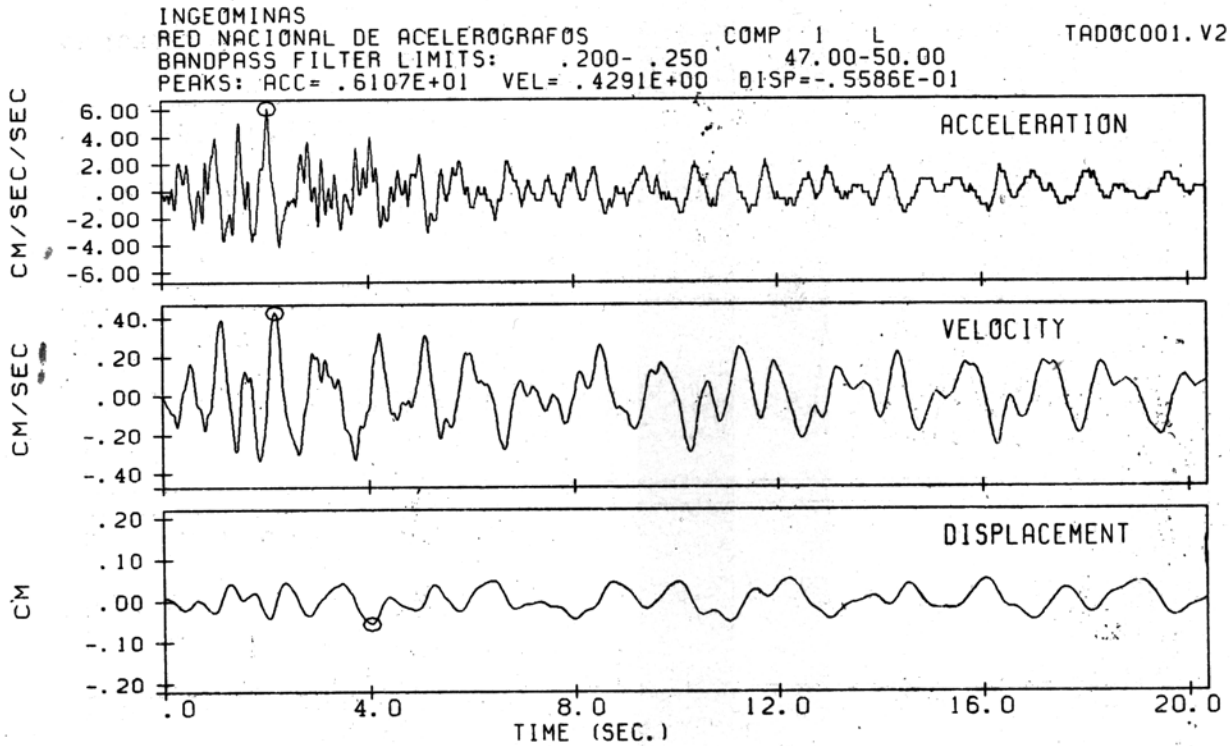
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

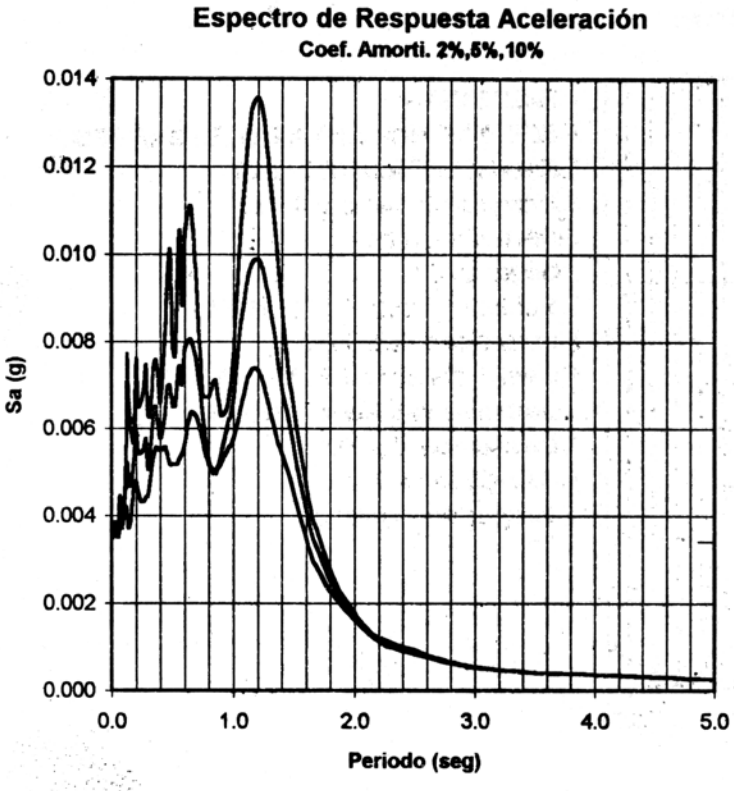




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.3
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N 76.560 W
Distancia Hipocentral: 222Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

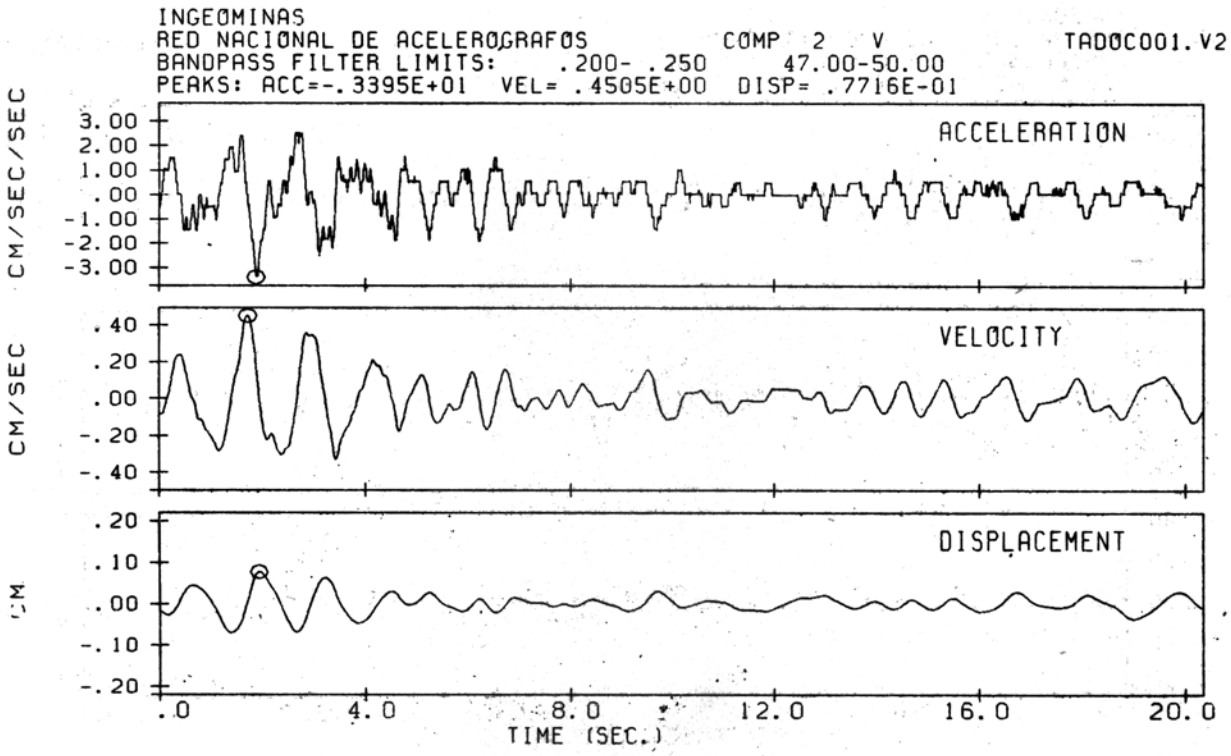
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

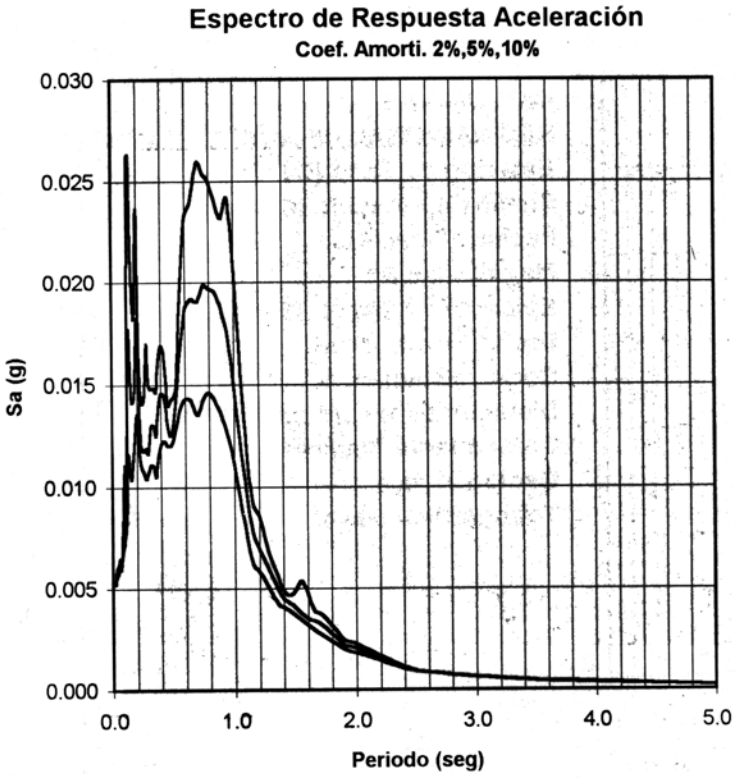




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.3
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N -76.560 W
Distancia Hipocentral: 222Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

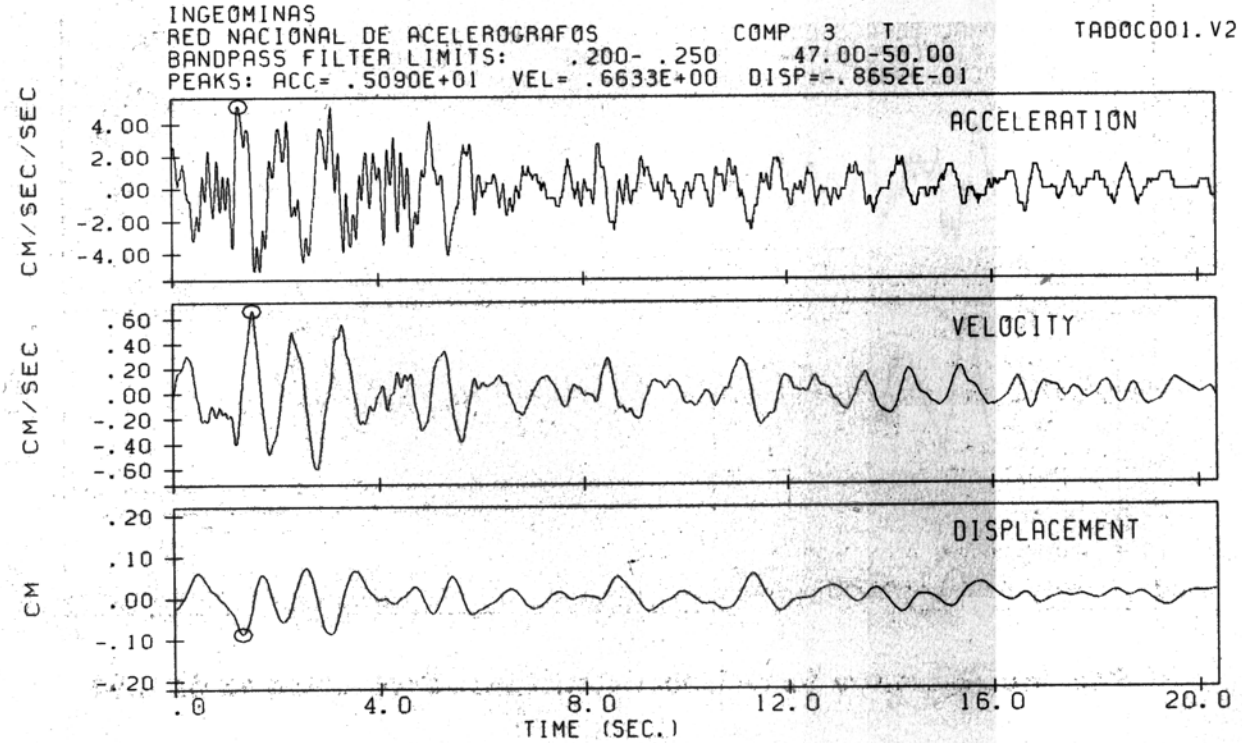
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

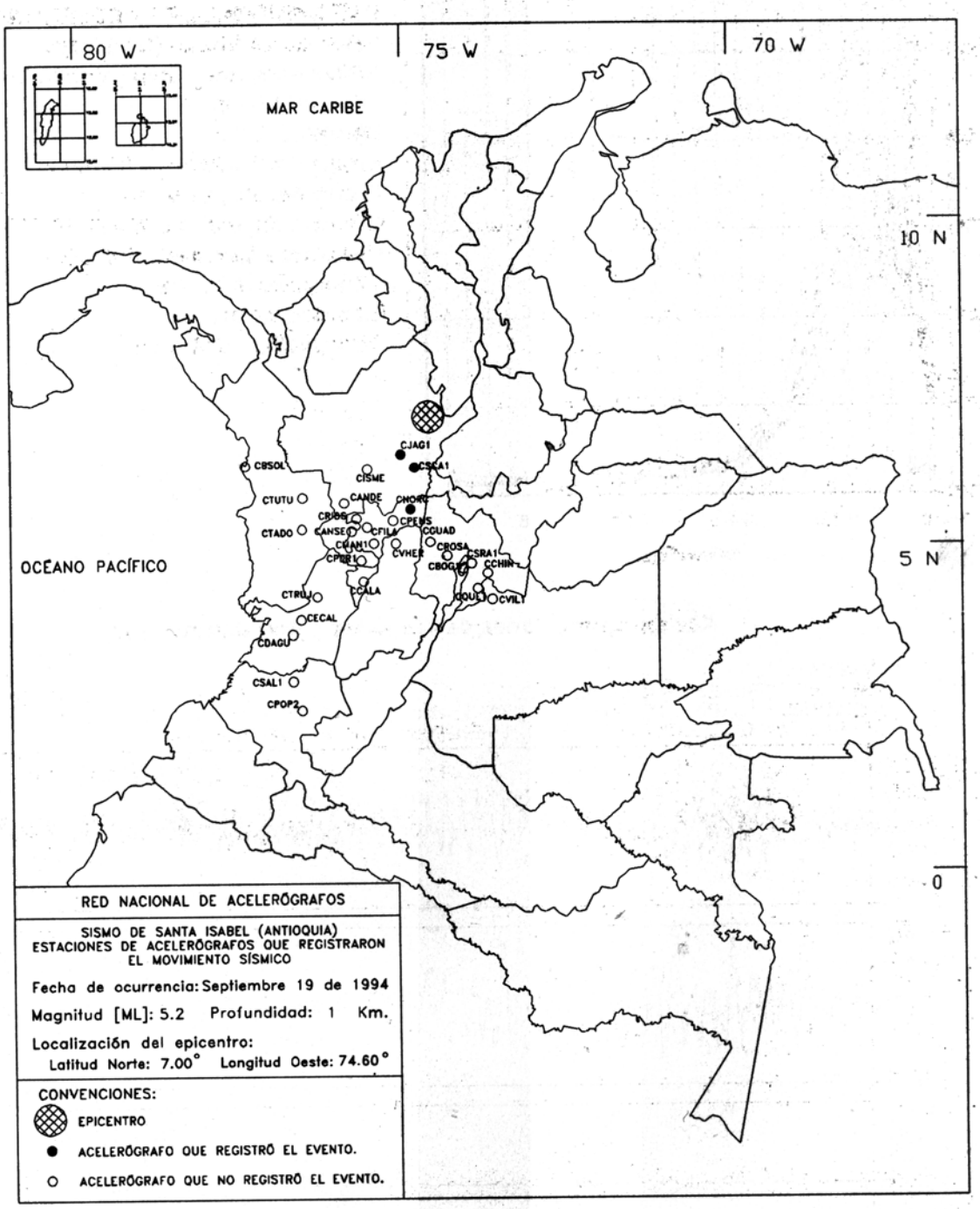




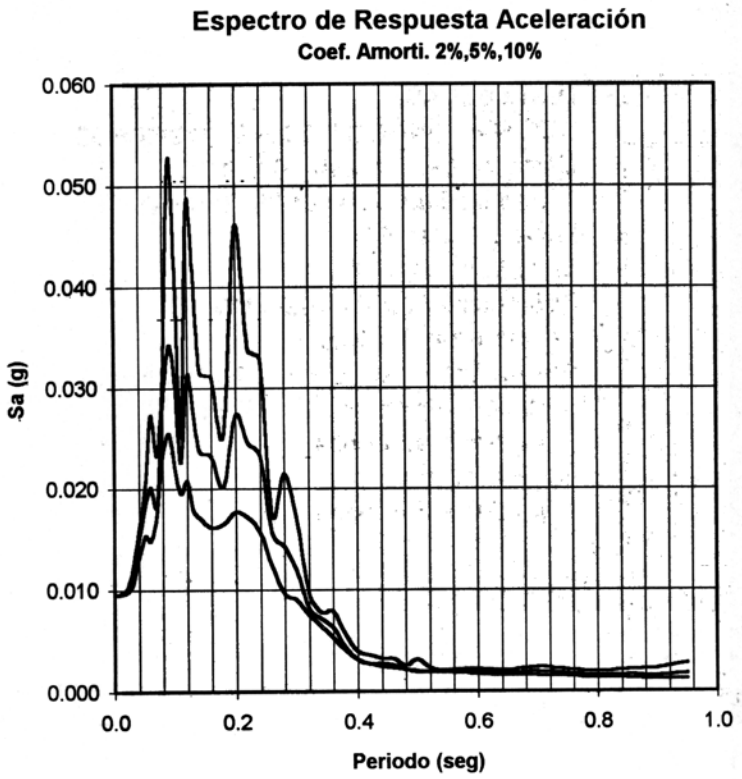
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Riosucio (Chocó)
Fecha: 13-sep-94
Magnitud: 6.3
Epicentro: 7.240 N 76.700 W
Profundidad: 28.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N 76.560 W
Distancia Hipocentral: 222Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



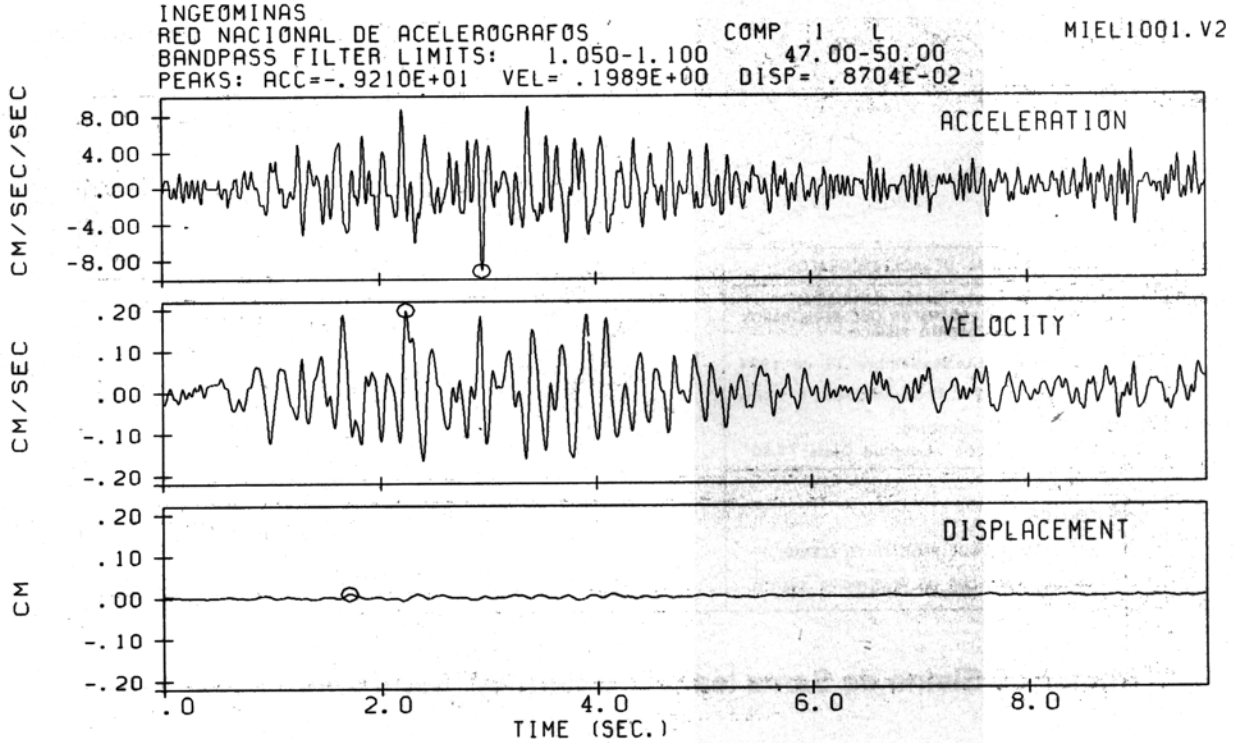


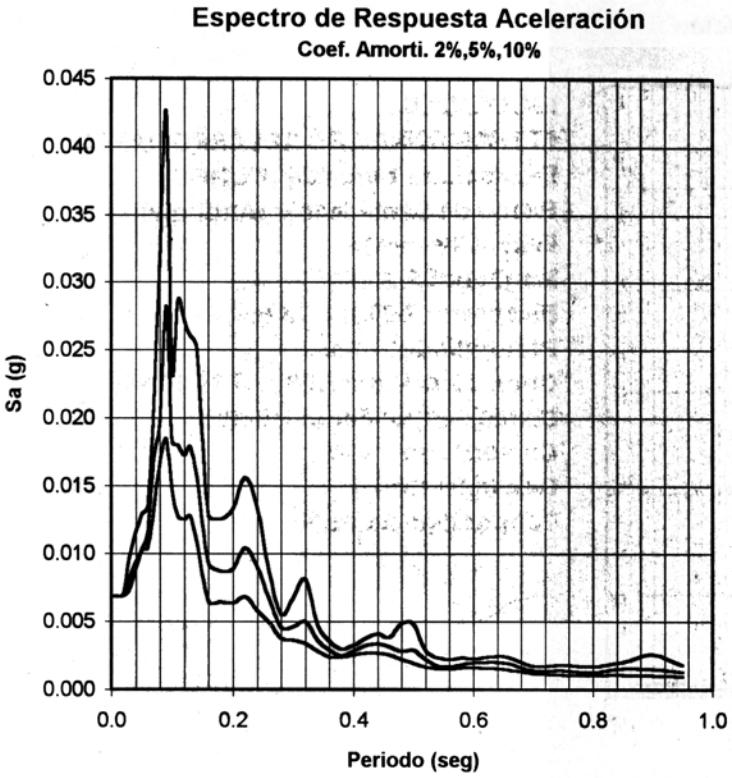
Registros Sismo de Santa Isabel (Antioquia), Septiembre 19 de 1994



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Santa Isabel (Antioquia)
Fecha: 19-sep-94
Magnitud: 5.2
Epicentro: 7.000 N 74.600 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

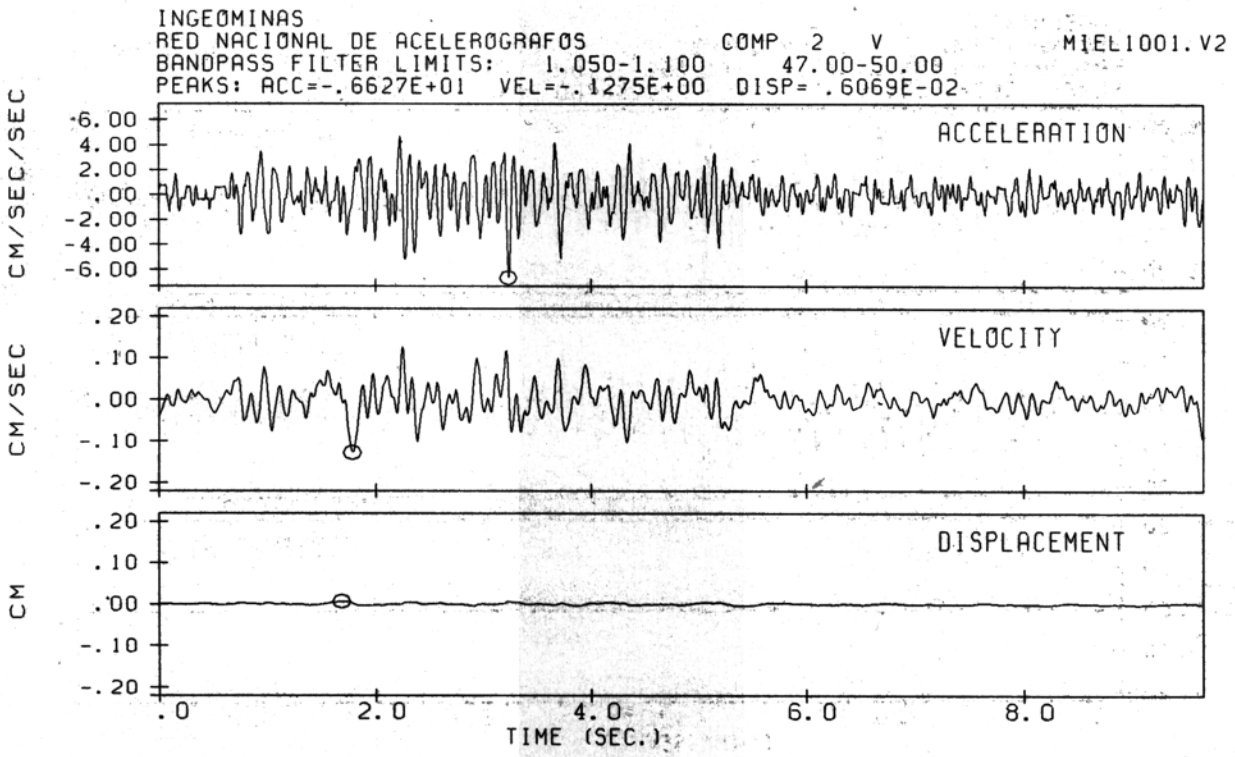
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

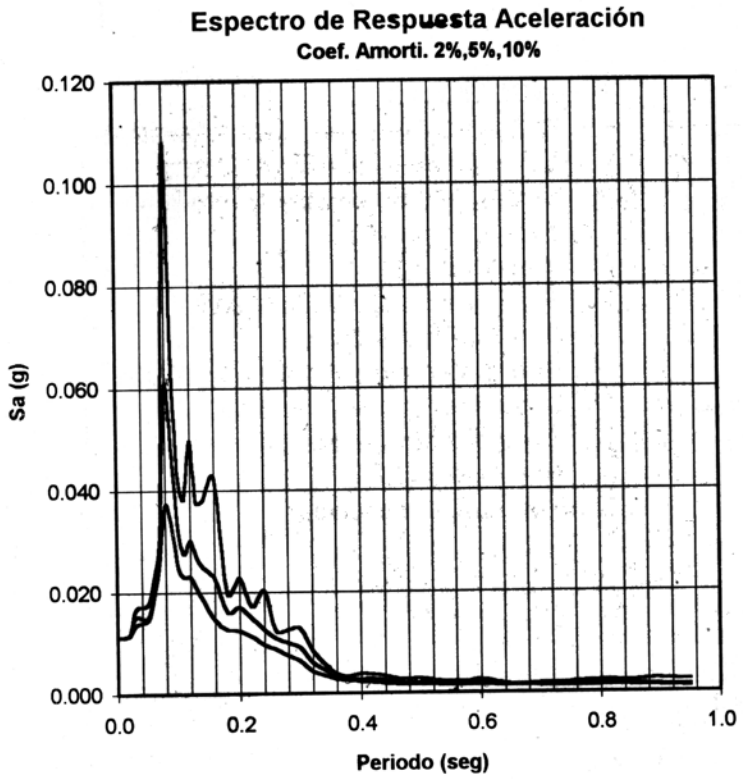




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Santa Isabel (Antioquia)
Fecha: 19-sep-94
Magnitud: 5.2
Epicentro: 7.000 N 74.600 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

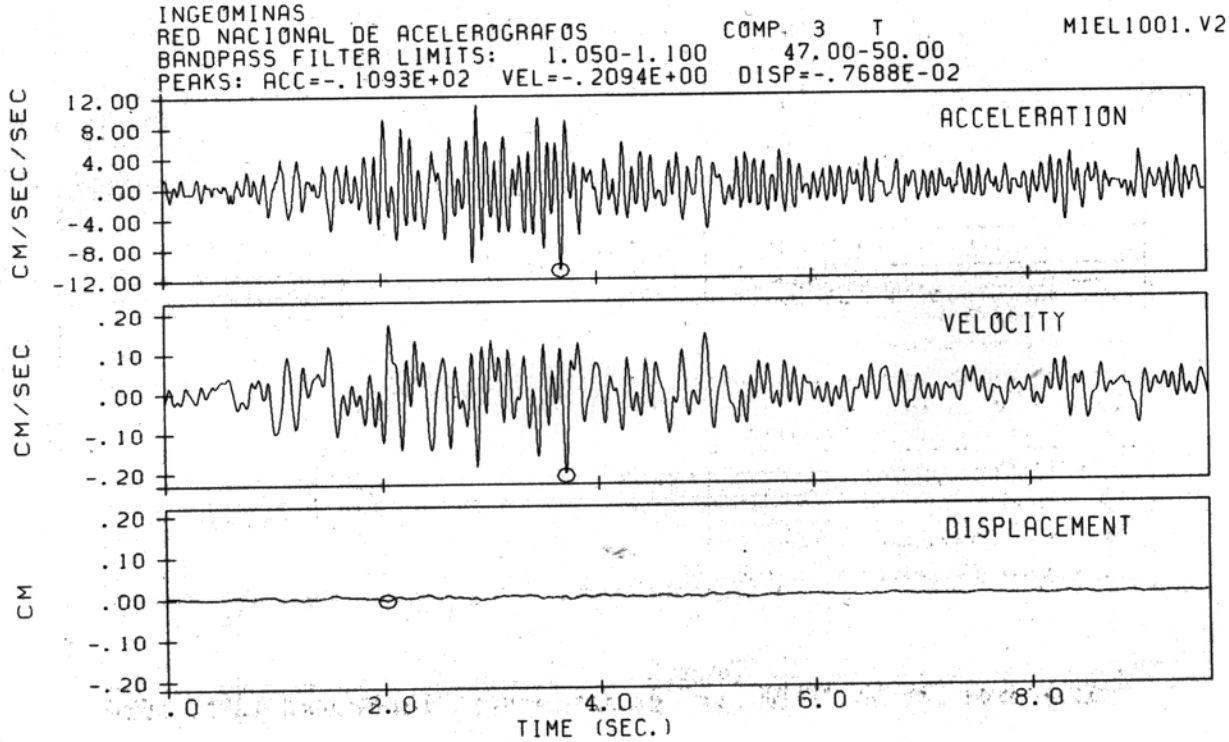
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

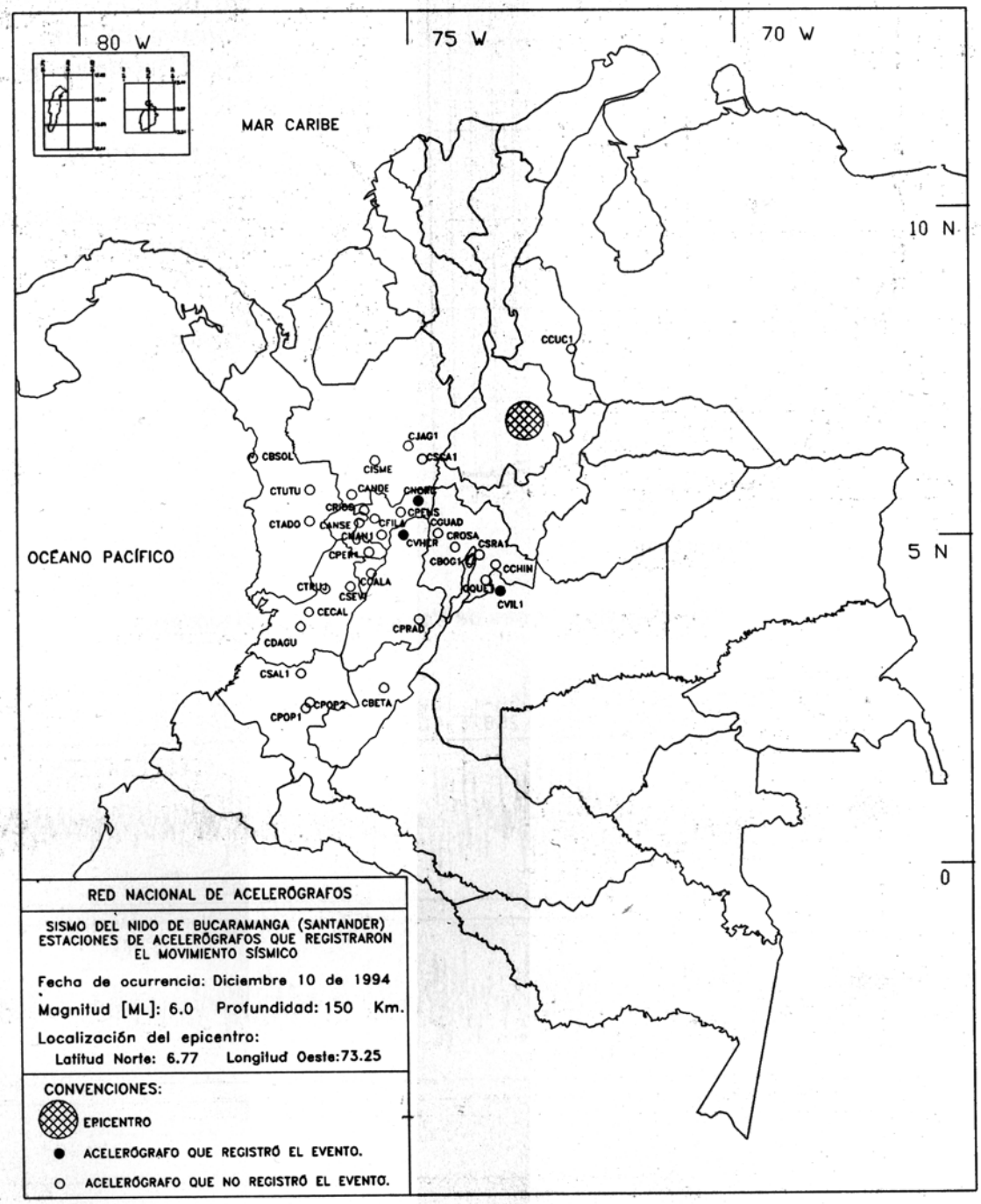




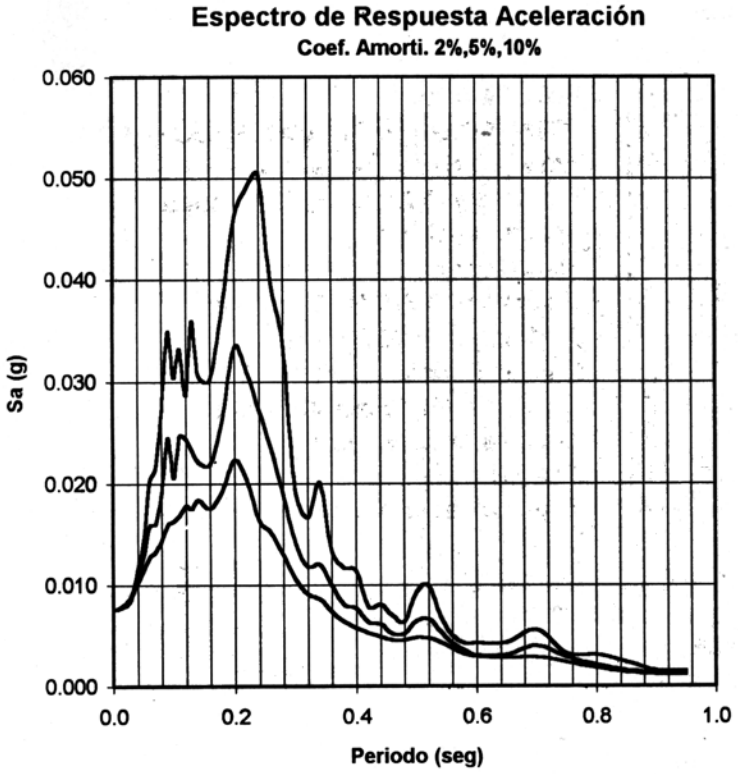
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Santa Isabel (Antioquia)
Fecha: 19-sep-94
Magnitud: 5.2
Epicentro: 7.000 N 74.600 W
Profundidad: 1.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



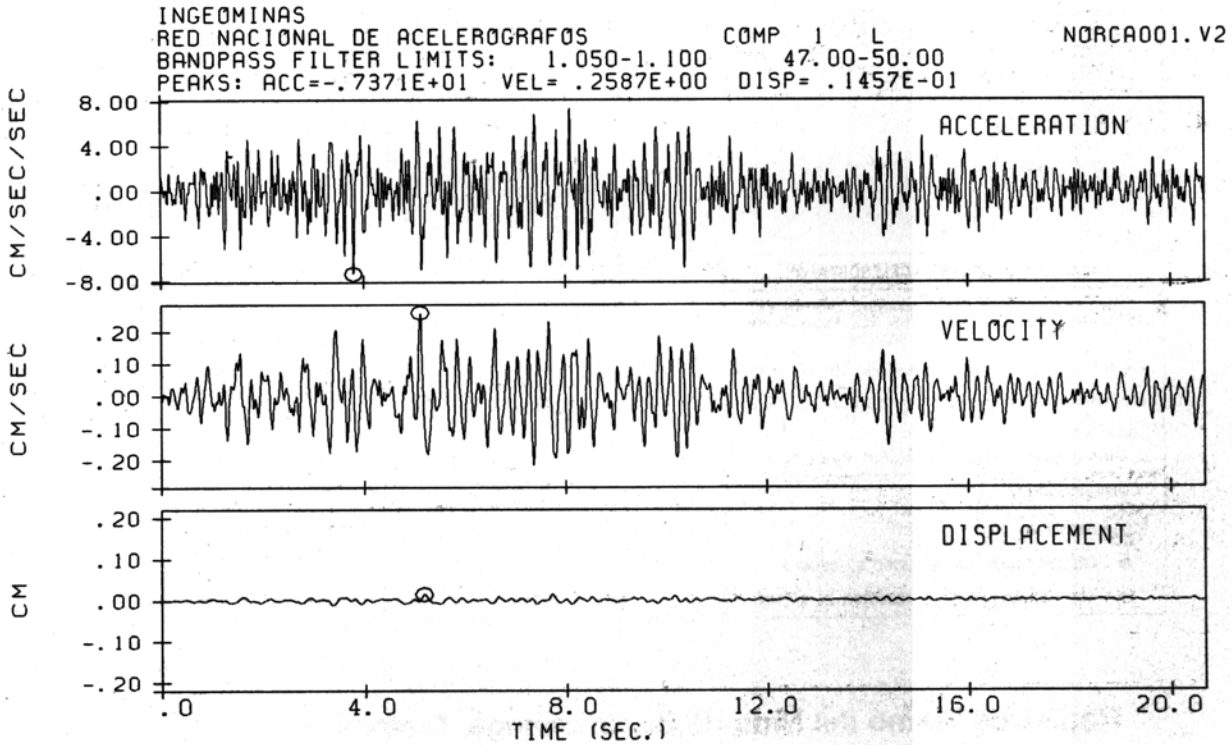


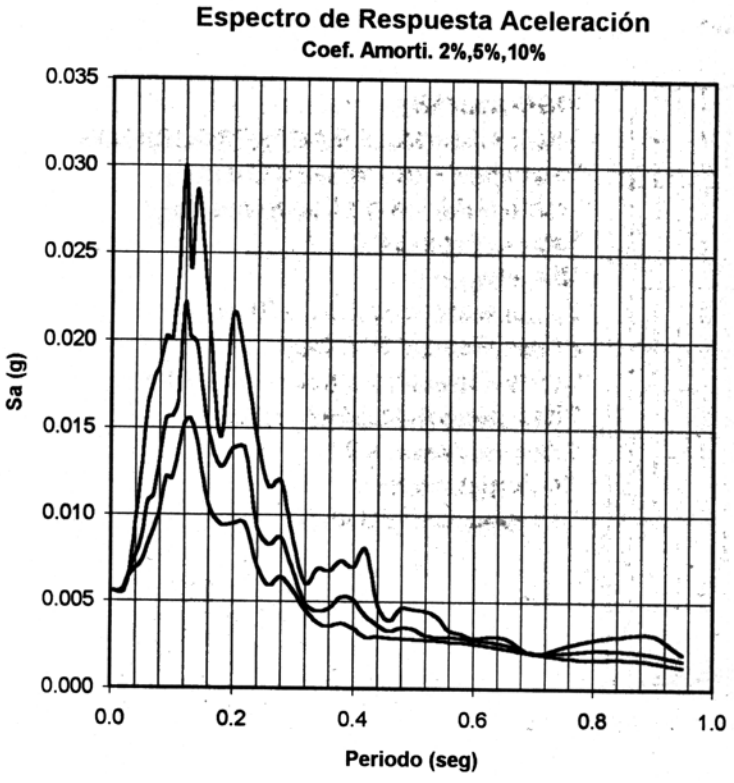
Registros Sismo del Nido de Bucaramanga, Diciembre 10 de 1994



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo del Nido de Bucaramanga
Fecha: 10-dic-94
Magnitud: 6
Epicentro: 6.770 N 73.250 W
Profundidad: 150.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 272Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

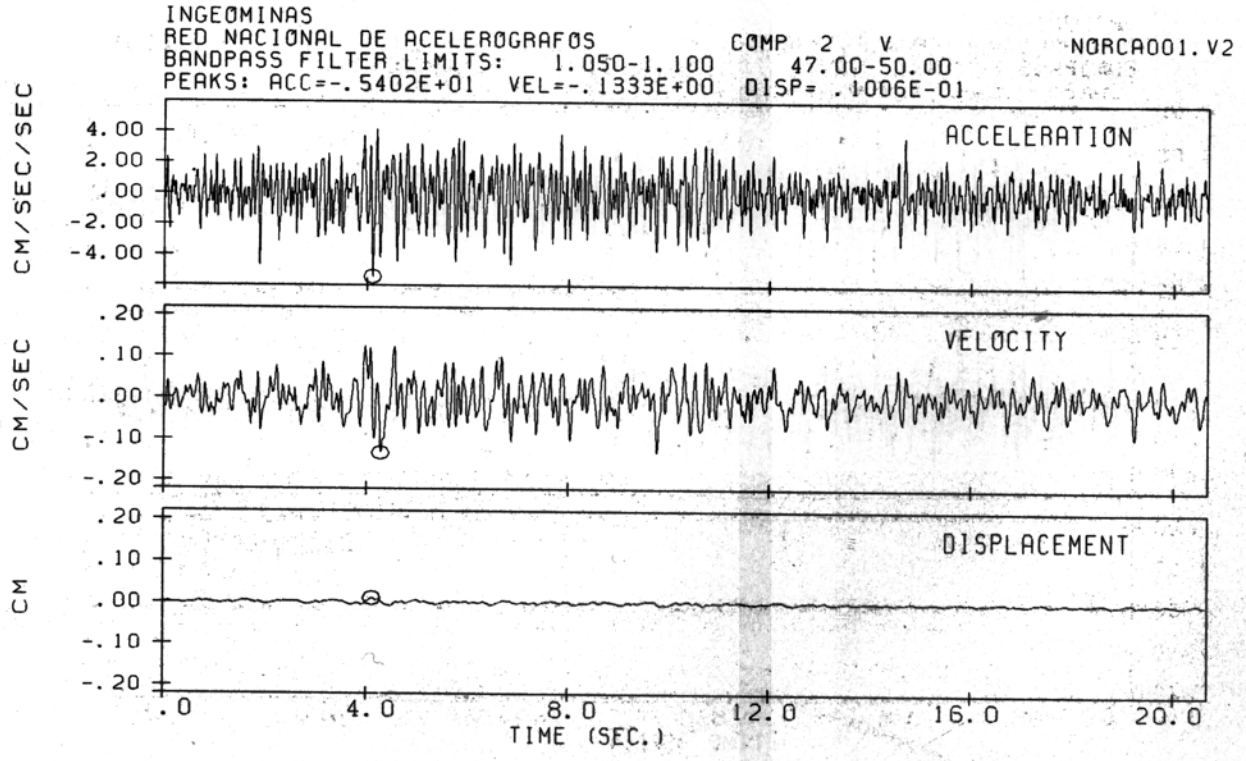
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

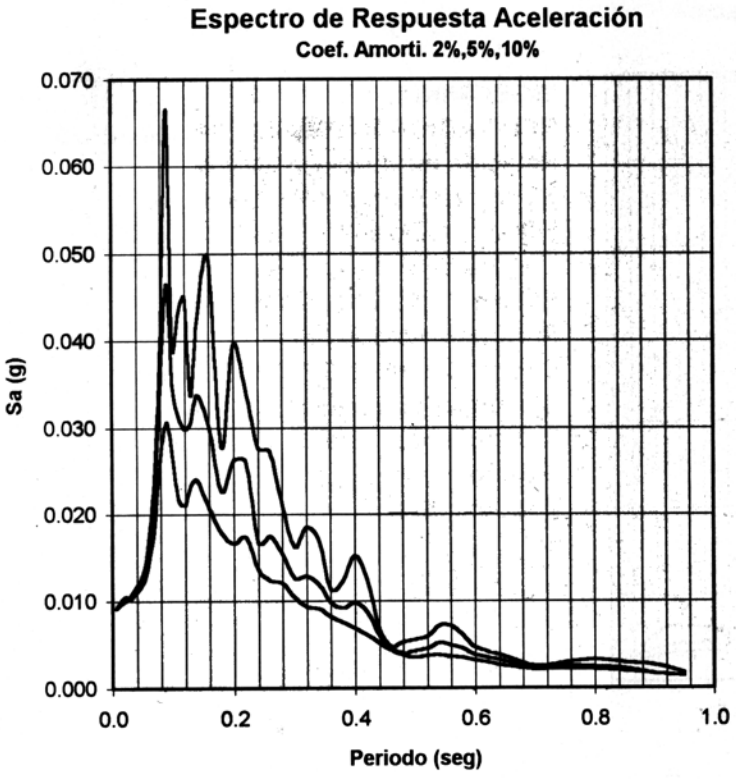




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo del Nido de Bucaramanga
Fecha: 10-dic-94
Magnitud: 6
Epicentro: 6.770 N 73.250 W
Profundidad: 150.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 272Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

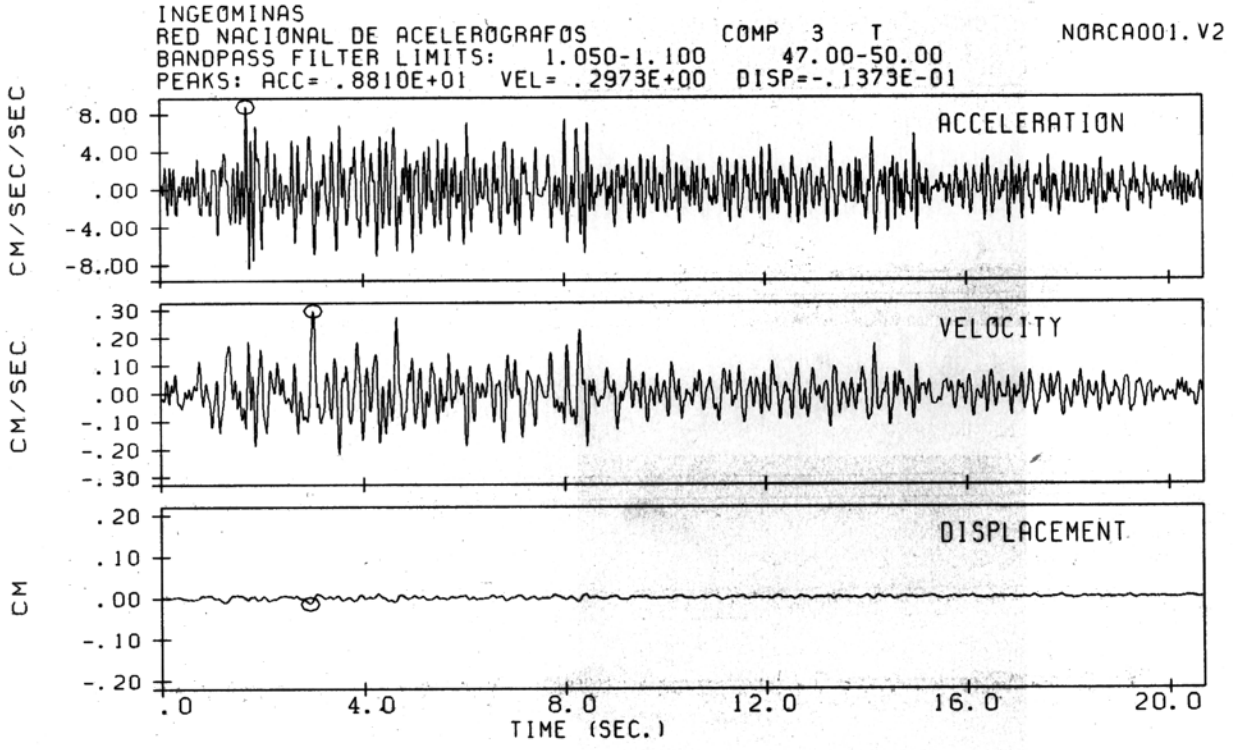
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



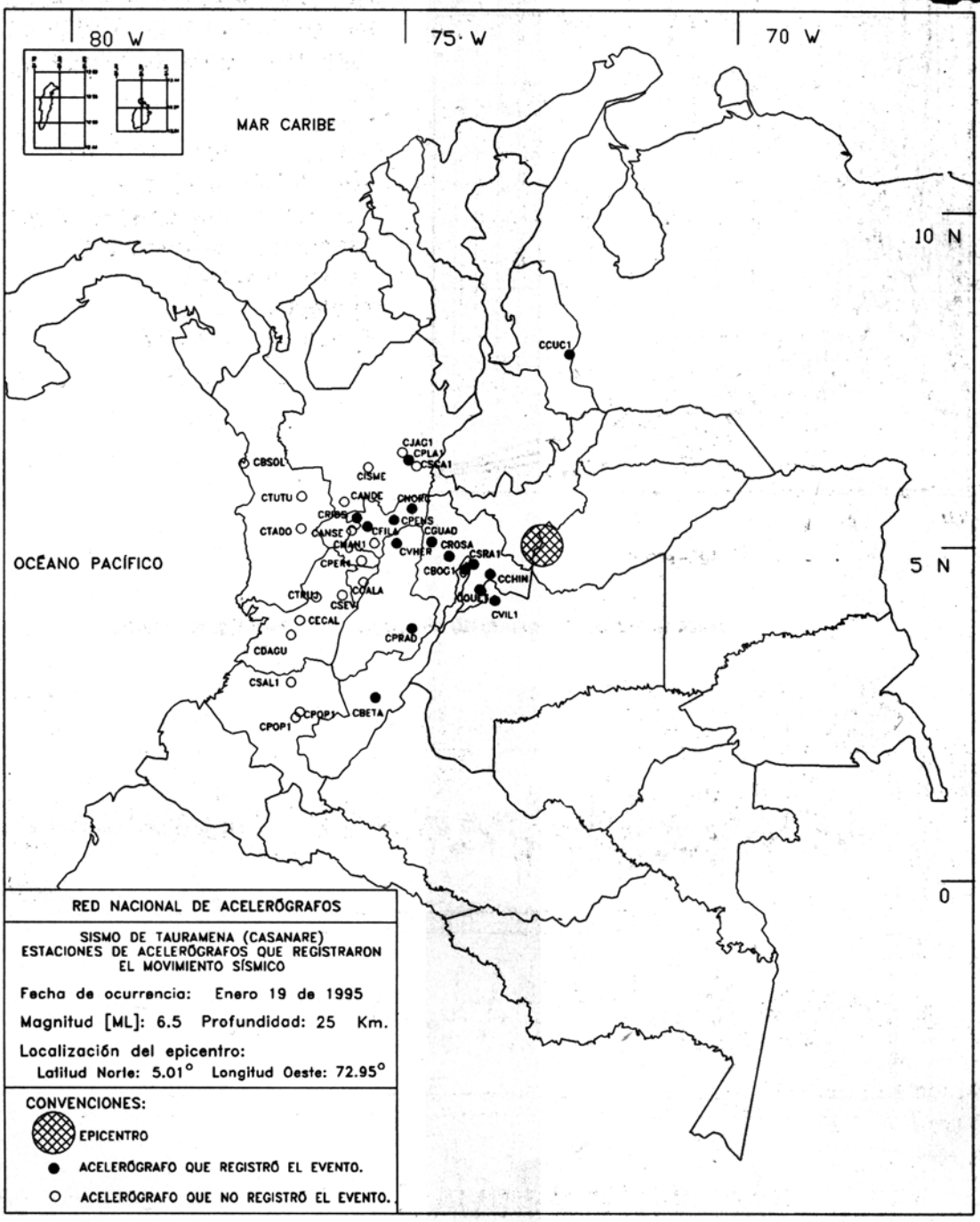


INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo del Nido de Bucaramanga
Fecha: 10-dic-94
Magnitud: 6
Epicentro: 6.770 N 73.250 W
Profundidad: 150.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 272Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

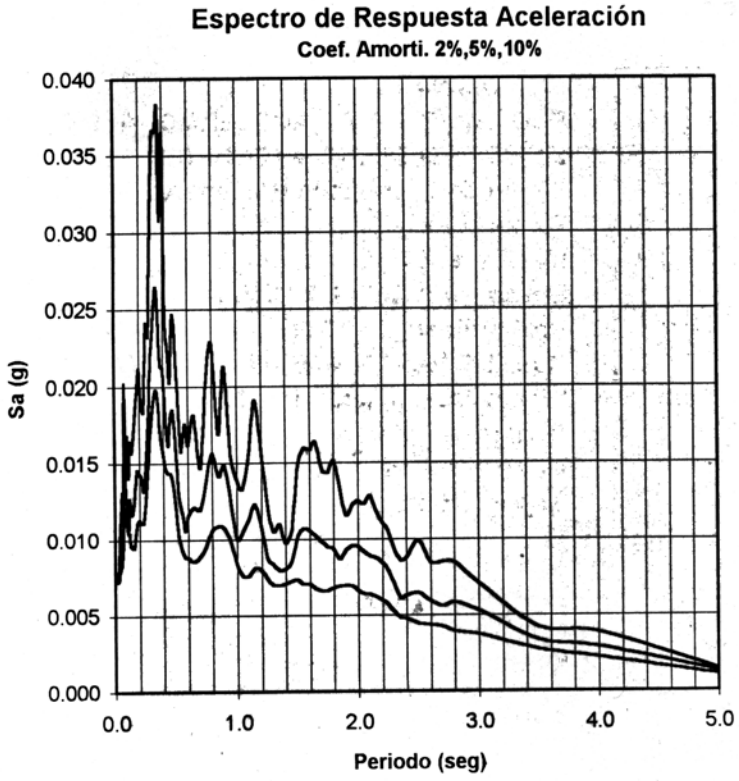
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



INGEOMINAS BIBLIOTECA CENTRAL

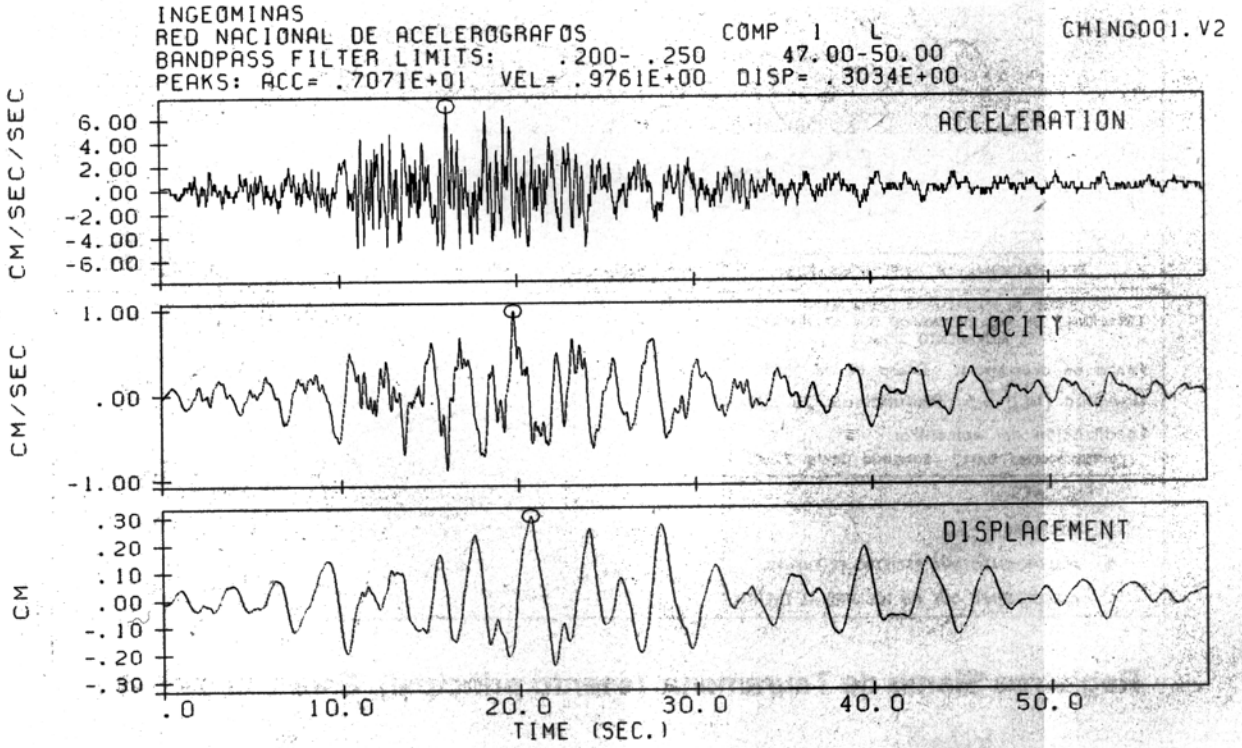


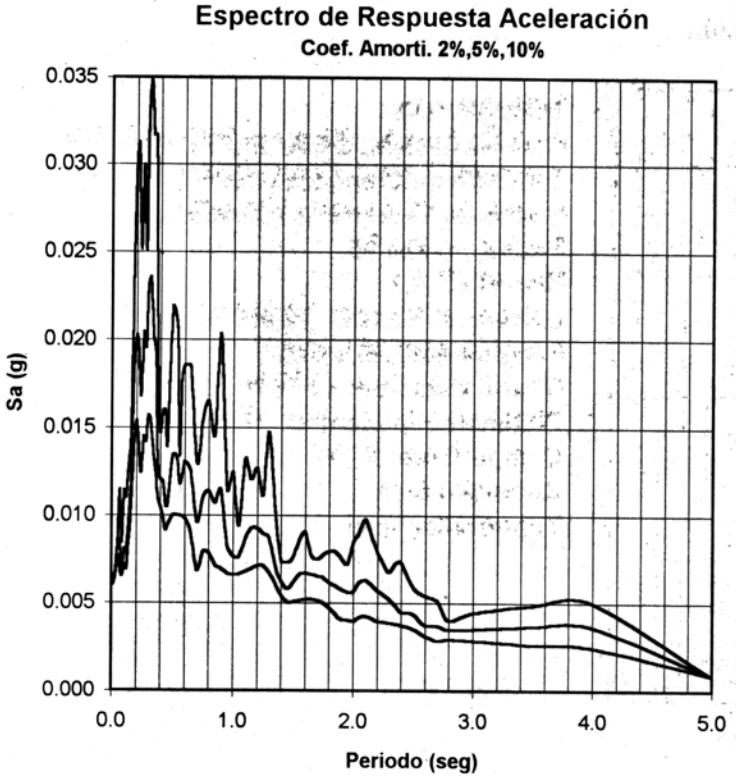
Registros Sismo de Tauramena (evento principal), Enero 19 de 1995



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Chingaza (CCHIN)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.550 N 73.630 W
Distancia Hipocentral: 95Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: túnel

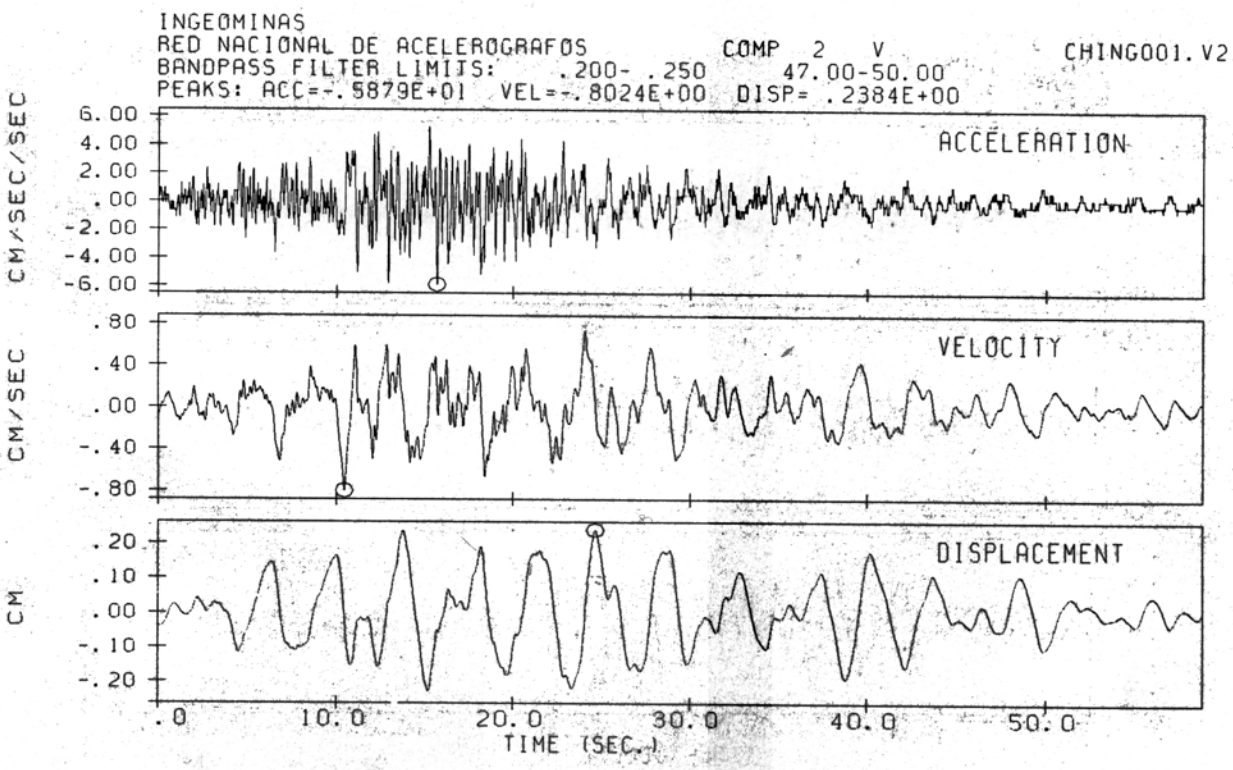
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





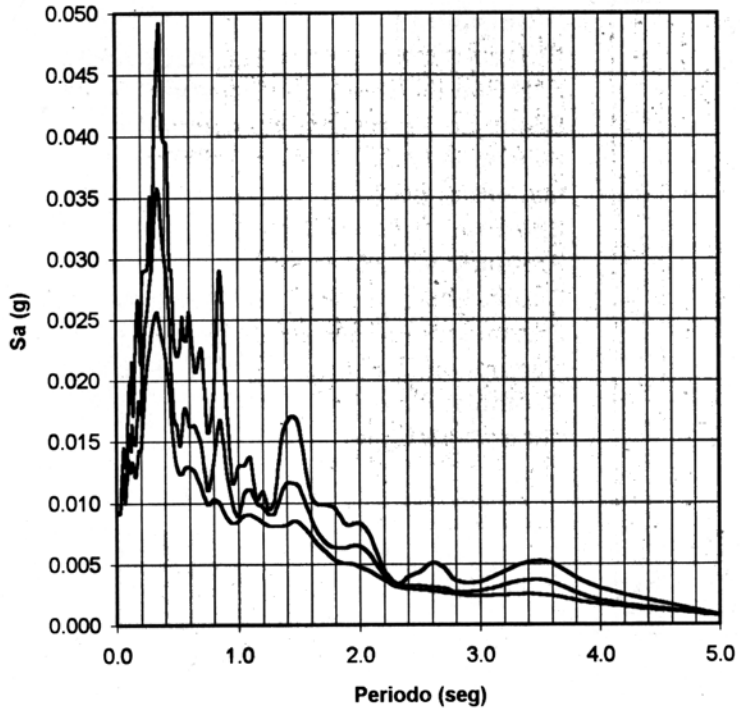
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Chingaza (CCHIN)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.550 N 73.630 W
Distancia Hipocentral: 95Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: túnel

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



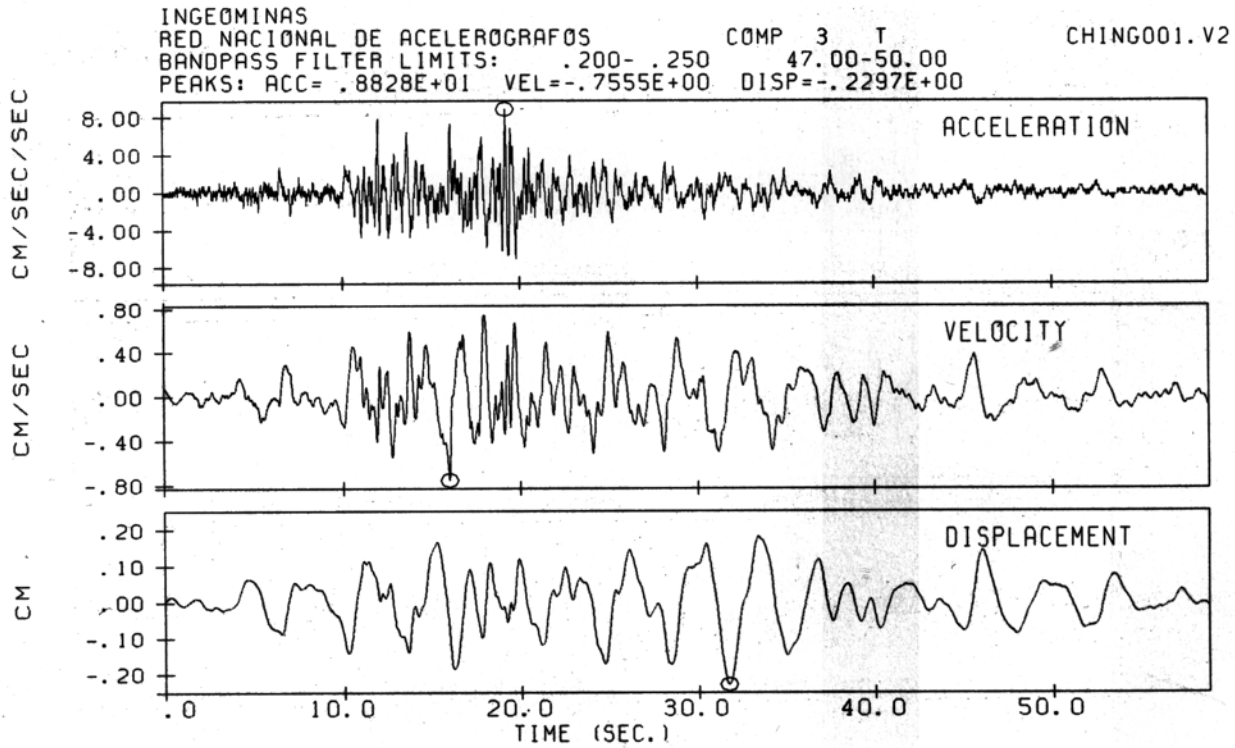
Espectro de Respuesta Aceleración

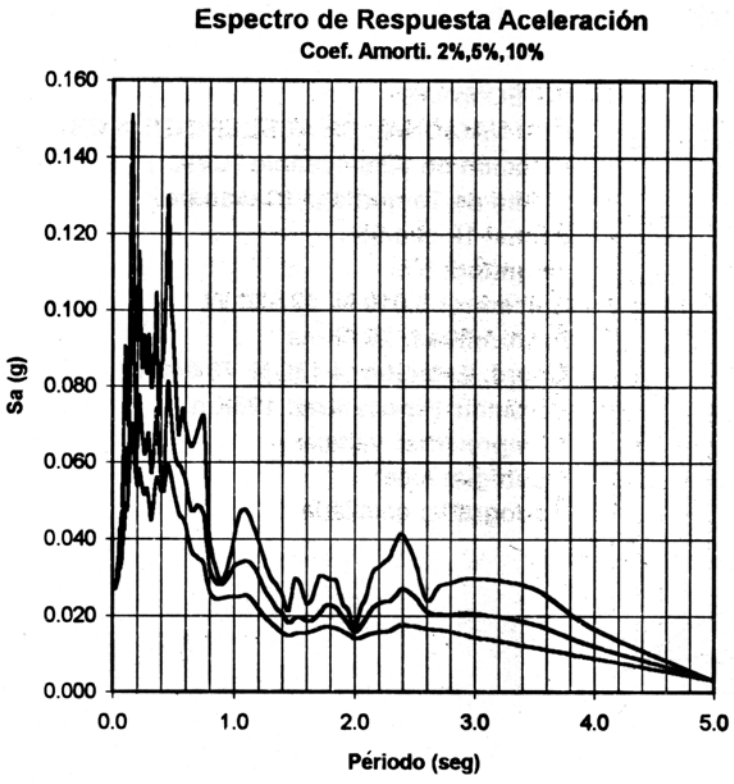
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Chingaza (CCHIN)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.550 N 73.630 W
Distancia Hipocentral: 95Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: túnel

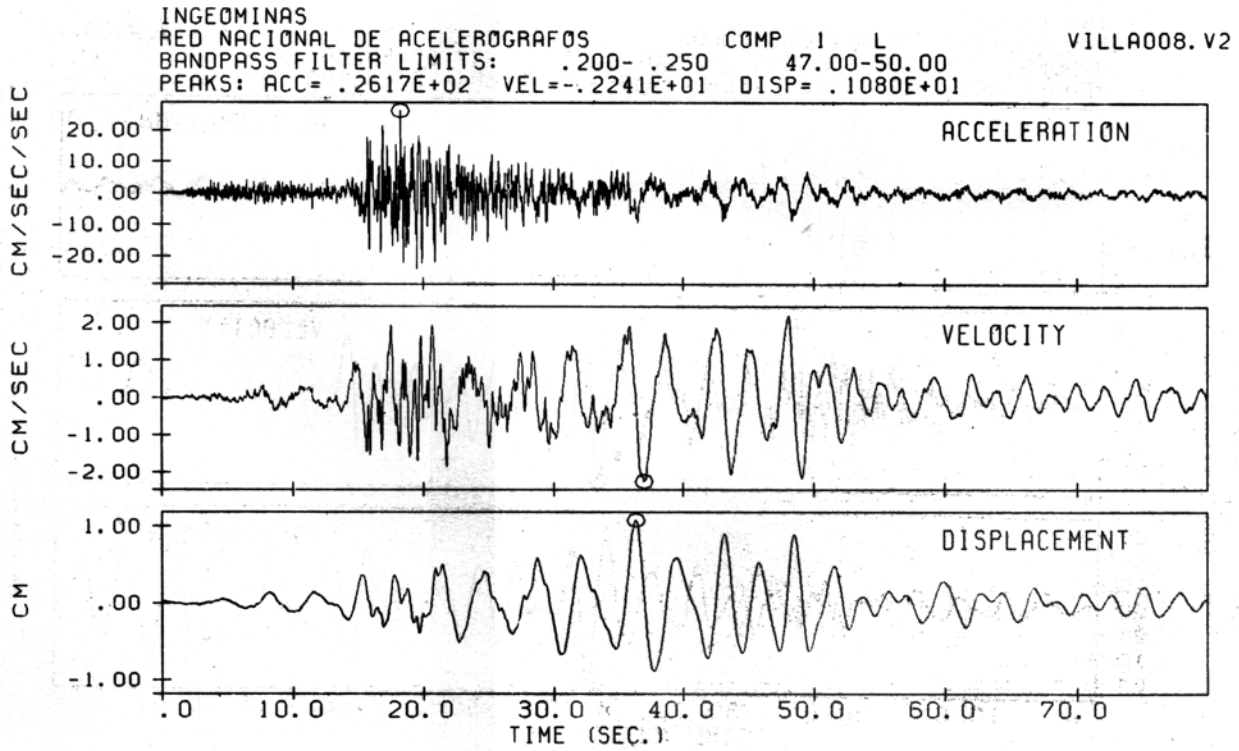
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

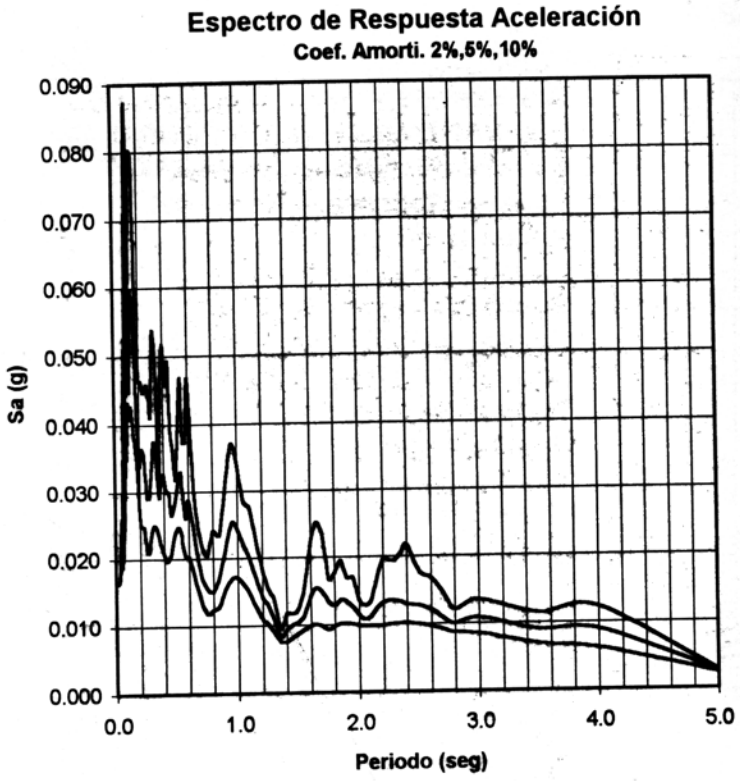




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

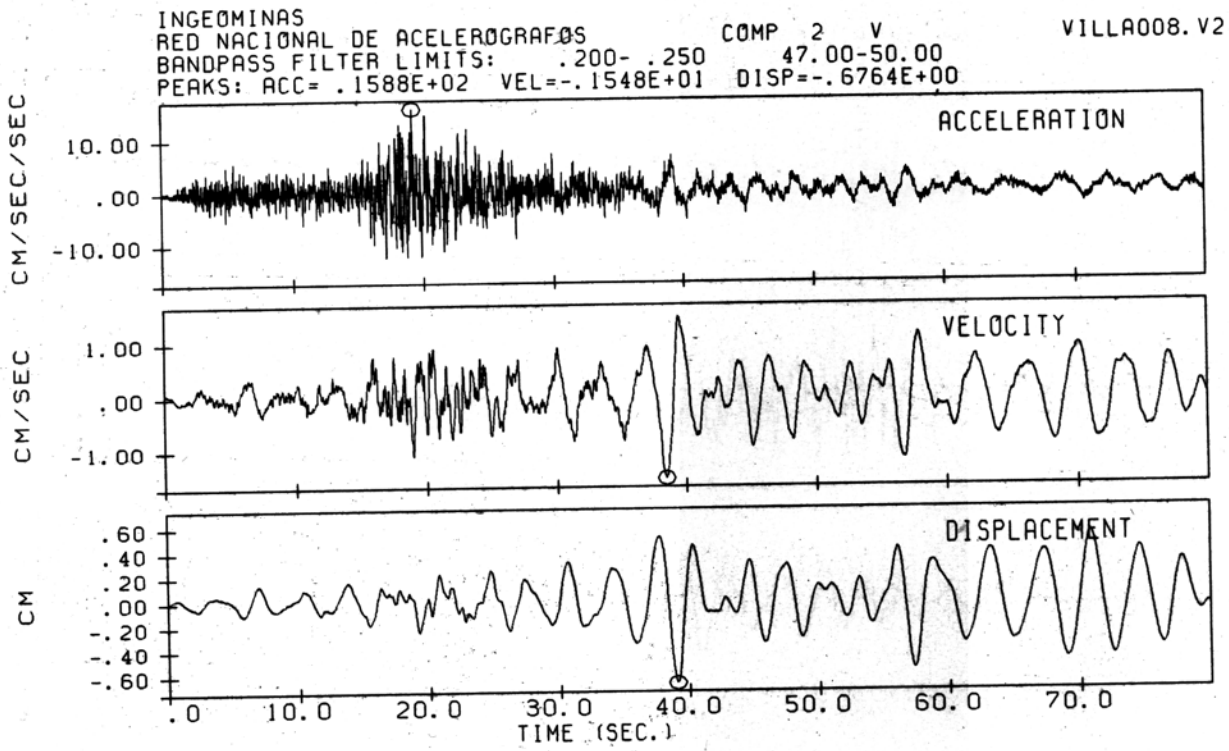
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

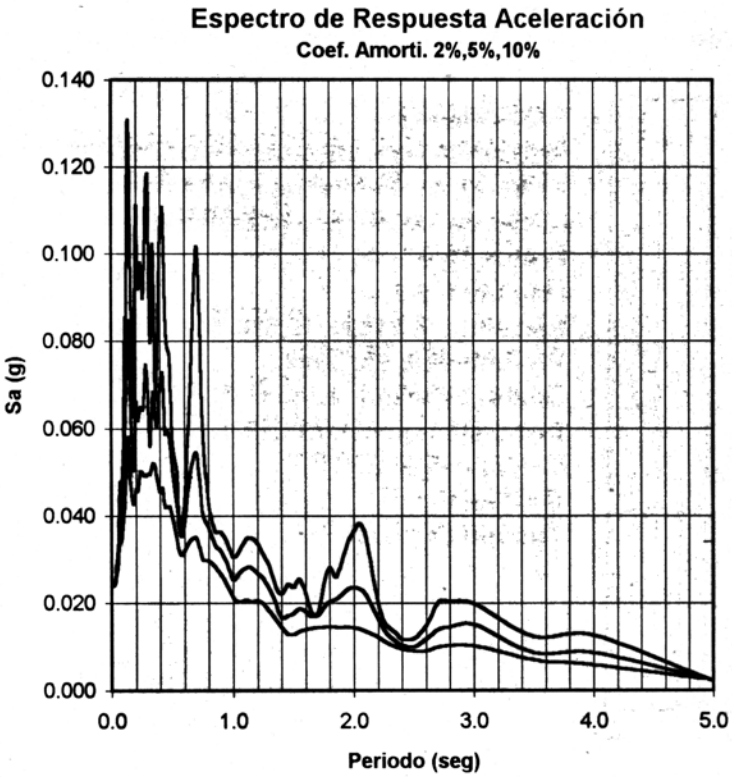




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

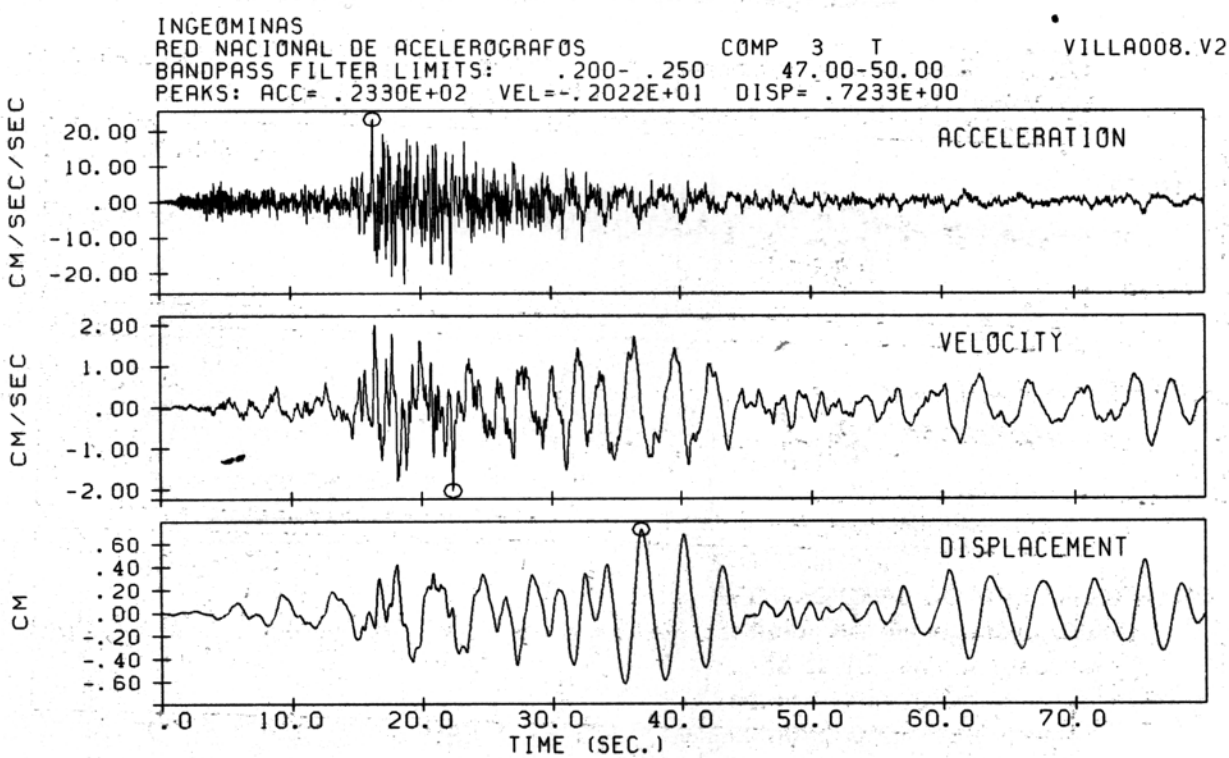
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

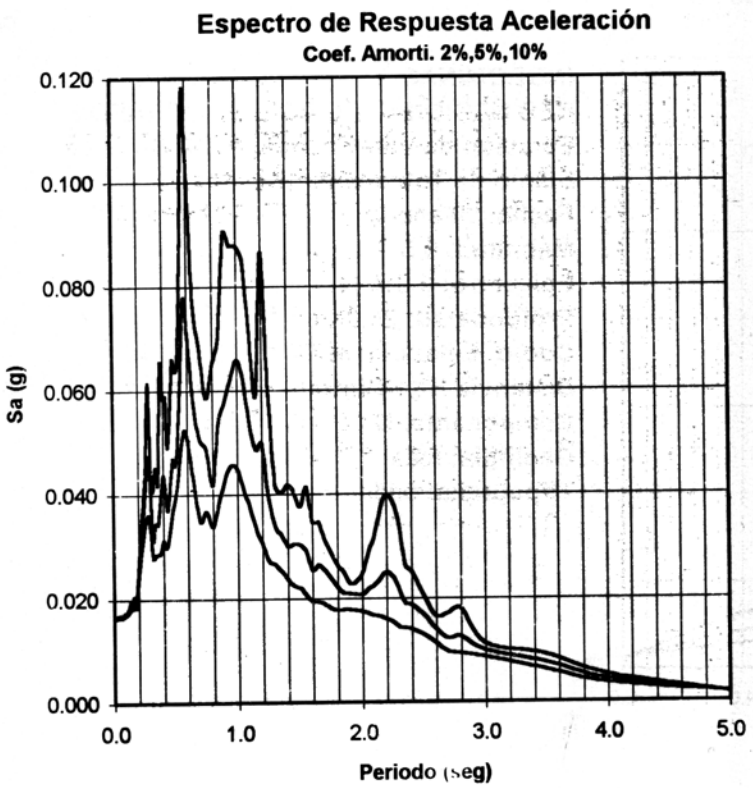




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

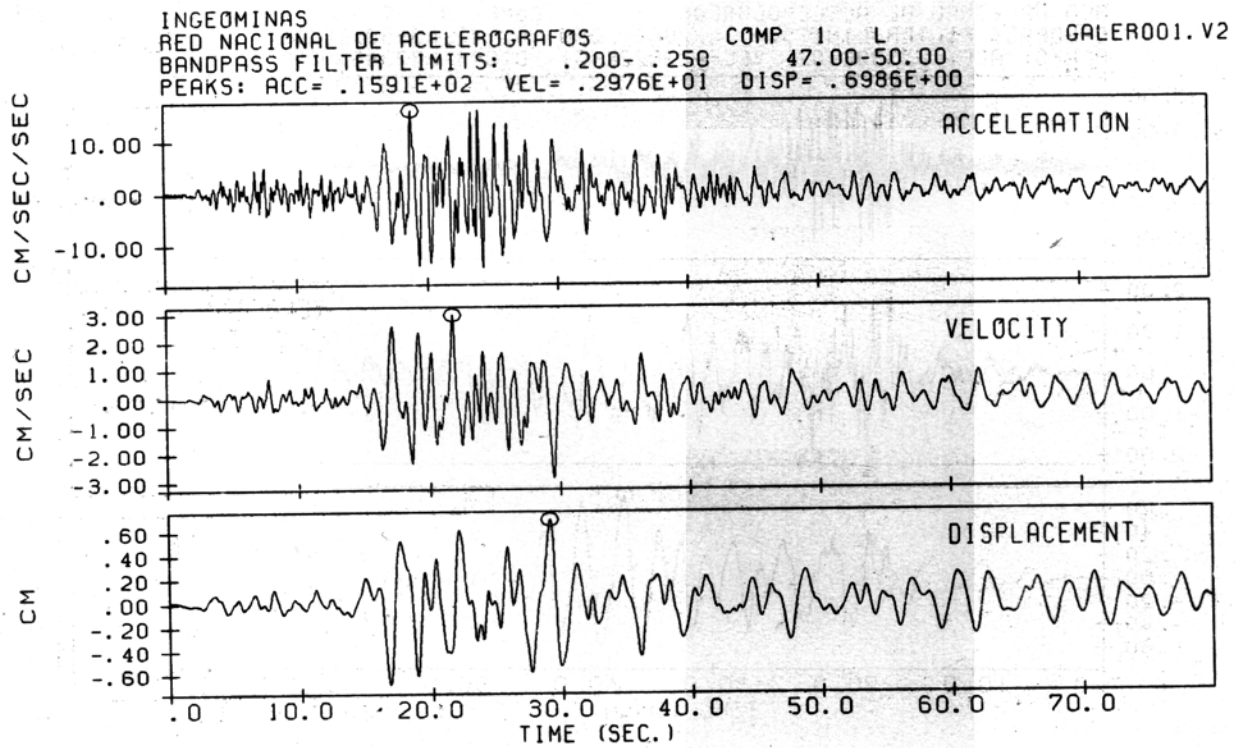
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

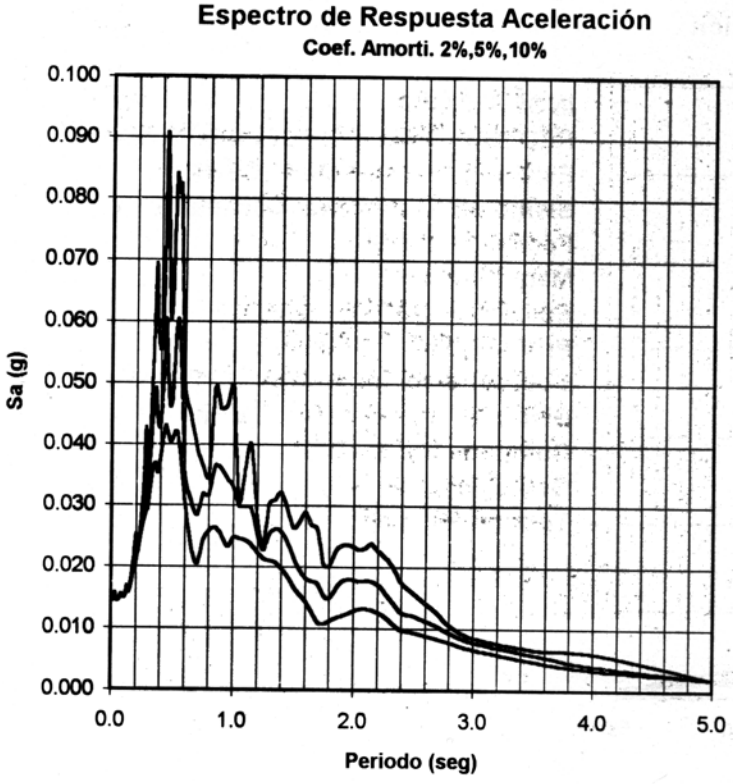




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de San Rafael (CSRA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.710 N 73.990 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: túnel

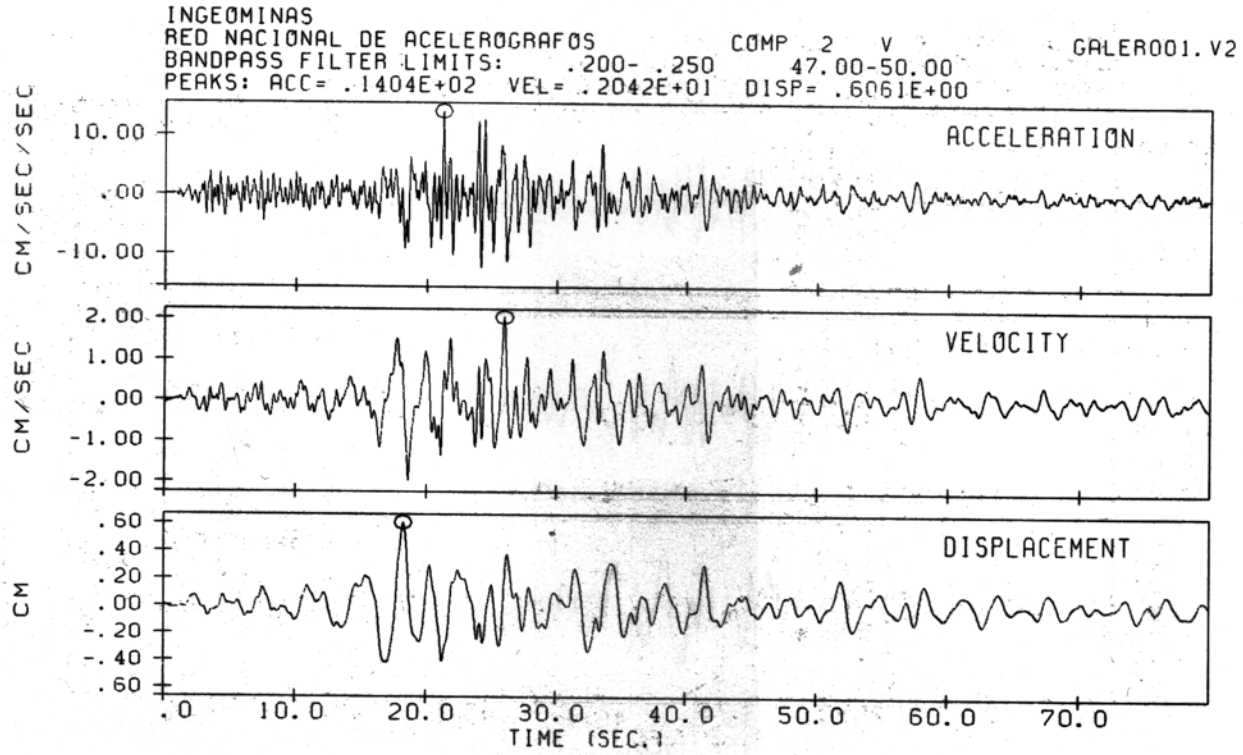
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

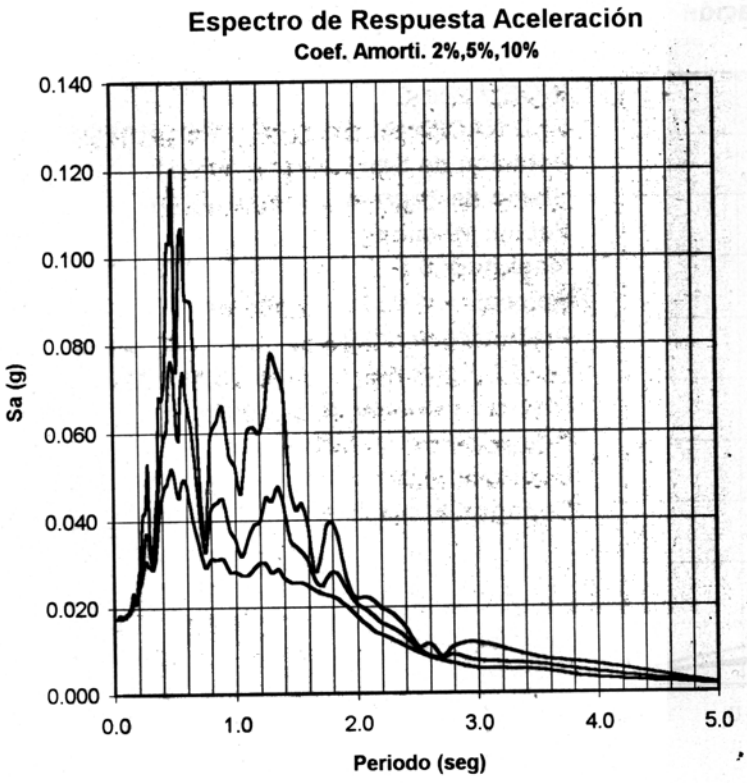




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de San Rafael (CSRA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.710 N 73.990 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: túnel

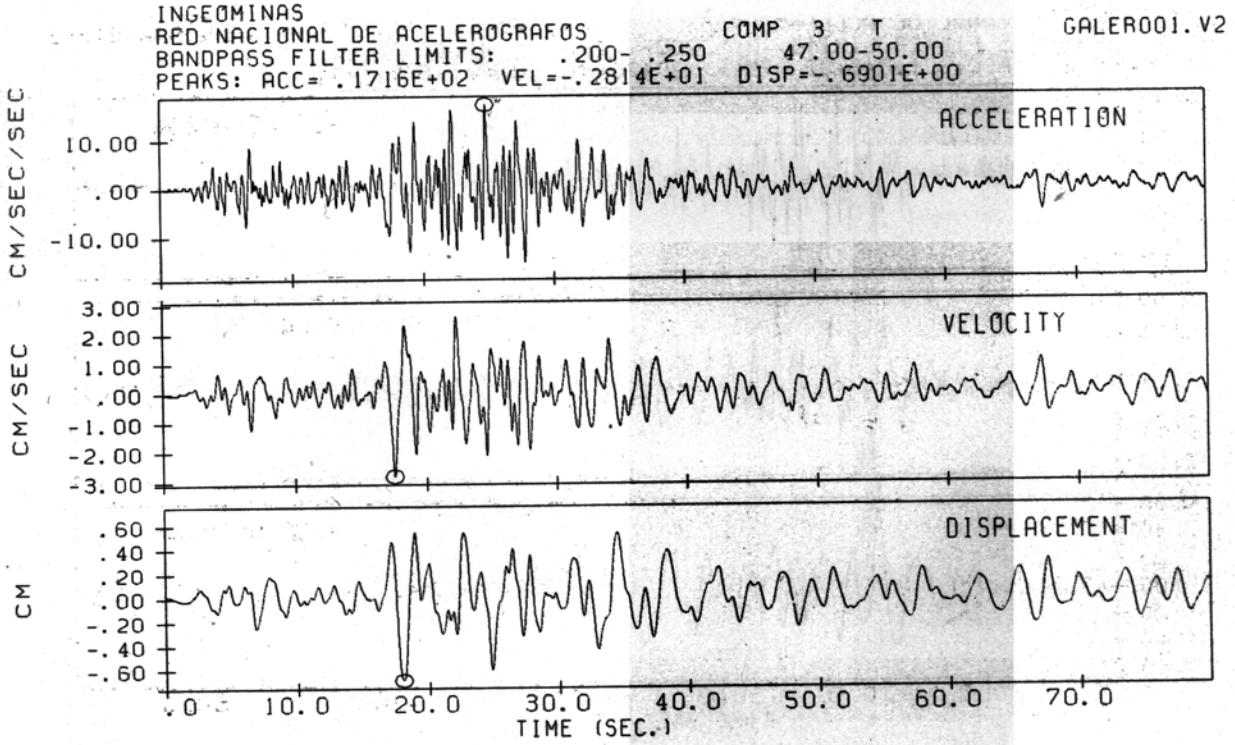
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





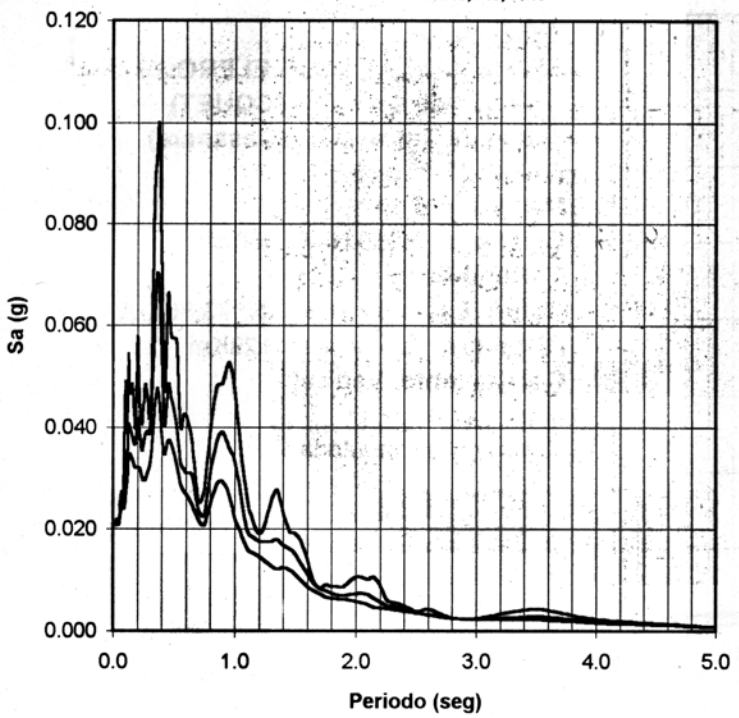
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de San Rafael (CSRA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.710 N 73.990 W
Distancia Hipocentral: 123Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: túnel

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



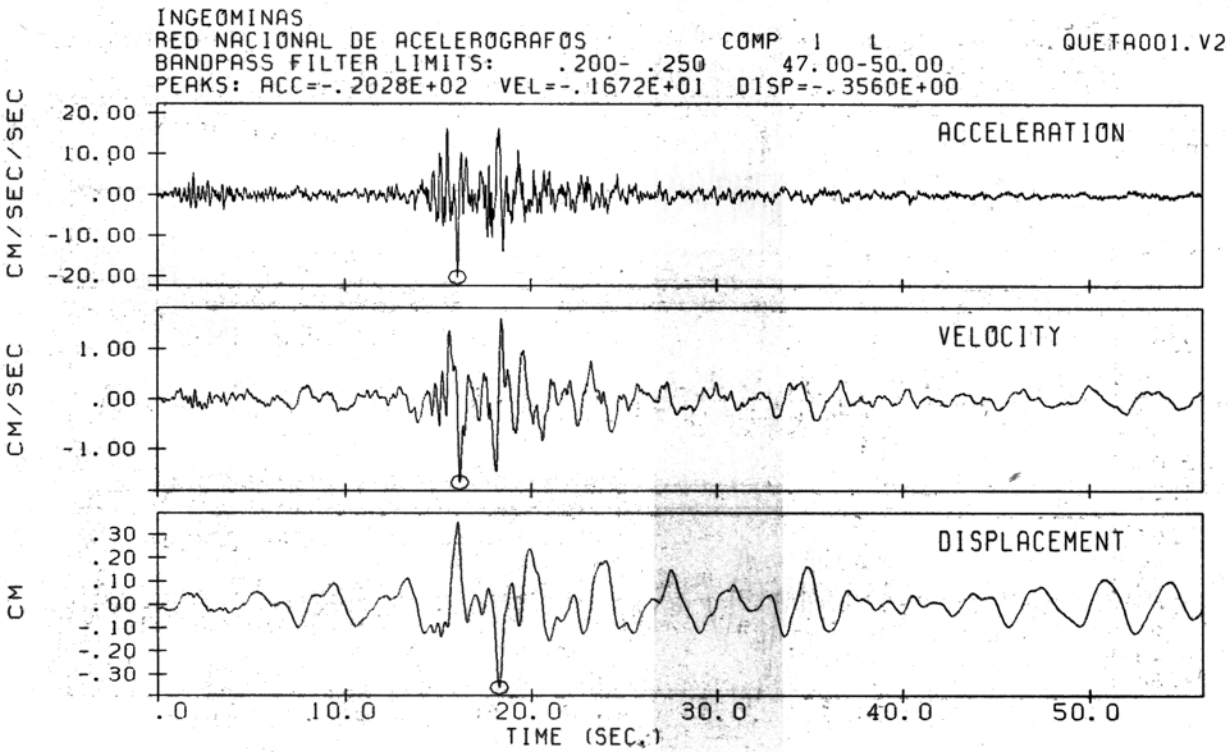
Espectro de Respuesta Aceleración

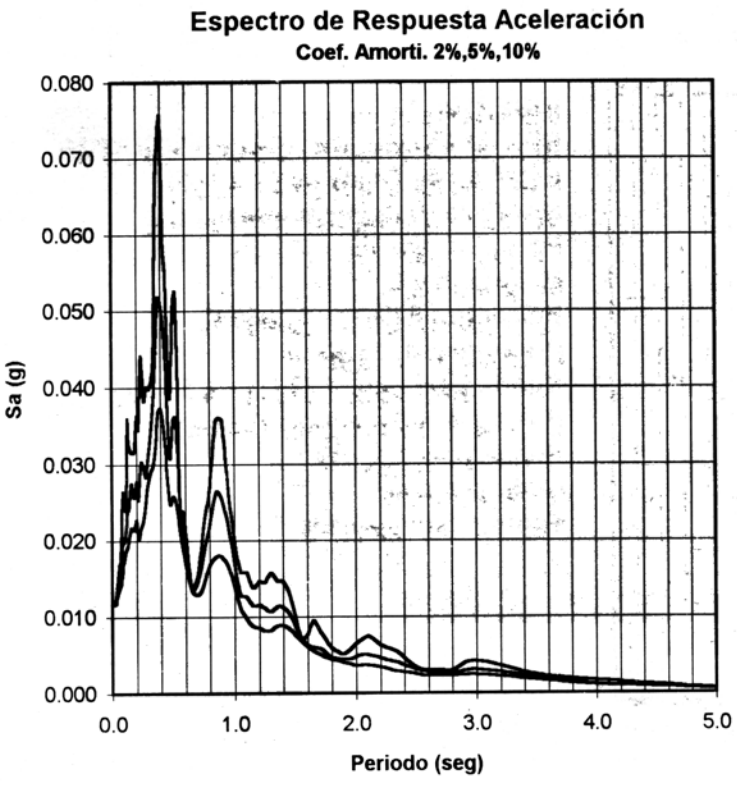
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Quetame (CQUET)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.330 N 73.860 W
Distancia Hipocentral: 129Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

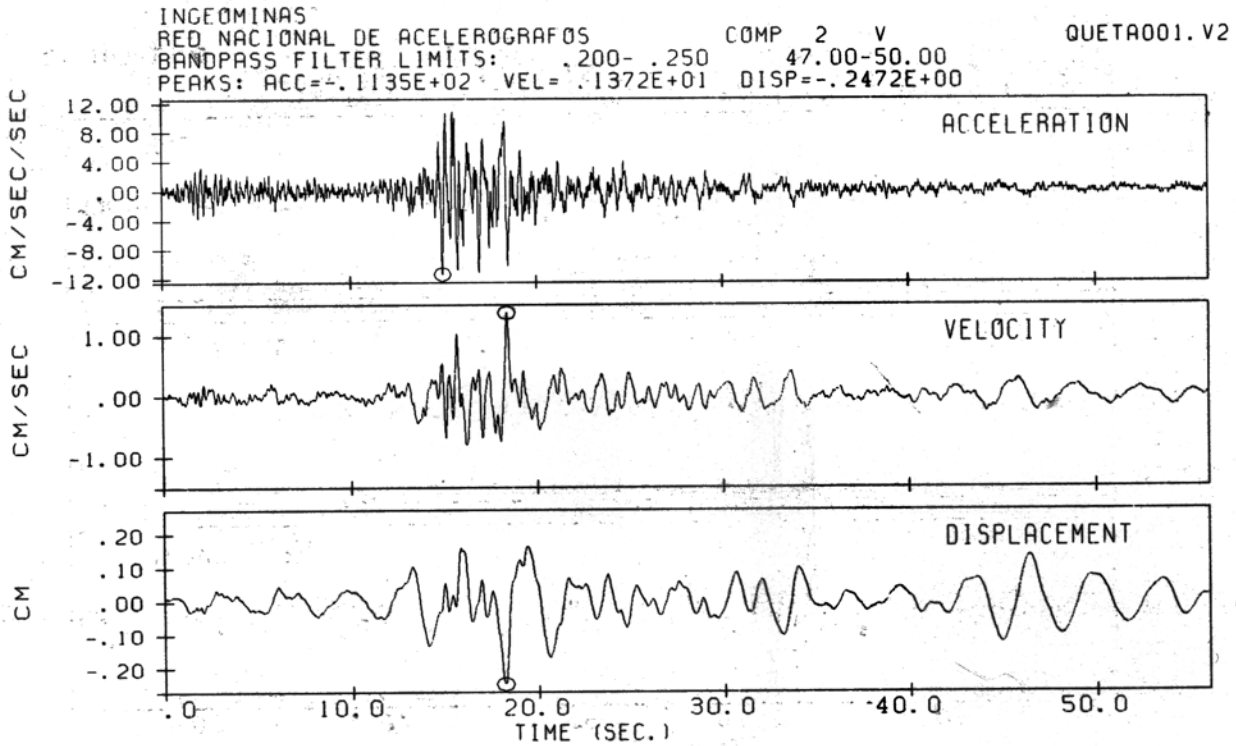
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

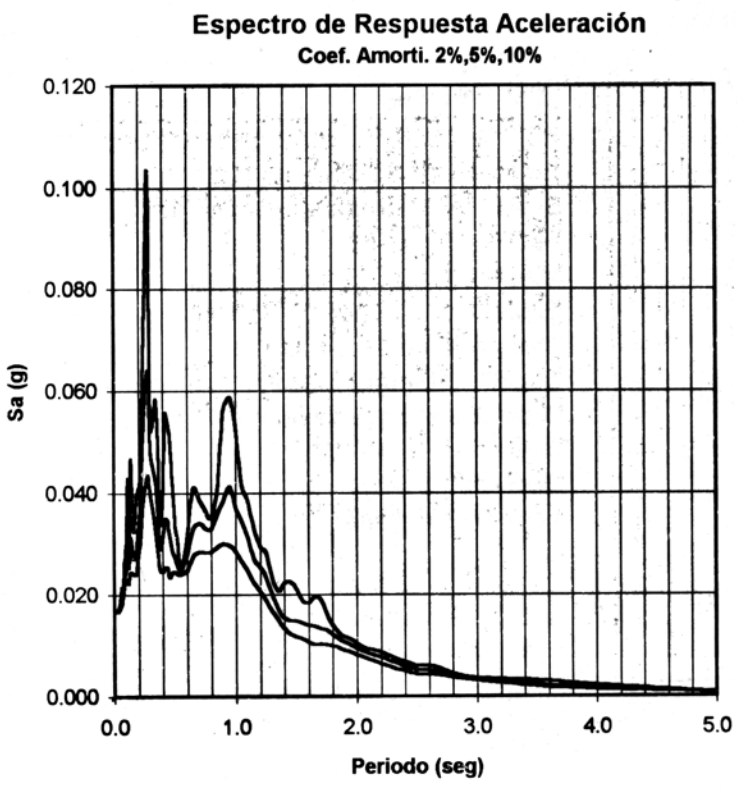




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Quetame (CQUET)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.330 N 73.860 W
Distancia Hipocentral: 129Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

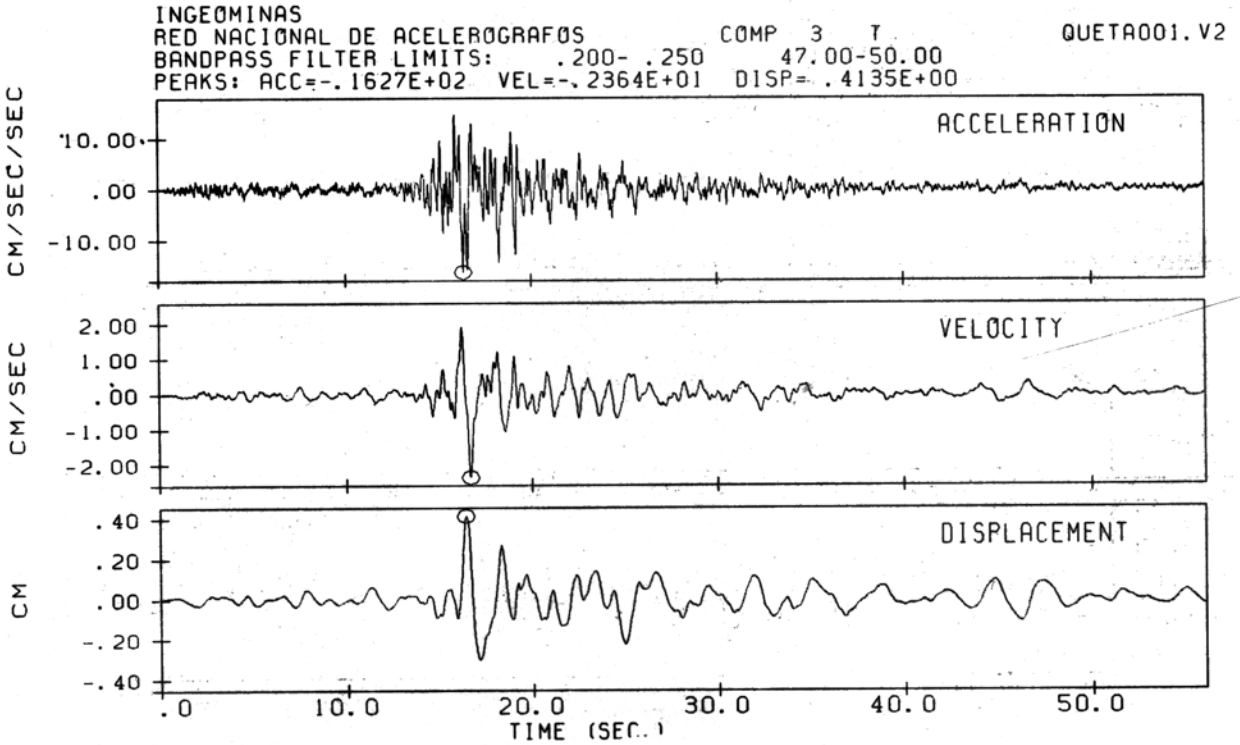
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

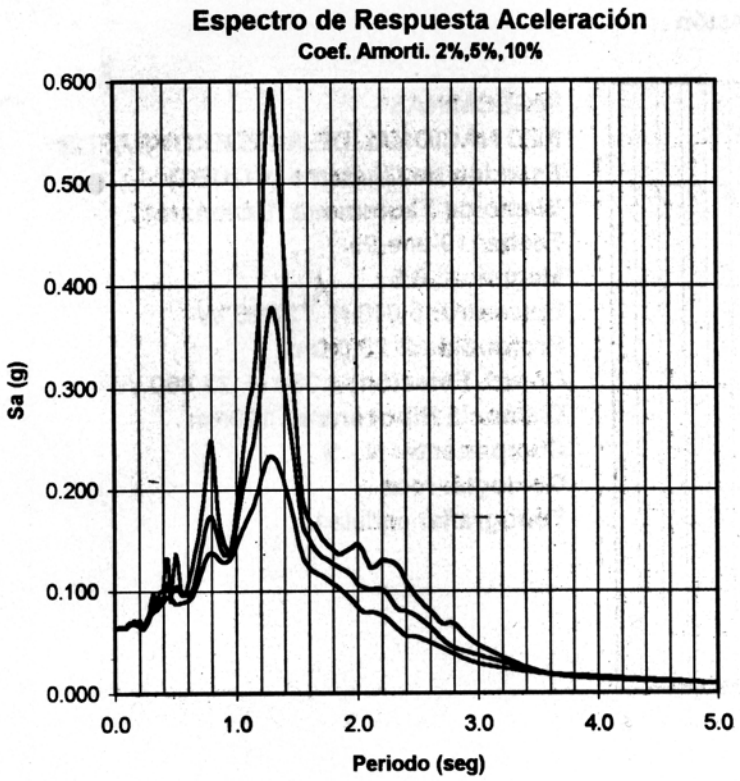




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Quetame (CQUET)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.330 N 73.860 W
Distancia Hipocentral: 129Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

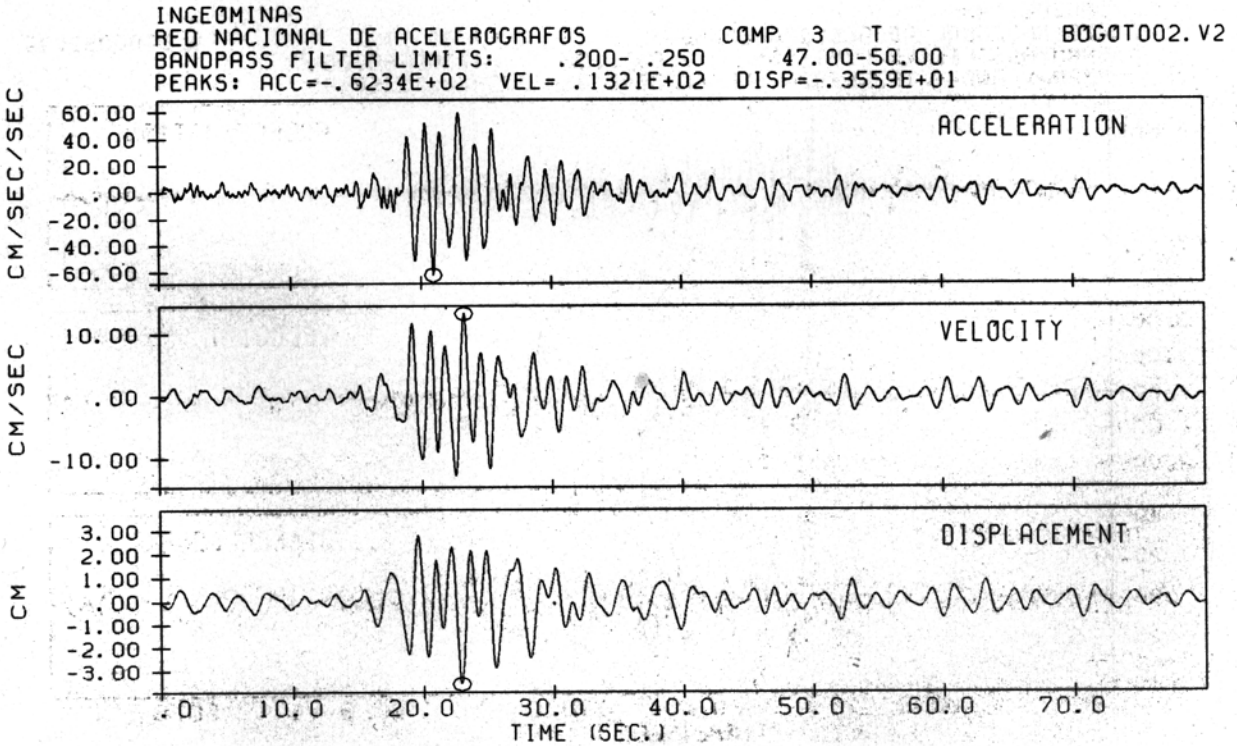
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

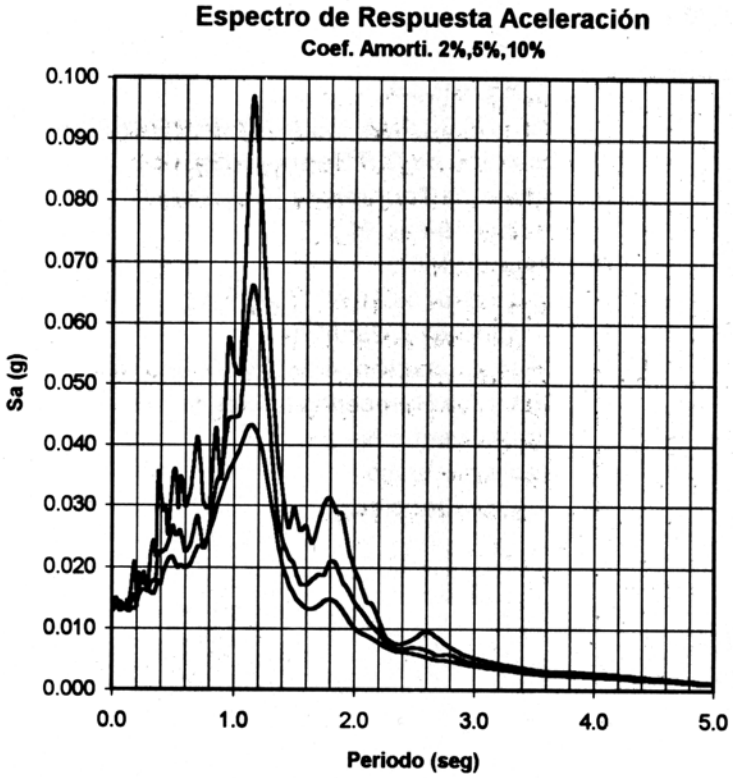




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 134Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: plana

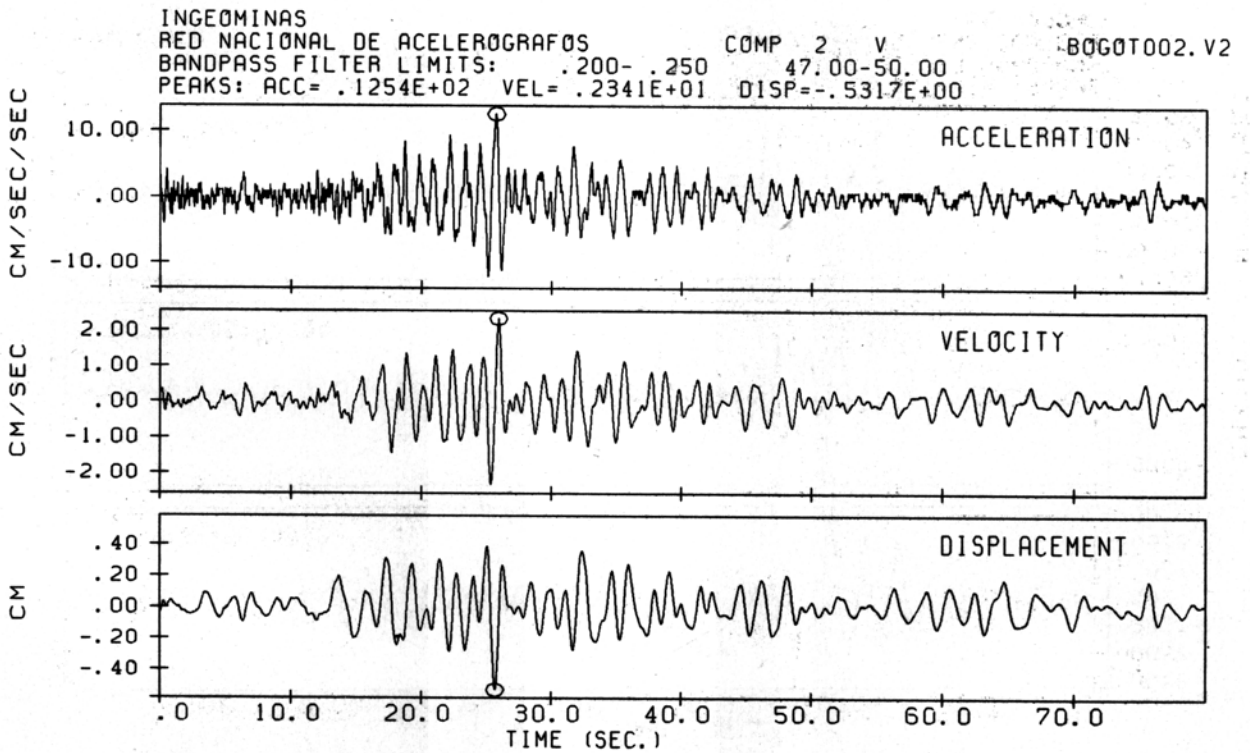
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

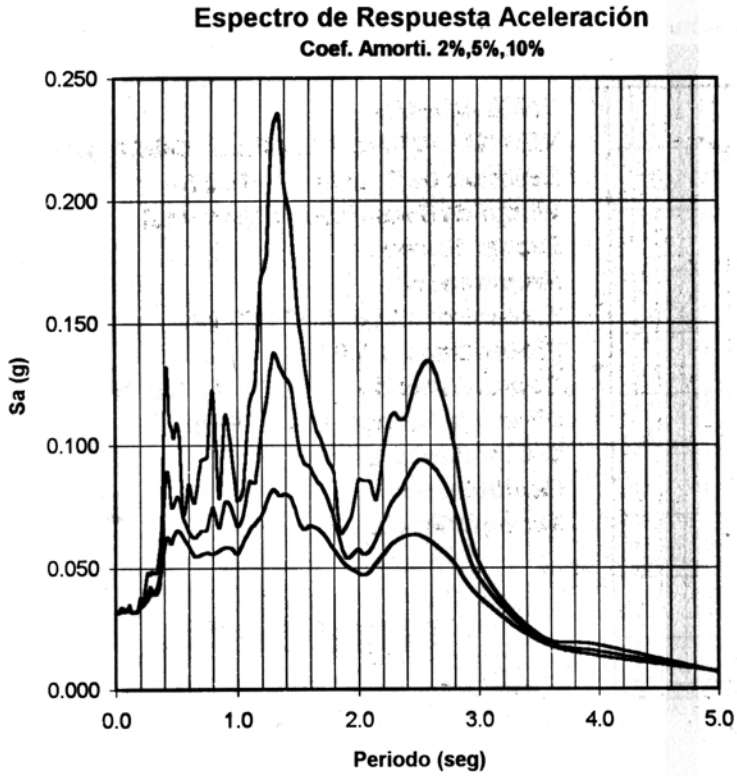




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 134Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: plana

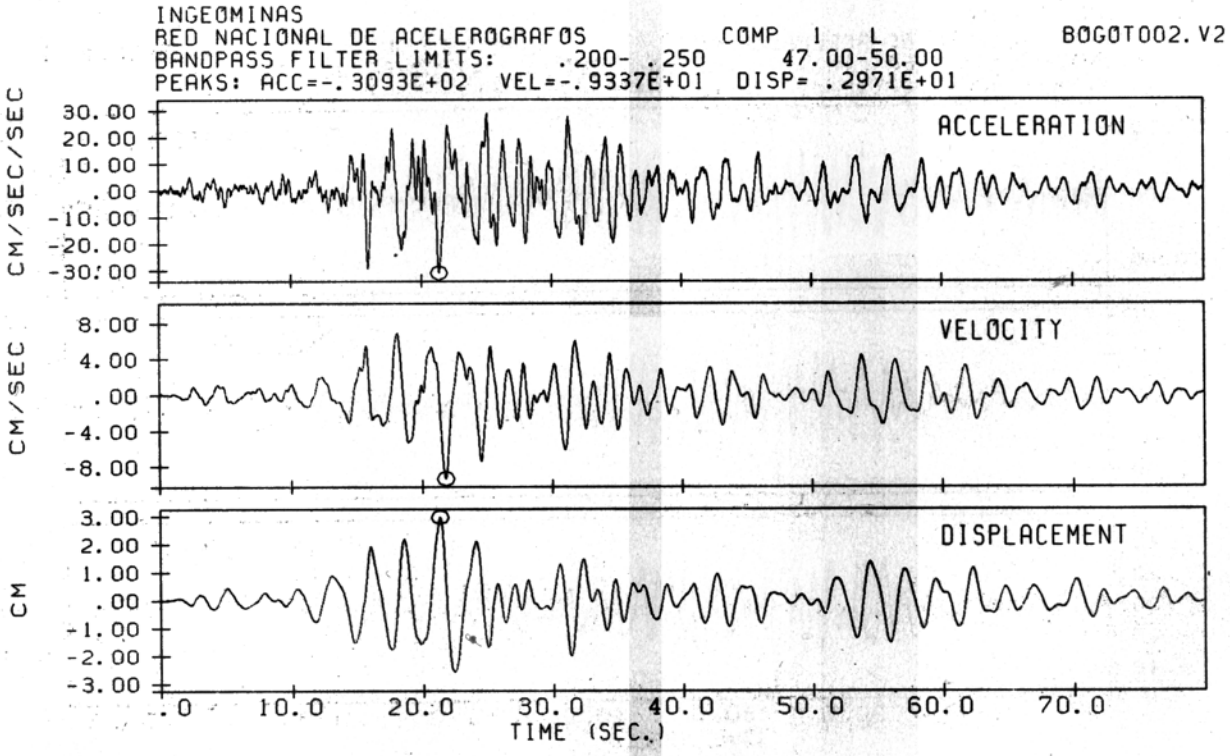
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

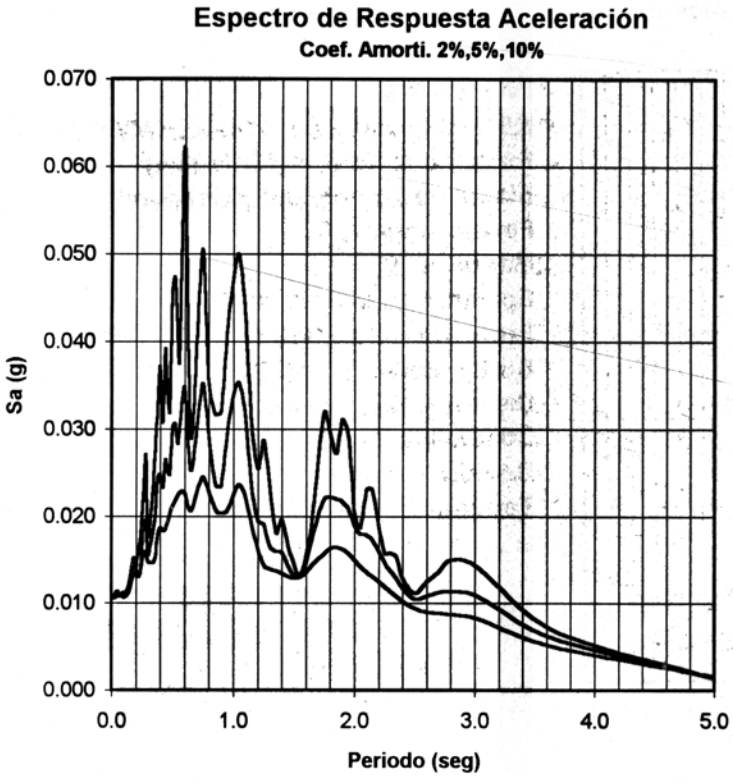




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 134Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: plana

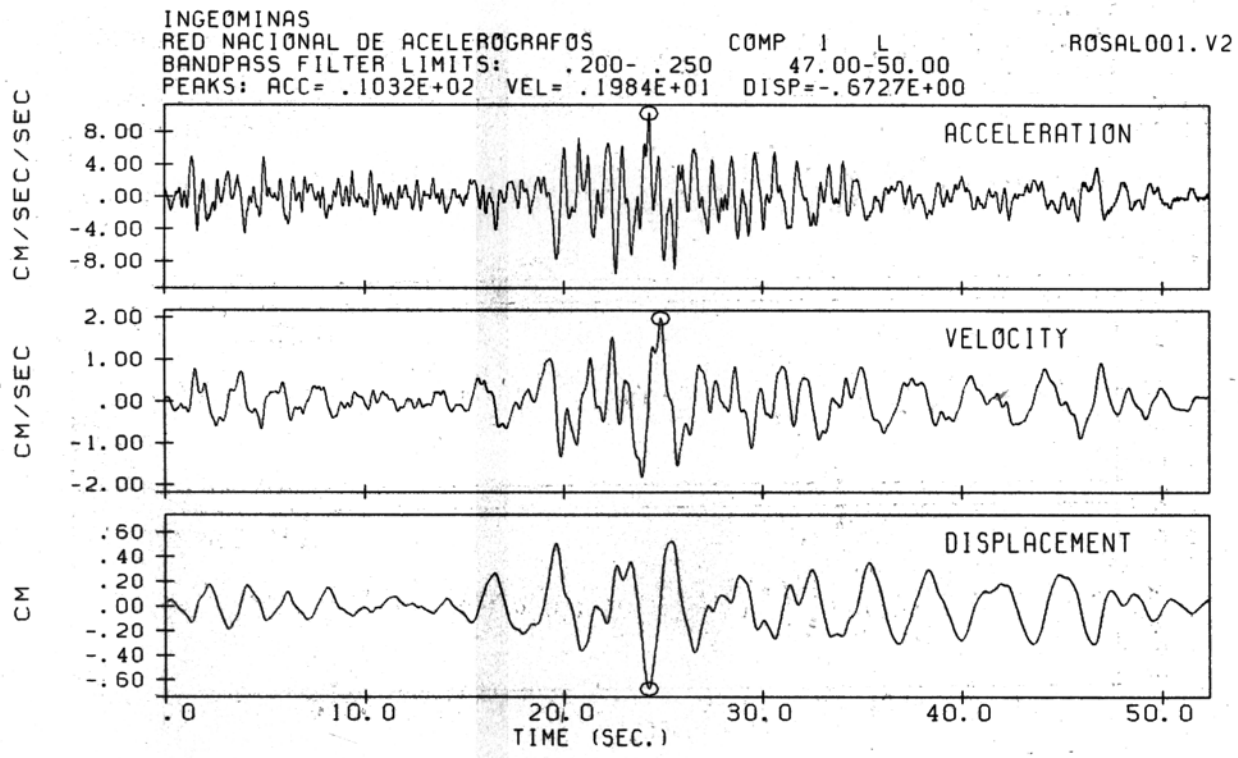
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

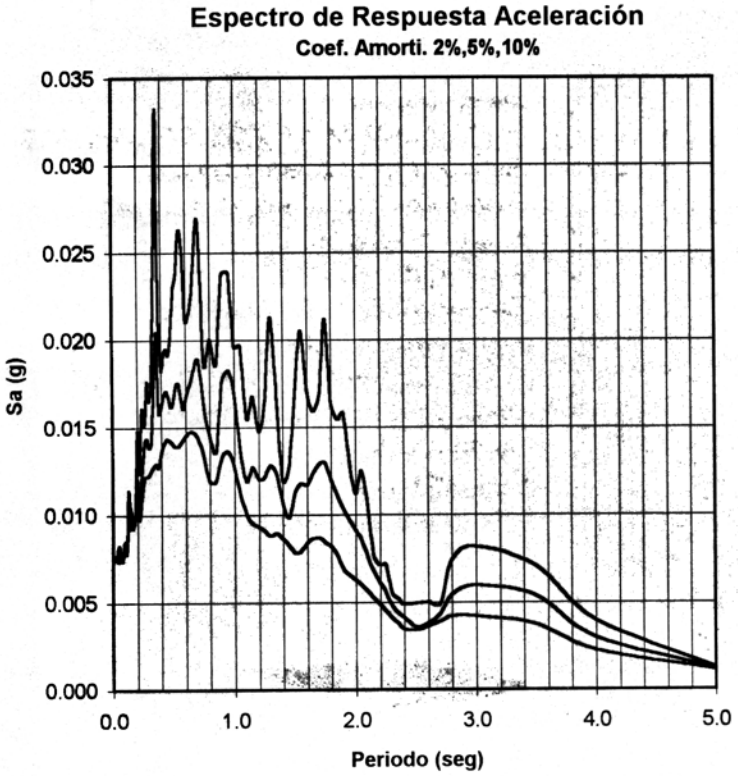




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 156Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

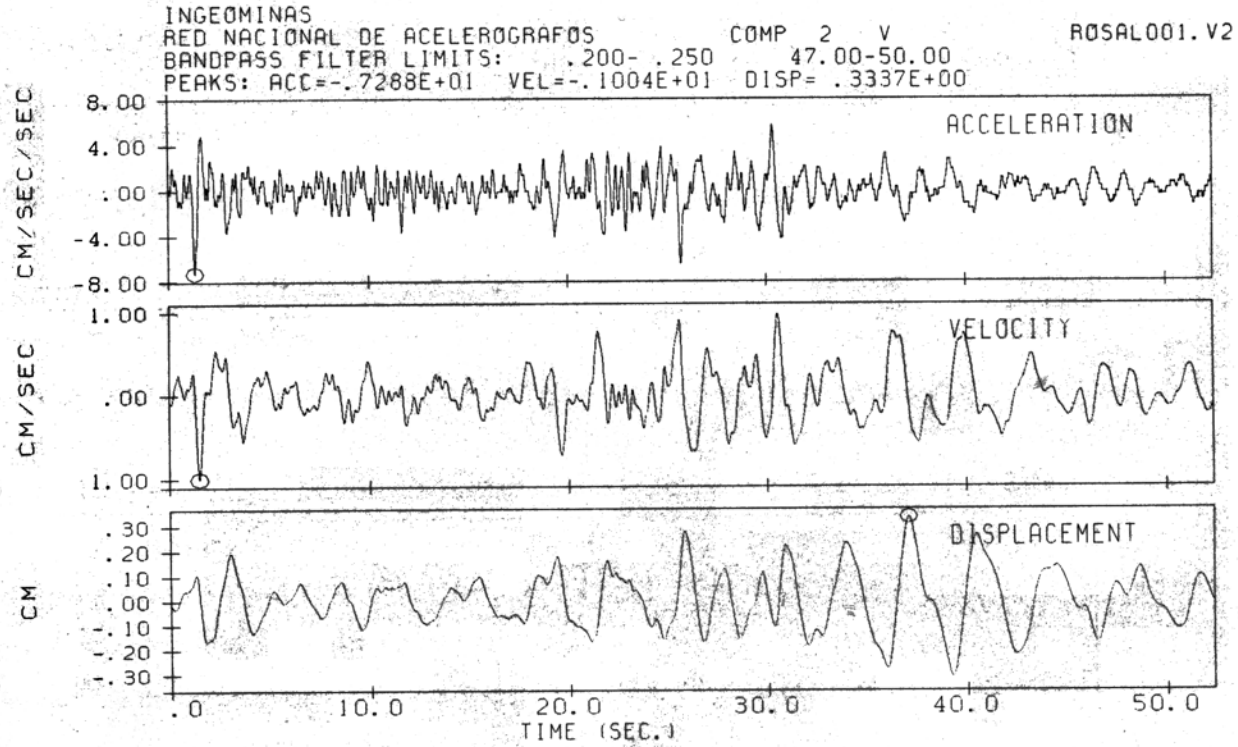
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

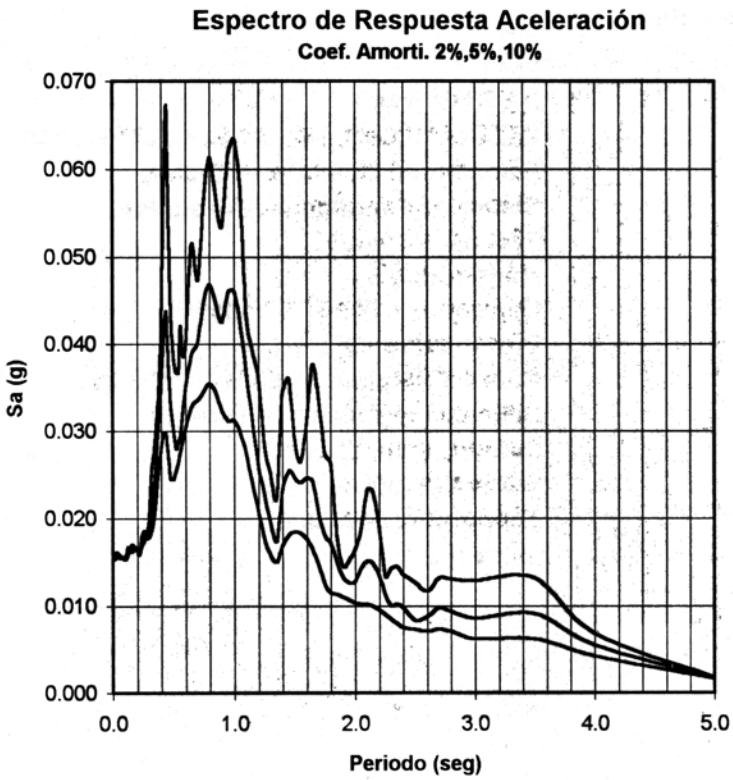




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 156Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

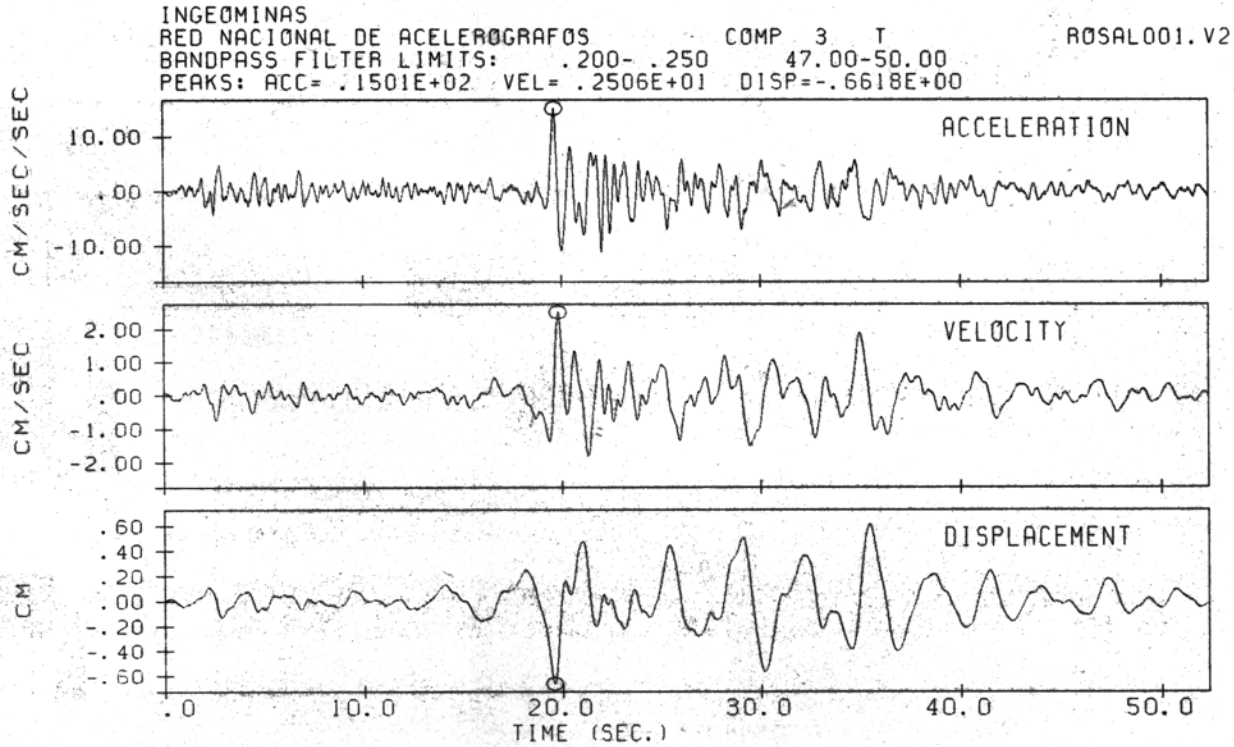
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

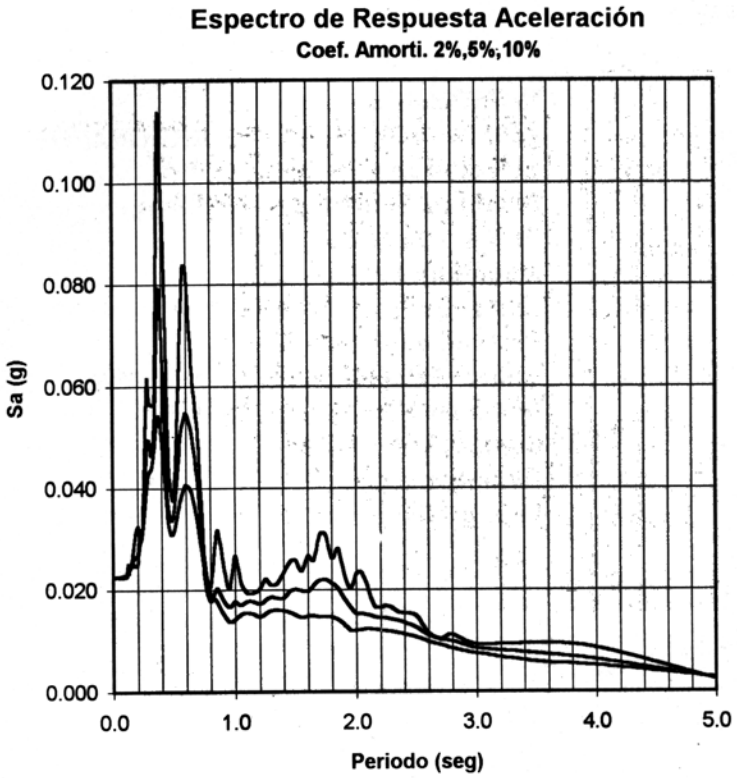




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de El Rosal (CROSA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 4.850 N 74.330 W
Distancia Hipocentral: 156Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

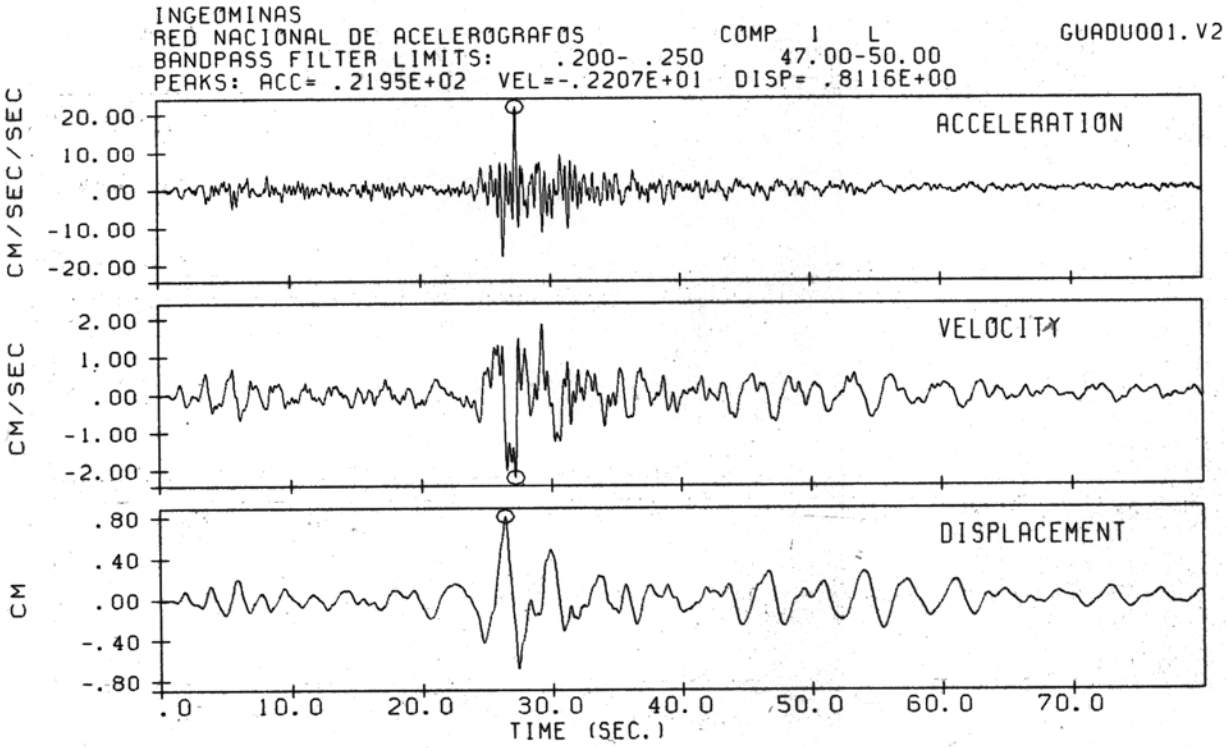
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

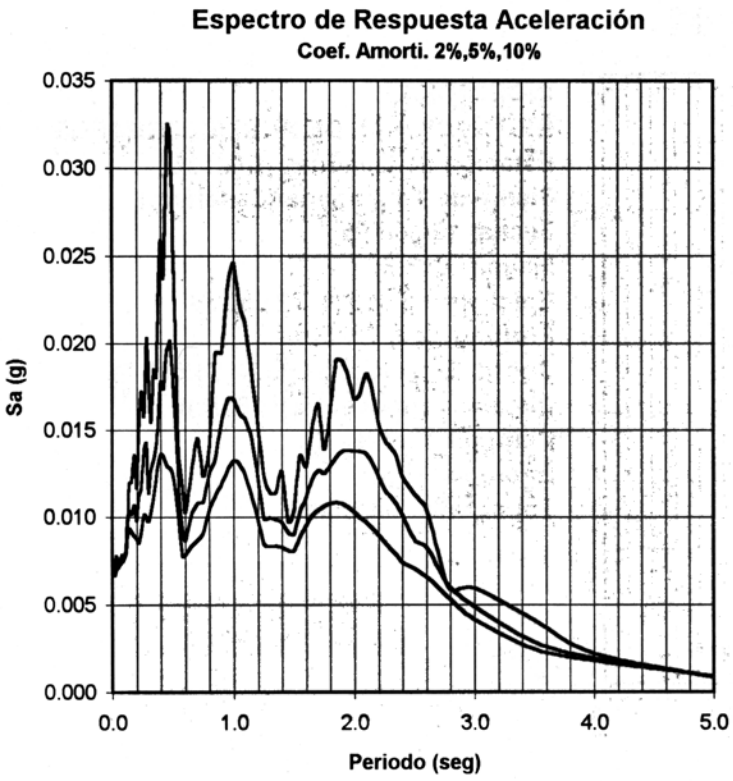




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Guaduas (CGUAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.060 N 74.590 W
Distancia Hipocentral: 184Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

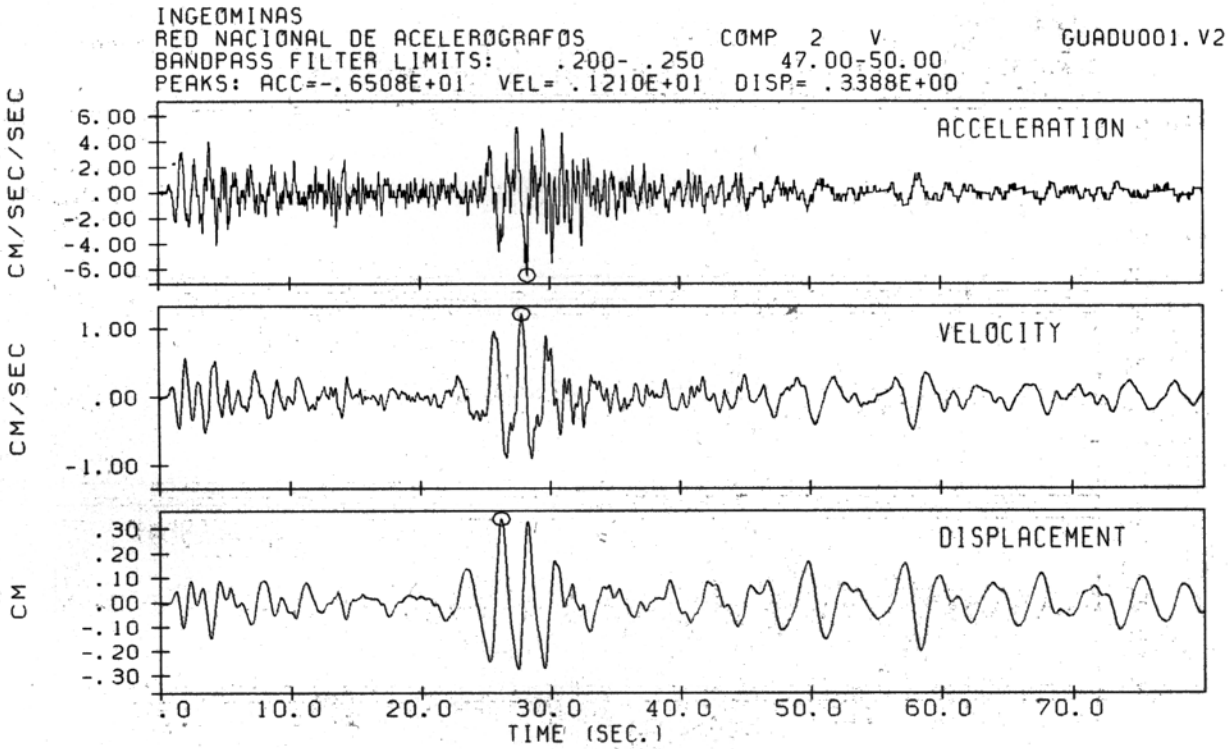
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



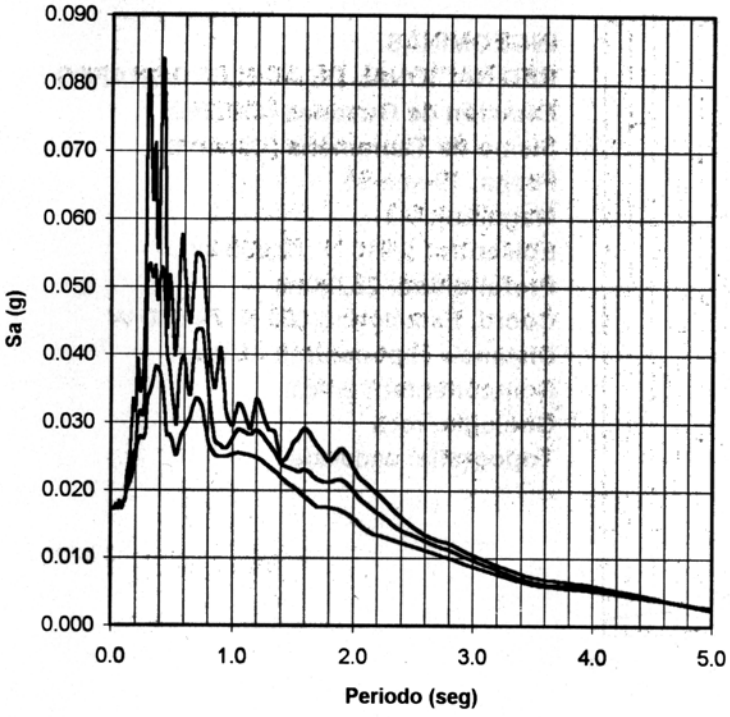


INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Guaduas (CGUAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.4
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.060 N 74.590 W
Distancia Hipocentral: 184Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

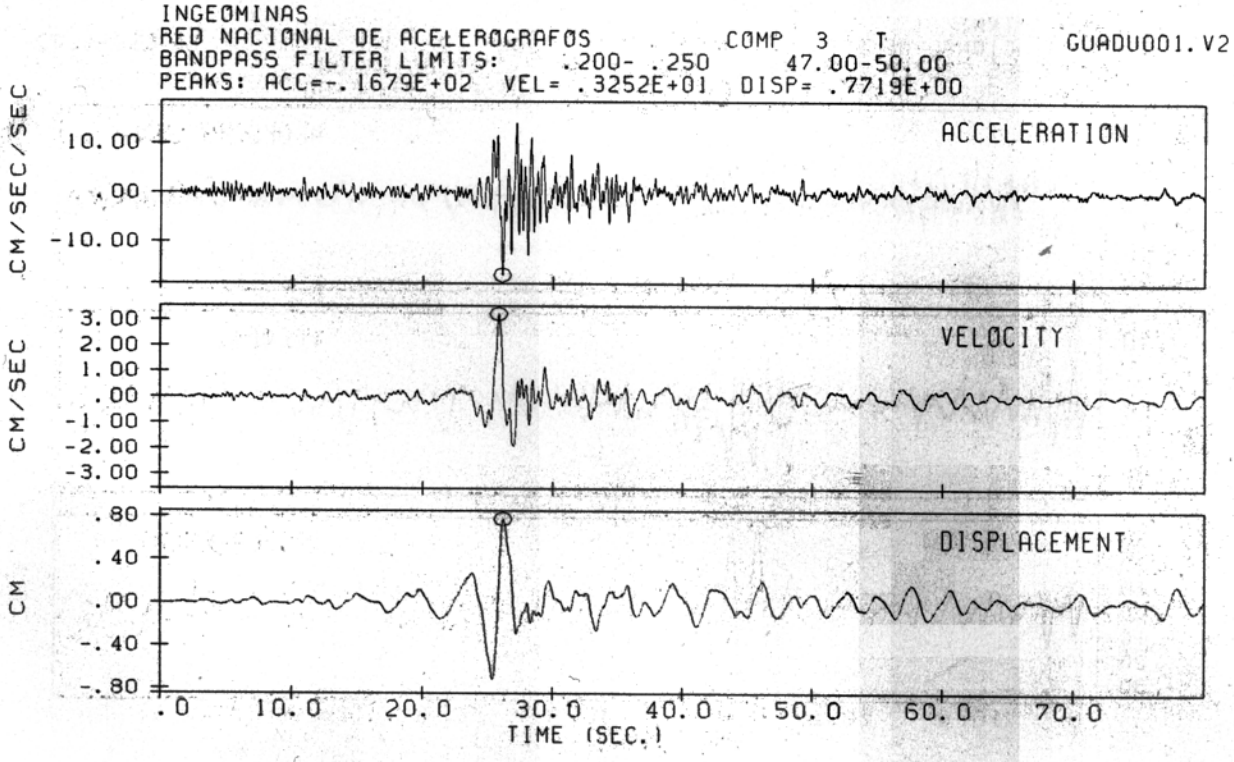


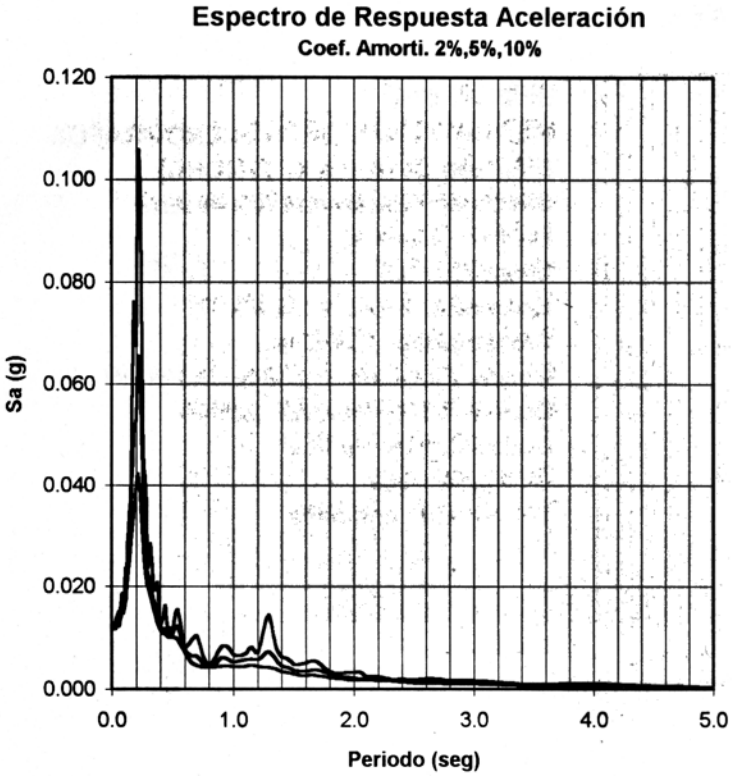
Espectro de Respuesta Aceleración



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Guaduas (CGUAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.060 N 74.590 W
Distancia Hipocentral: 184Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

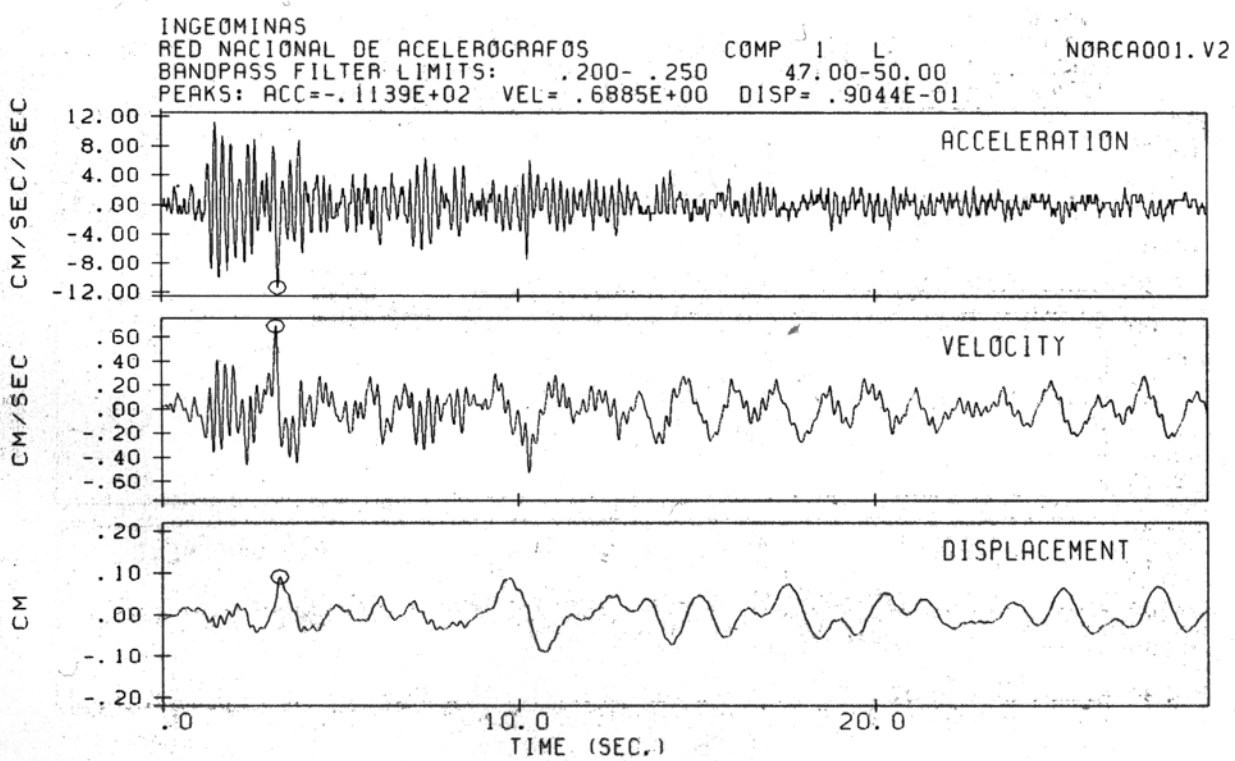
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

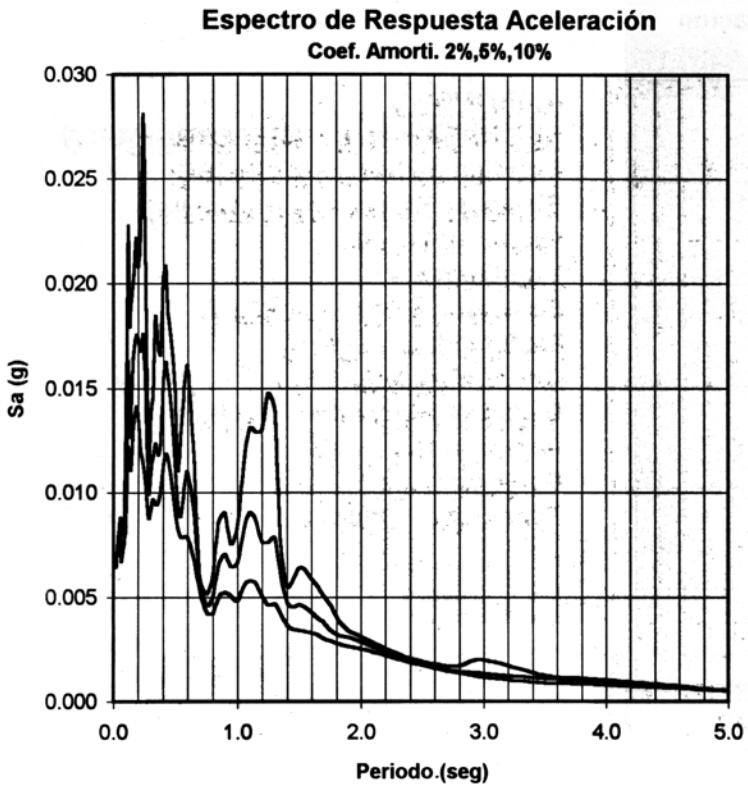




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 225Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

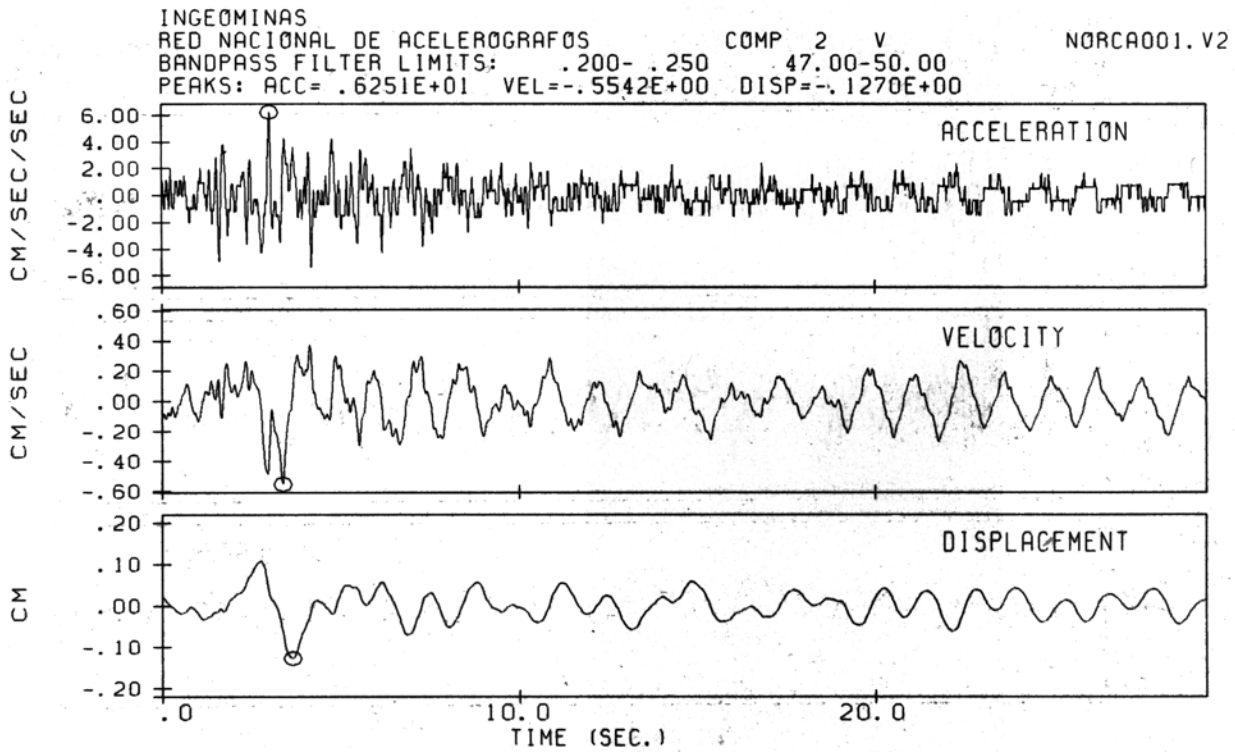
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

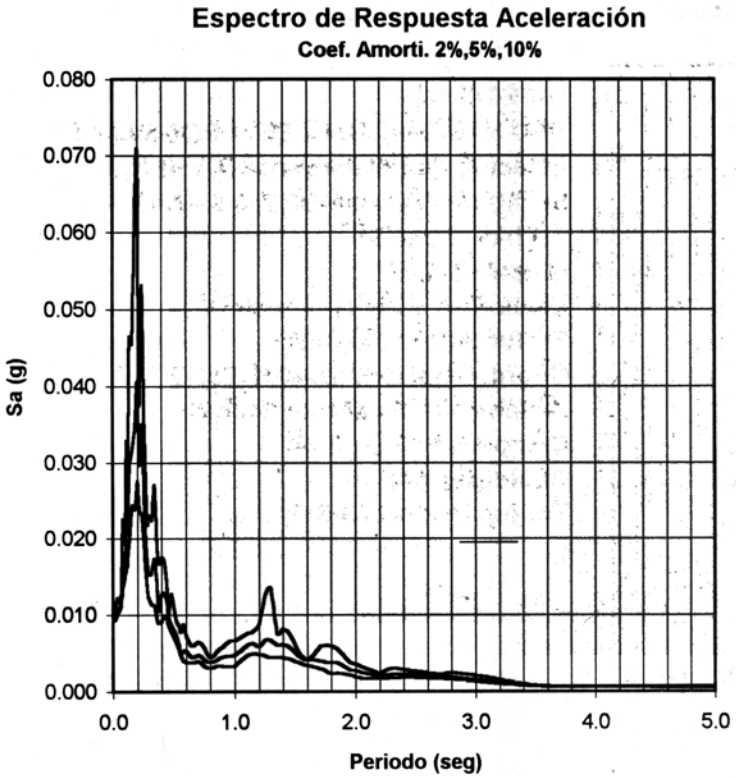




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 225Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

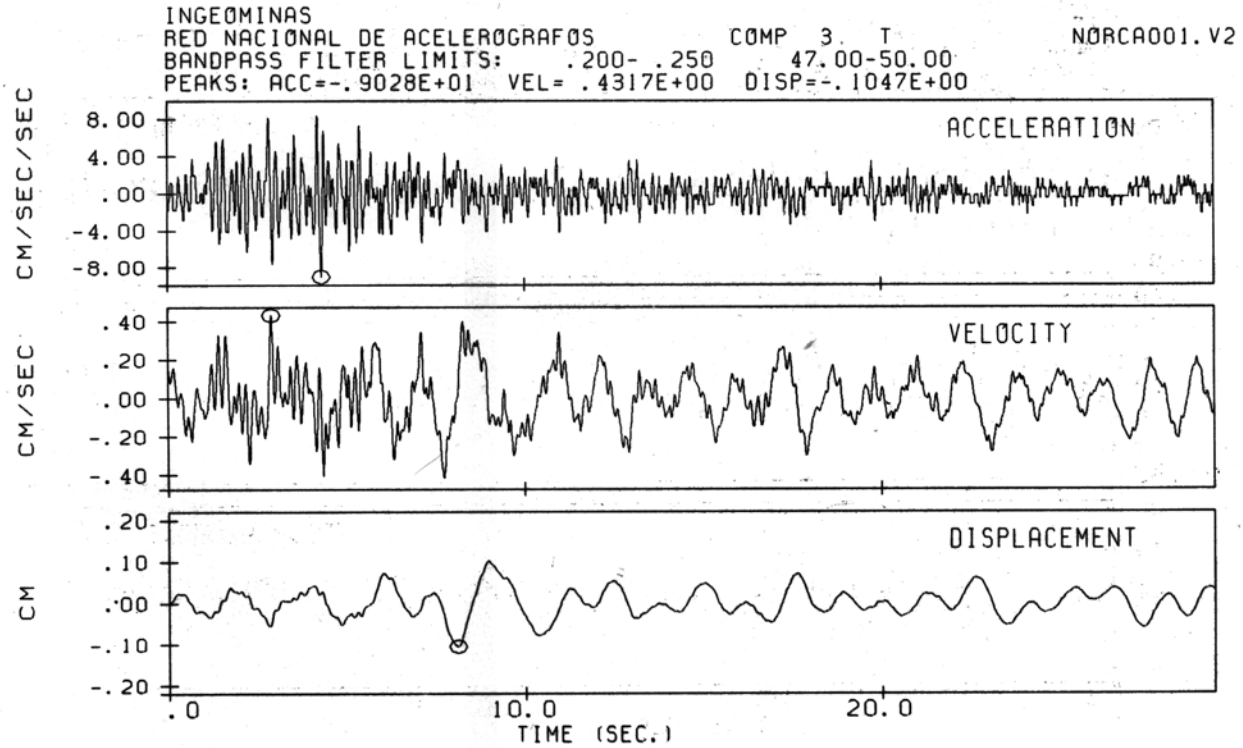
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

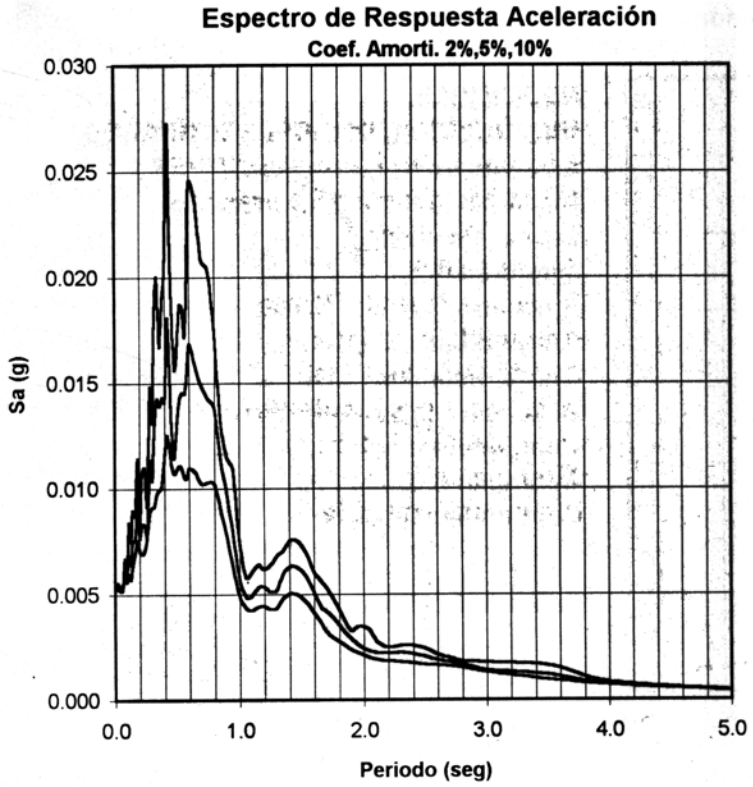




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Norcasia (CNORC)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.560 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 225Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

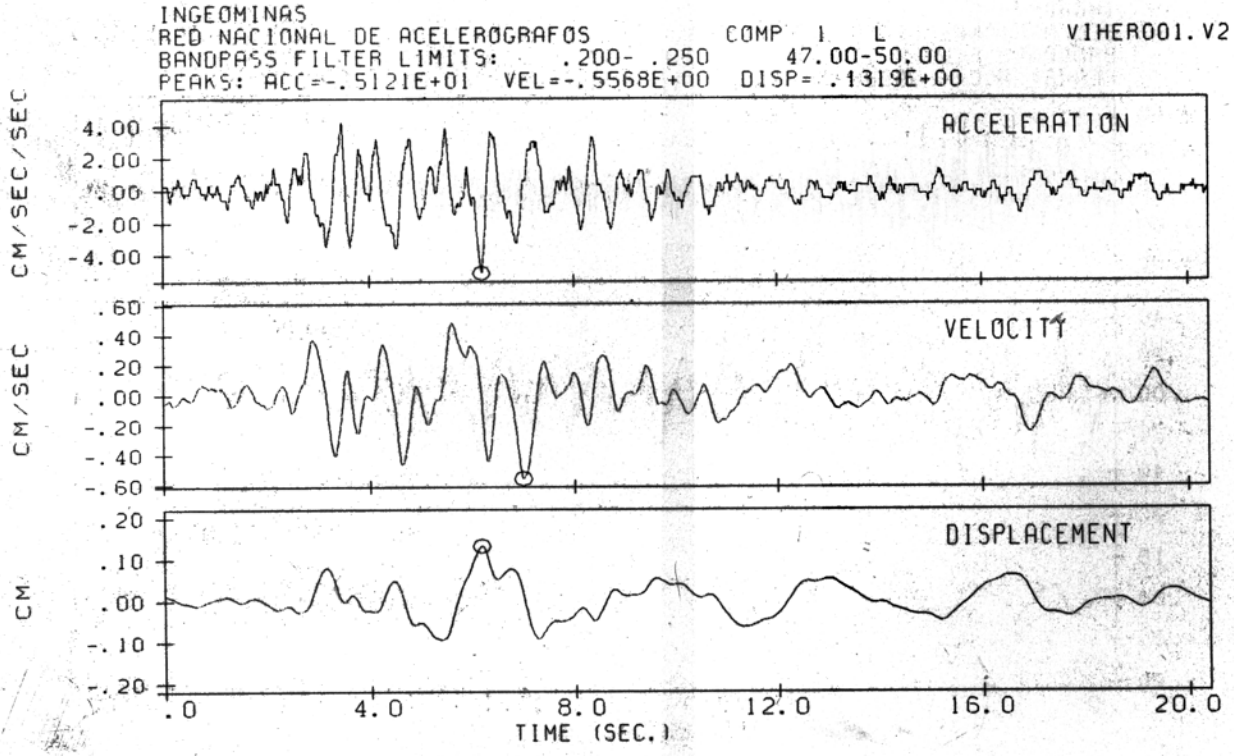
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

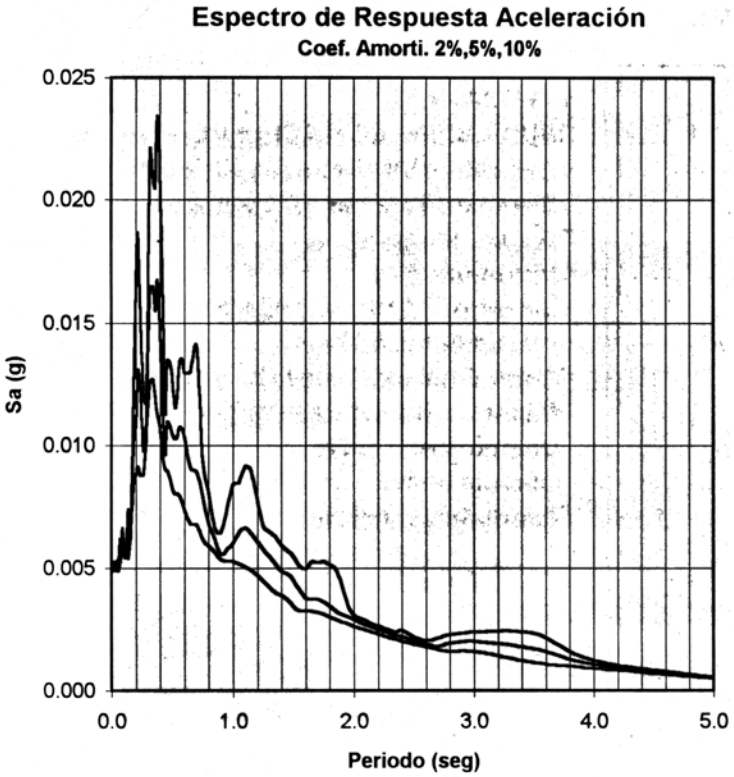




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villahermosa (CVHER)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.040 N 75.120 W
Distancia Hipocentral: 242Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

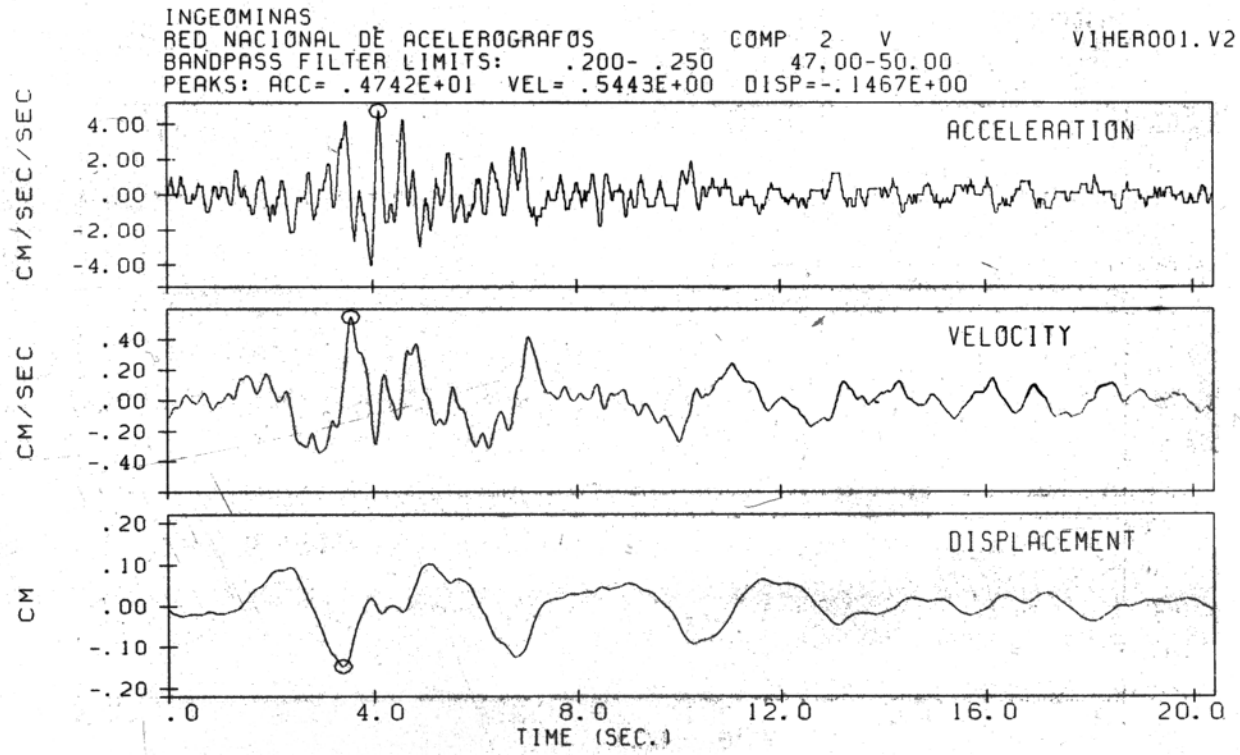
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

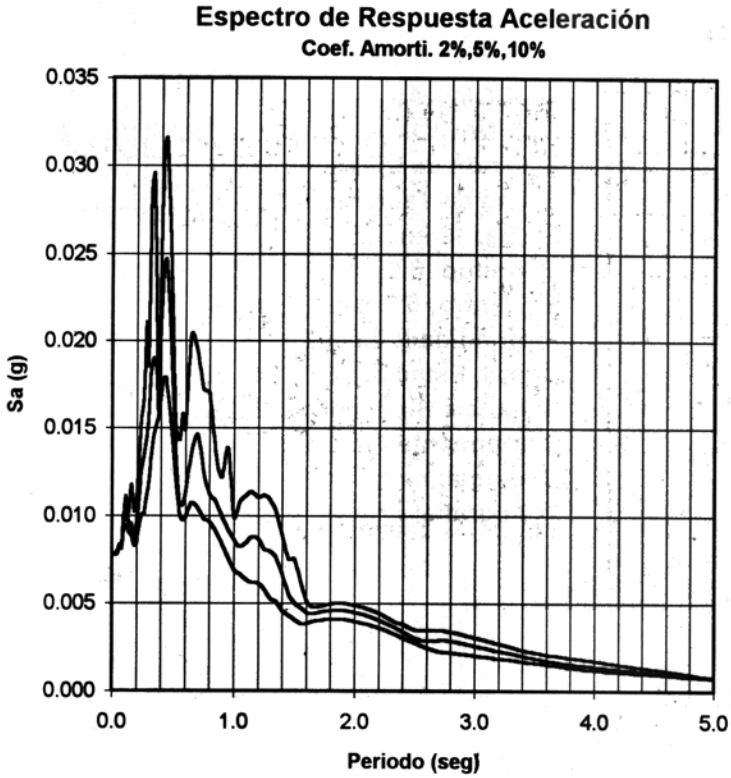




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villahermosa (CVHER)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.040 N 75.120 W
Distancia Hipocentral: 242Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

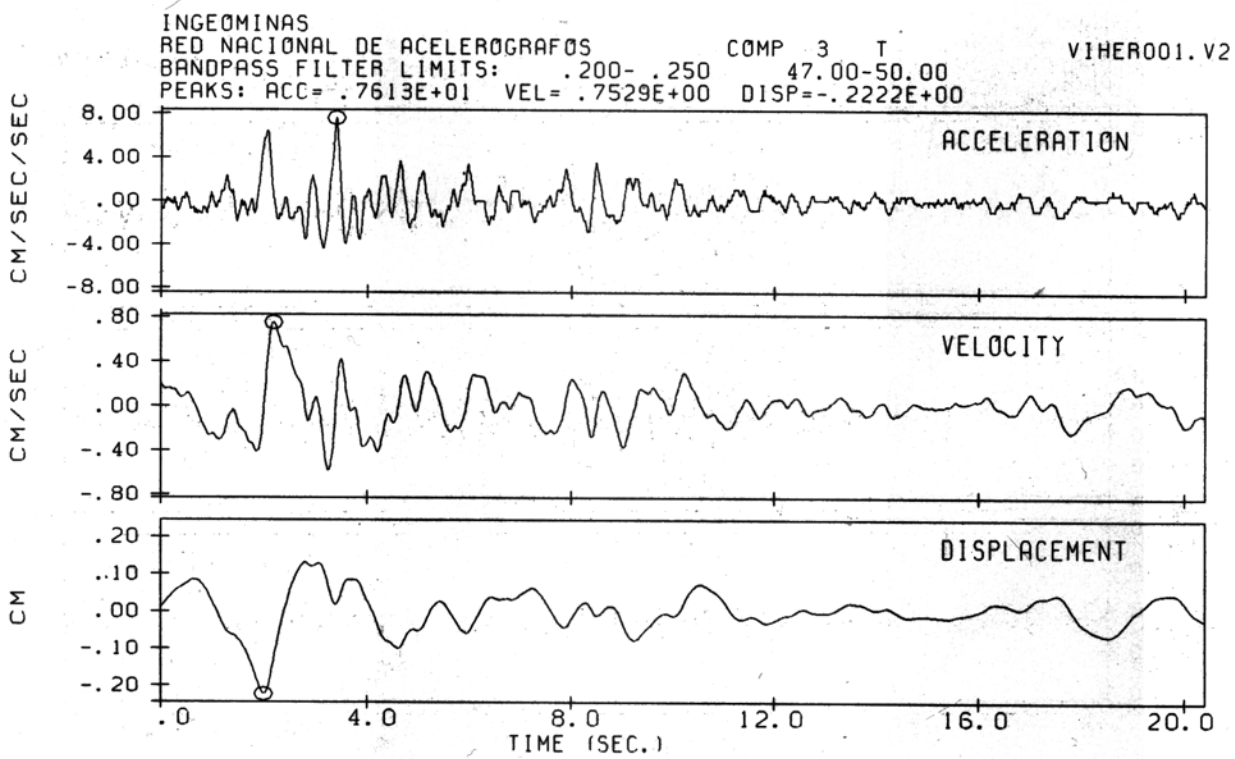
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





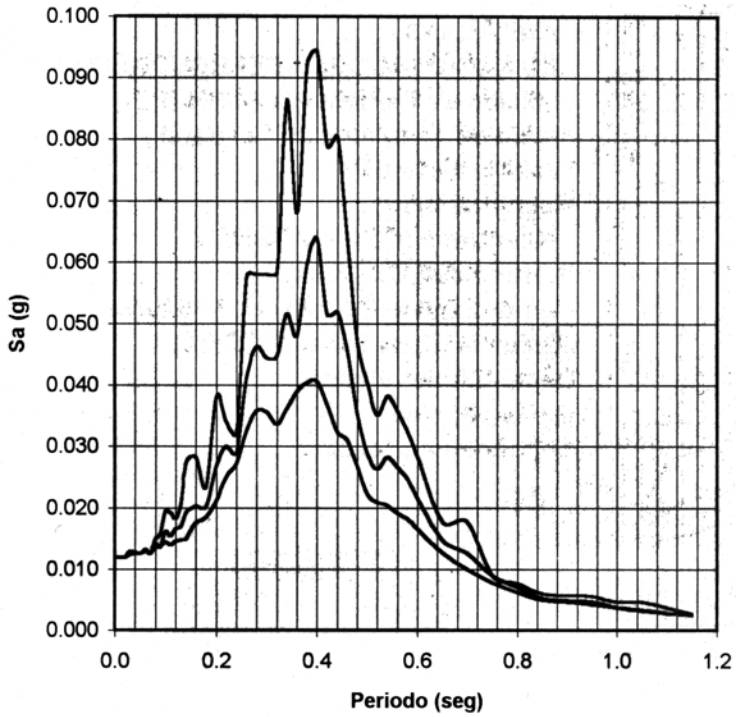
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villahermosa (CVHER)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.040 N 75.120 W
Distancia Hipocentral: 242Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



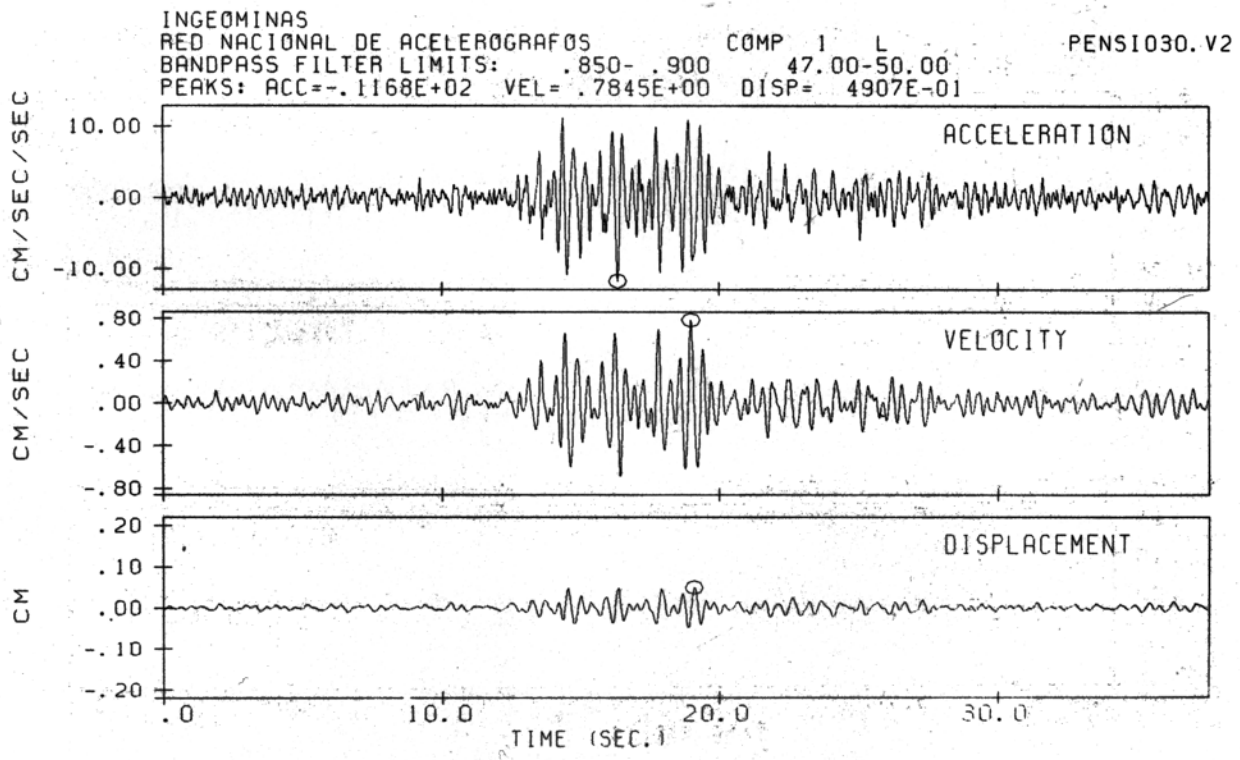
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



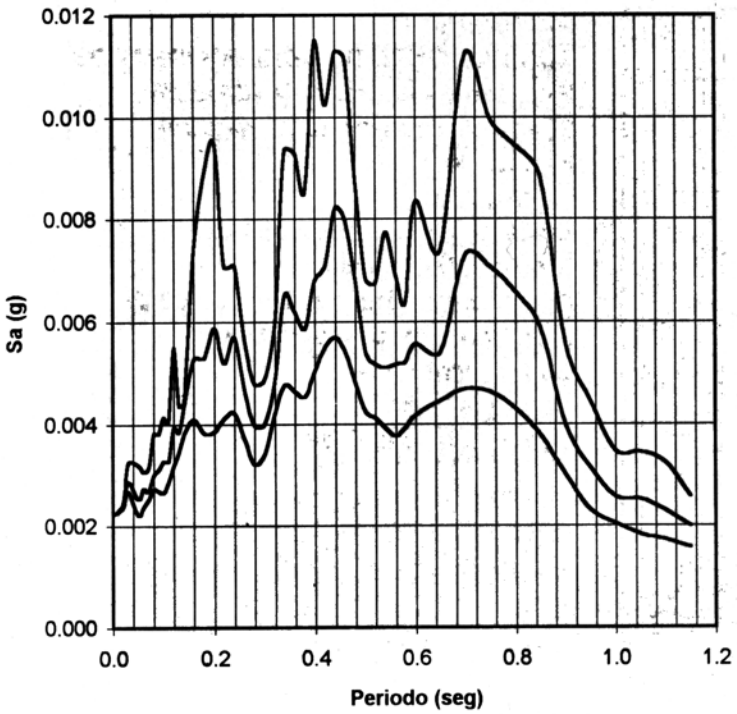
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Pensilvania (CPENS)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.390 N 75.160 W
Distancia Hipocentral: 250Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



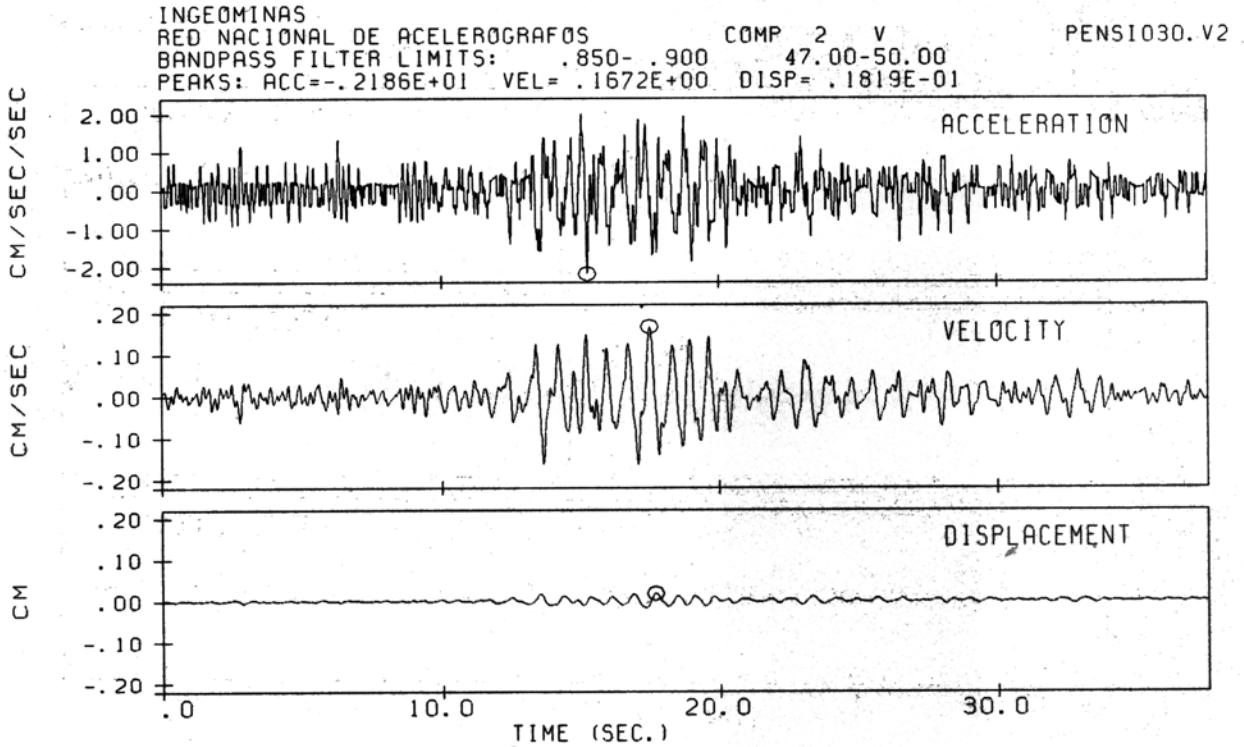
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



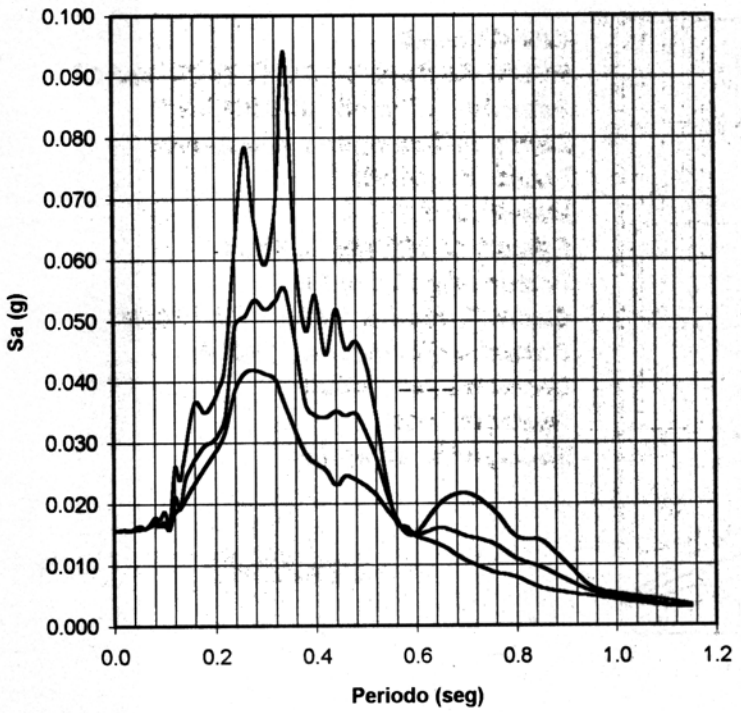
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Pensilvania (CPENS)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.390 N 75.160 W
Distancia Hipocentral: 250Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



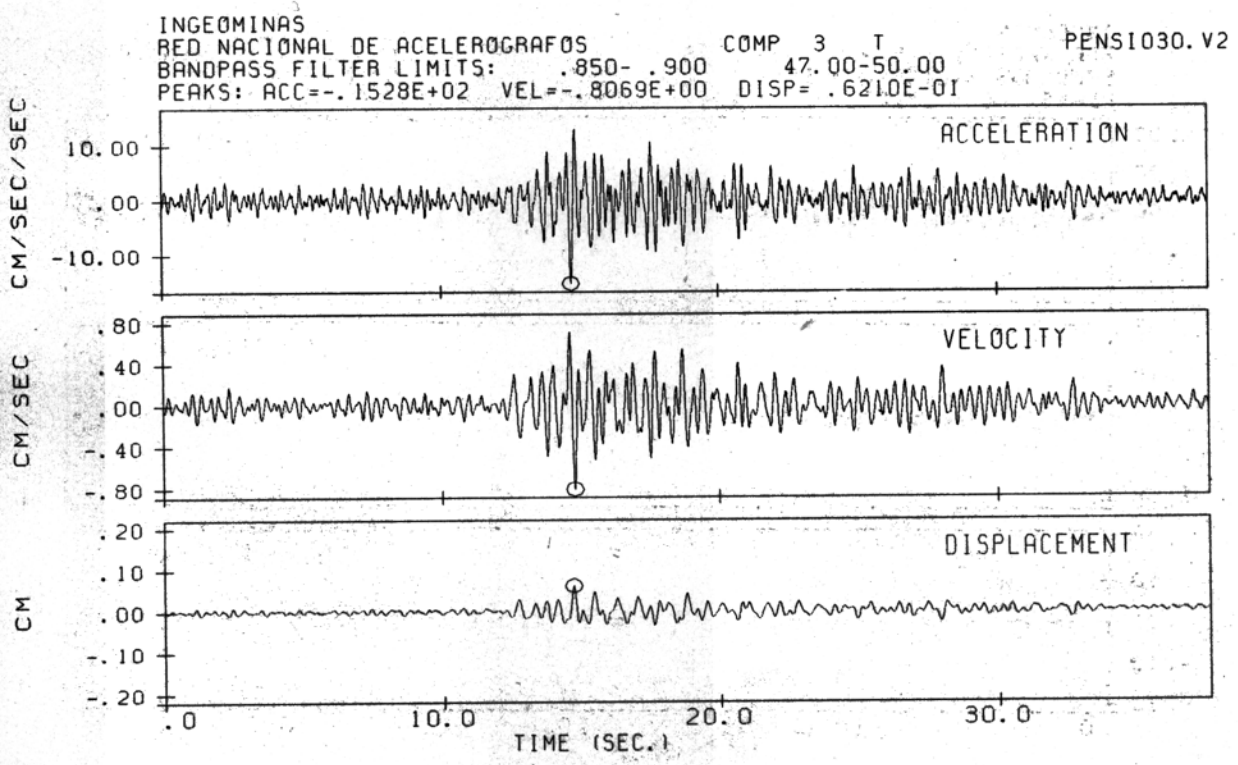
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



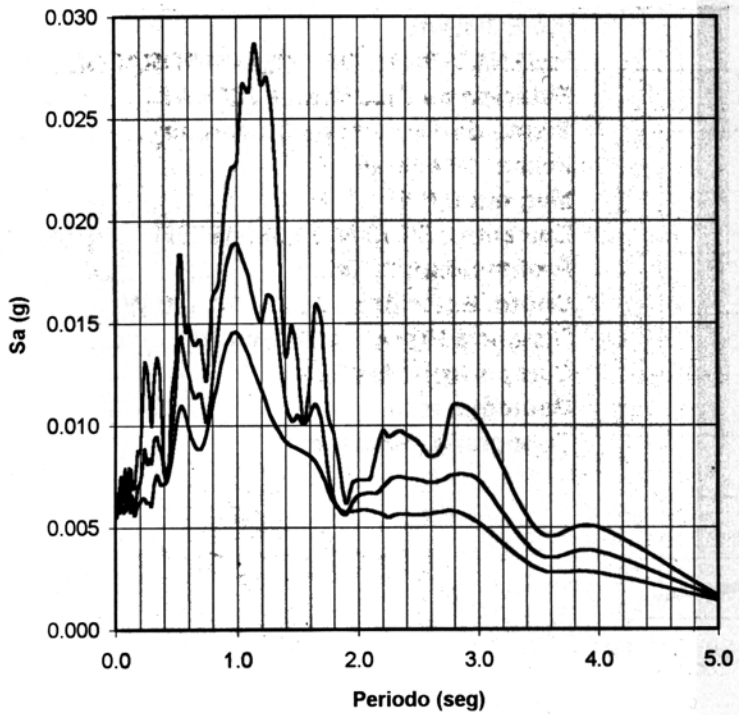
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Pensilvania (CPENS)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 5.390 N 75.160 W
Distancia Hipocentral: 250Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



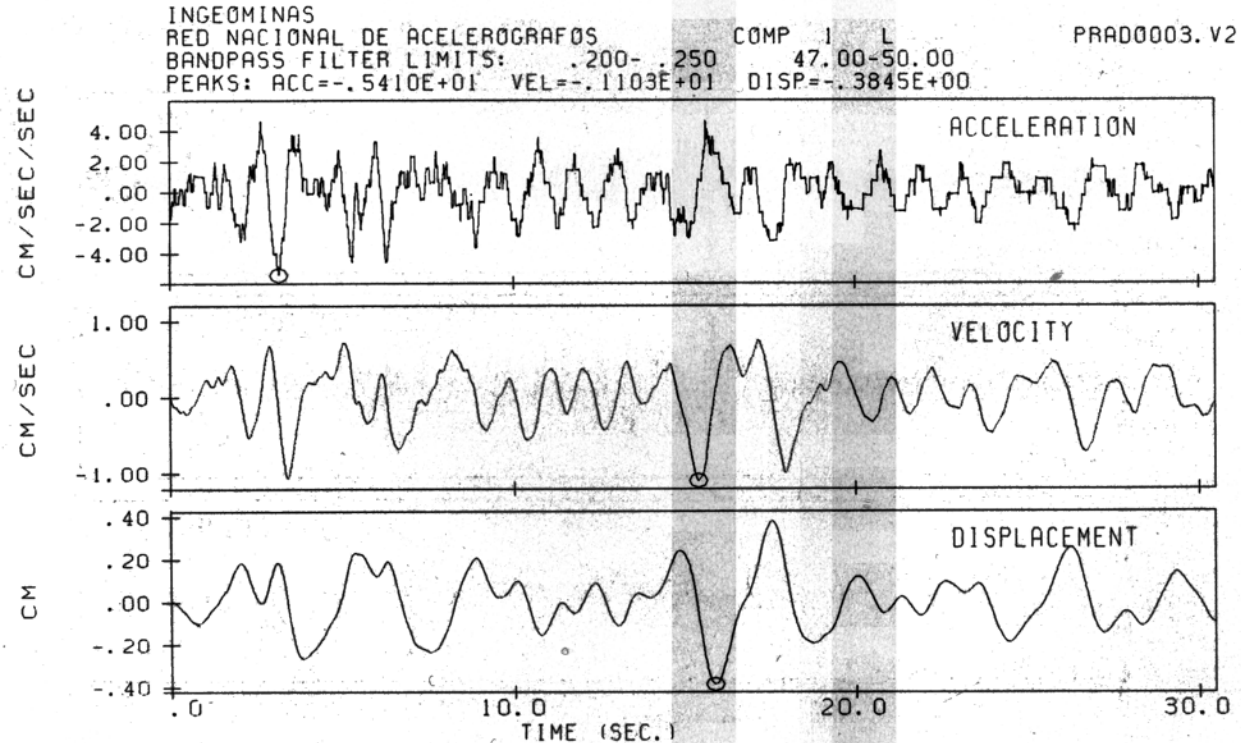
Espectro de Respuesta Aceleración

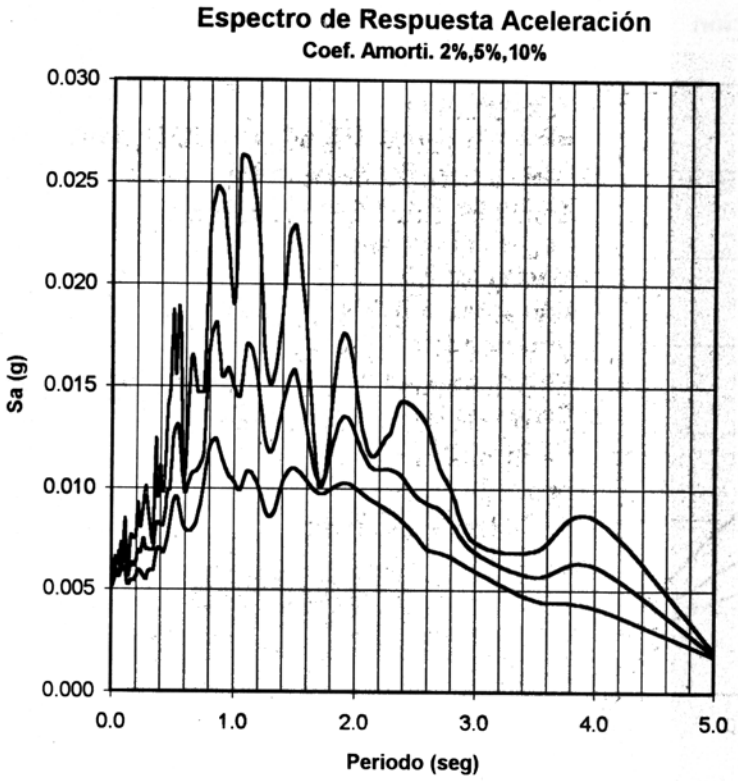
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Prado (CPRAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 3.760 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 258Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: escarpada

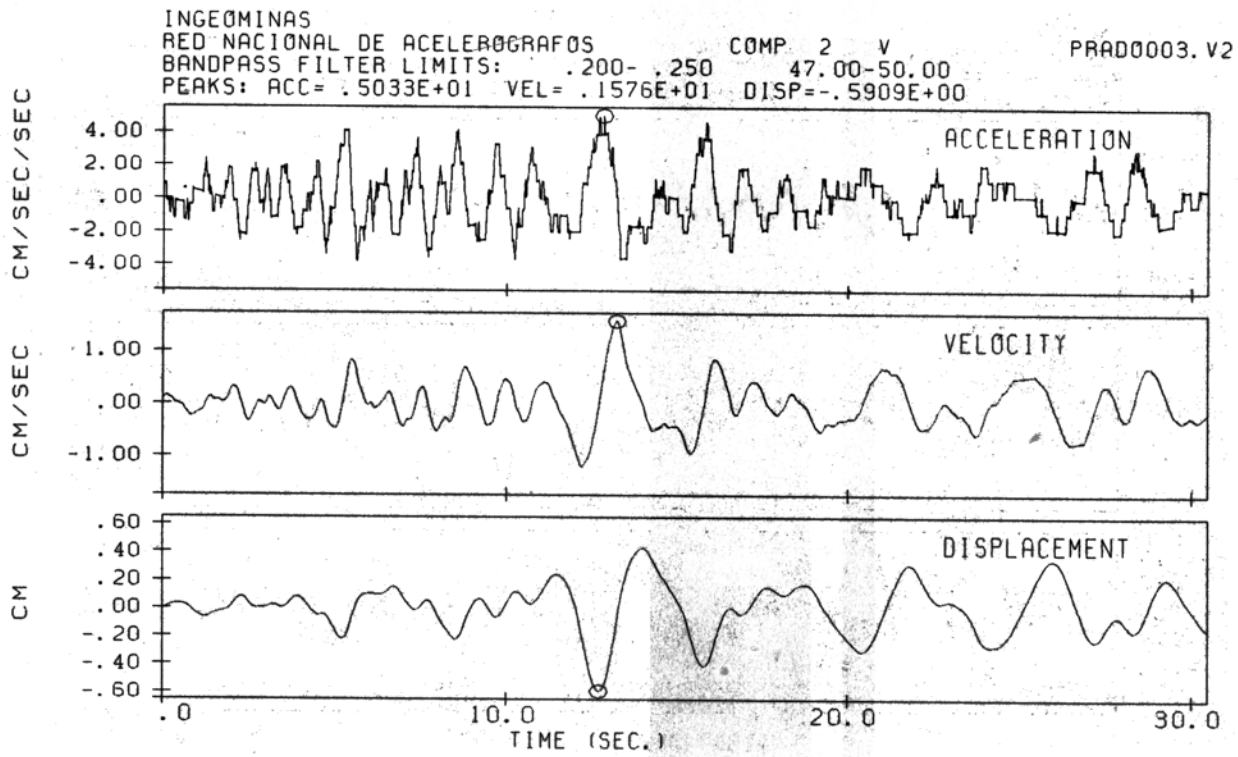
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

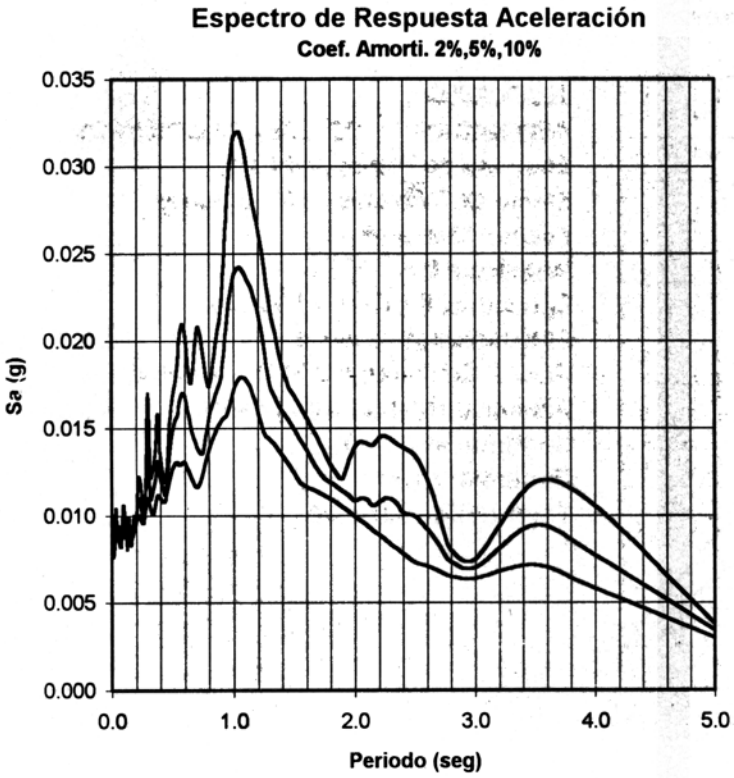




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Prado (CPRAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 3.760 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 258Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: escarpada

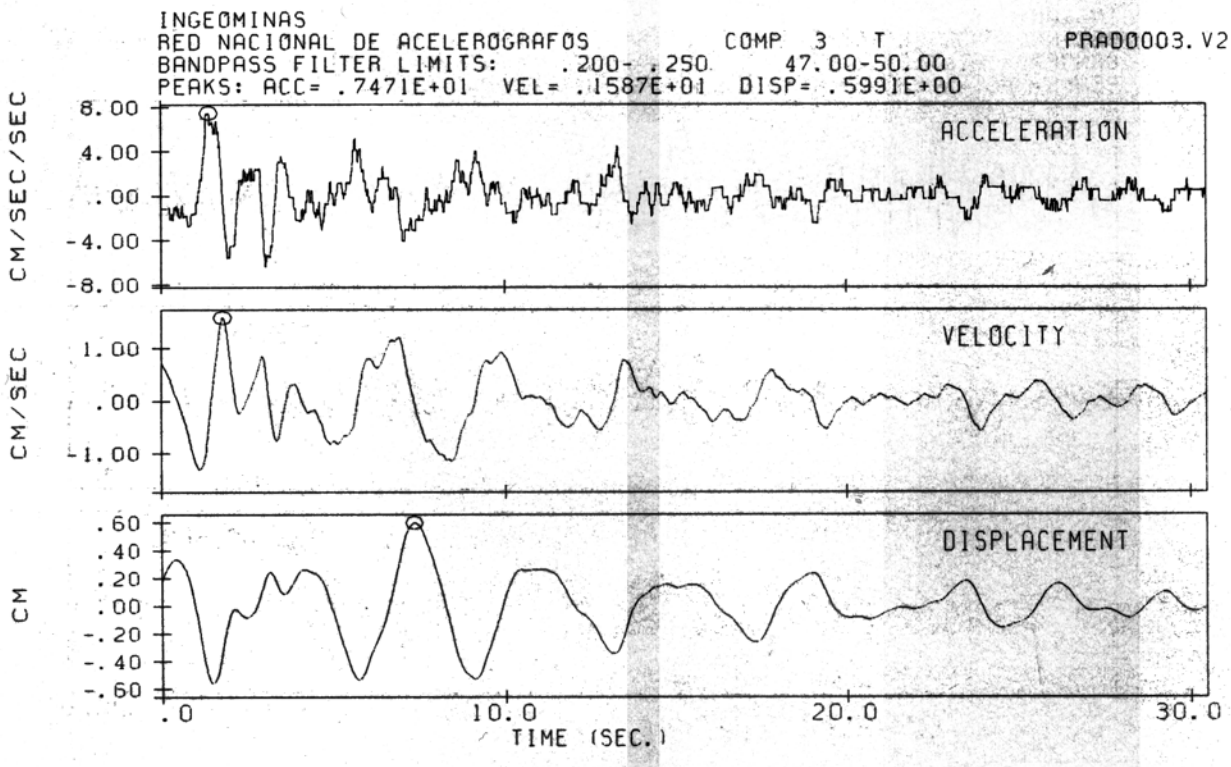
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

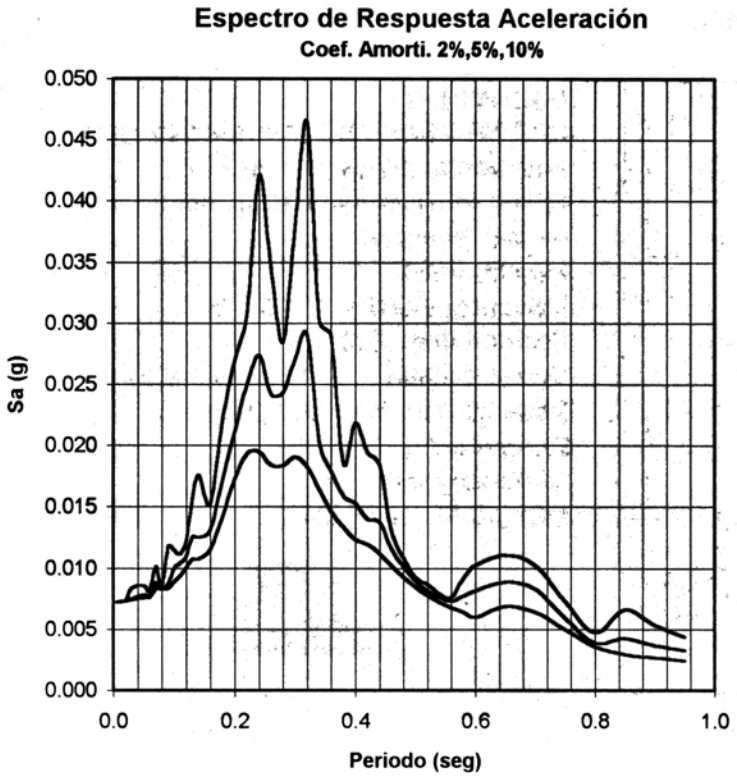




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Prado (CPRAD)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 3.760 N 74.890 W
Distancia Hipocentral: 258Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: escarpada

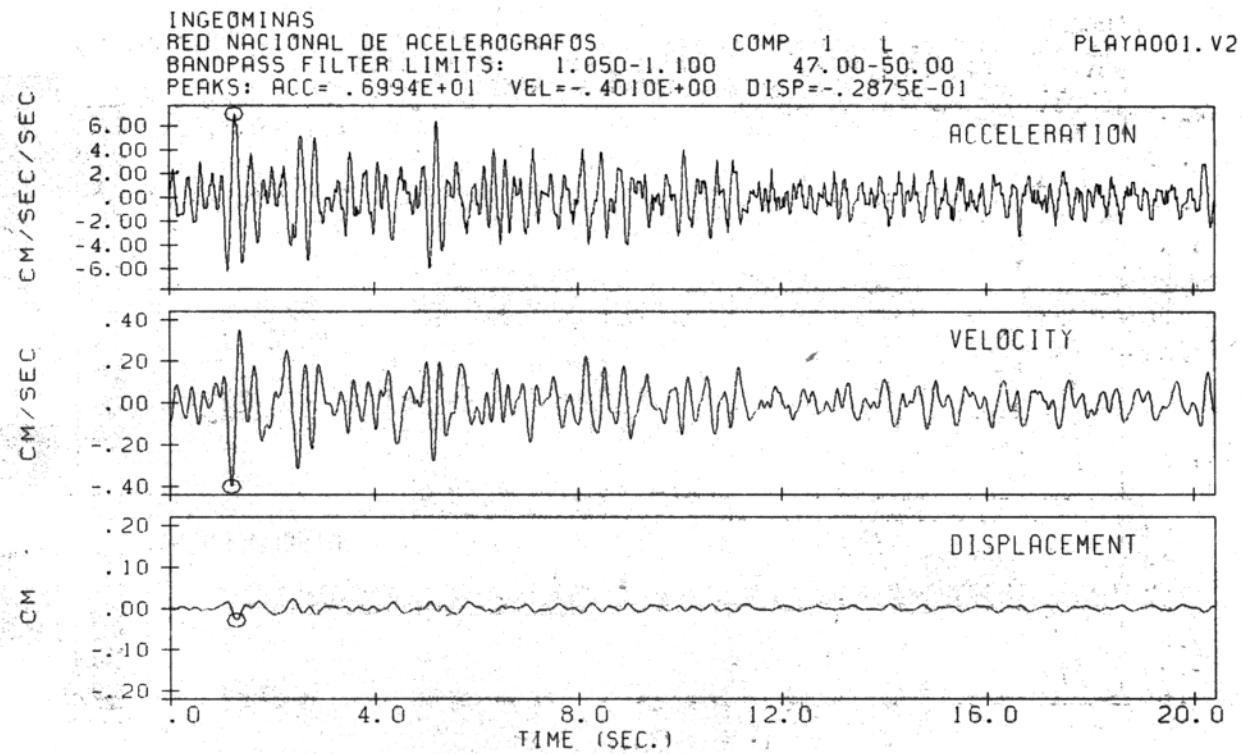
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





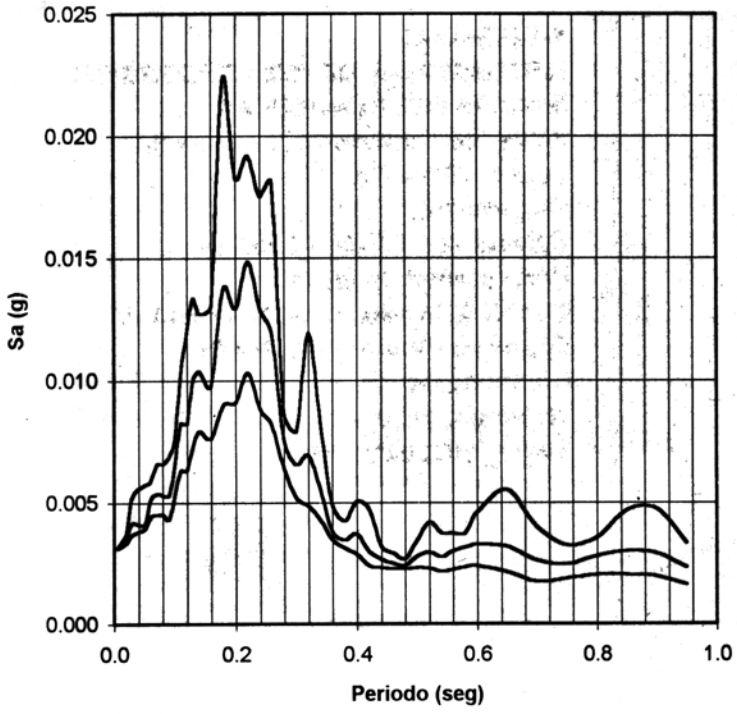
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Playas (CPLA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 6.290 N 74.940 W
Distancia Hipocentral: 264Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



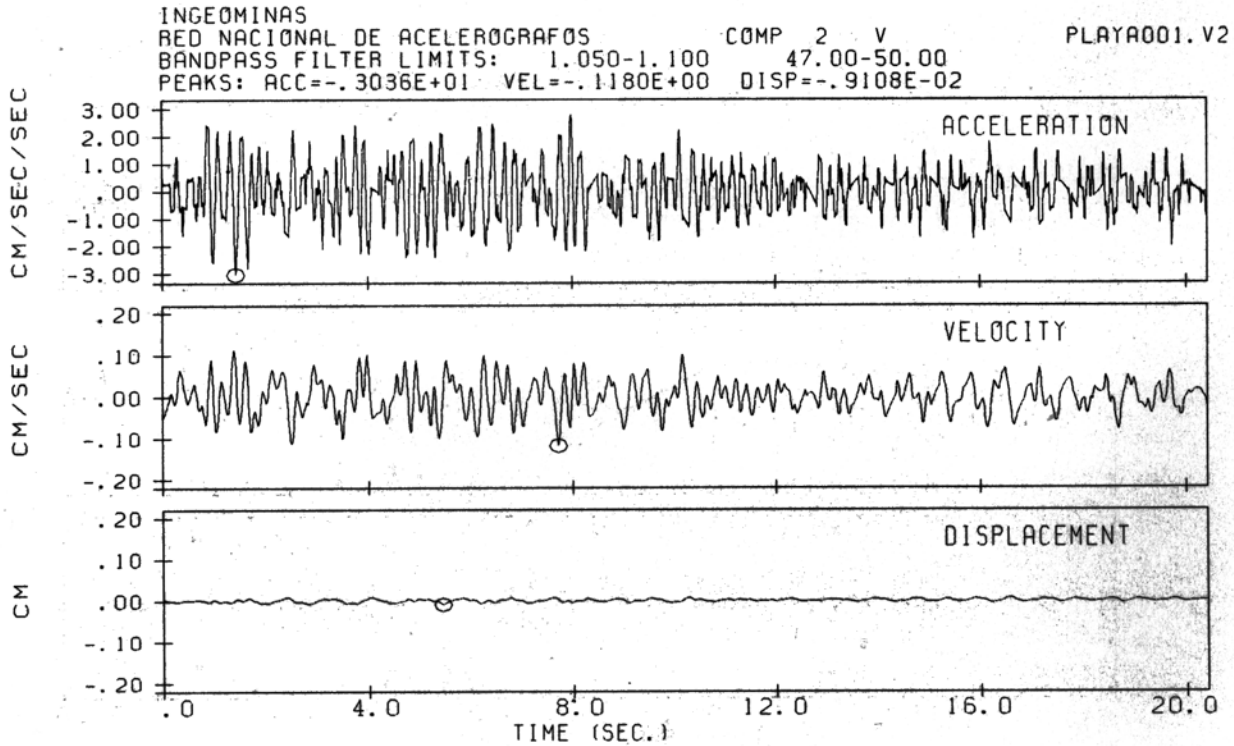
Espectro de Respuesta Aceleración

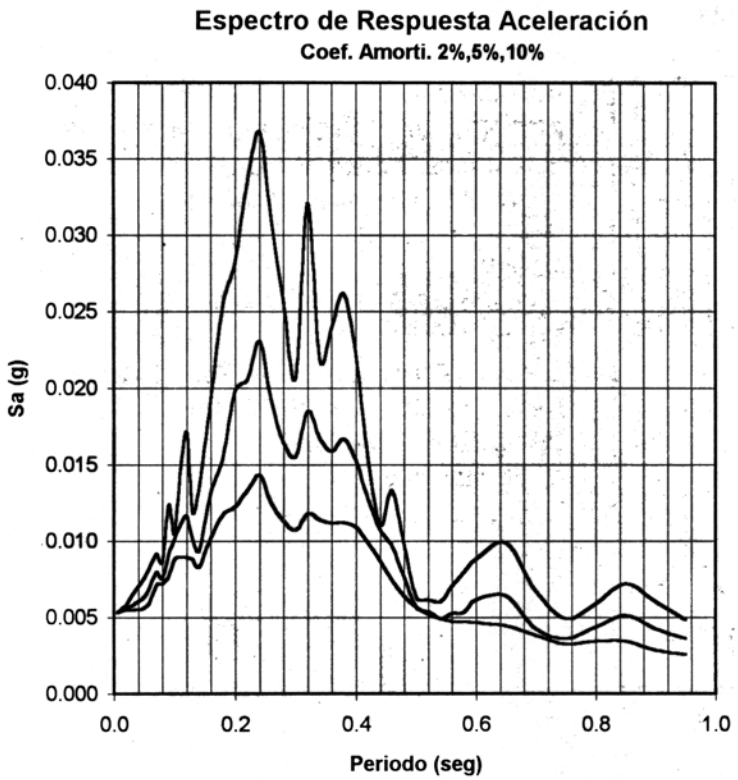
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Playas (CPLA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 6.290 N 74.940 W
Distancia Hipocentral: 264Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

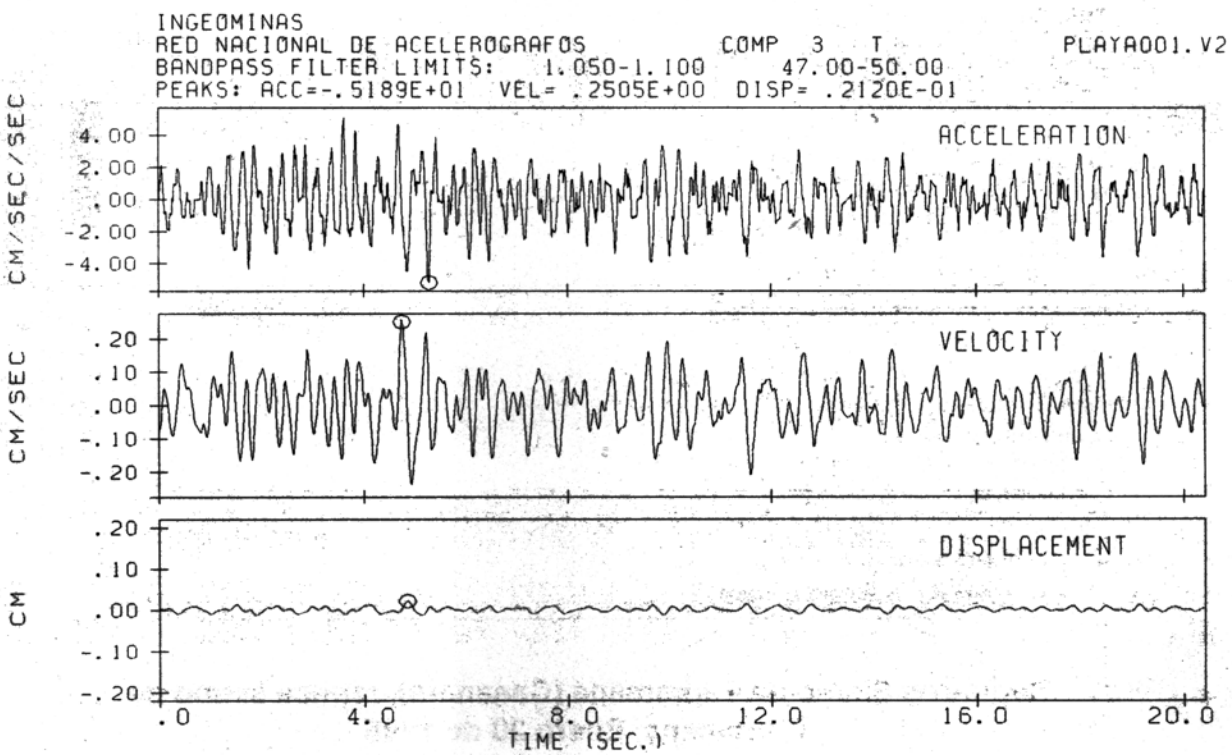
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

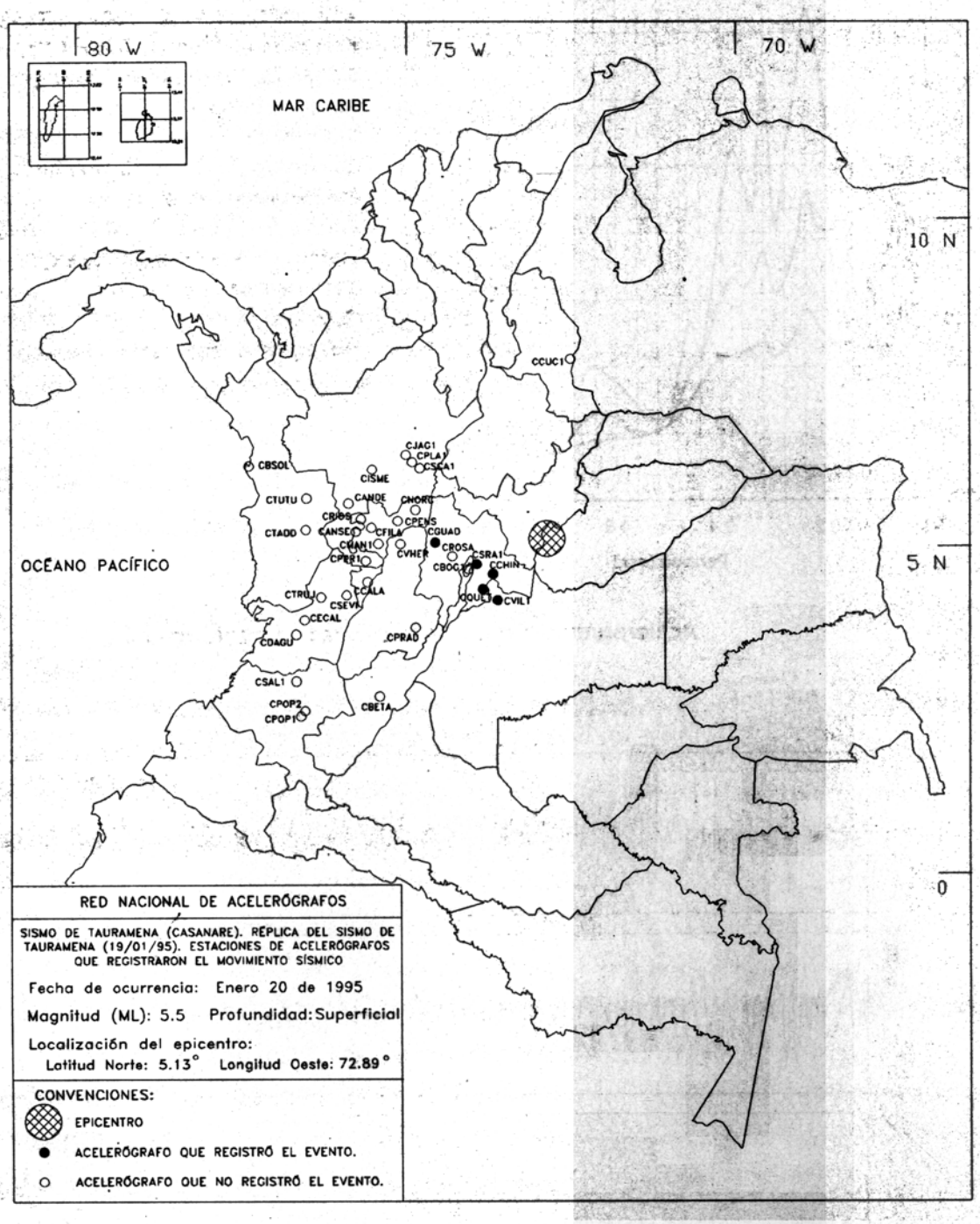




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Playas (CPLA1)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 6.5
Epicentro: 5.010 N 72.950 W
Profundidad: 25.0Kms
Coord. Estación: 6.290 N 74.940 W
Distancia Hipocentral: 264Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

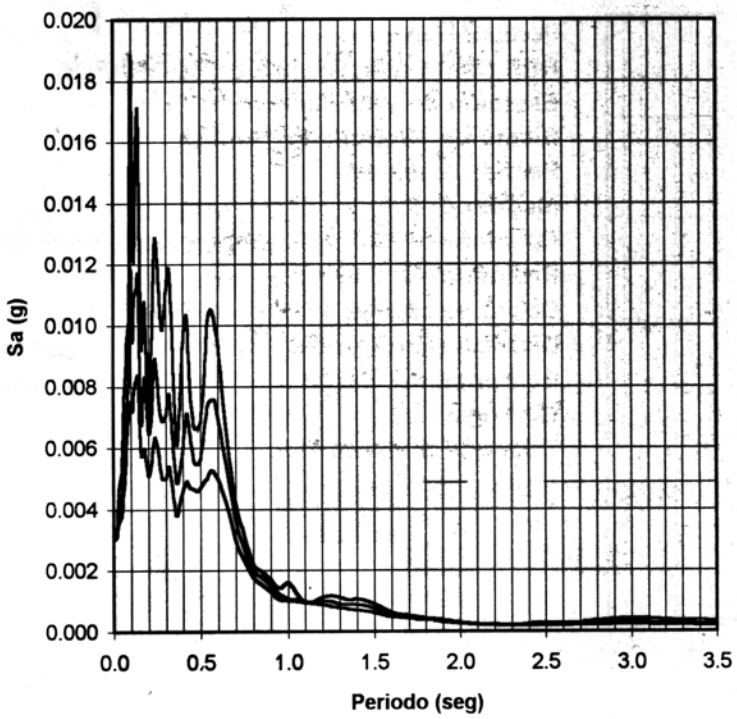




Registros Sismo de Tauramena (Casanare), réplica sismo de Tauramena, Enero 20 de 1995

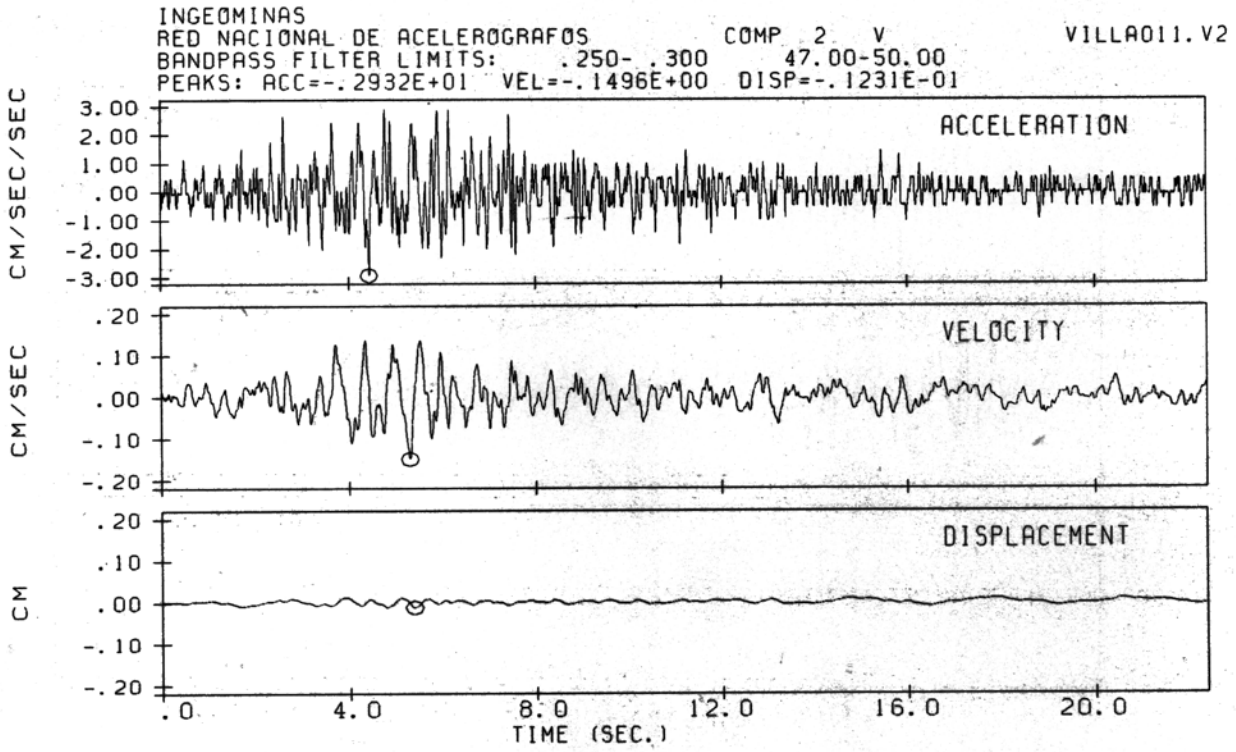
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



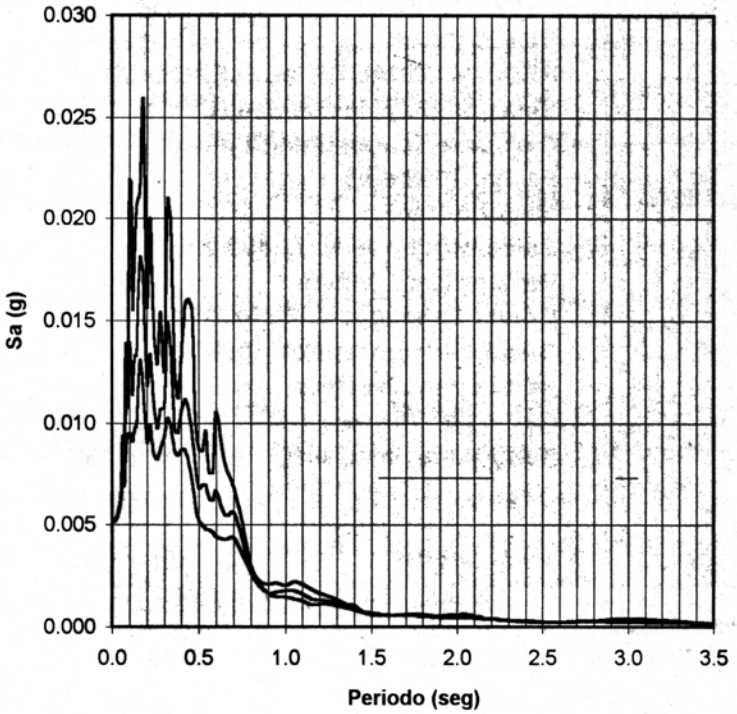
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Réplica)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 5.5
Epicentro: 5.130 N 72.890 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 135Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



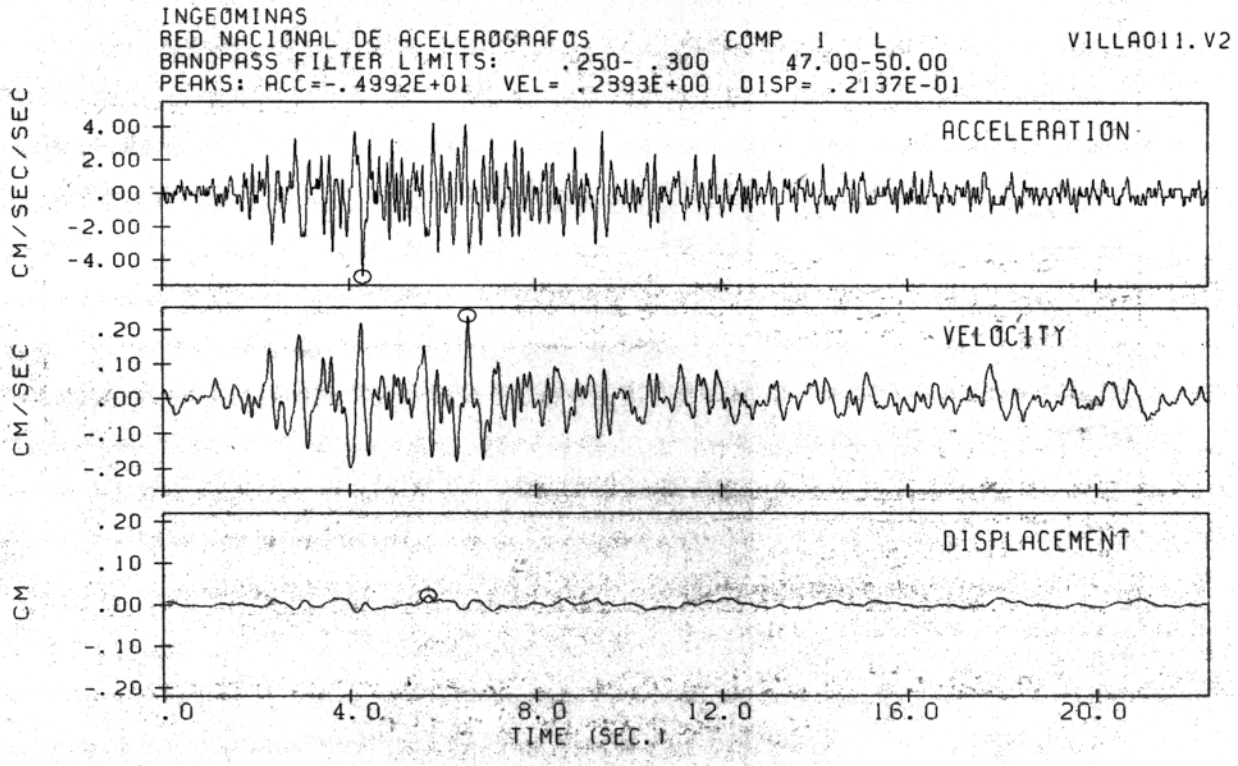
Espectro de Respuesta Aceleración

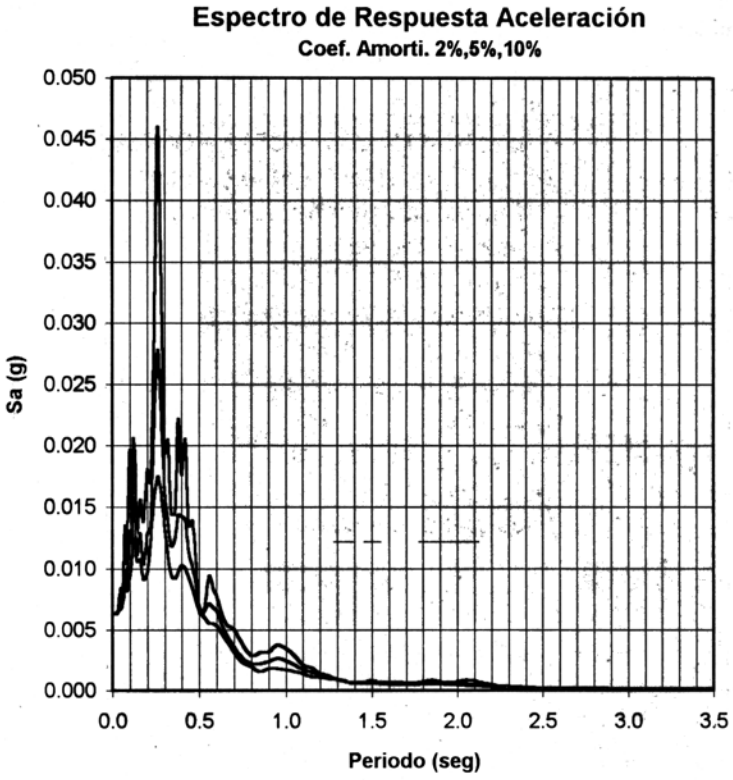
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Réplica)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 5.5
Epicentro: 5.130 N 72.890 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 135Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

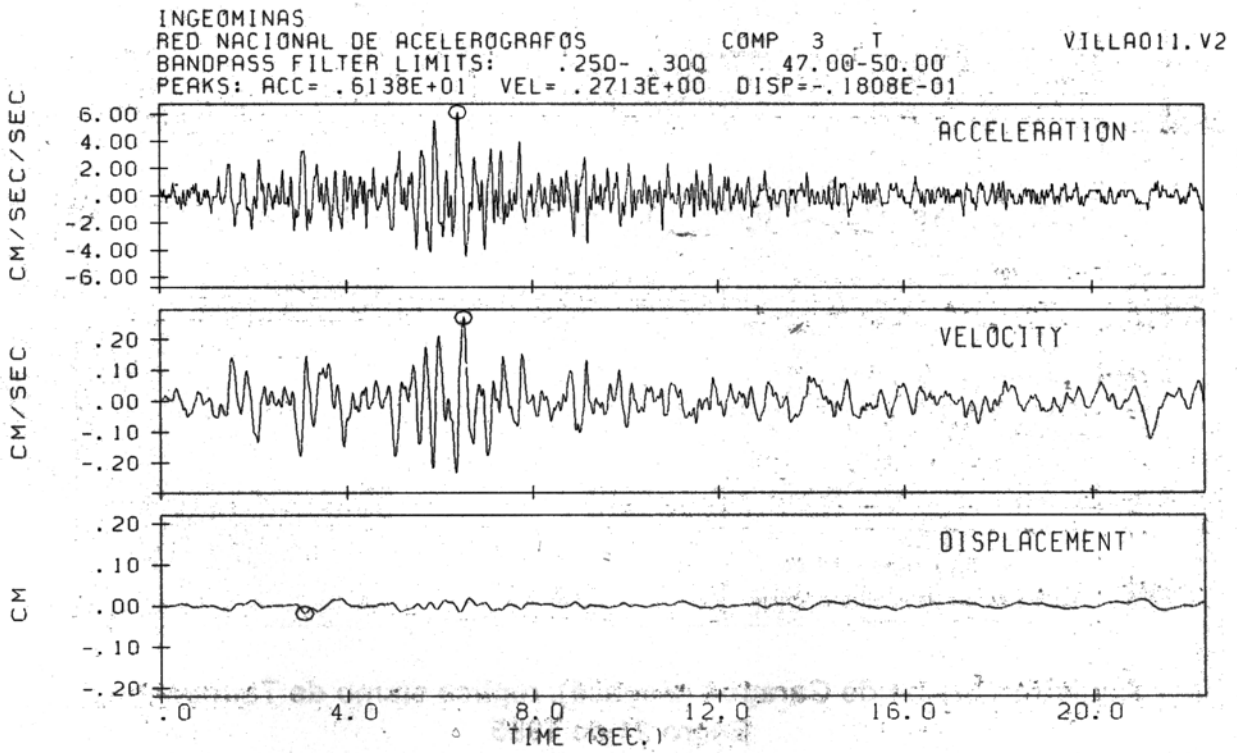
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

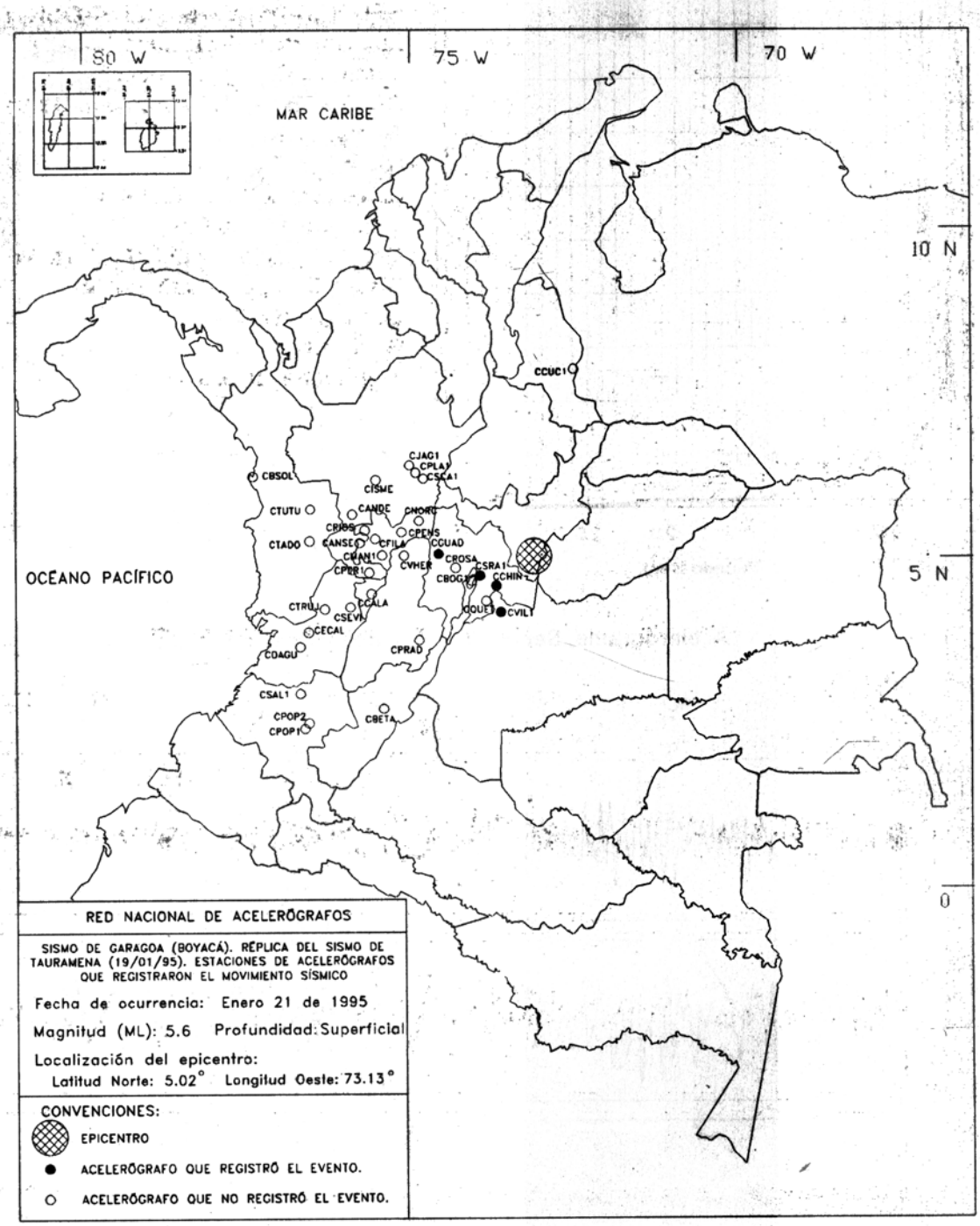




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Tauramena (Réplica)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 5.5
Epicentro: 5.130 N 72.890 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 135Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

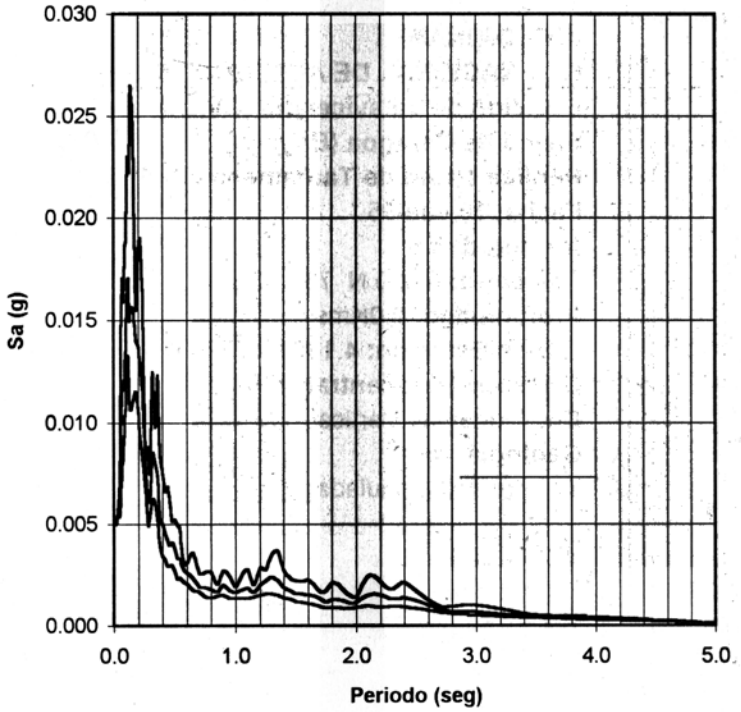




Registros Sismo de Garagoa (Boyacá), réplica sismo de Tauramena, Enero 21 de 1995

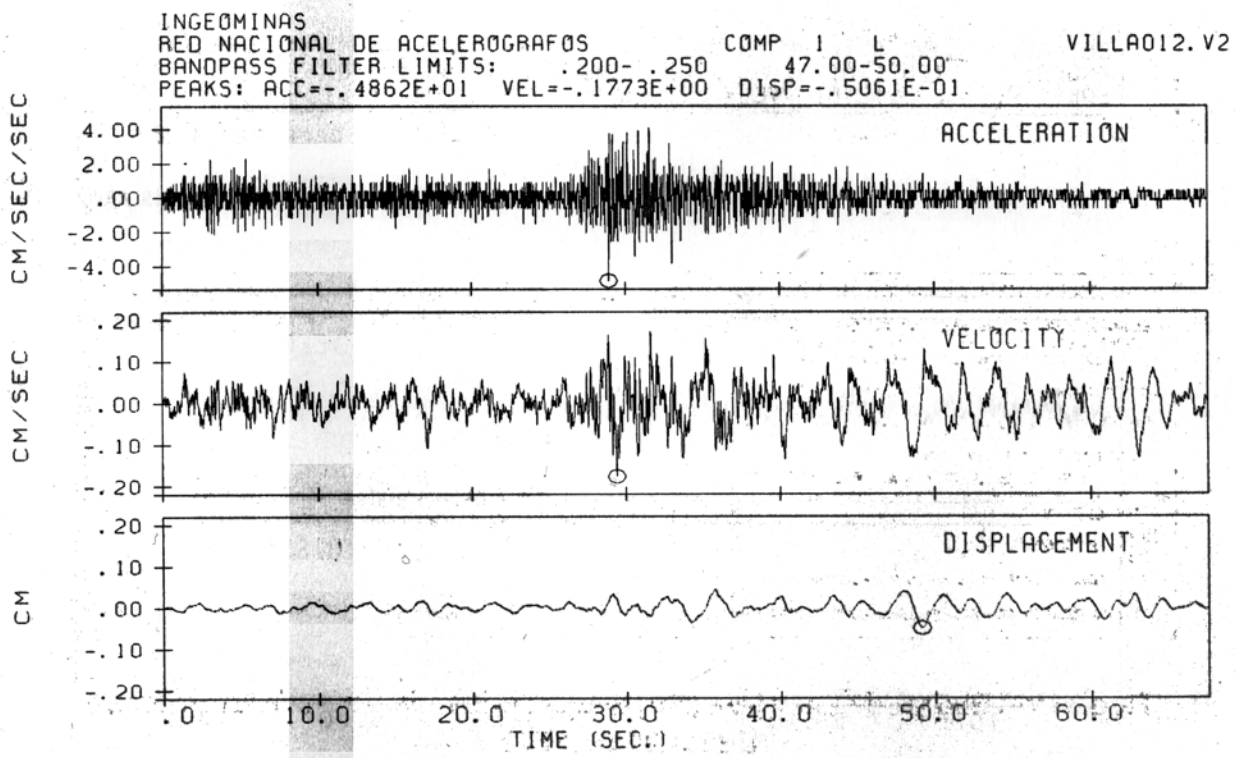
Espectro de Respuesta Aceleración

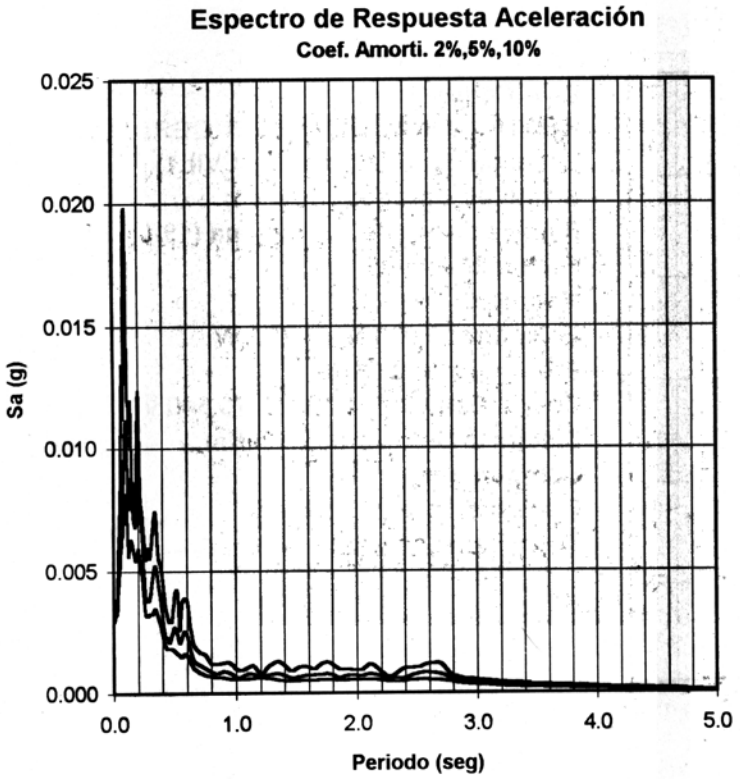
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Garagoa (Boyacá)
Réplica sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 21-ene-95
Magnitud: 5.6
Epicentro: 5.020 N 73.130 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 109Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

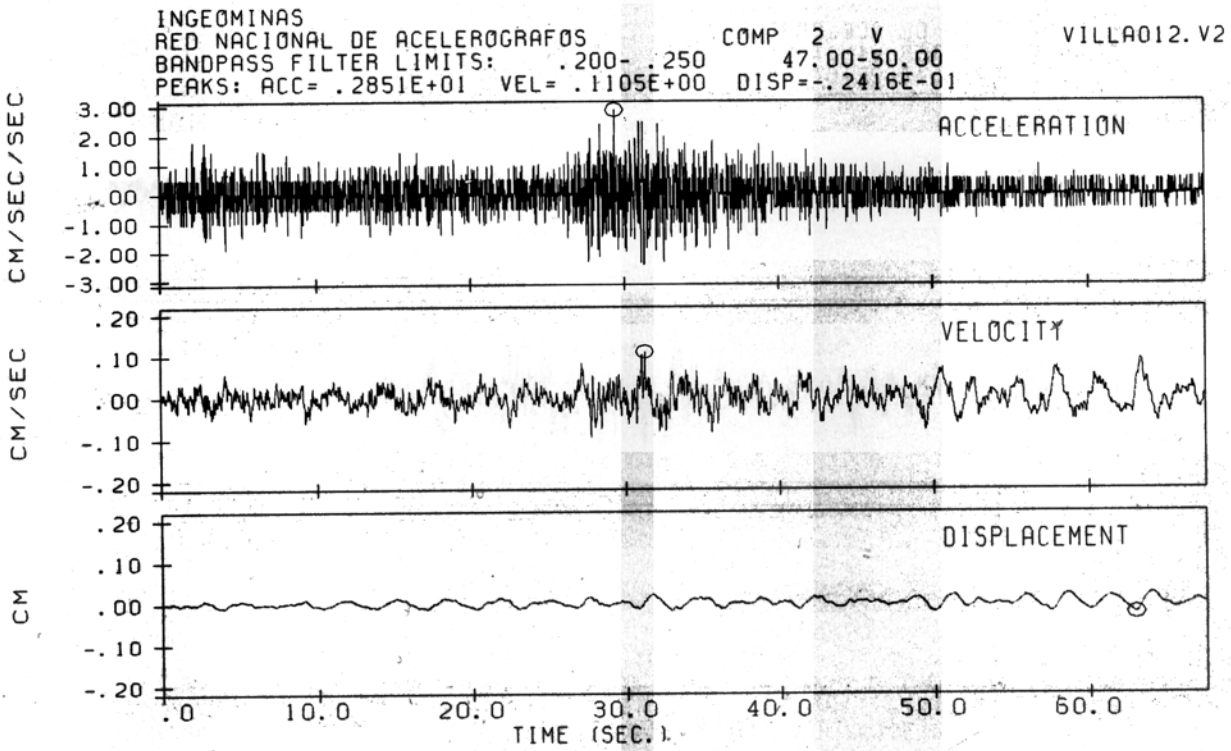
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





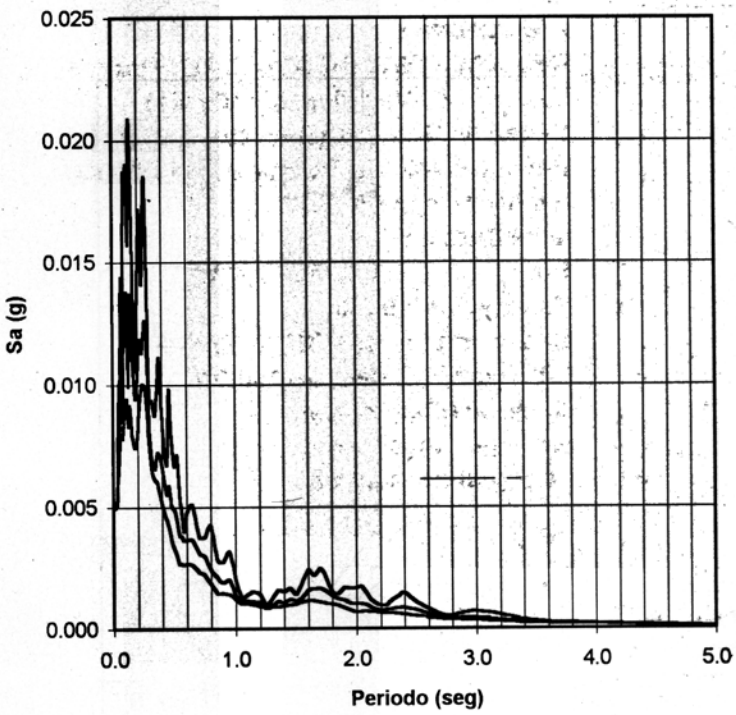
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Garagoa (Boyacá)
Réplica sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 19-ene-95
Magnitud: 5.6
Epicentro: 5.020 N 73.130 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 109Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



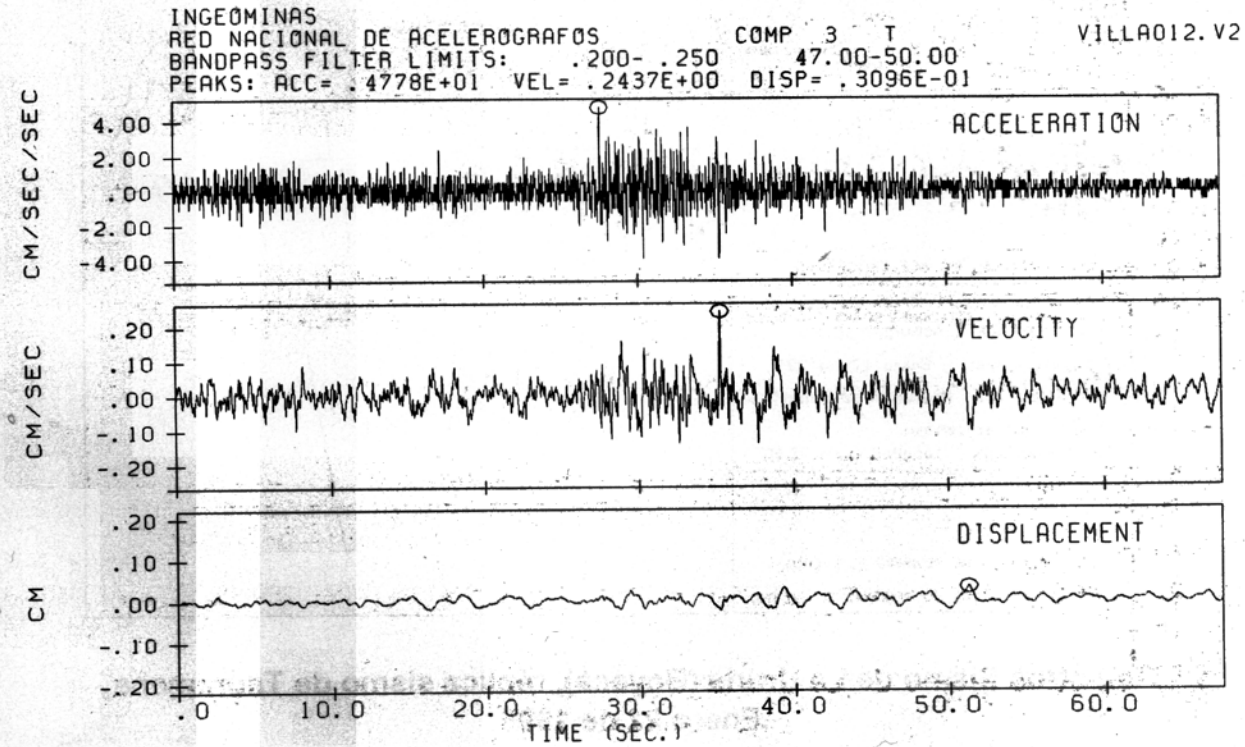
Espectro de Respuesta Aceleración

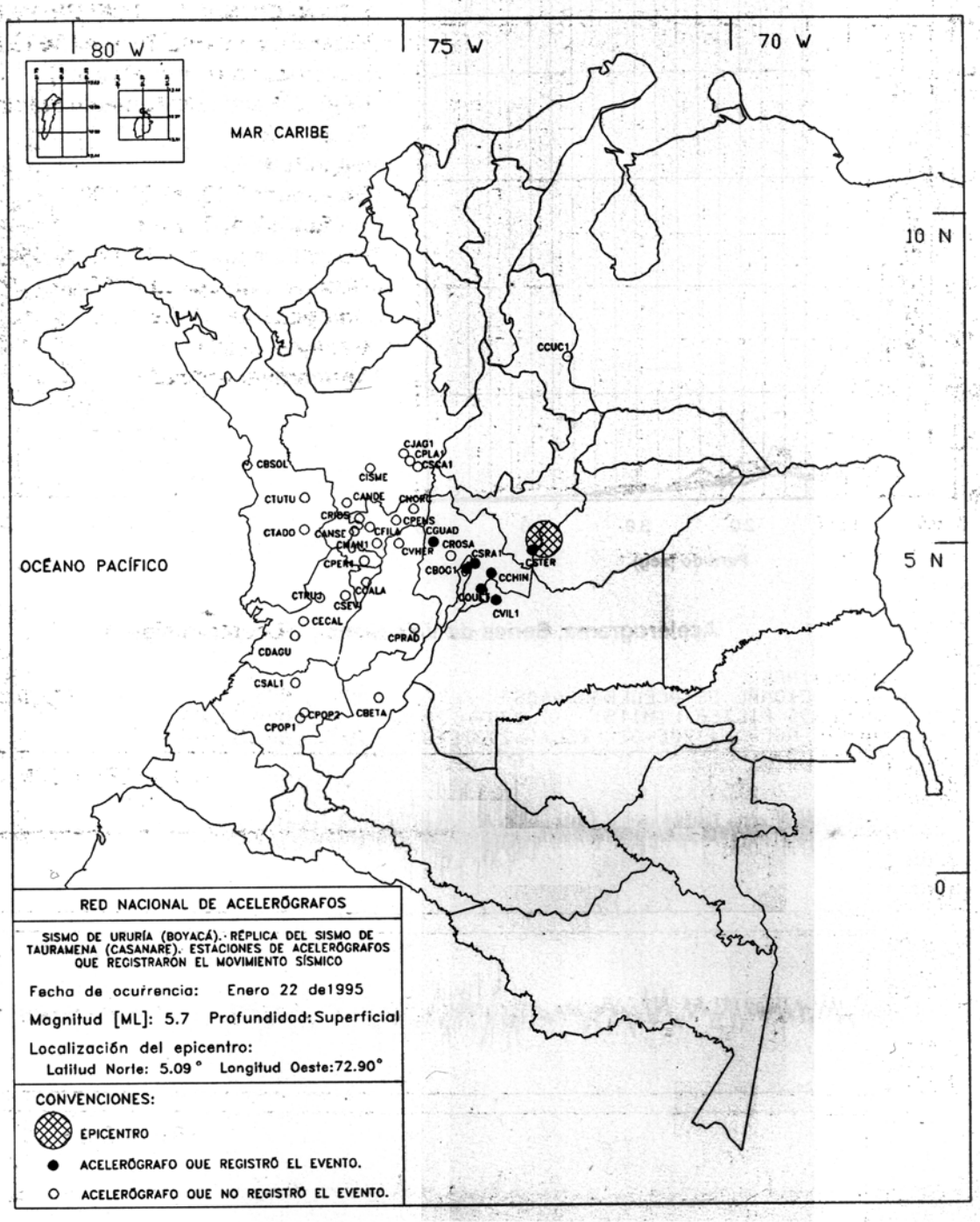
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de Garagoa (Boyacá)
Réplica sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 21-ene-95
Magnitud: 5.6
Epicentro: 5.020 N 73.130 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 109Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

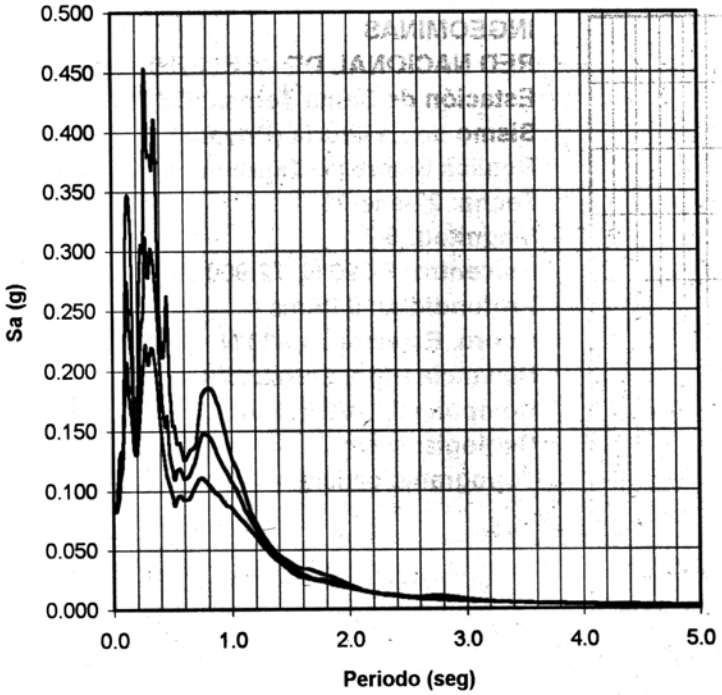




Registros Sismo de La Ururía (Boyacá), réplica sismo de Tauramena, Enero 22 de 1995

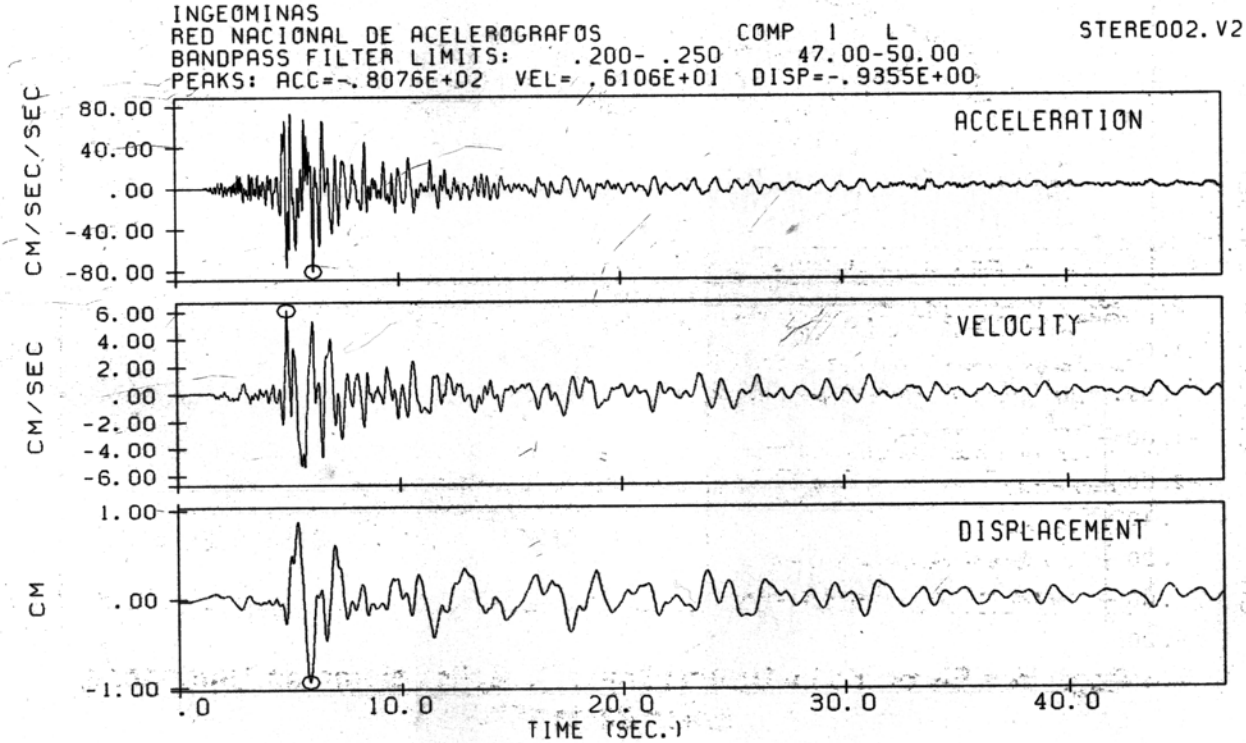
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



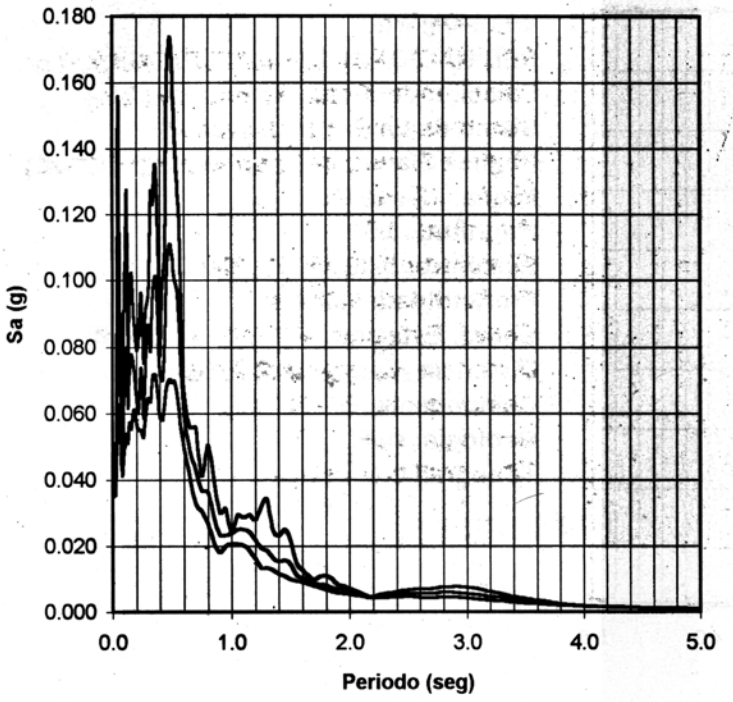
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 27Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



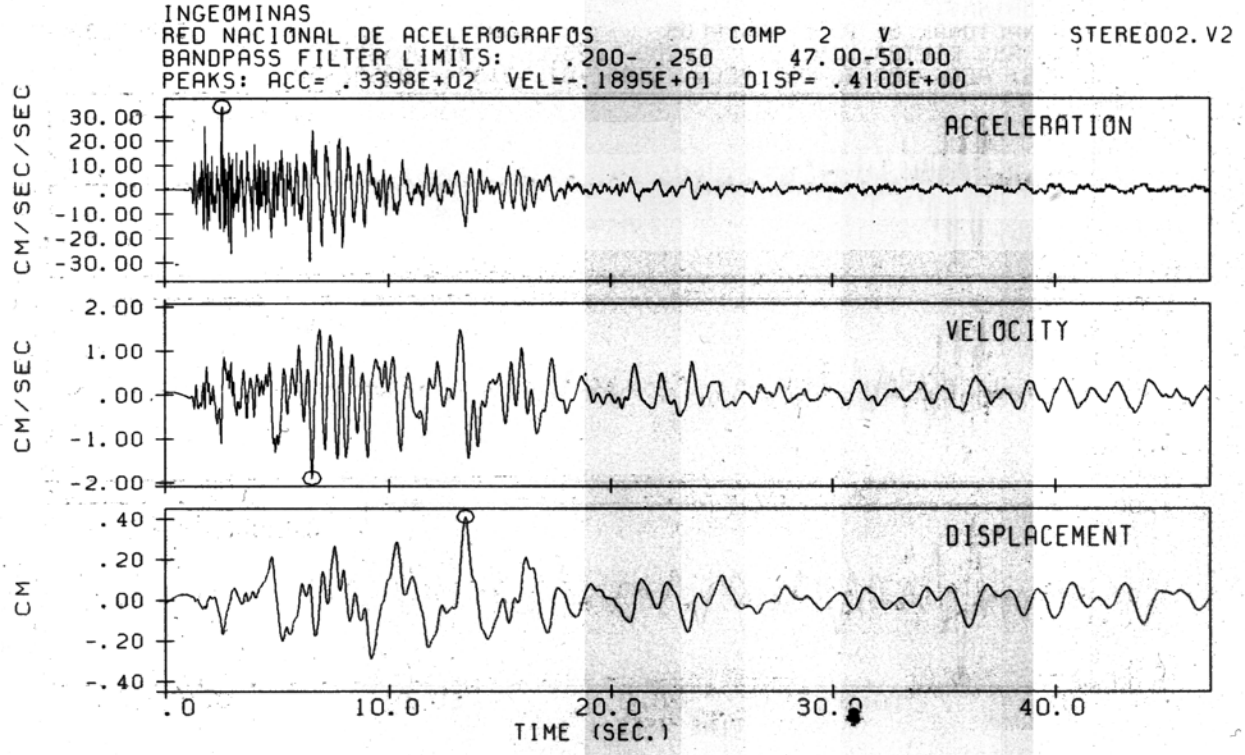
Espectro de Respuesta Aceleración

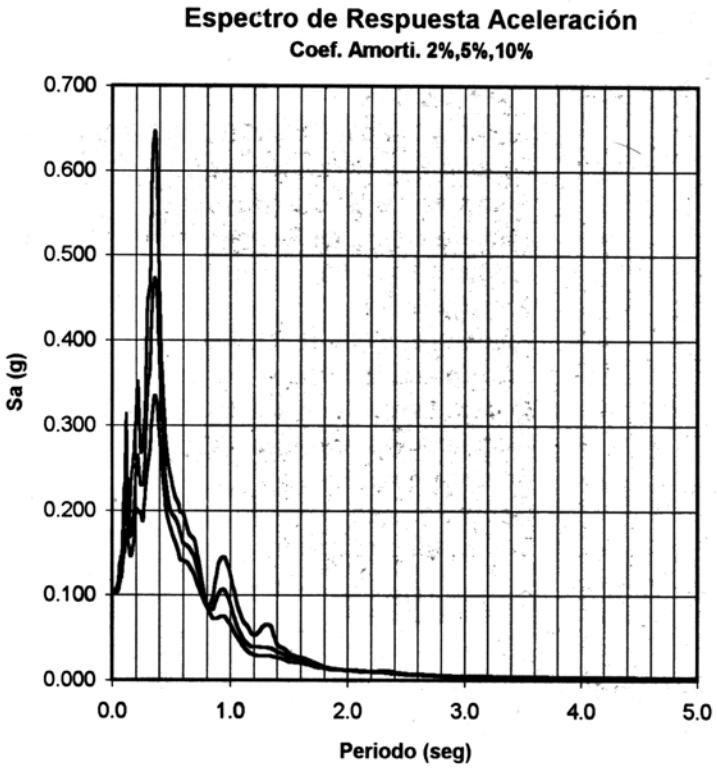
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 27Km
Componente: VERTICAL
Geología: suelo
Topografía: ondulada

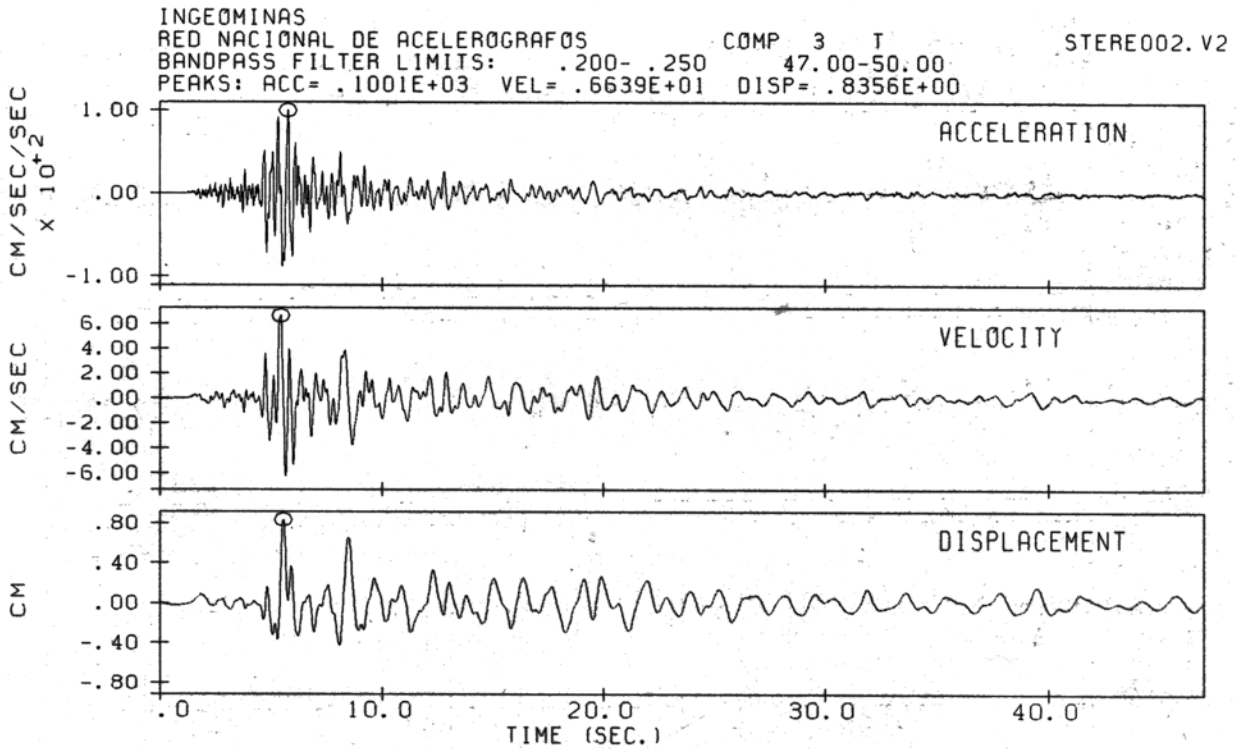
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

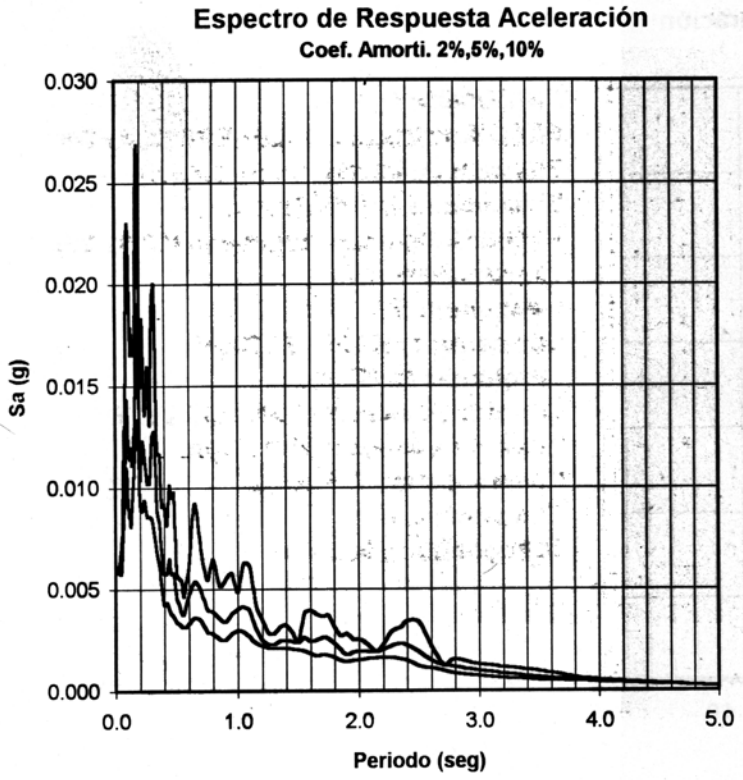




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 27Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

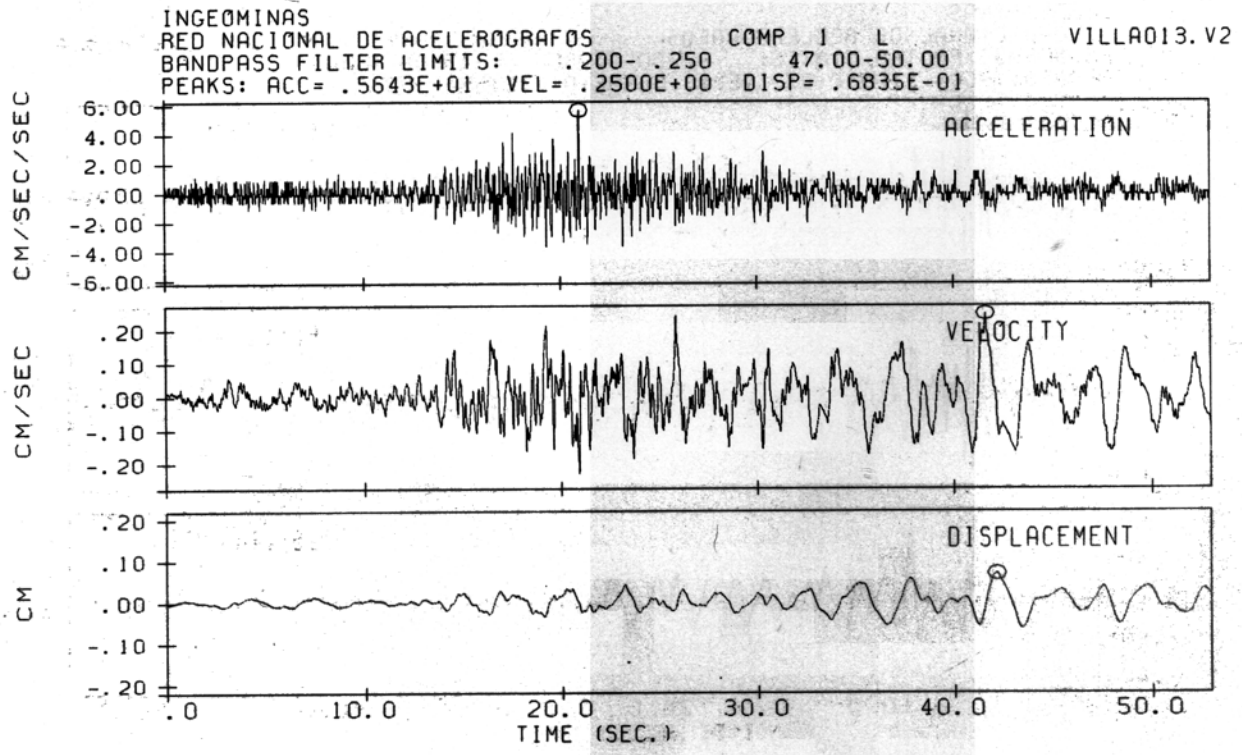
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

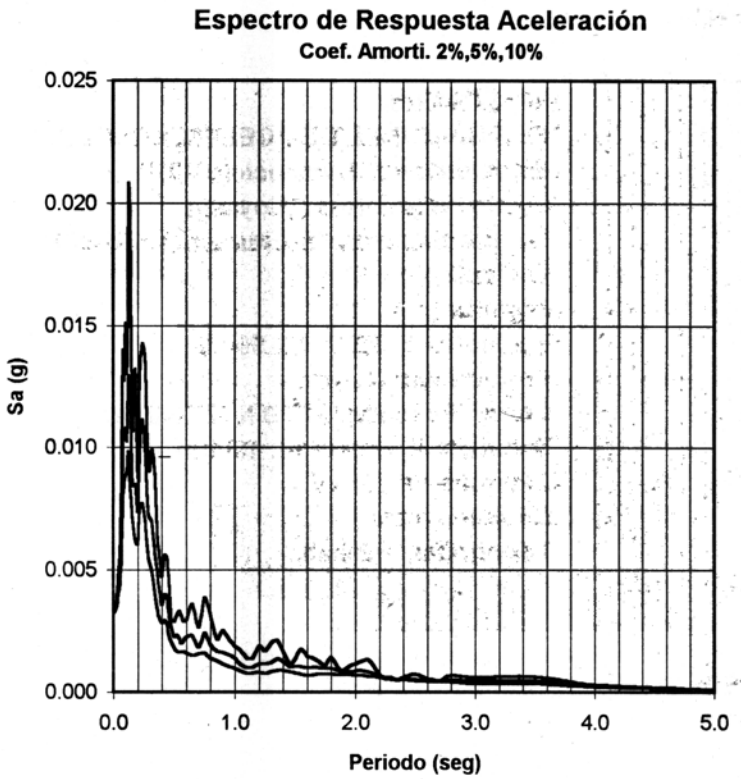




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 130Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

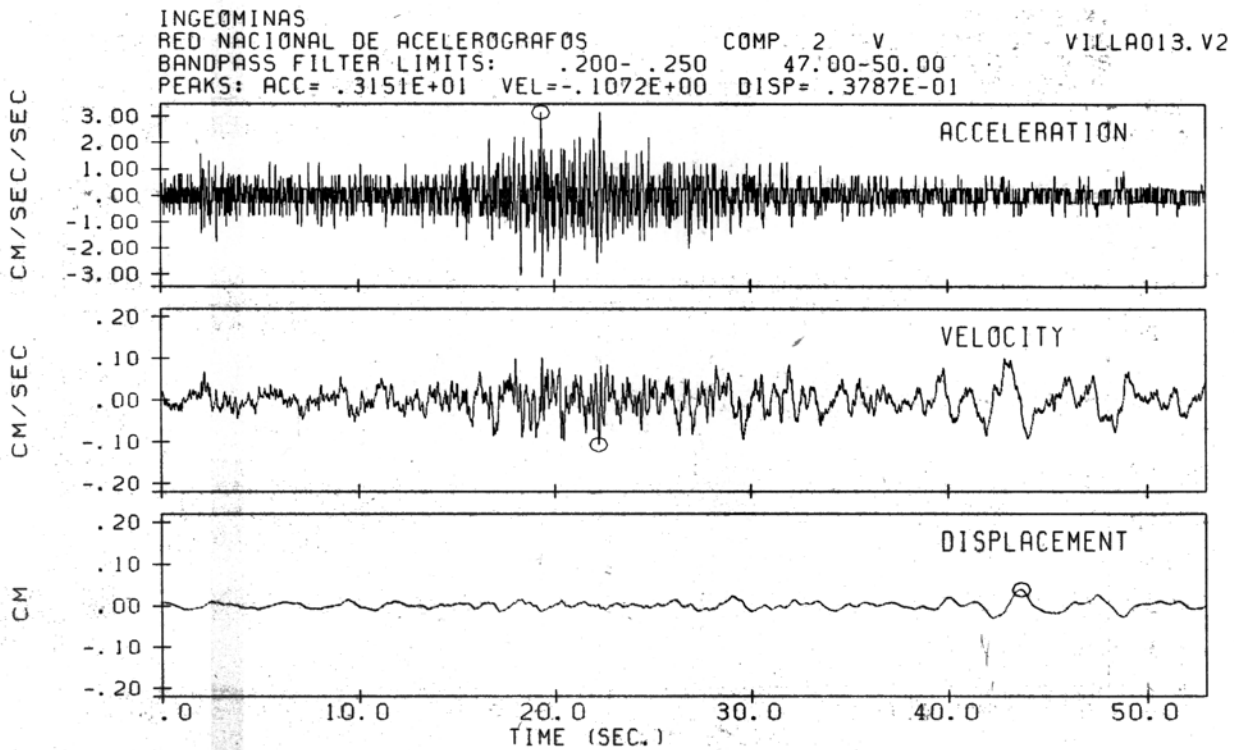
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

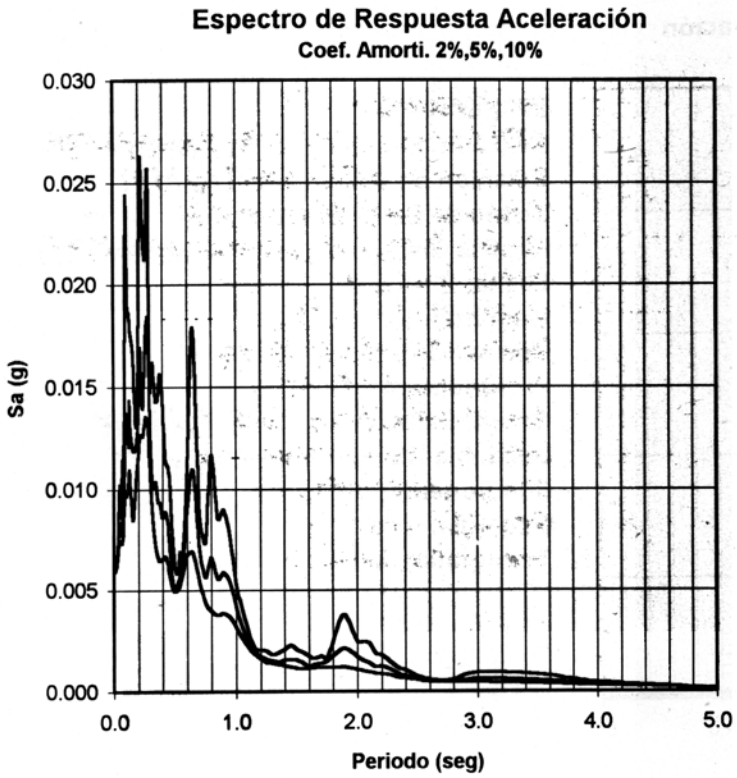




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 130Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

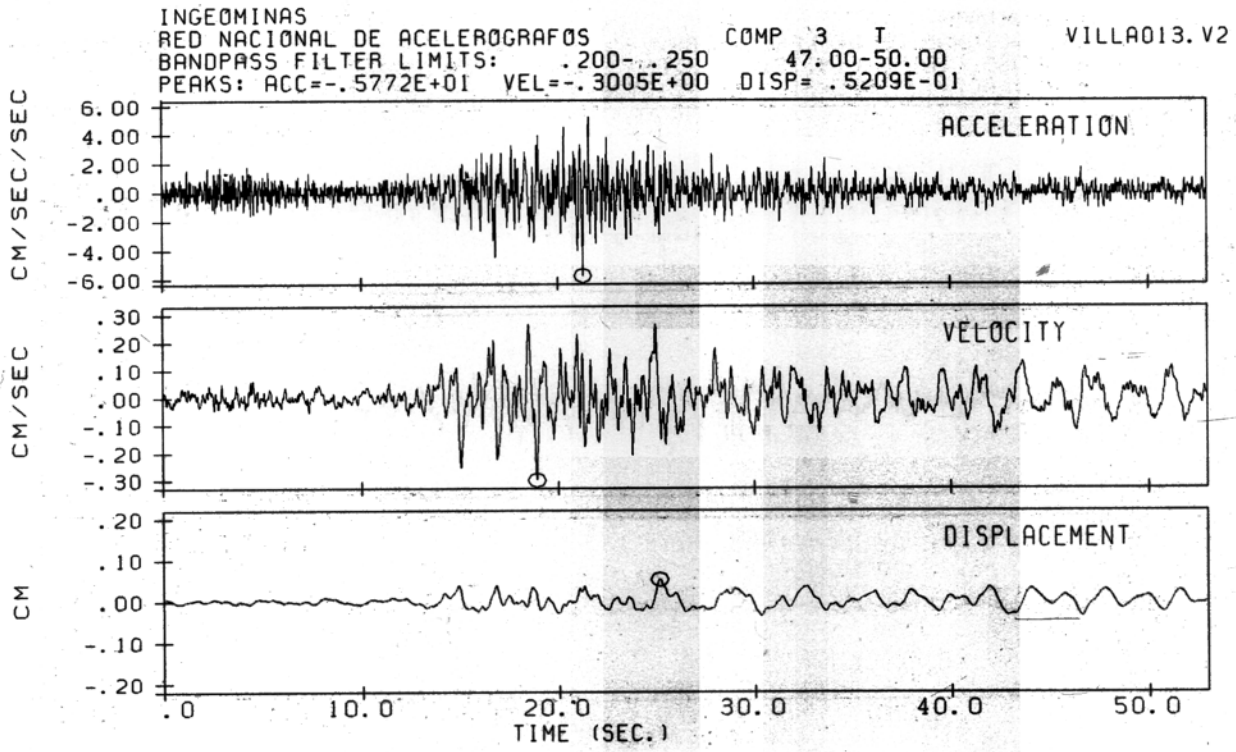
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

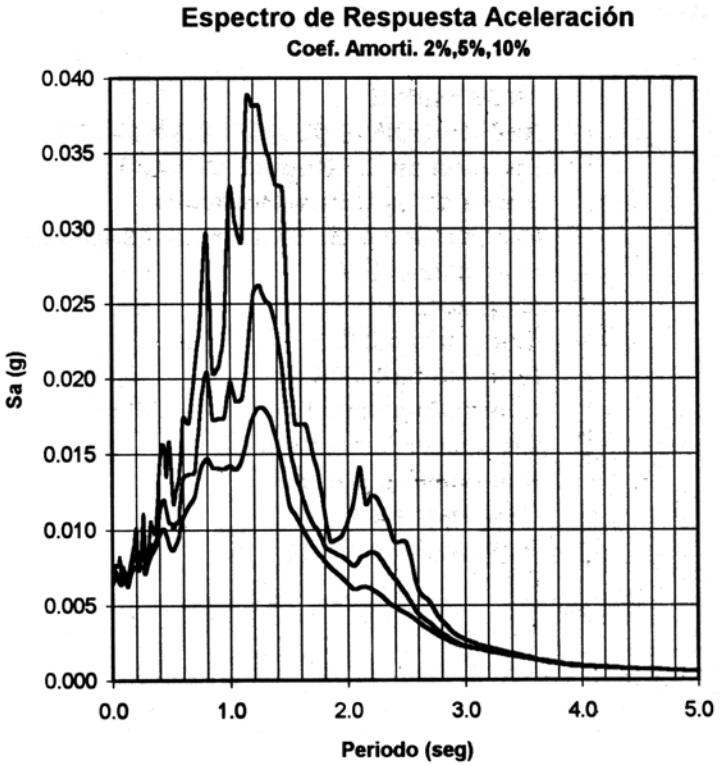




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavicencio (CVIL1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.180 N 73.640 W
Distancia Hipocentral: 130Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

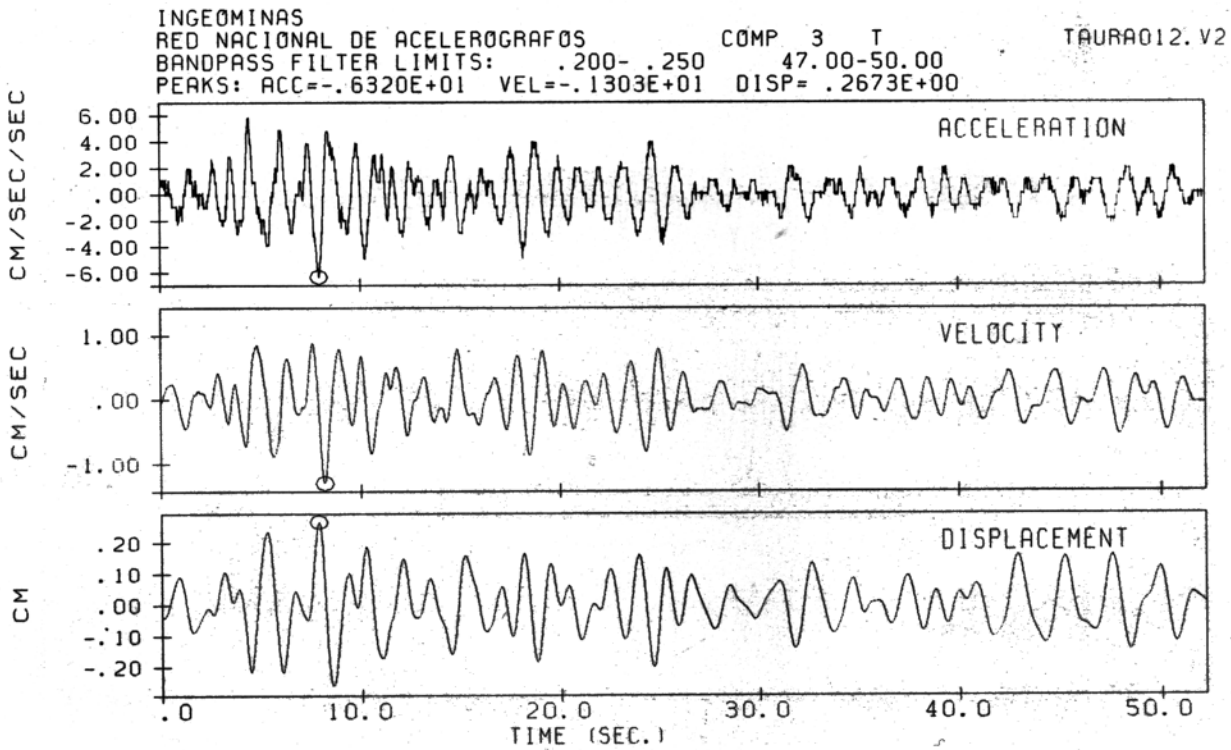
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





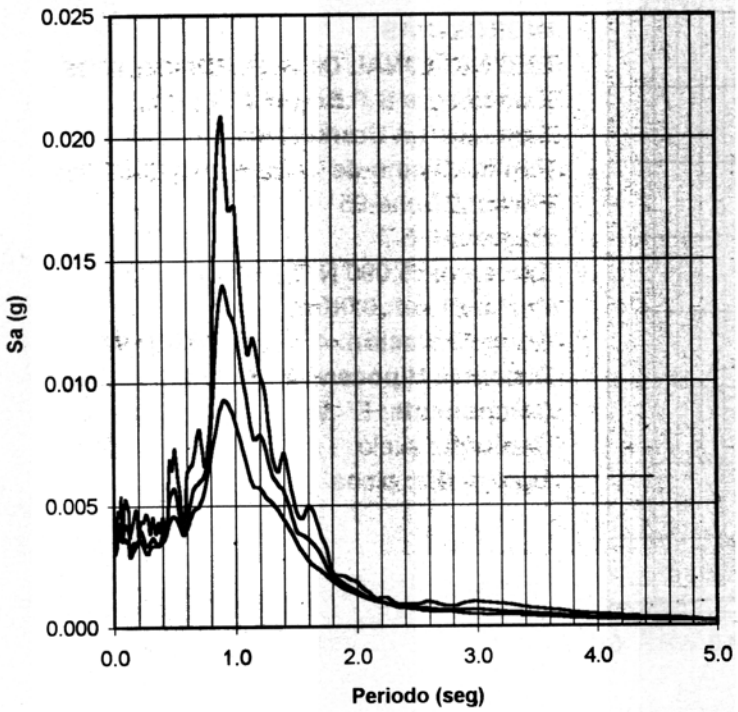
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 140Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: plana

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



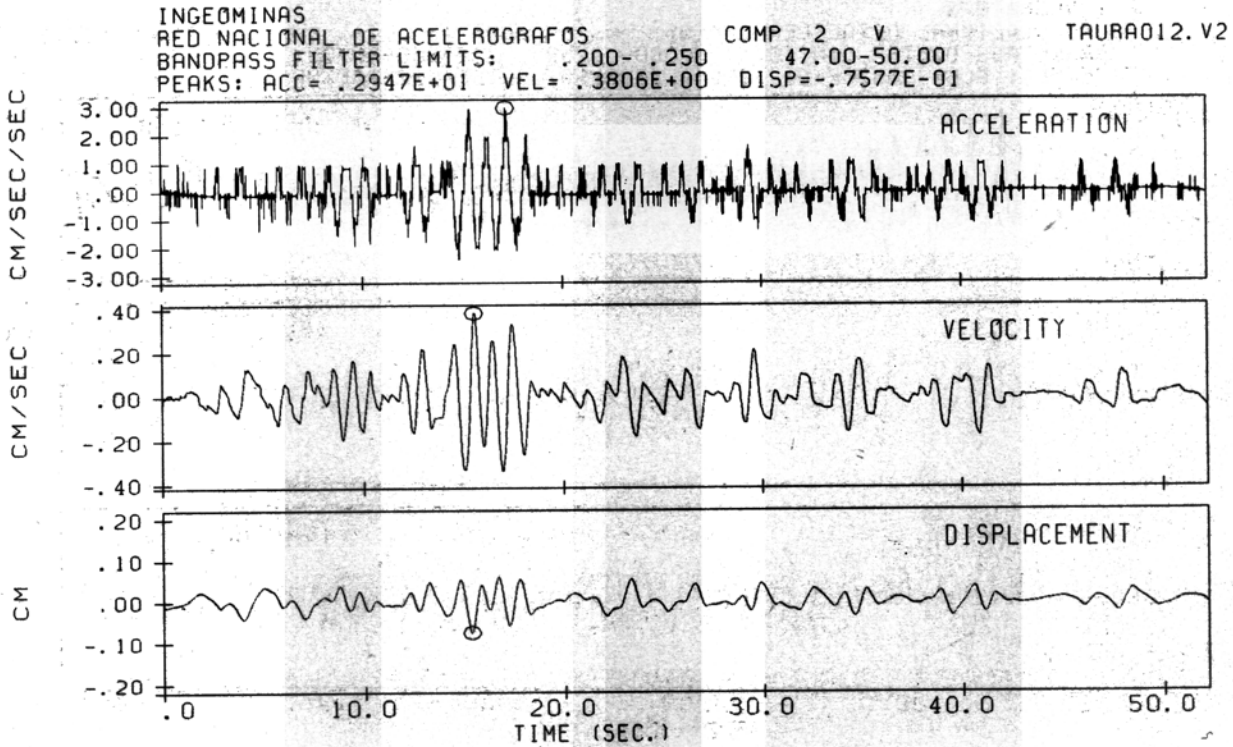
Espectro de Respuesta Aceleración

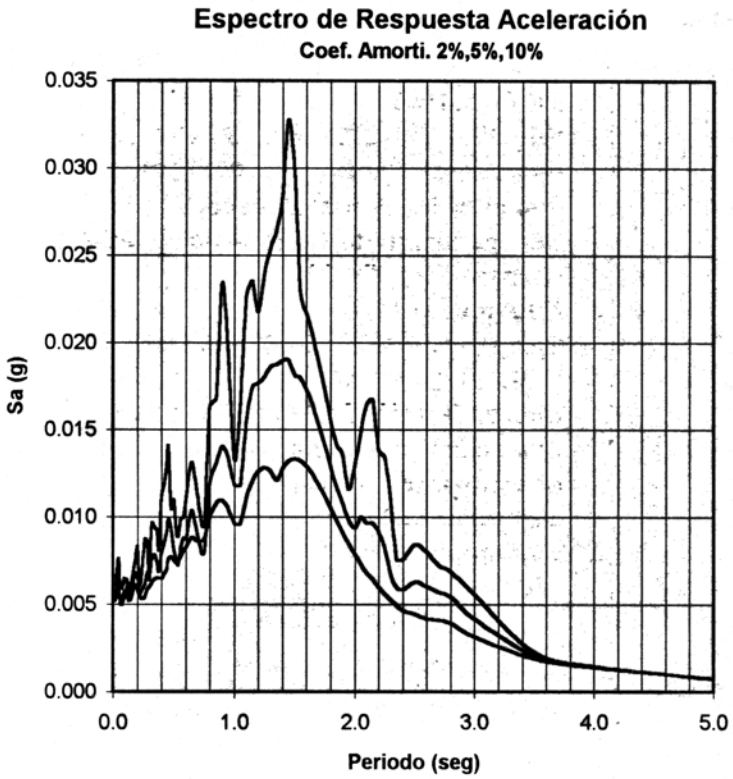
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 140Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: plana

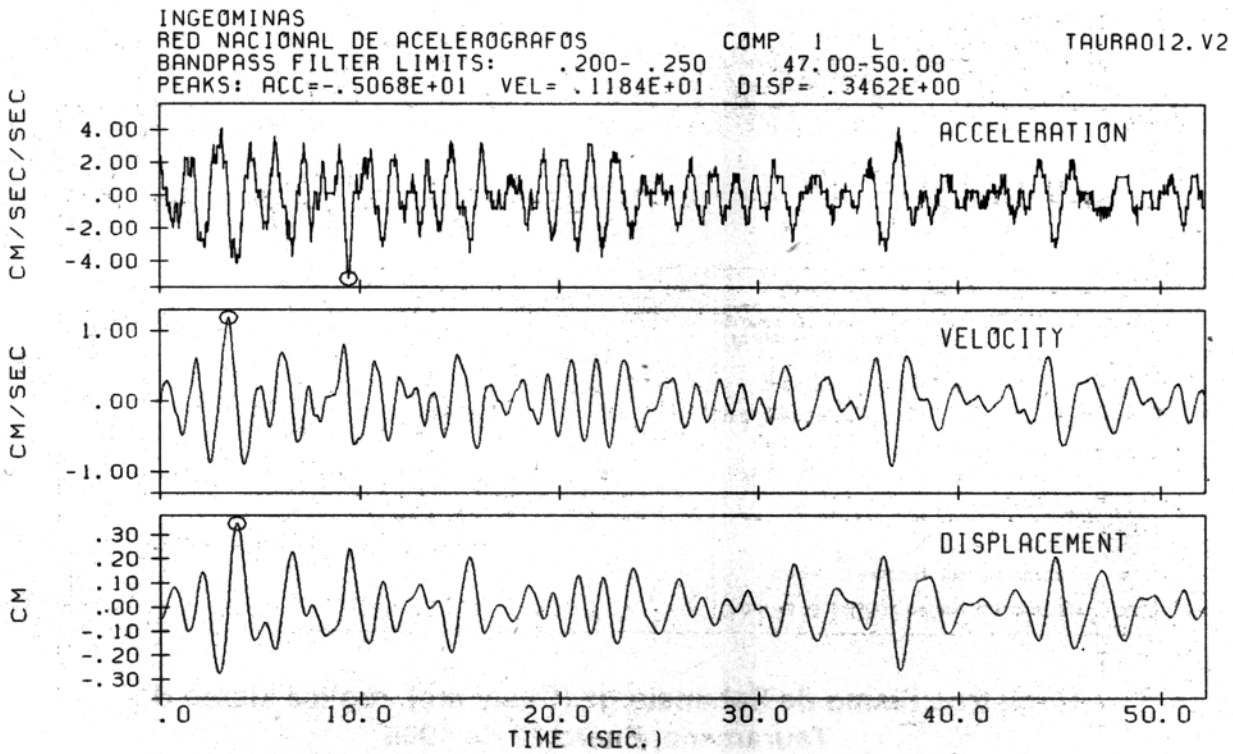
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

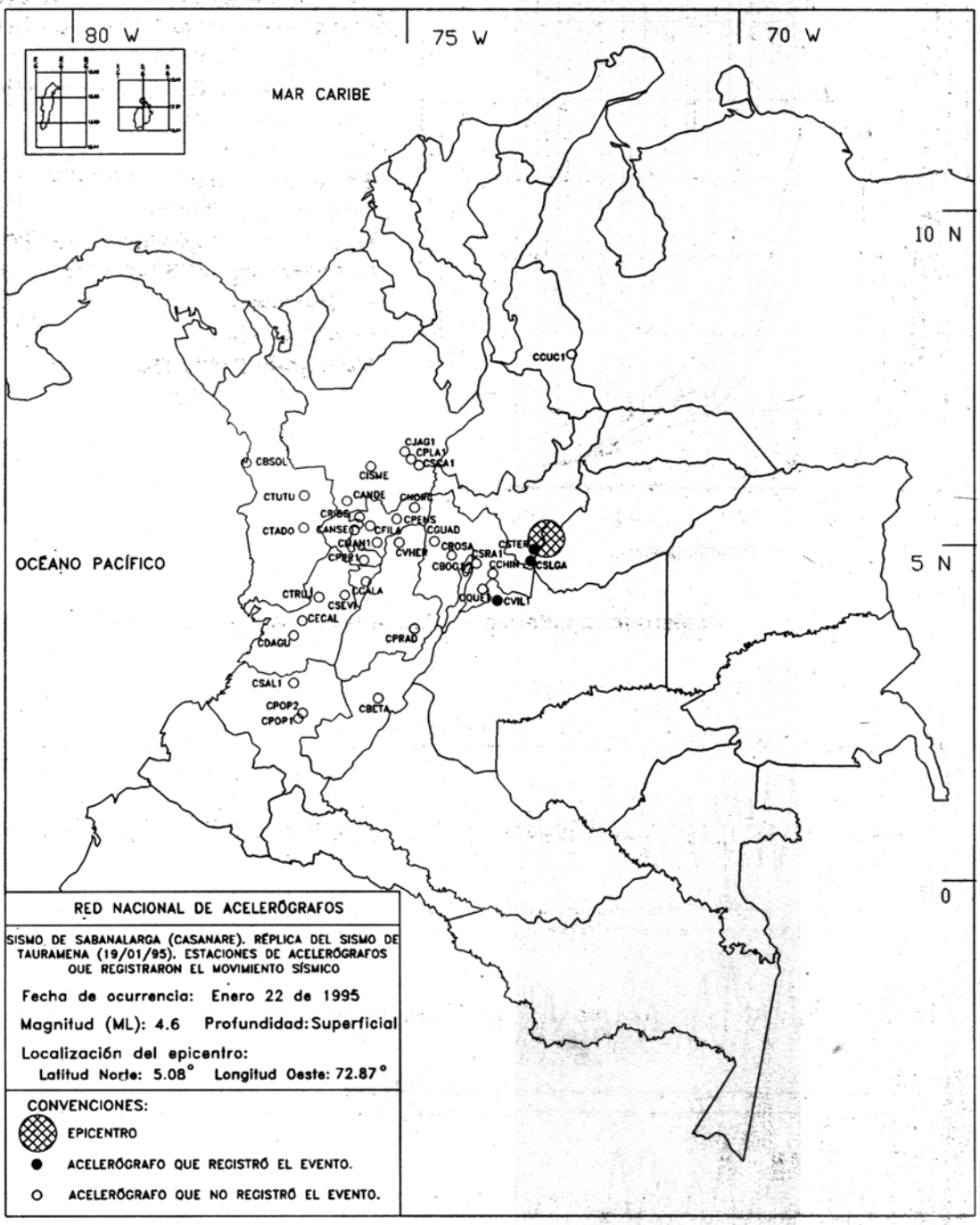




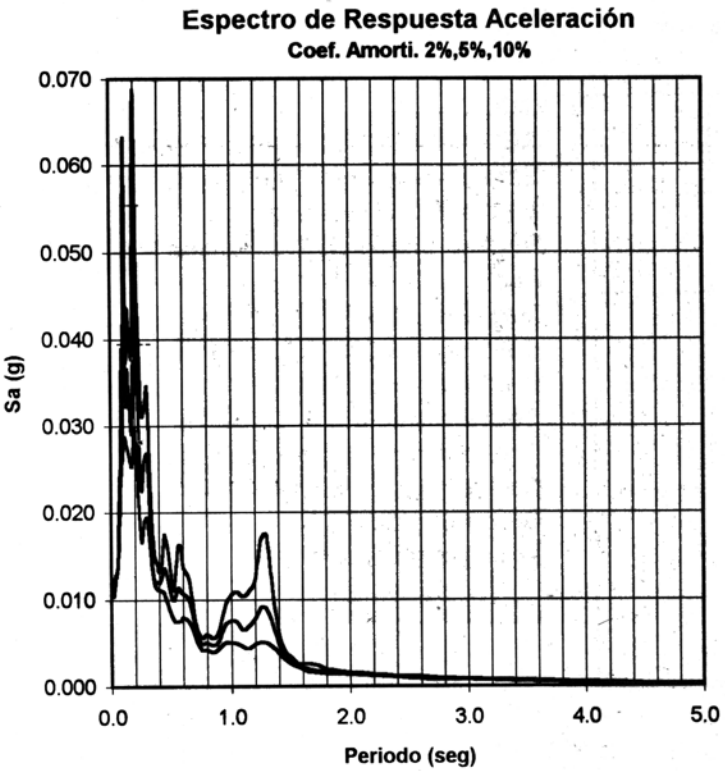
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de S.F.Bogotá (CBOG1)
Sismo de La Ururía (Boyacá)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 5.7
Epicentro: 5.090 N 72.900 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.640 N 74.080 W
Distancia Hipocentral: 140Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: plana

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



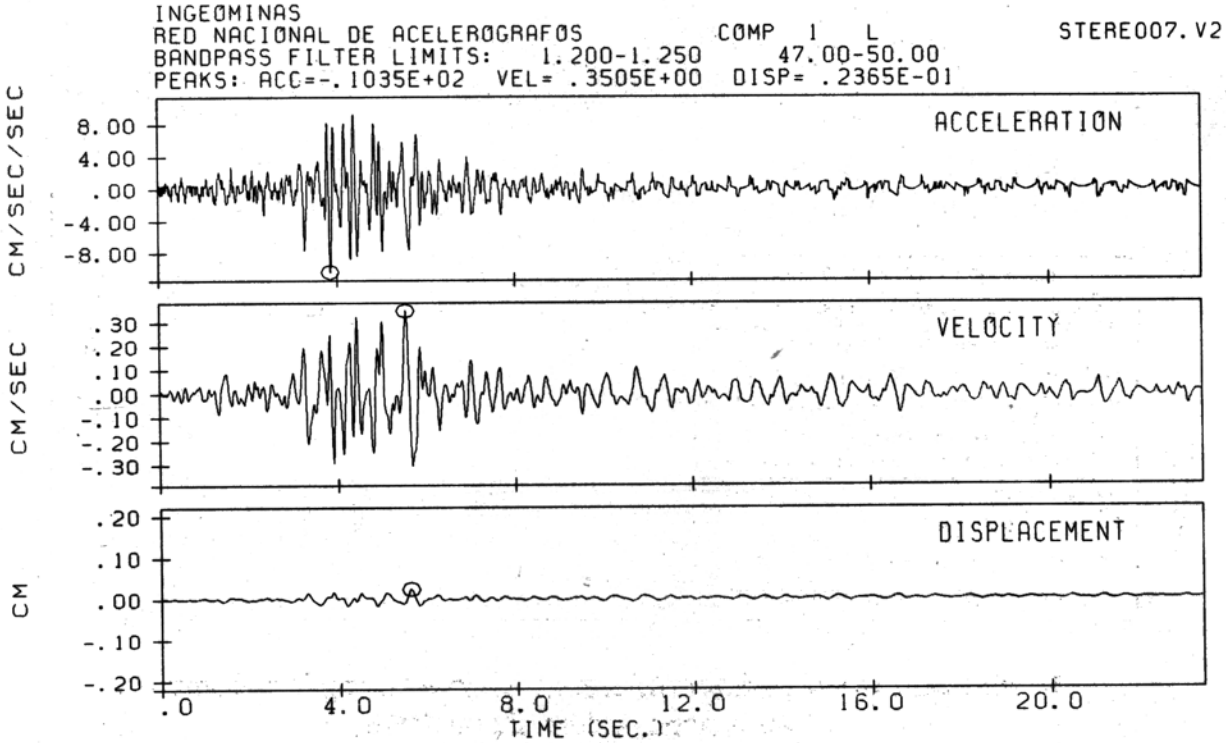


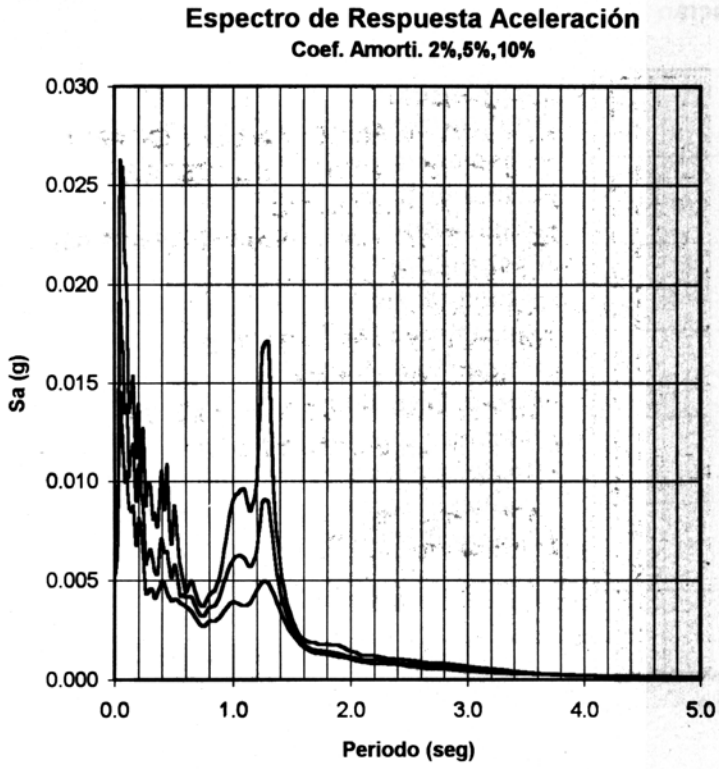
Registros Sismo de Sabanalarga (Casanare), réplica sismo de Tauramena, Enero 22 de 1995



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 5.080 N 72.870 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 28Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

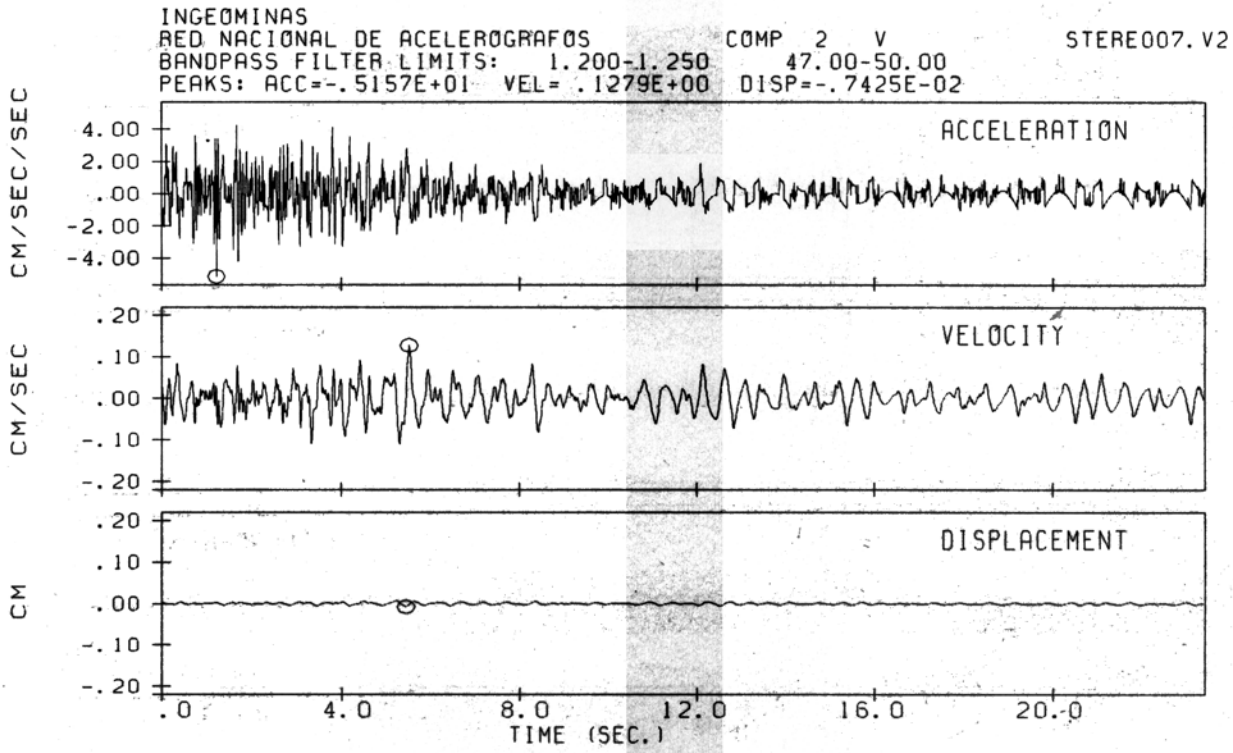
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

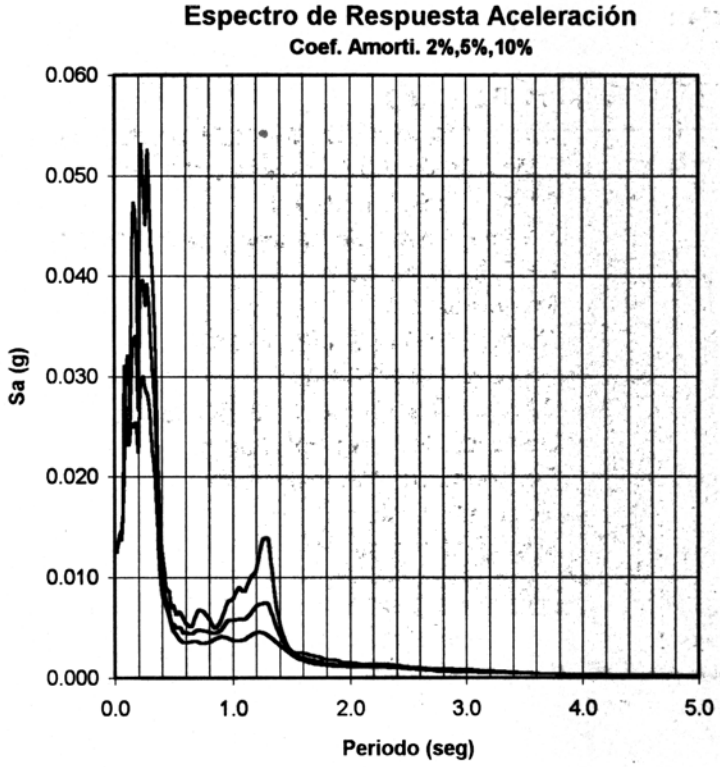




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 5.080 N 72.870 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 28Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

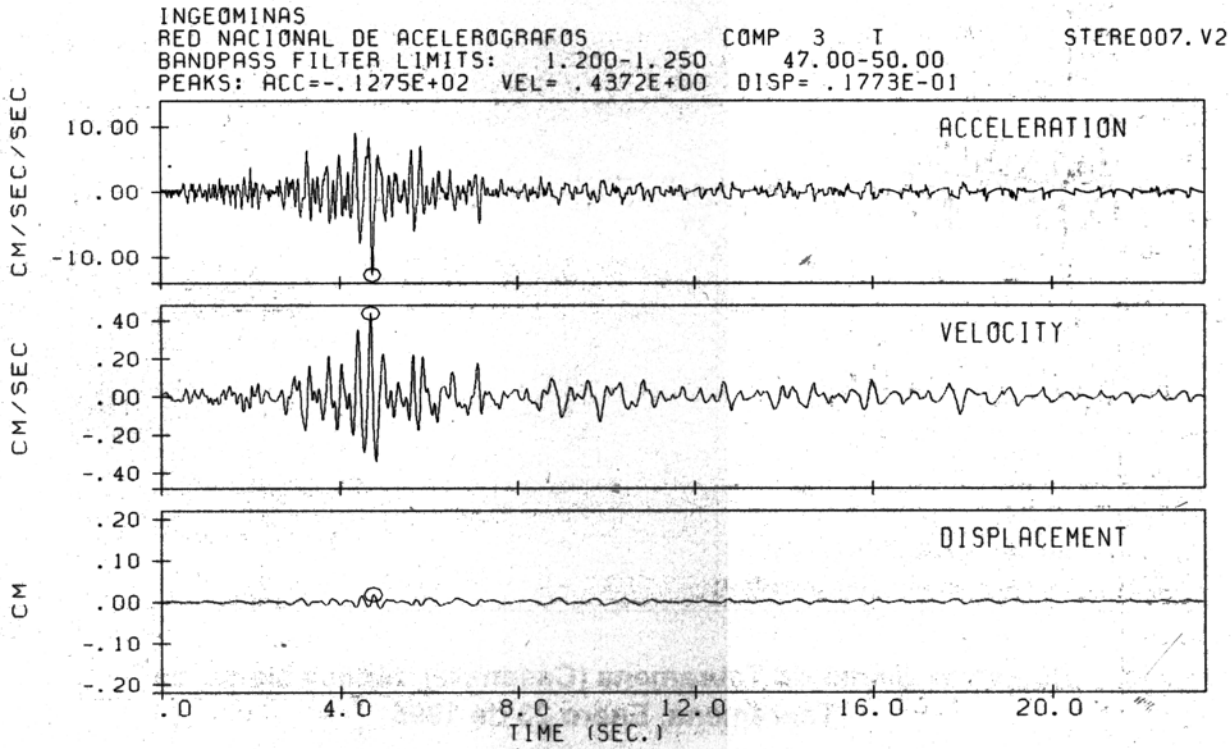
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

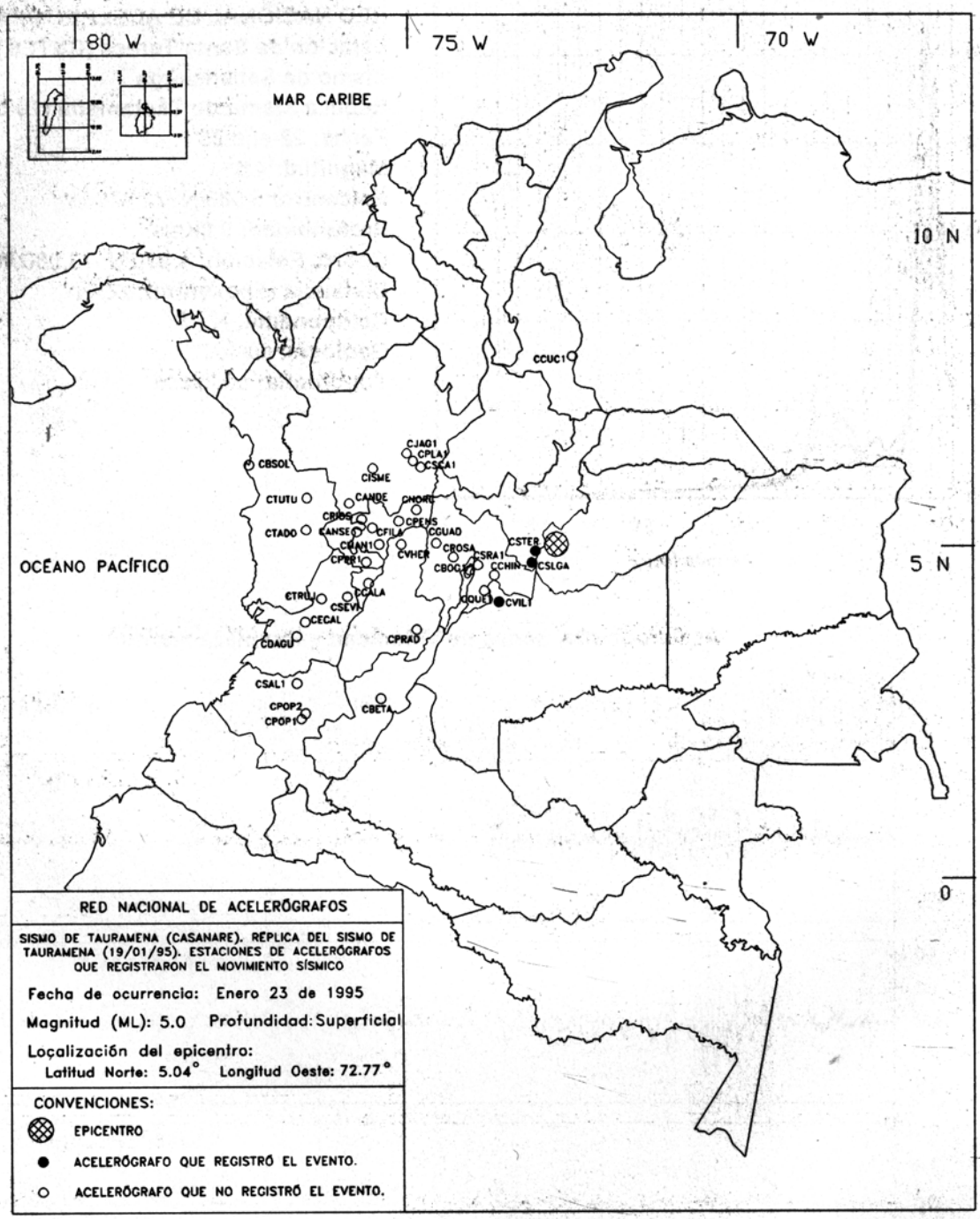




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 22-ene-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 5.080 N 72.870 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 28Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

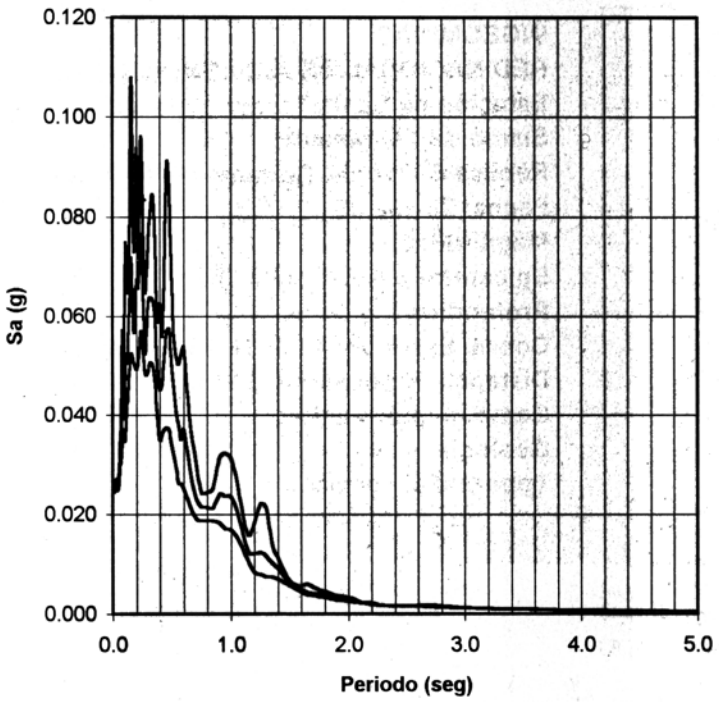




Registros Sismo de Tauramena (Casanare), réplica sismo de Tauramena, Enero 23 de 1995

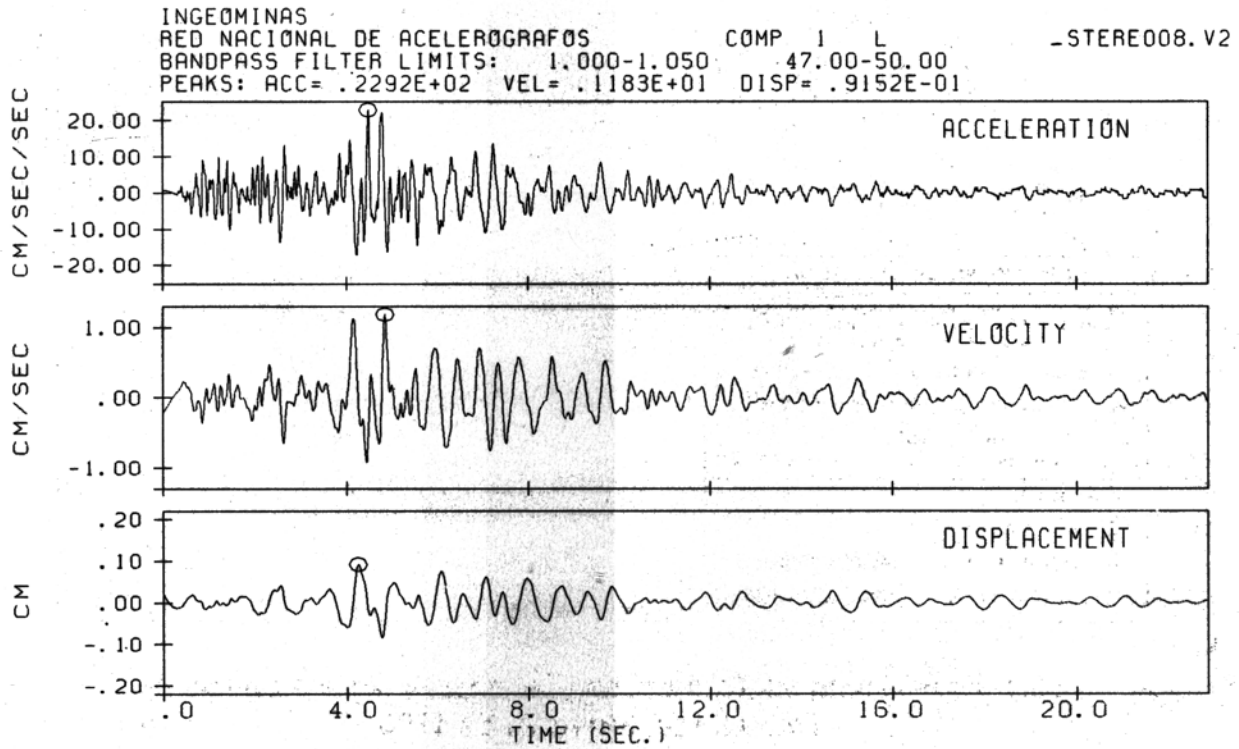
Espectro de Respuesta Aceleración

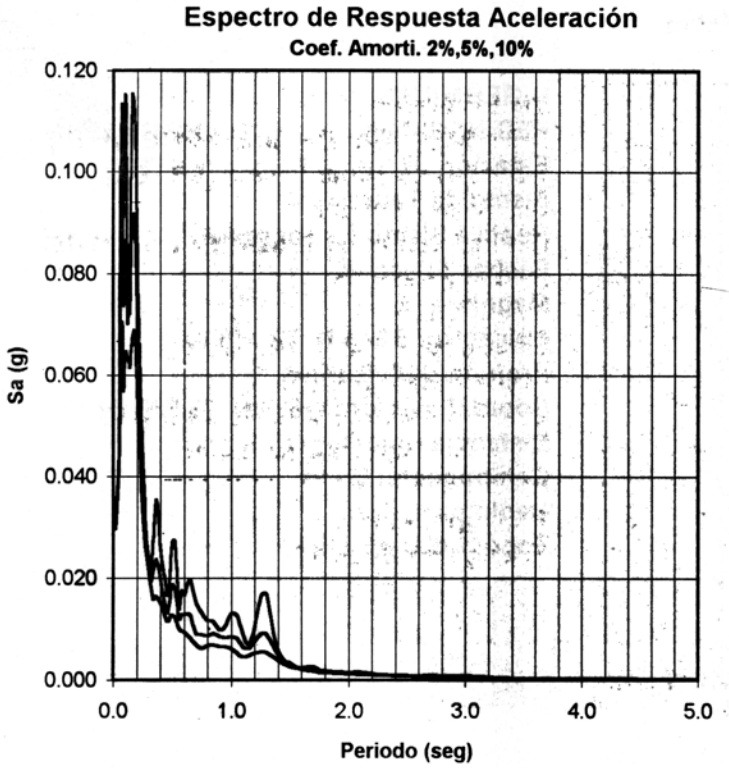
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Tauramena
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 36Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

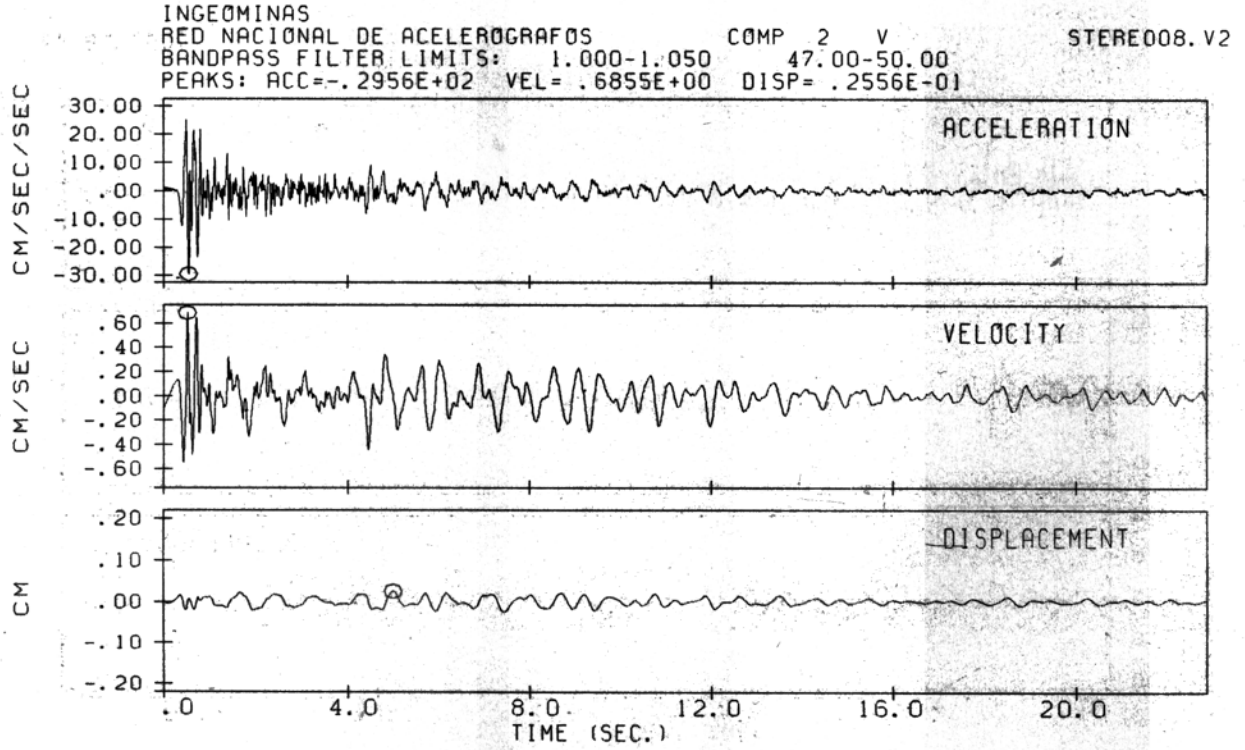
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

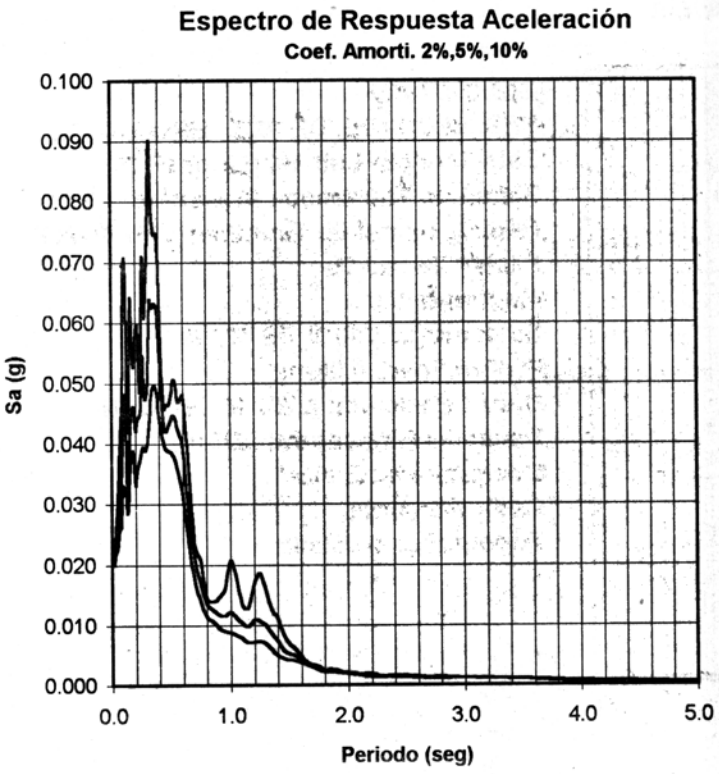




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Tauramena
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 36Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

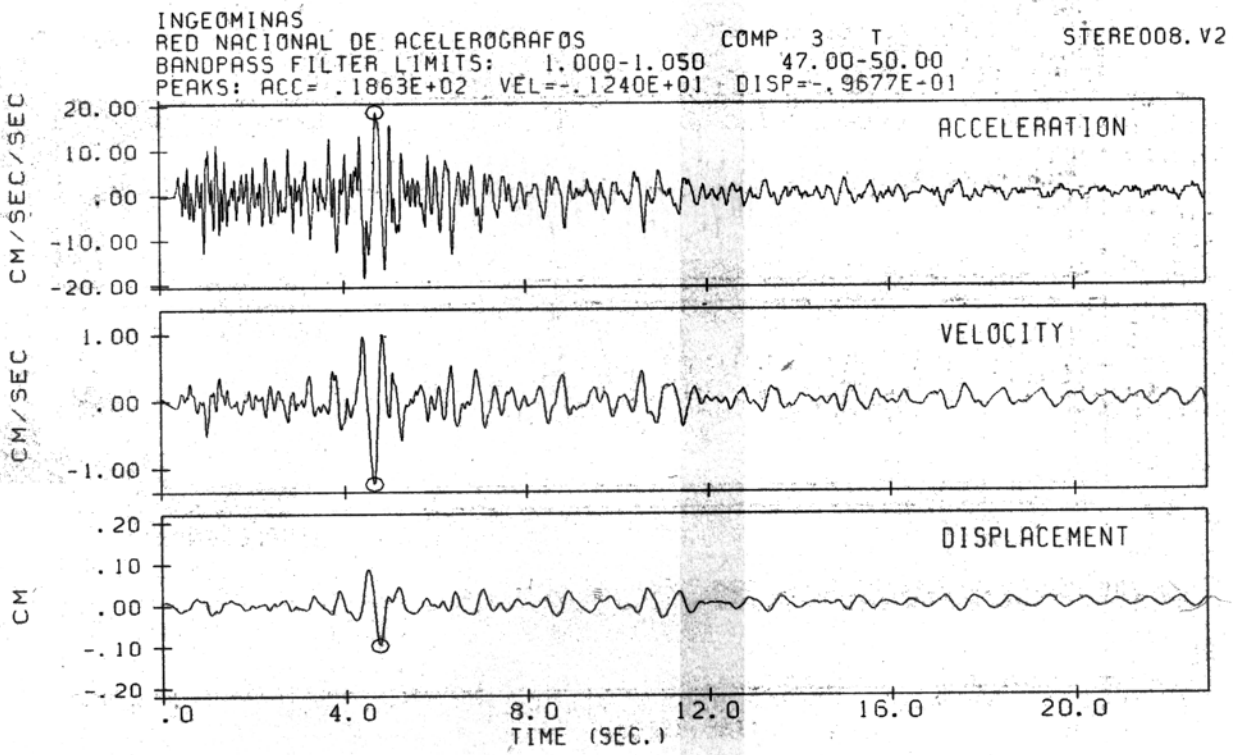
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

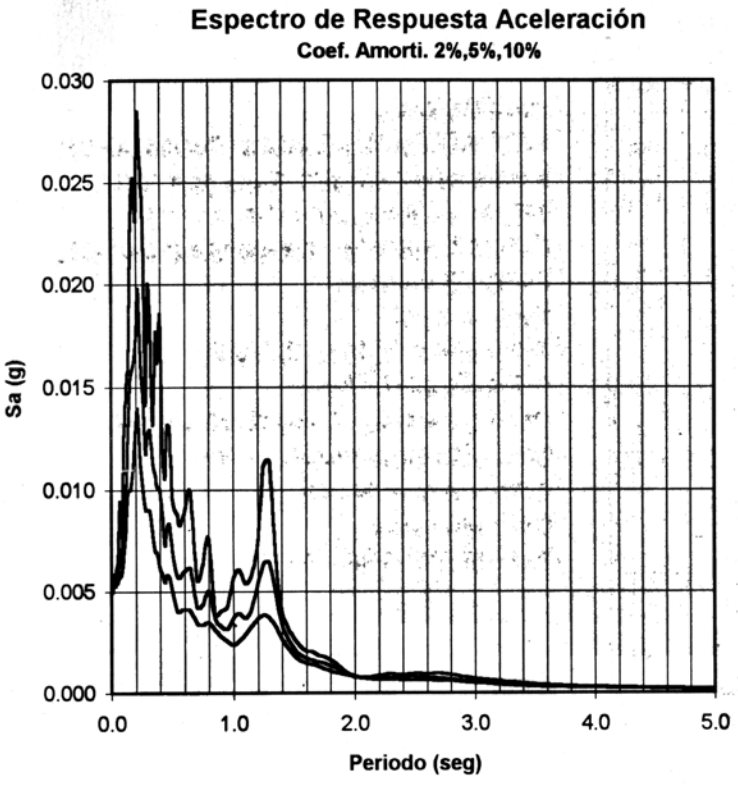




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Tauramena
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 36Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

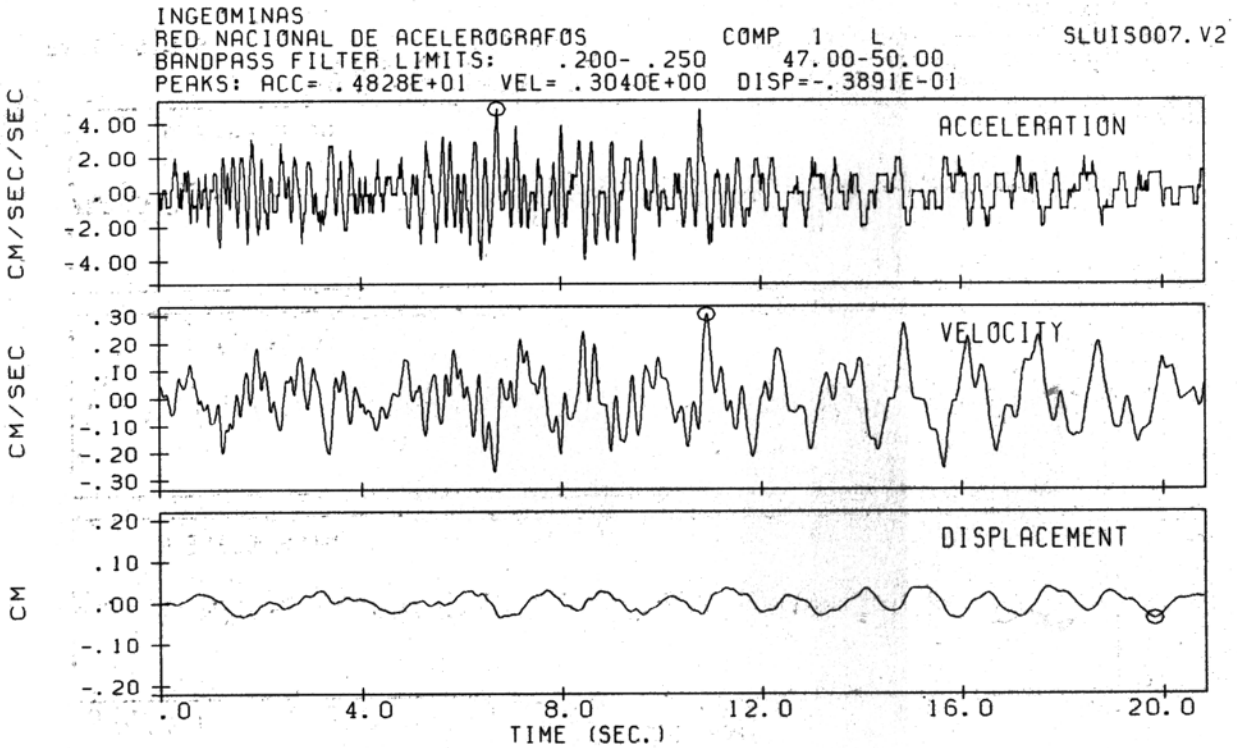
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





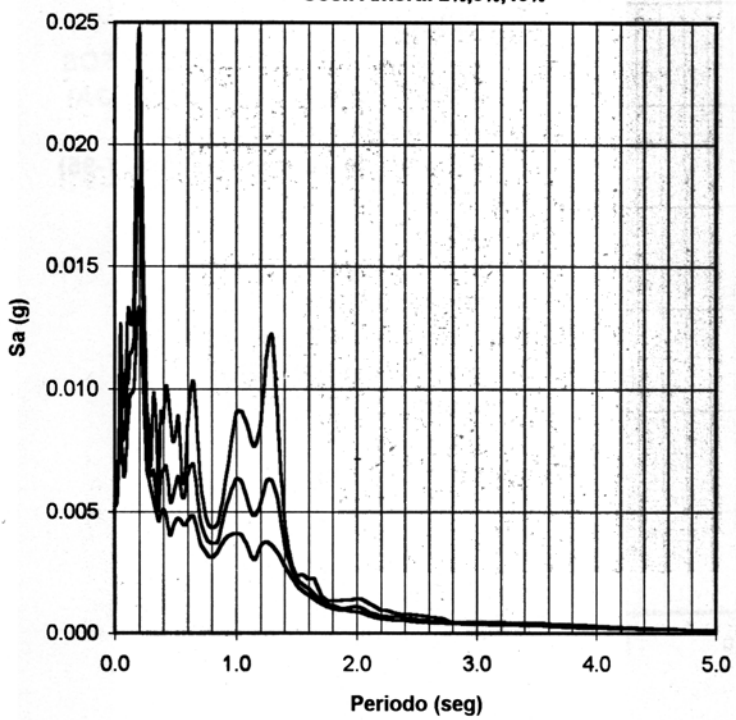
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (CSLGA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5.0
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 52Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



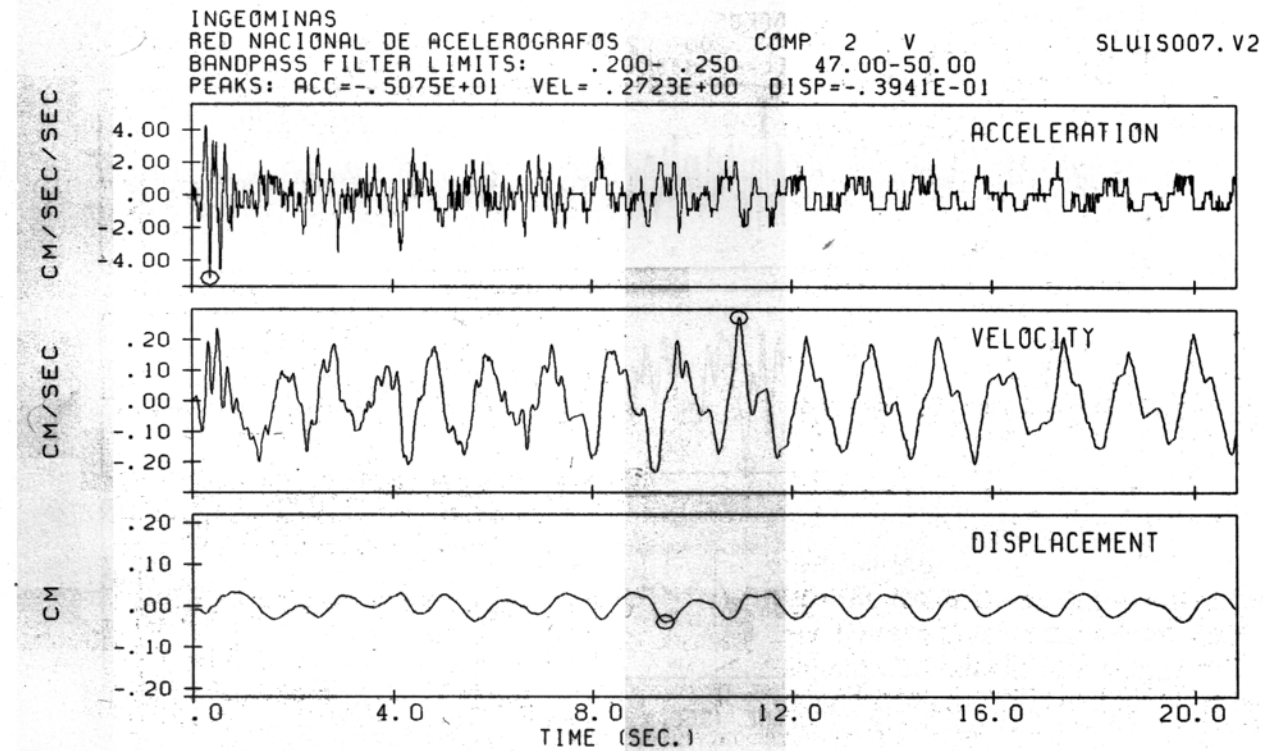
Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



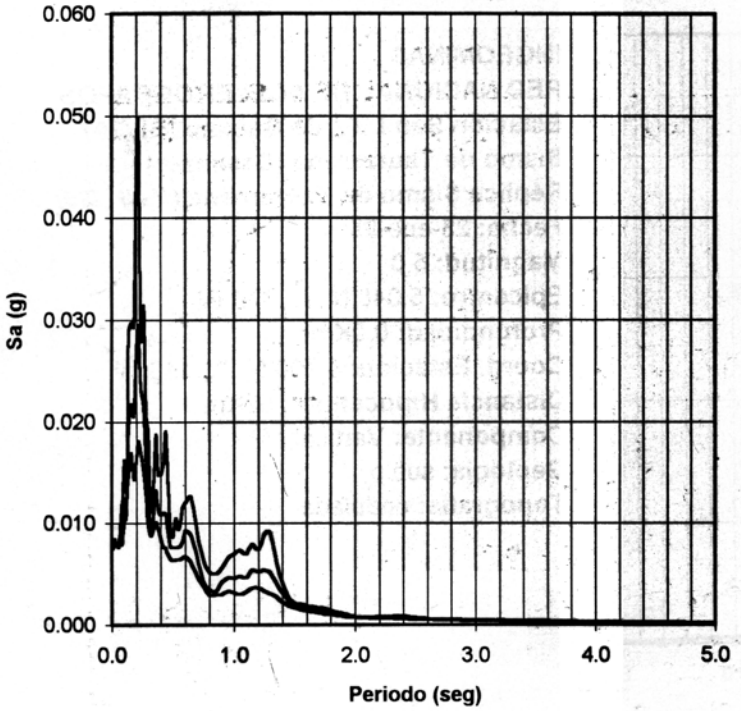
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (SLGA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5.0
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 52Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



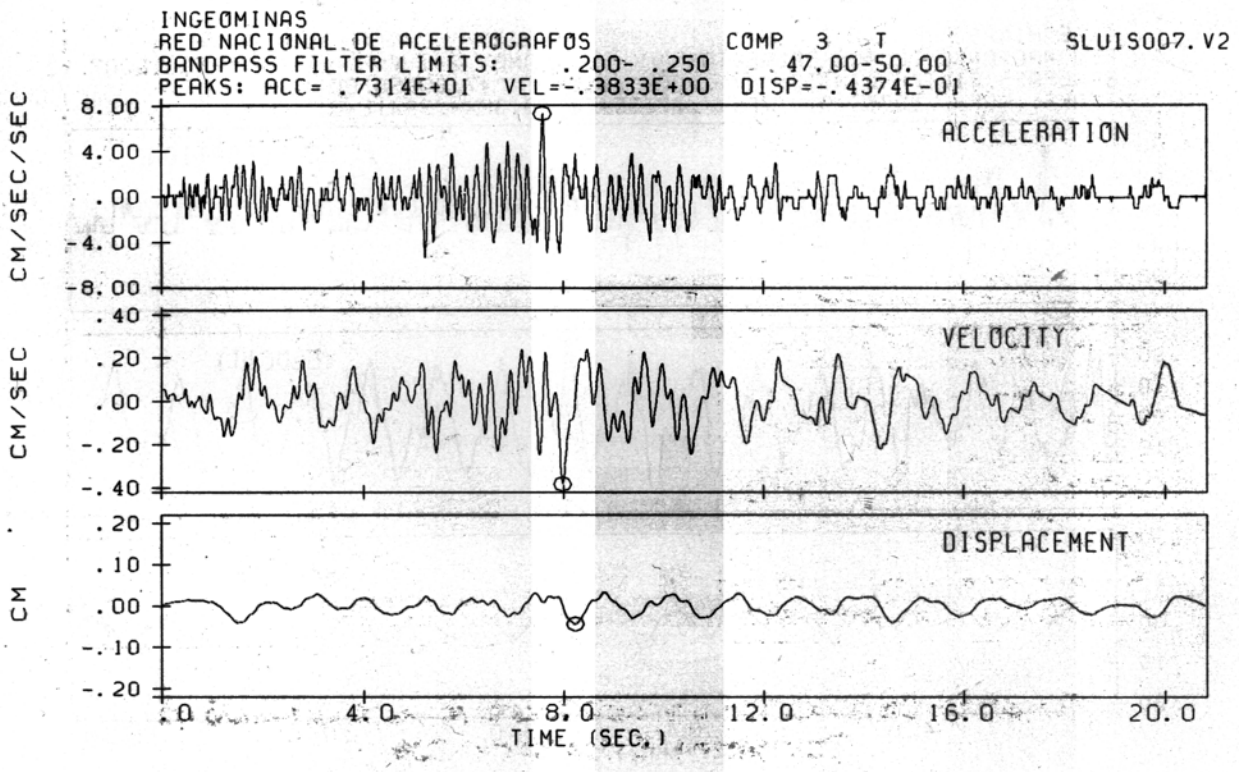
Espectro de Respuesta Aceleración

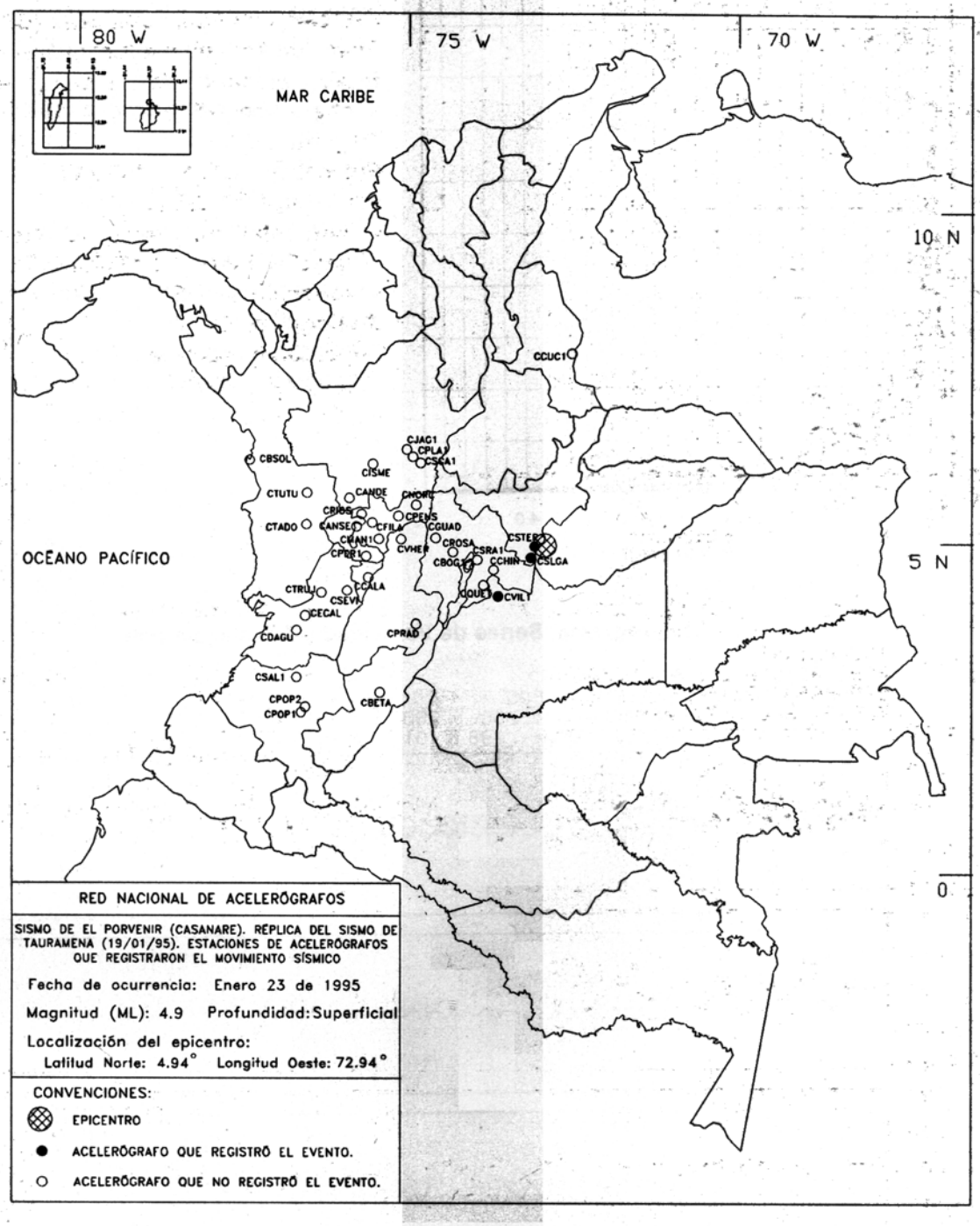
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (CSLGA)
Sismo de Tauramena (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 5.0
Epicentro: 5.040 N 72.770 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 52Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

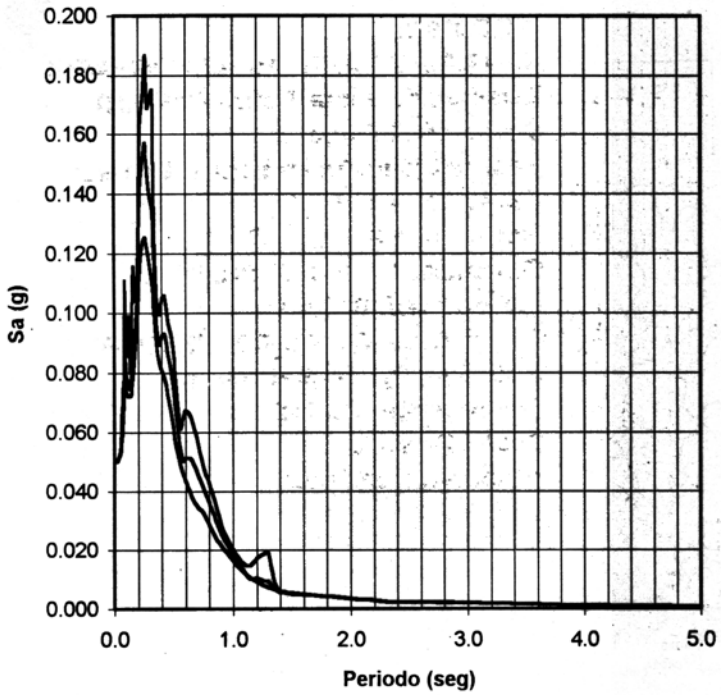
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





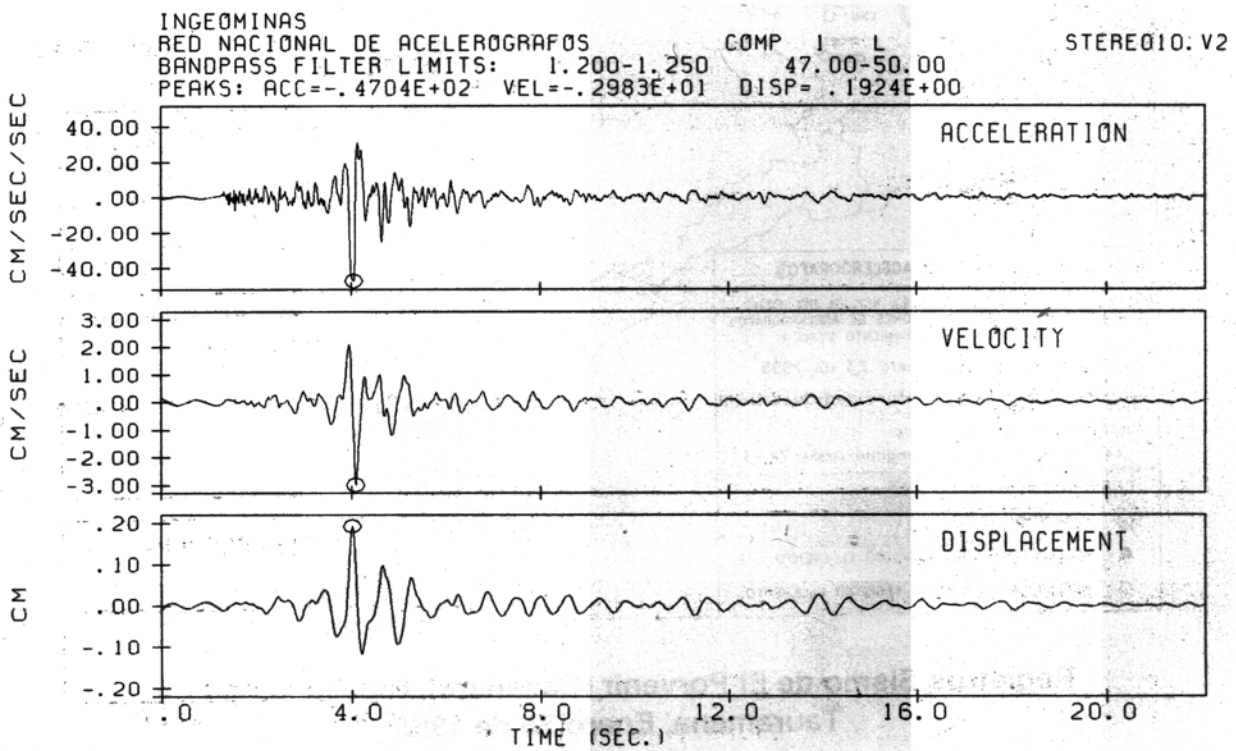
Registros Sismo de El Porvenir (Casanare), réplica sismo de Tauramena, Enero 23 de 1995

Espectro de Respuesta Aceleración
Coef. Amorti. 2%,5%,10%

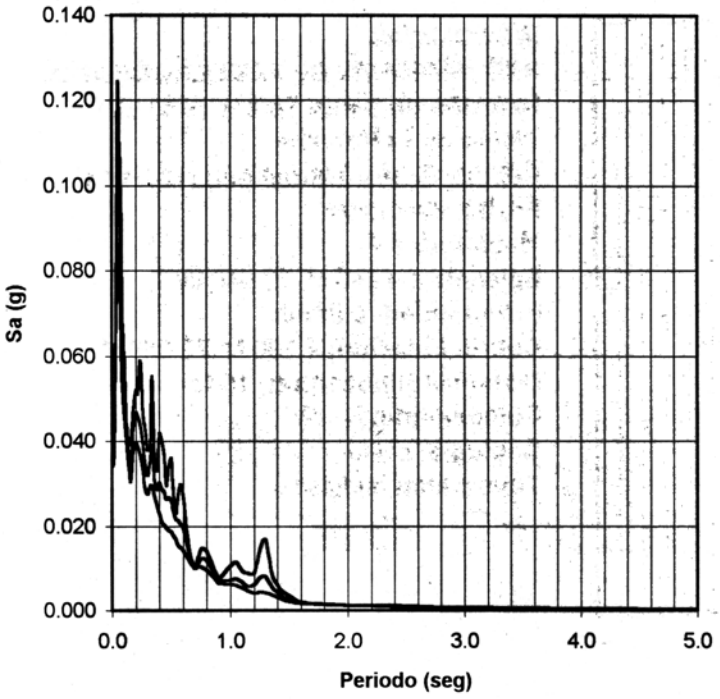


INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de El Porvenir
Réplica Sismo Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 15Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

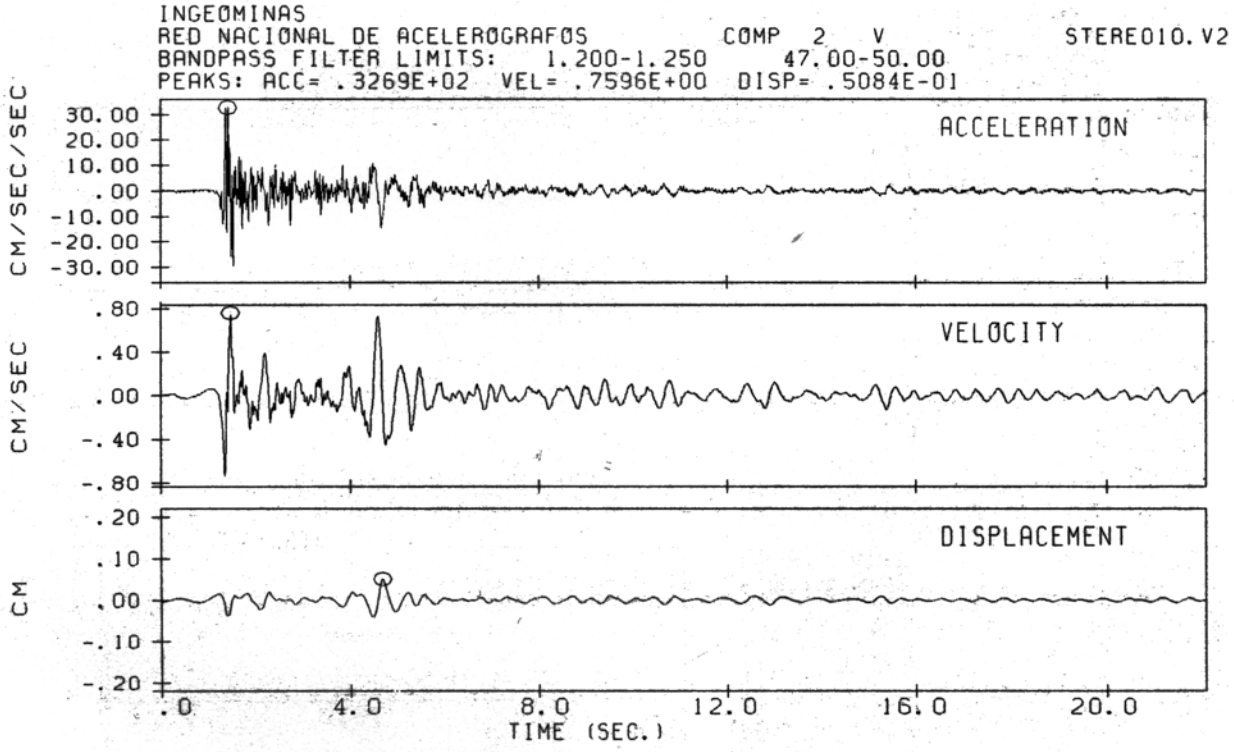


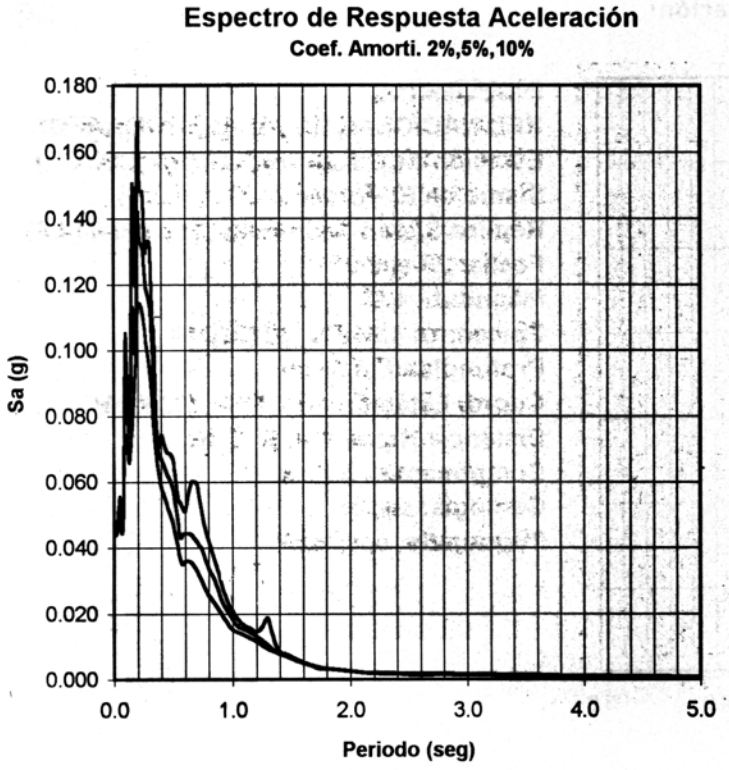
Espectro de Respuesta Aceleración
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de El Porvenir
Réplica Sismo Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 15Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

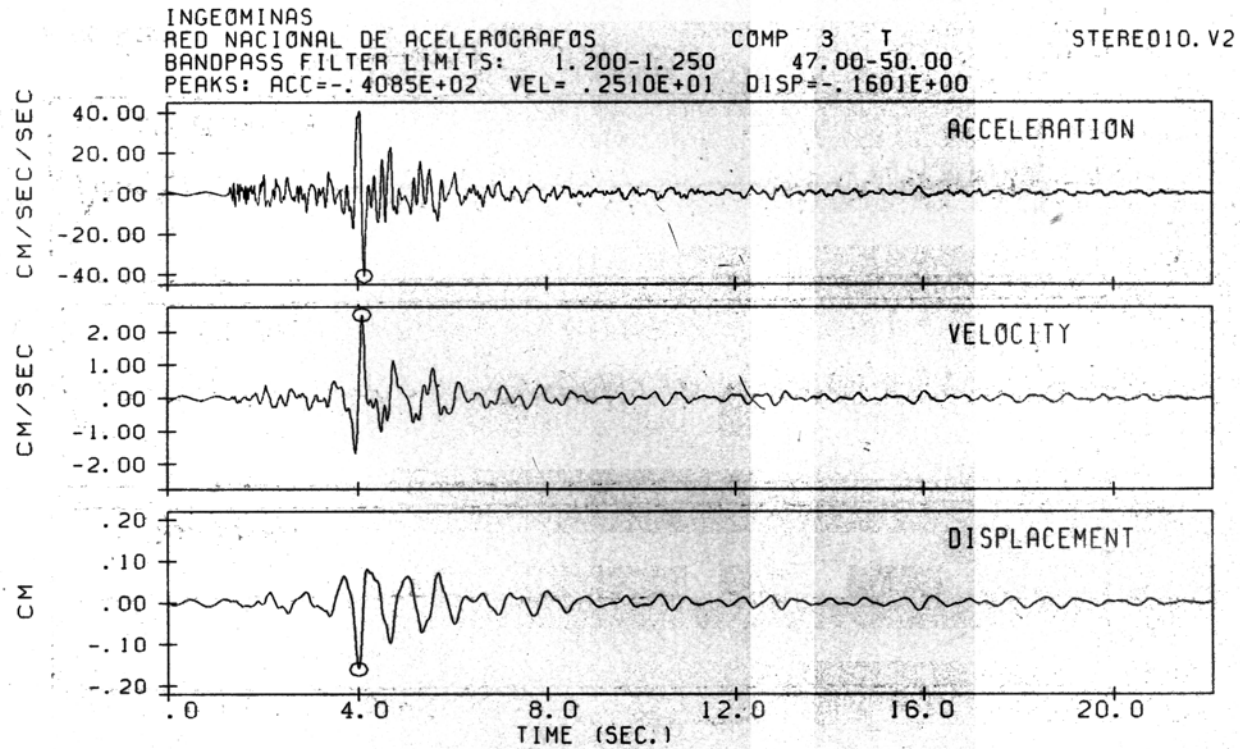
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

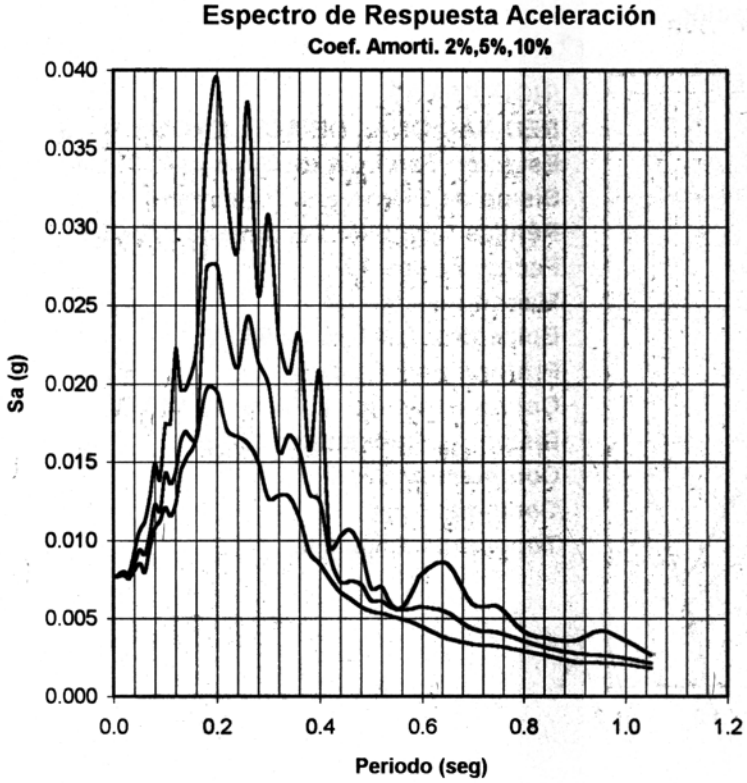




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de El Porvenir
Réplica Sismo Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 15Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

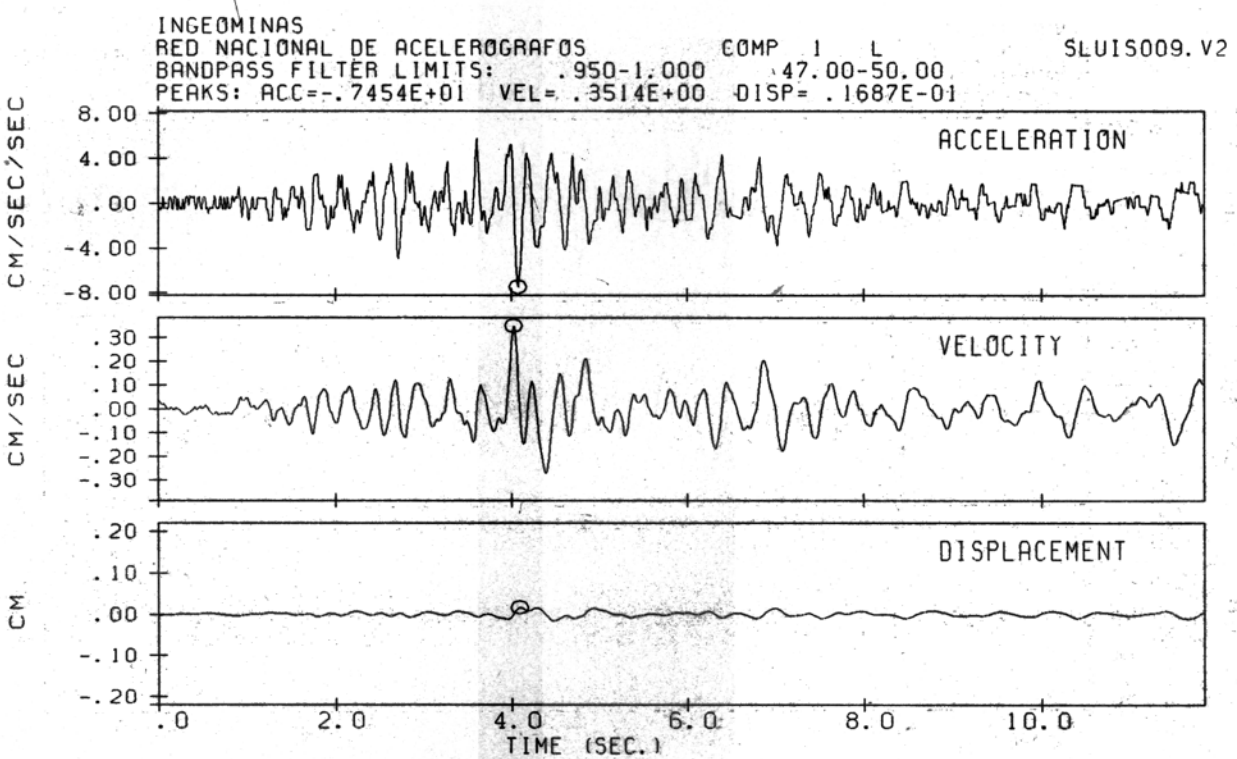
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

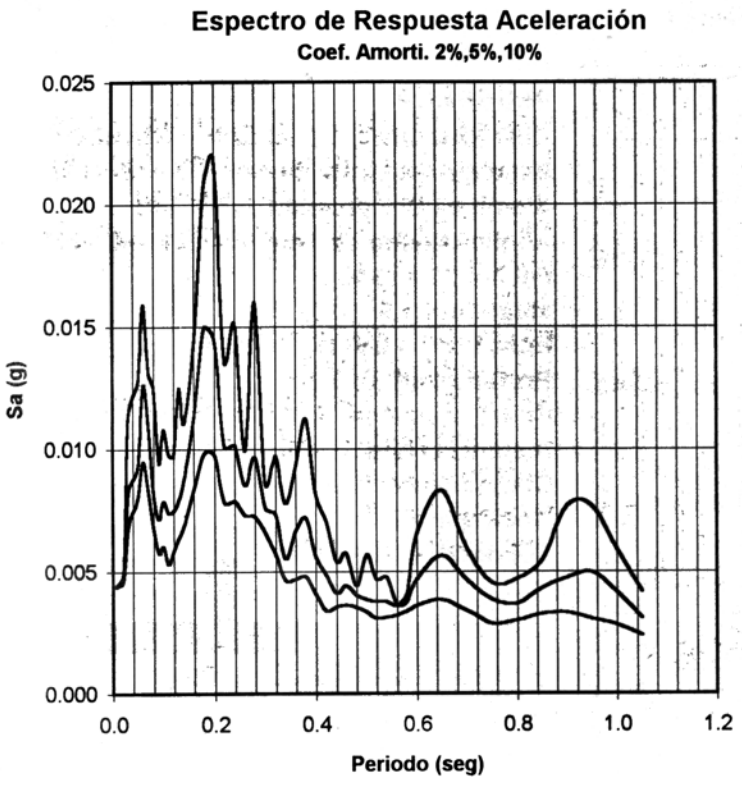




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (CSLGA)
Sismo de El Porvenir (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 30Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

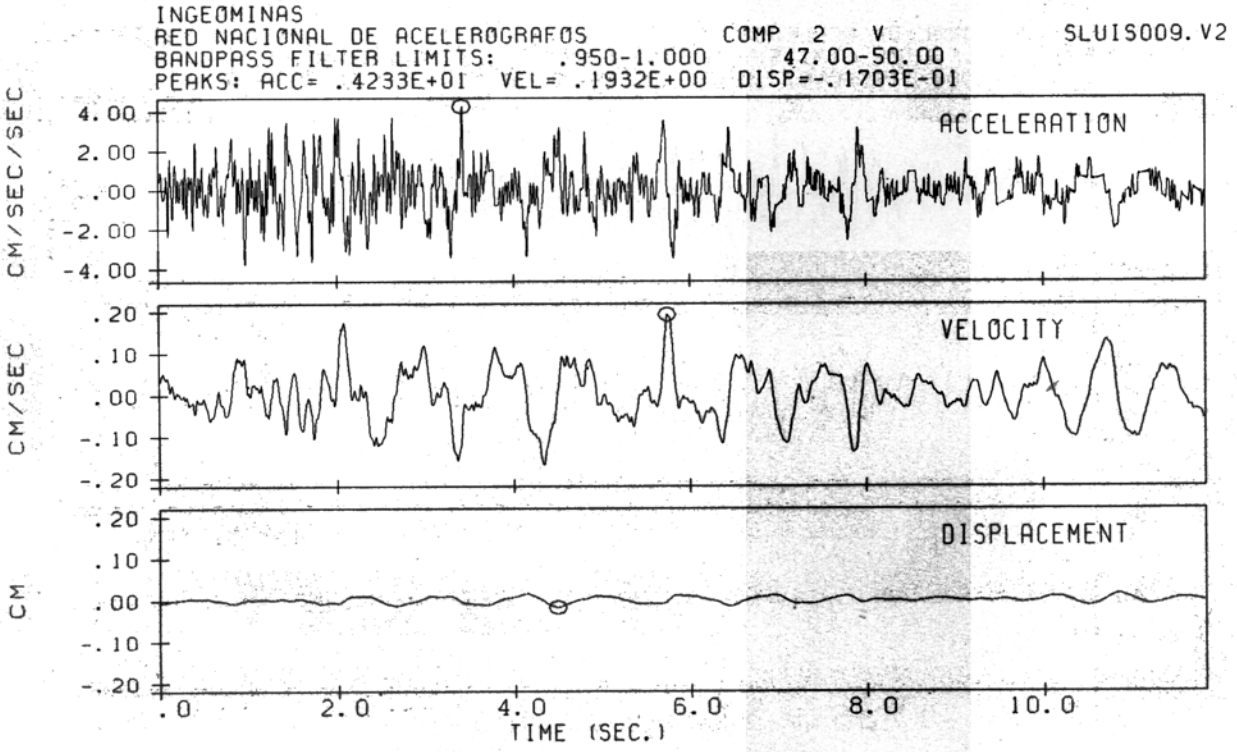
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





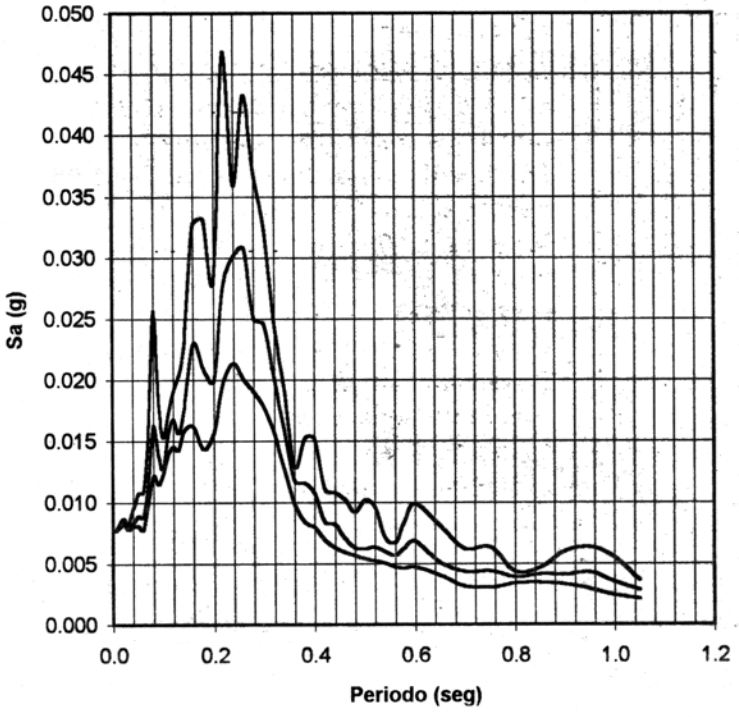
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (CSLGA)
Sismo de El Porvenir (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 30Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



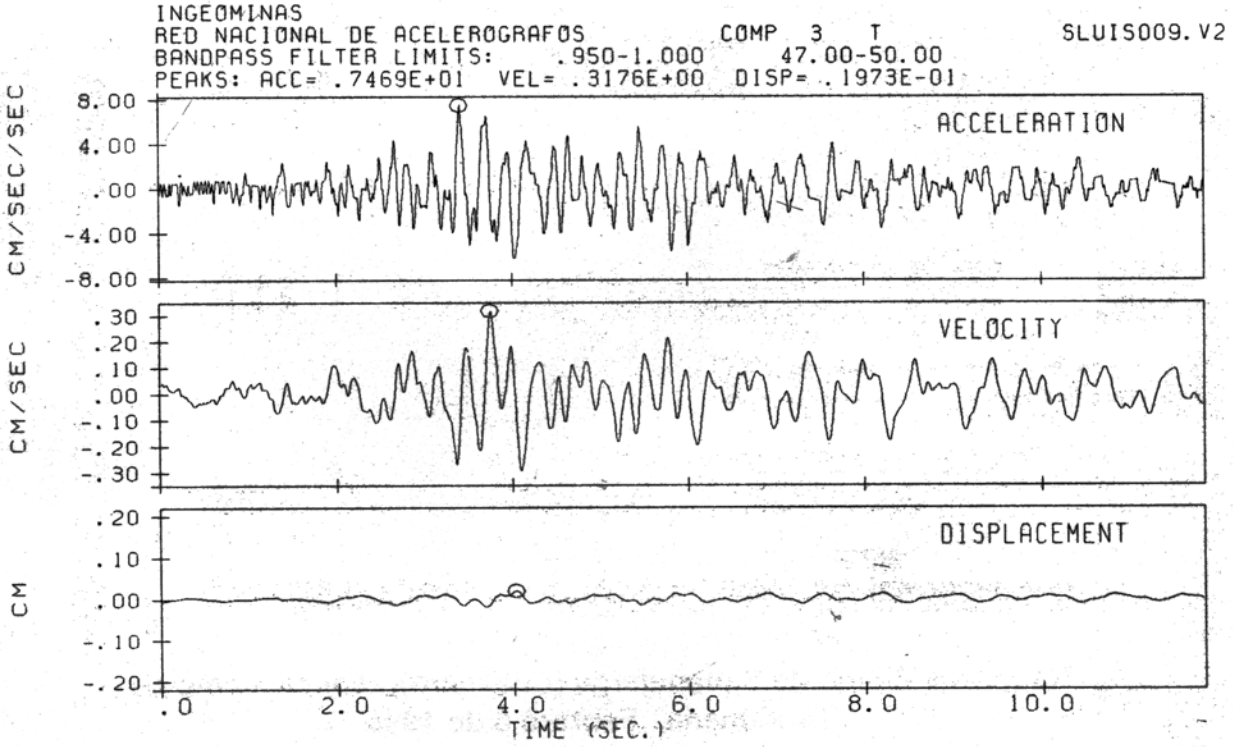
Espectro de Respuesta Aceleración

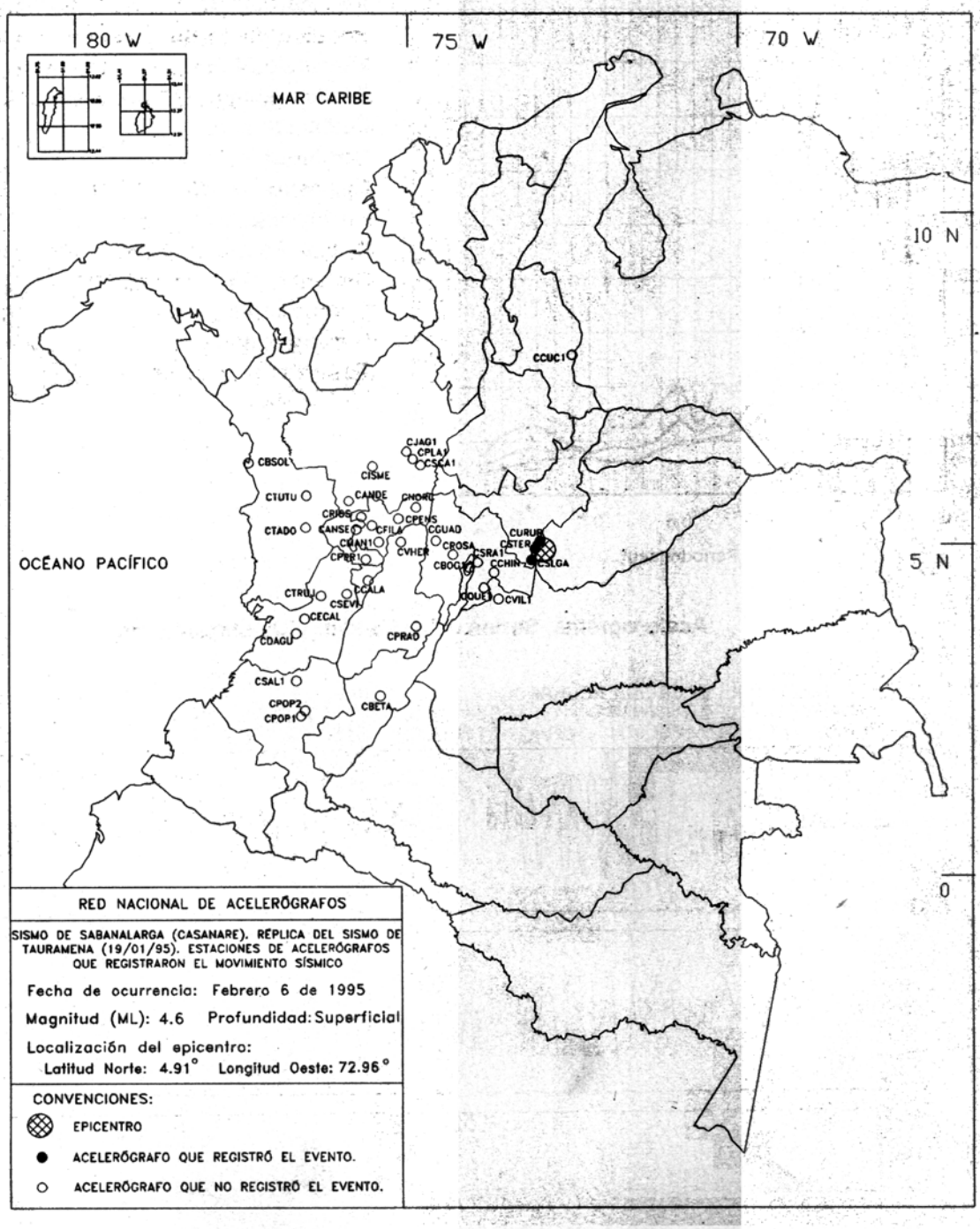
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



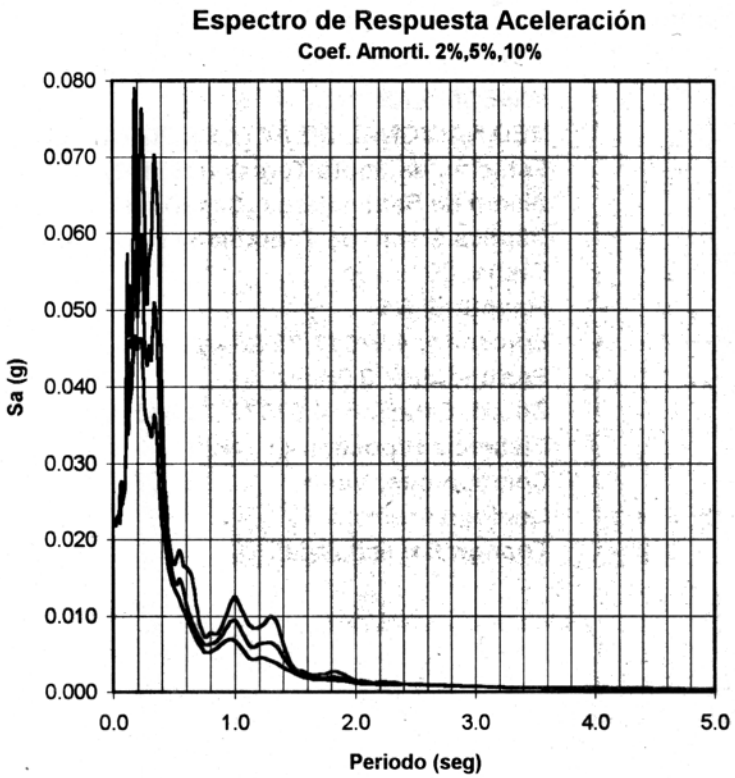
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación San Luis de Gaceno (CSLGA)
Sismo de El Porvenir (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 23-ene-95
Magnitud: 4.9
Epicentro: 4.940 N 72.940 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.760 N 73.140 W
Distancia Hipocentral: 30Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



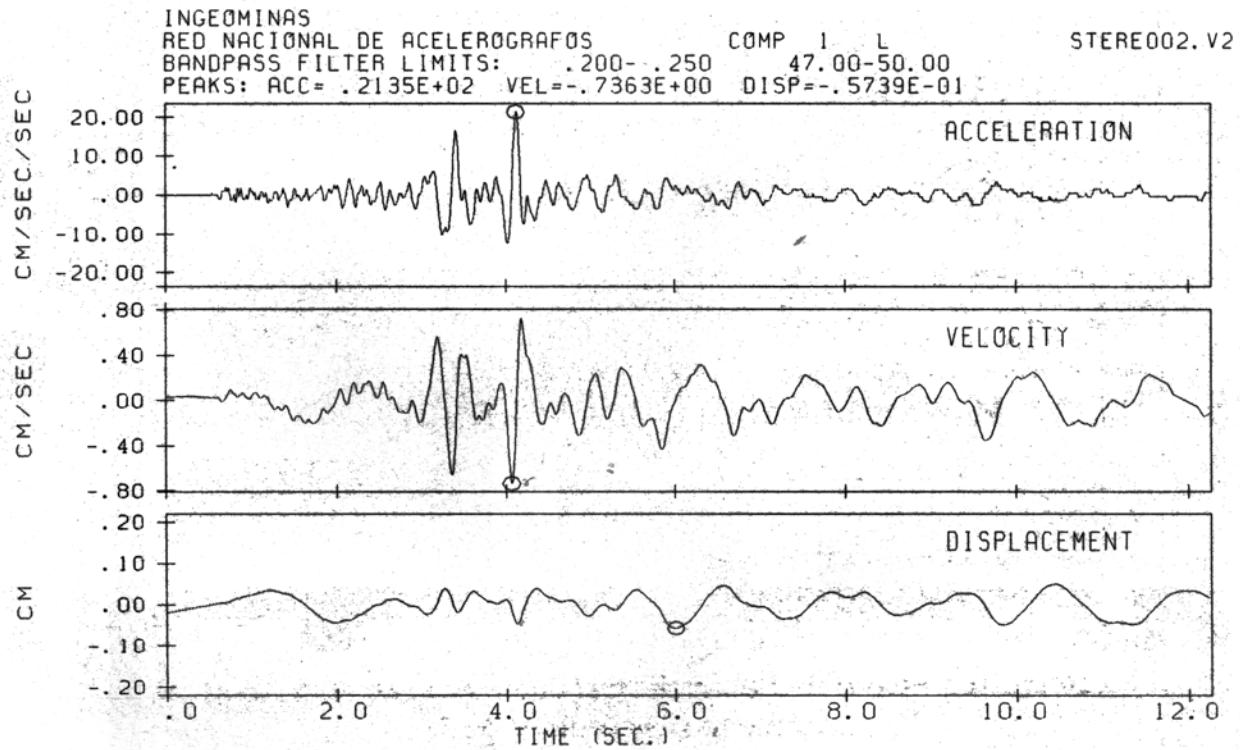


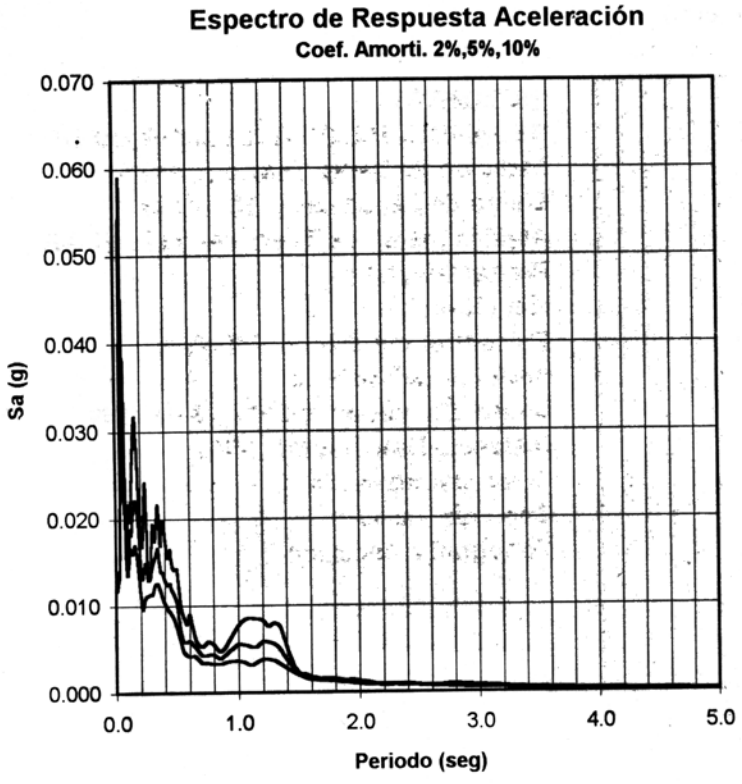
Registros Sismo de Sabanalarga (Casanare), réplica sismo de Tauramena, Febrero 6 de 1995



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 06-feb-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 4.910 N 72.960 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 14Km
Componente: E - W
Geología: suelo
Topografía: ondulada

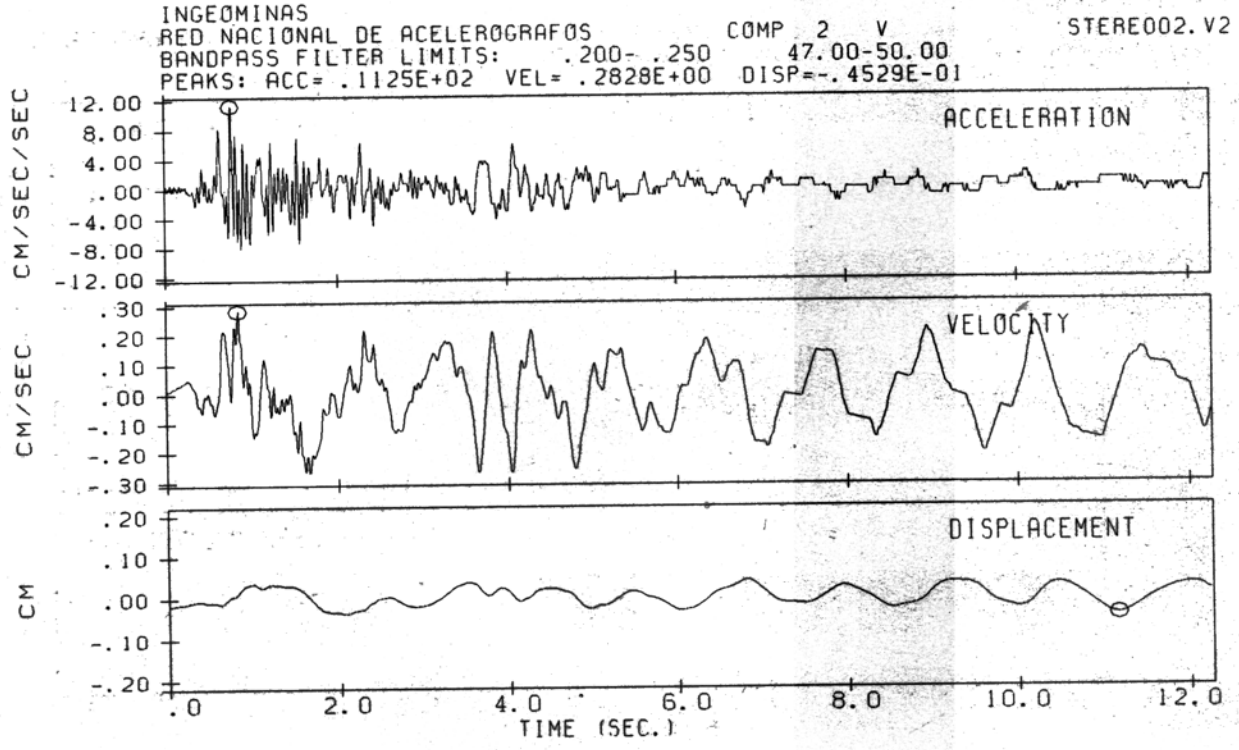
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





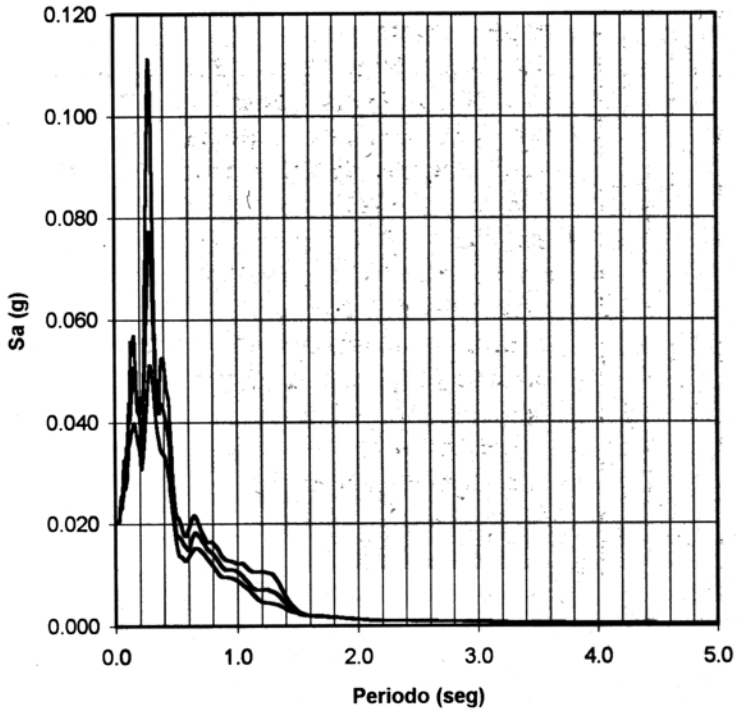
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 06-feb-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 4.910 N 72.960 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 14Km
Componente: Vertical
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



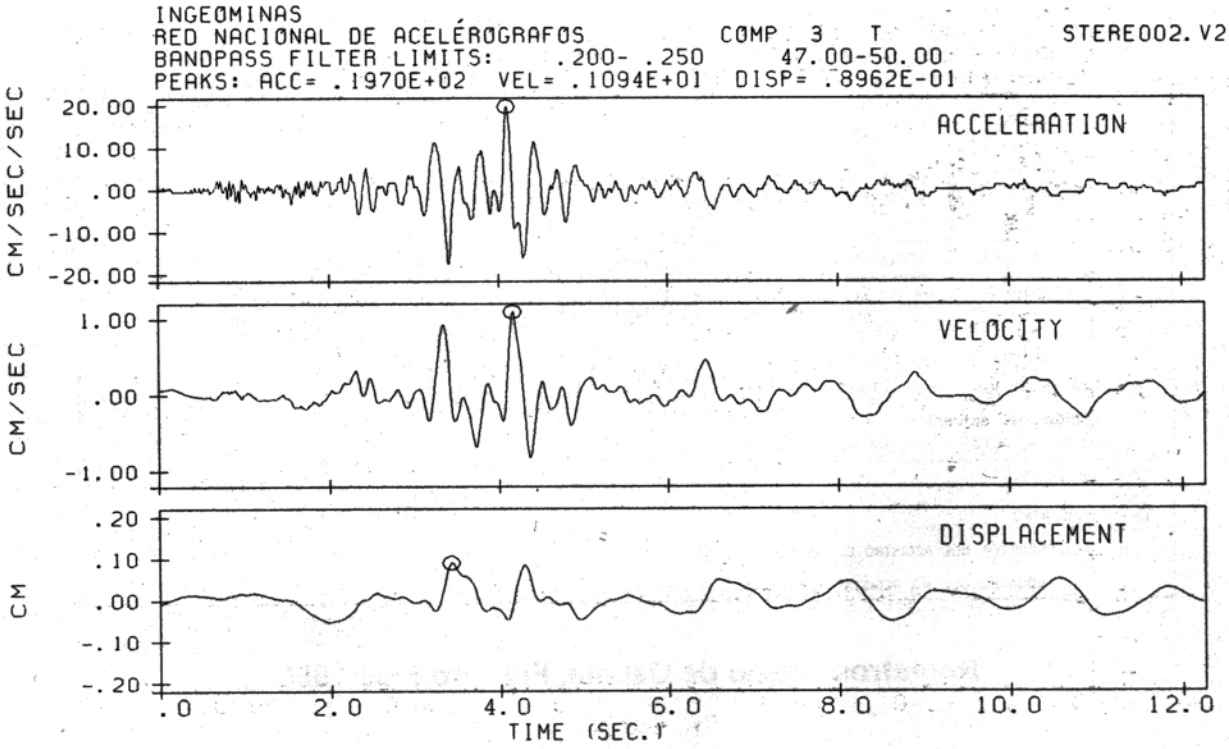
Espectro de Respuesta Aceleración

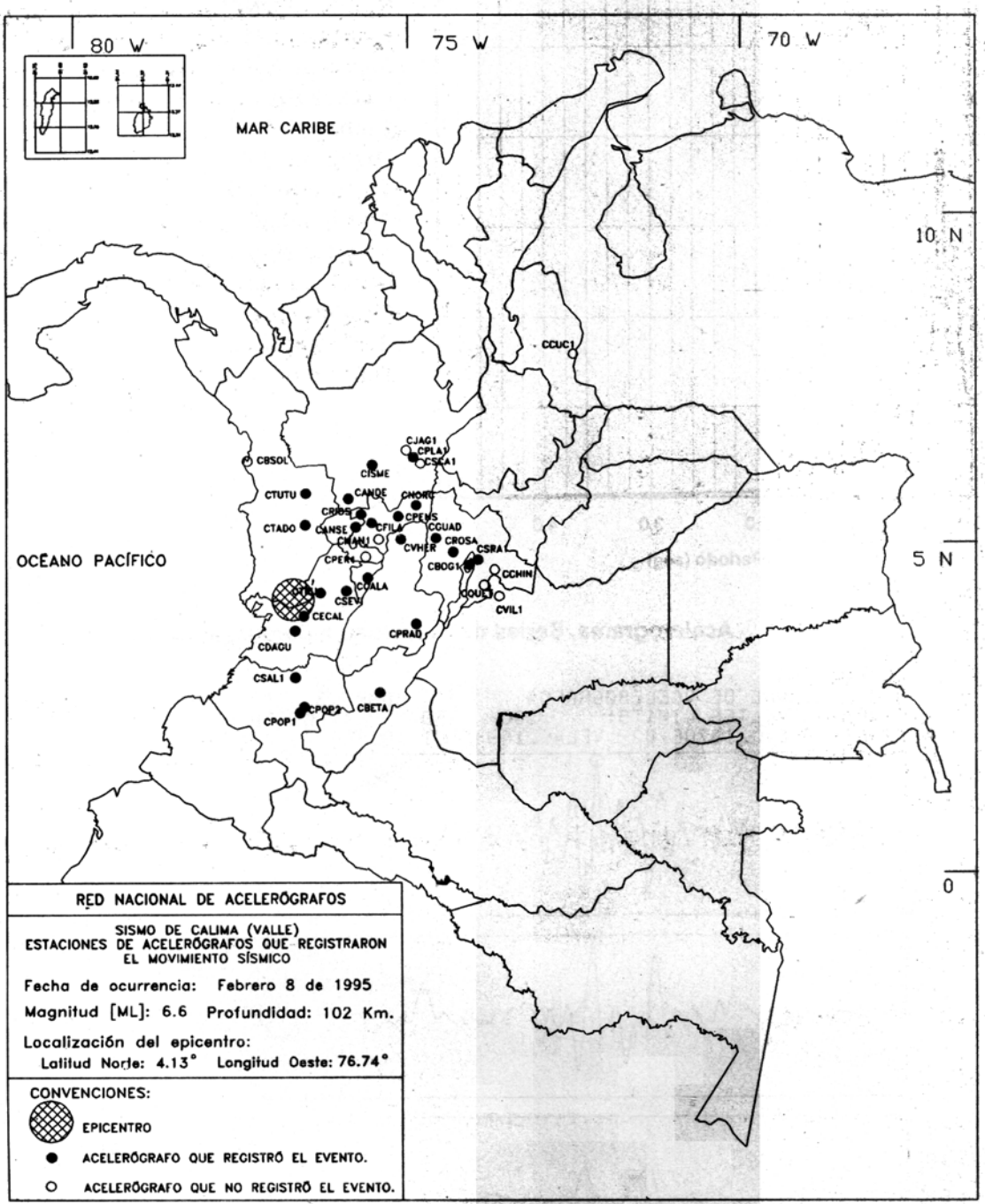
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



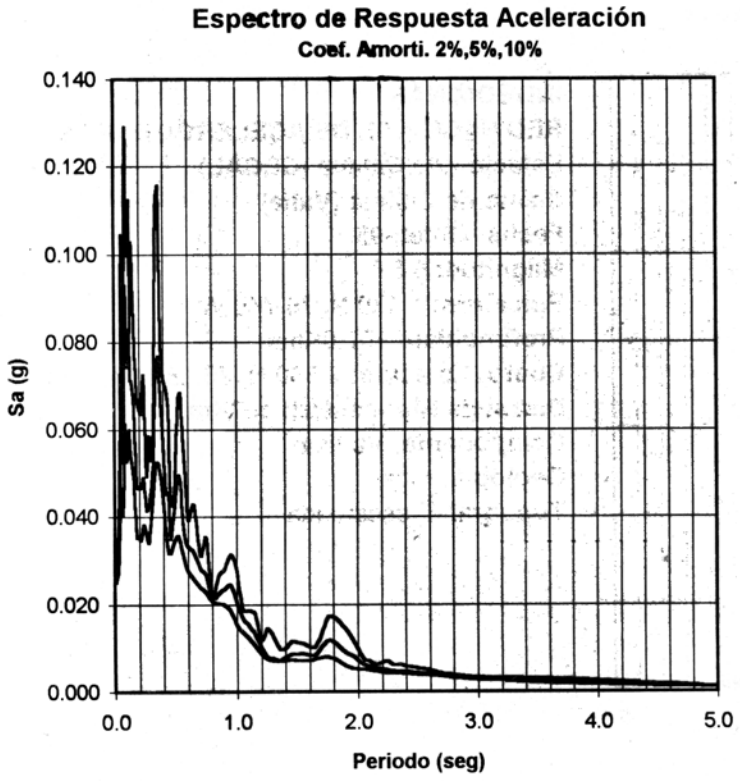
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Santa Teresa (CSTER)
Sismo de Sabanalarga (Casanare)
Réplica Sismo de Tauramena (19-01-95)
Fecha: 06-feb-95
Magnitud: 4.6
Epicentro: 4.910 N 72.960 W
Profundidad: 0.0Kms
Coord. Estación: 4.930 N 73.080 W
Distancia Hipocentral: 14Km
Componente: N - S
Geología: suelo
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



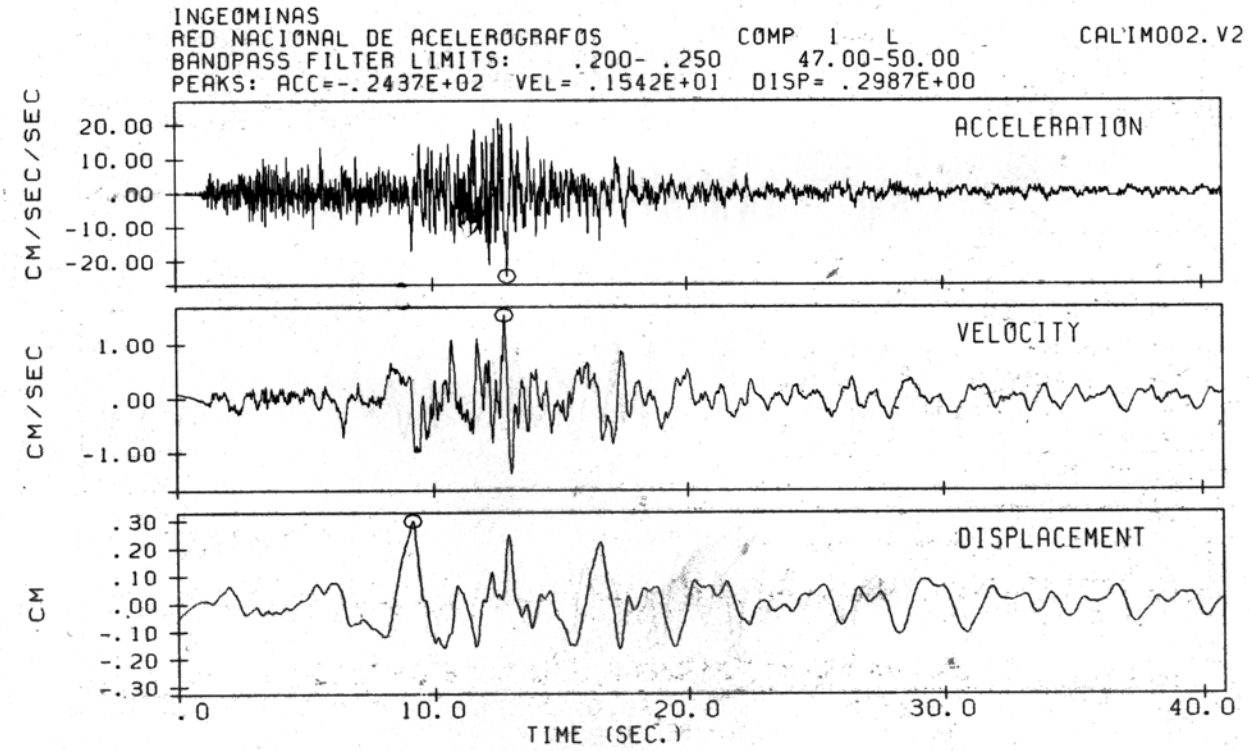


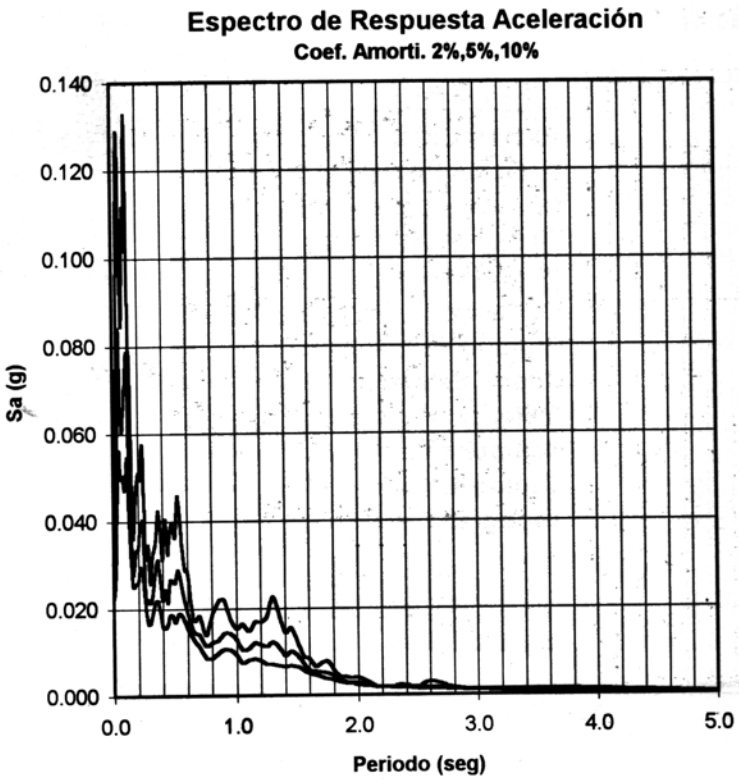
Registros Sismo de Calima, Febrero 8 de 1995



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Calima (CECAL)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.880 N 76.580 W
Distancia Hipocentral: 107Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: escarpada

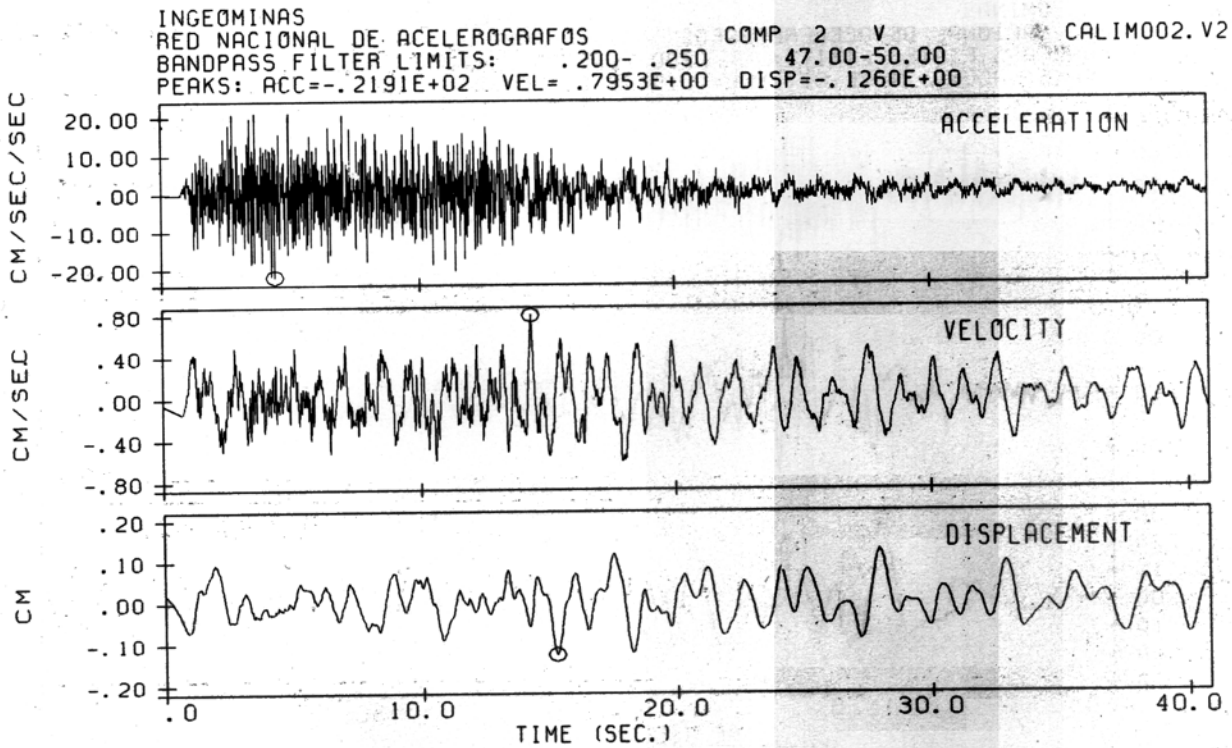
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

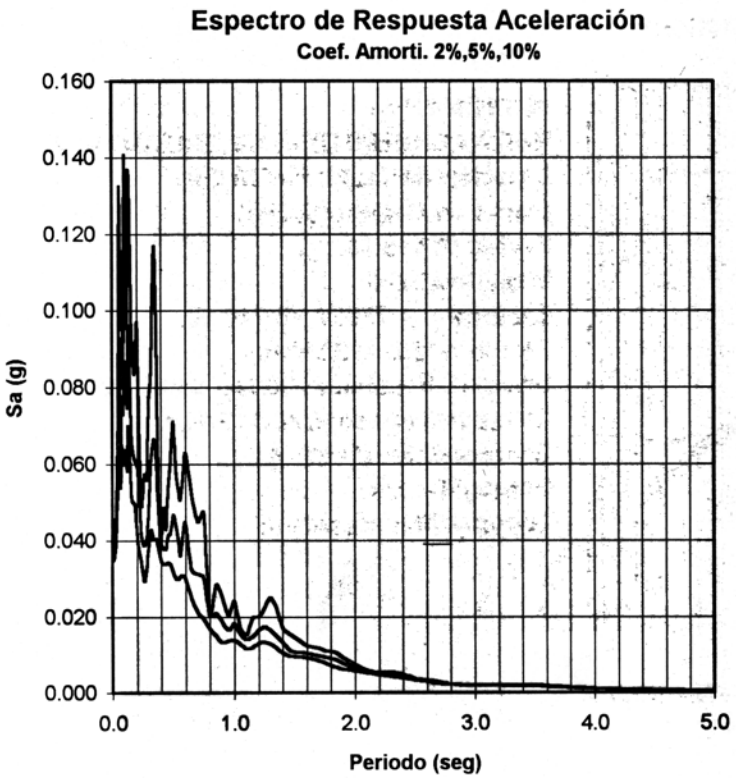




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Calima (CECAL)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.880 N 76.580 W
Distancia Hipocentral: 107Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: escarpada

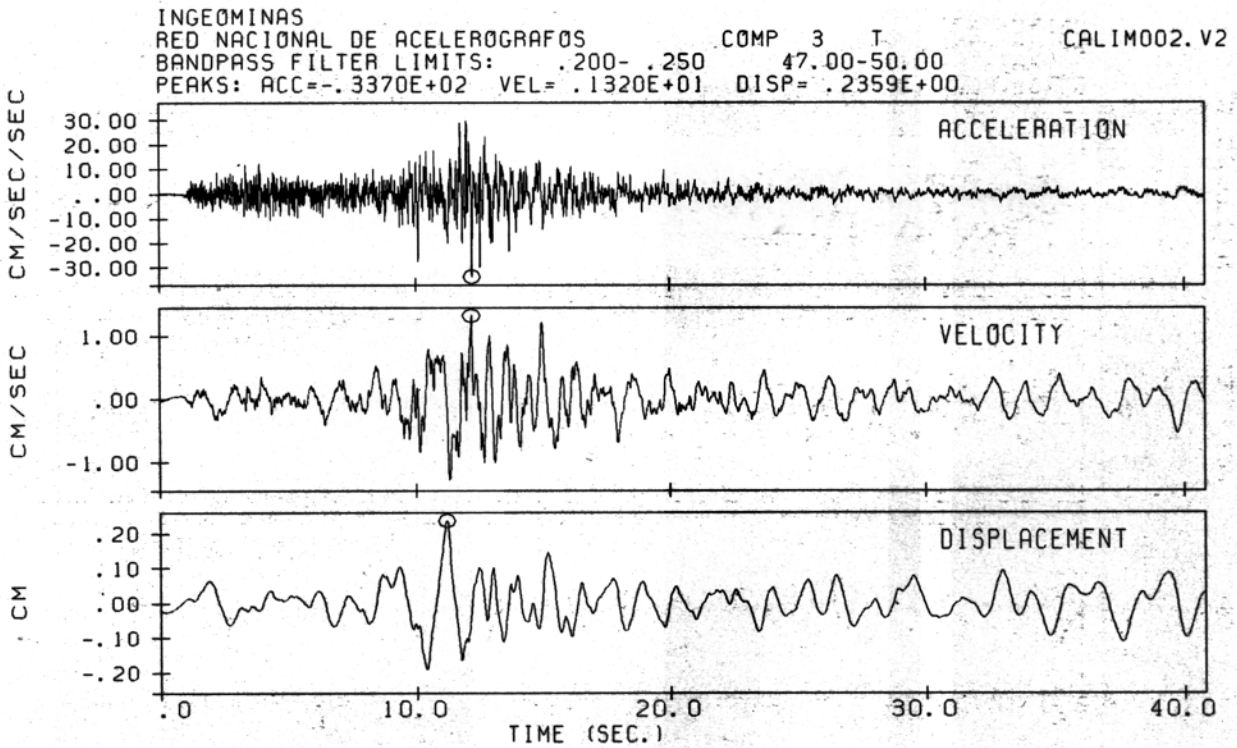
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

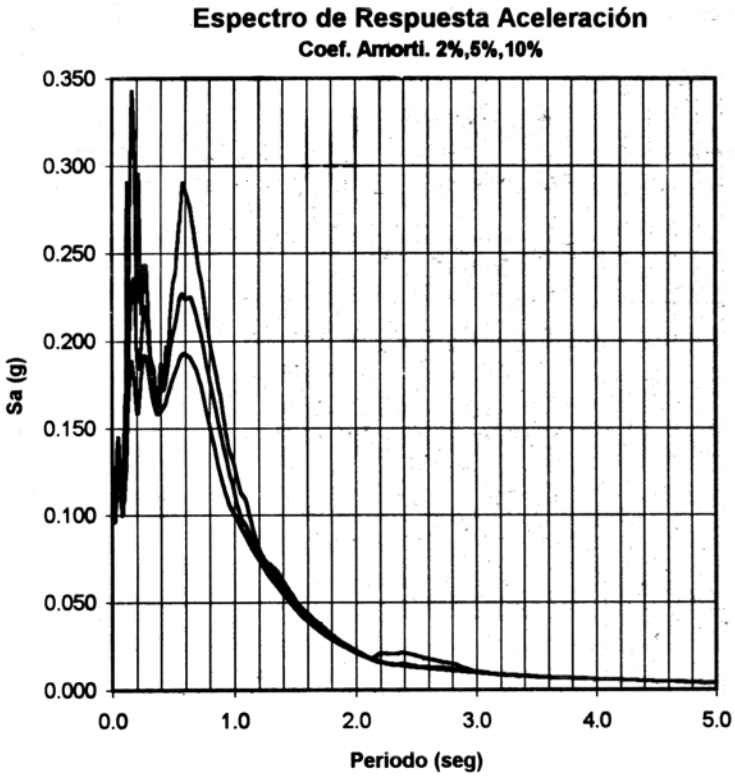




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Calima (CECAL)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.880 N 76.580 W
Distancia Hipocentral: 107Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: escarpada

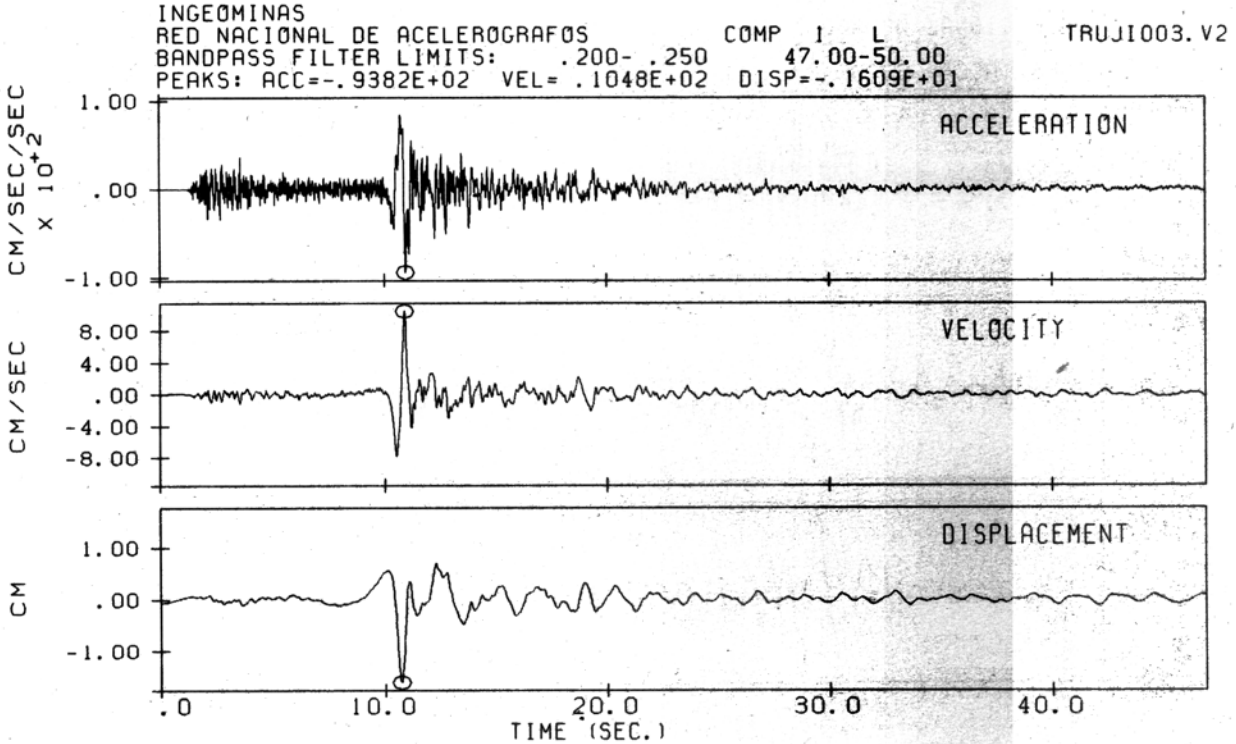
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

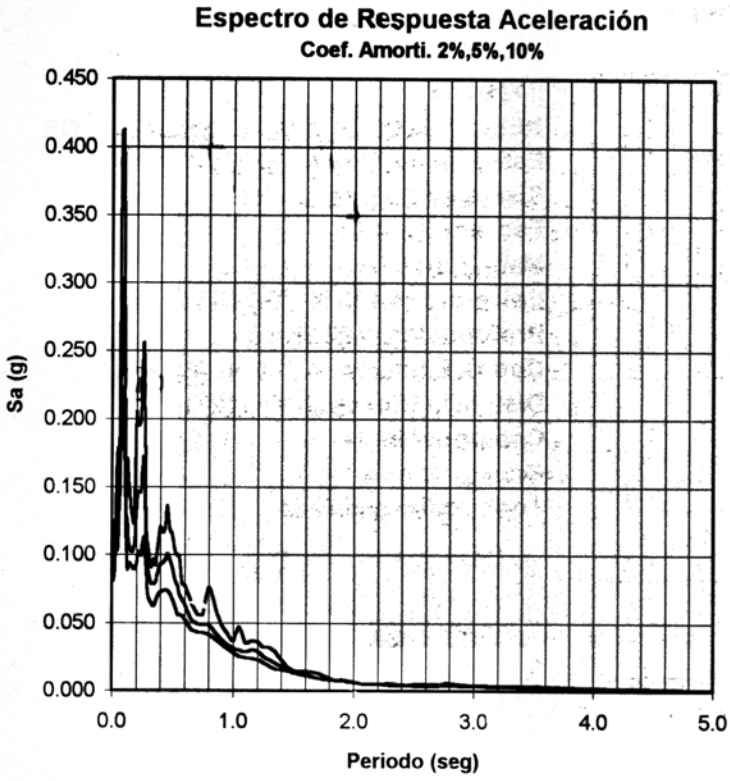




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Trujillo (CTRUJ)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.230 N 76.330 W
Distancia Hipocentral: 112Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

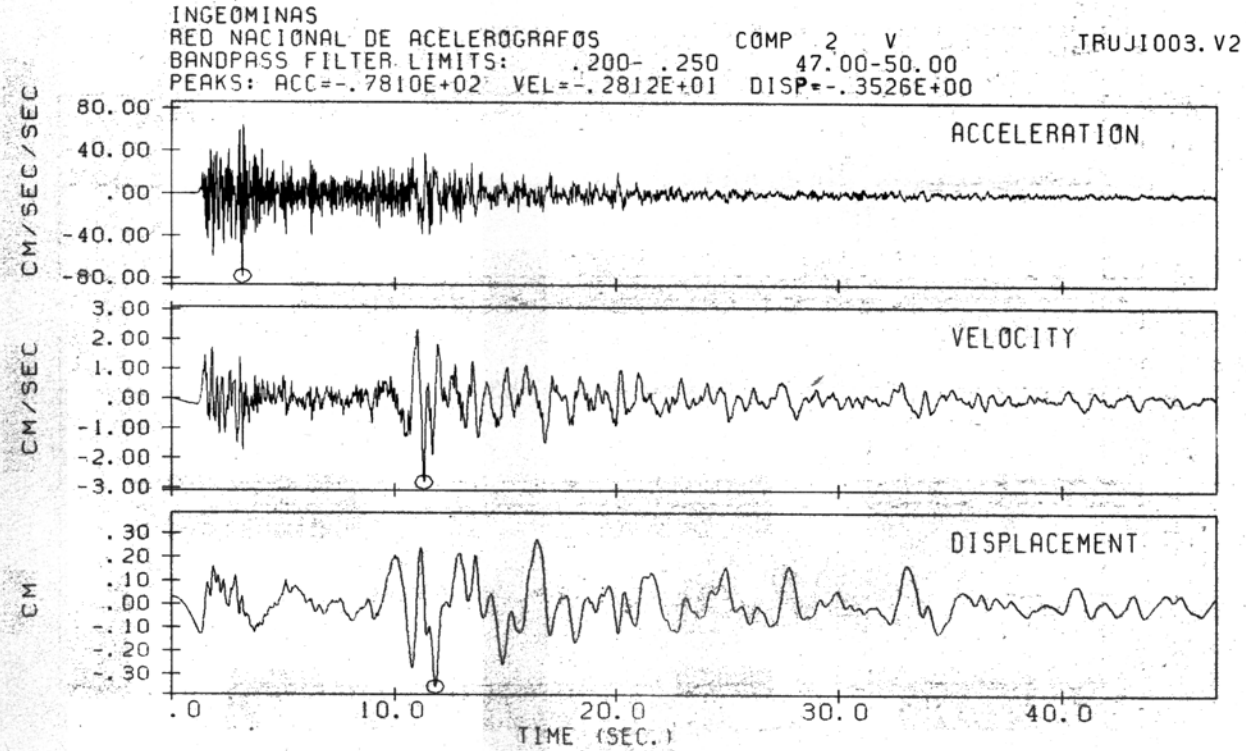
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





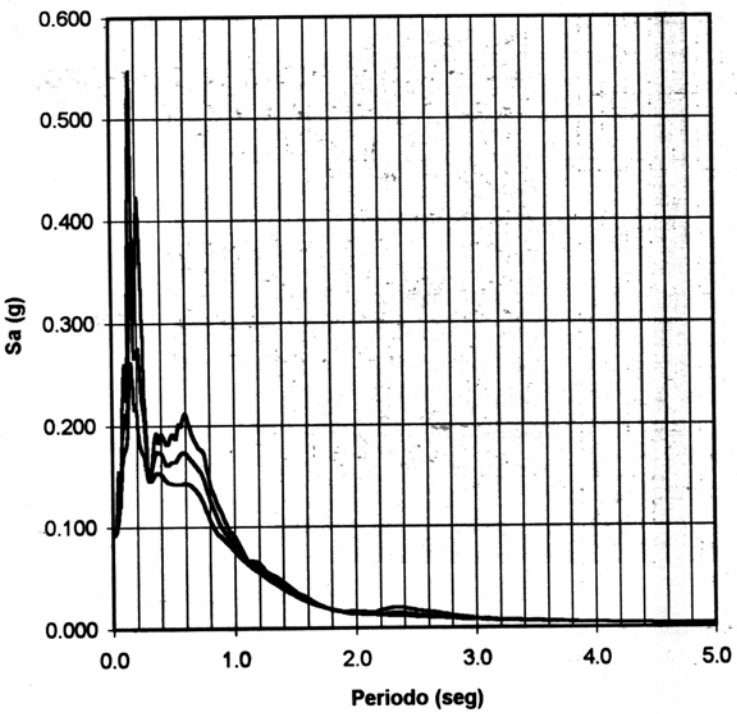
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Trujillo (CTRUJ)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.230 N 76.330 W
Distancia Hipocentral: 112Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



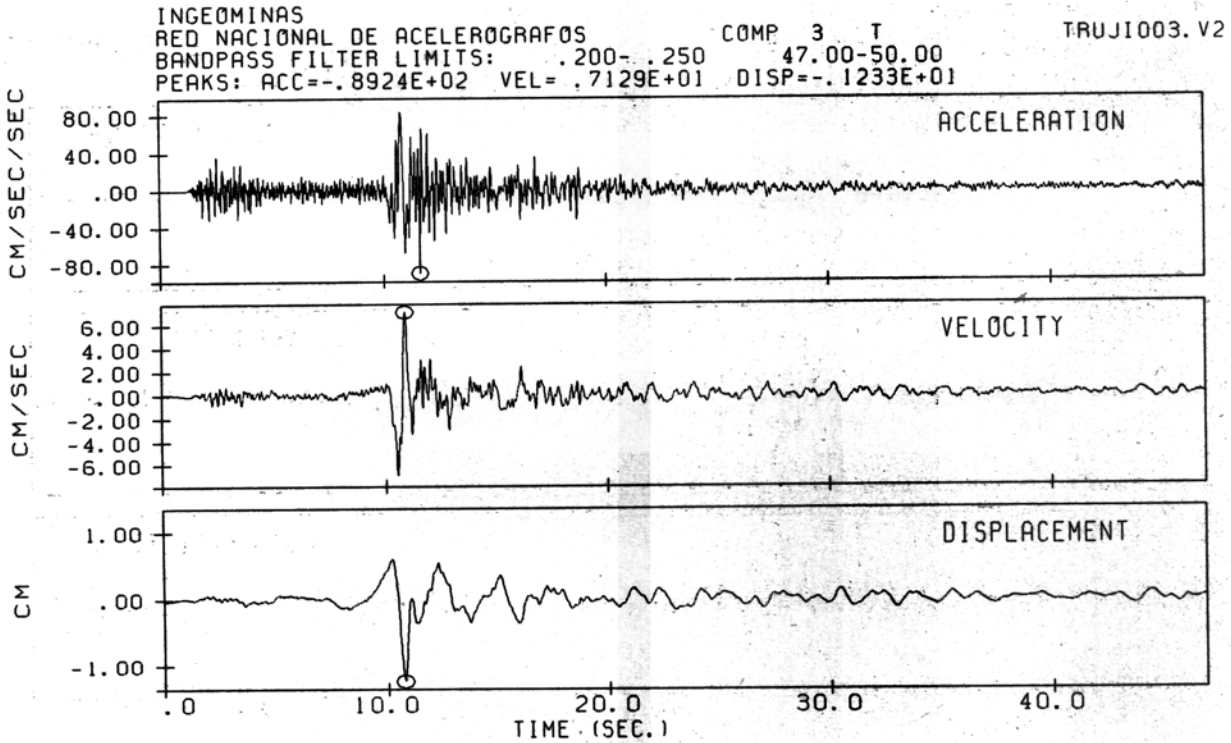
Espectro de Respuesta Aceleración

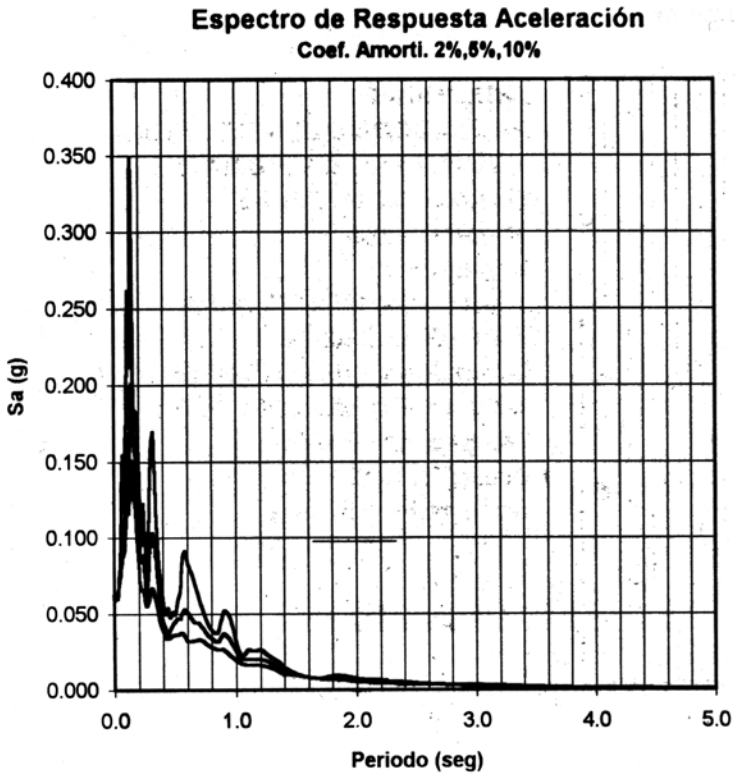
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Trujillo (CTRUJ)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.230 N 76.330 W
Distancia Hipocentral: 112Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

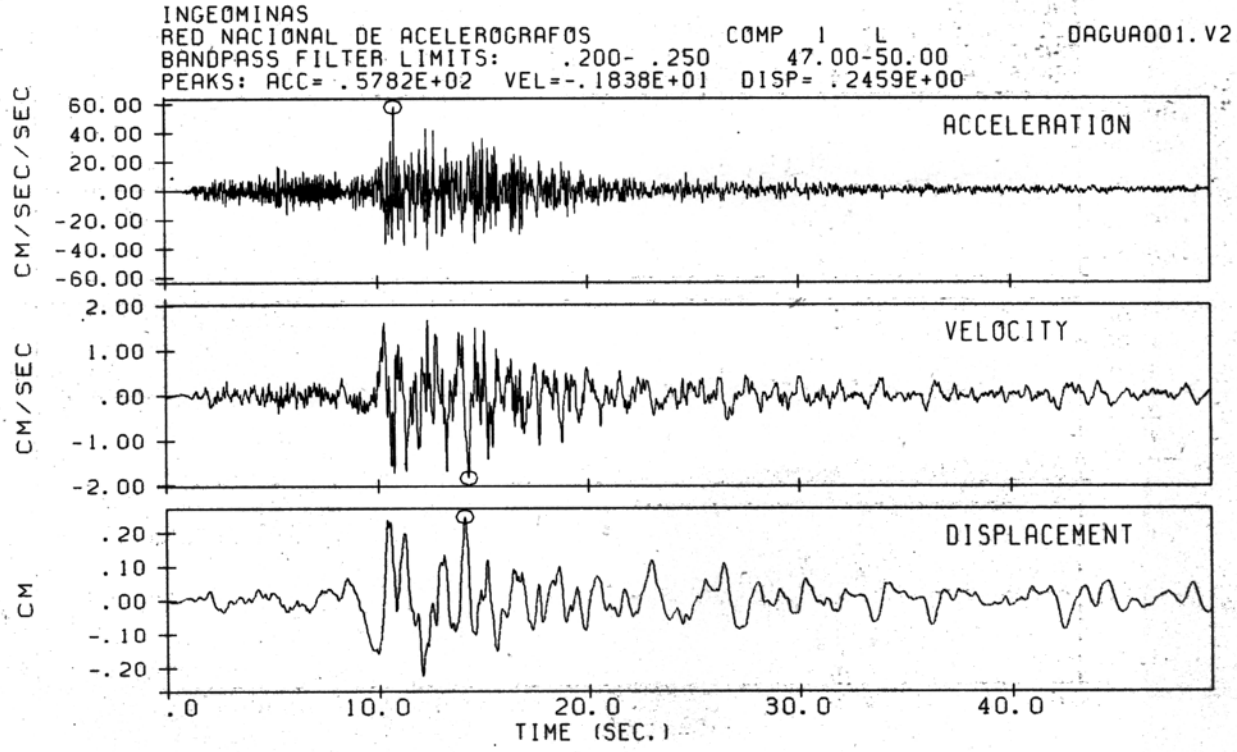
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

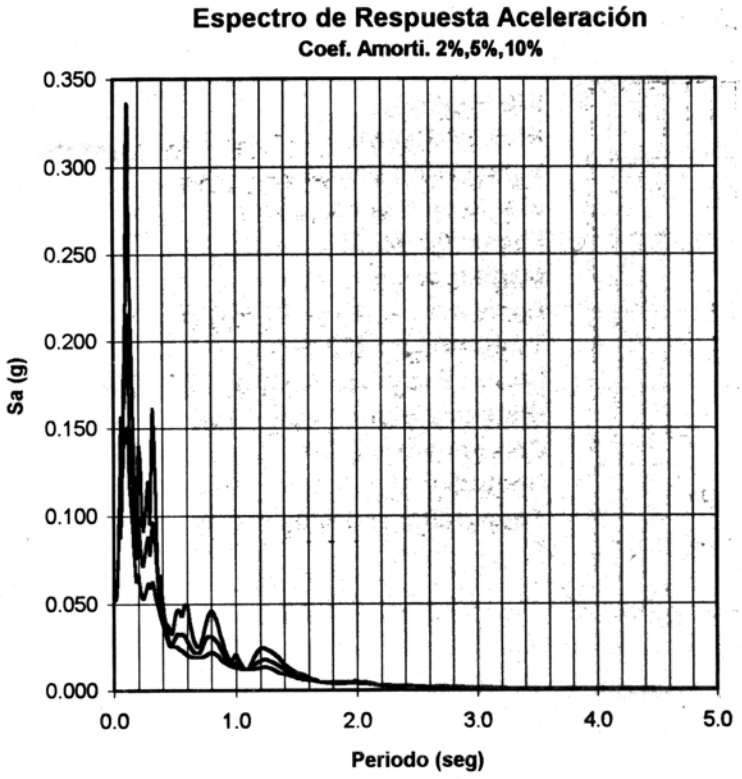




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Dagua (CDAGU)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.660 N 76.710 W
Distancia Hipocentral: 115Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

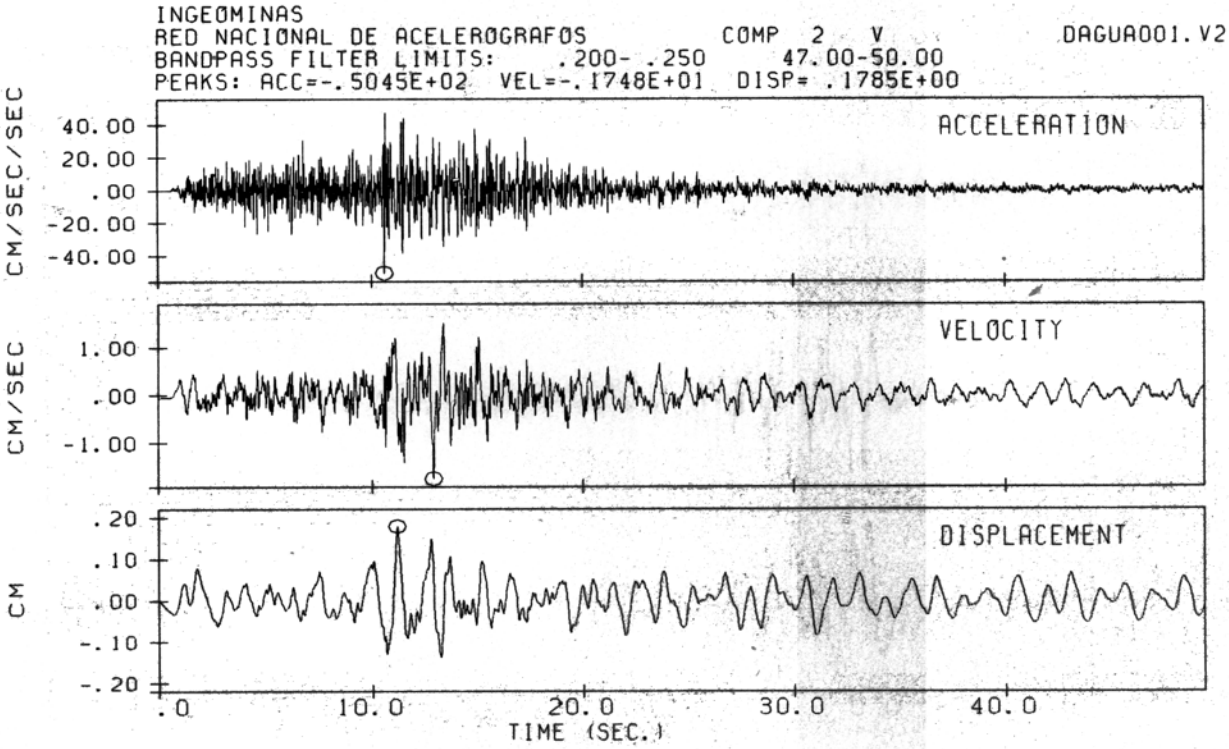
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

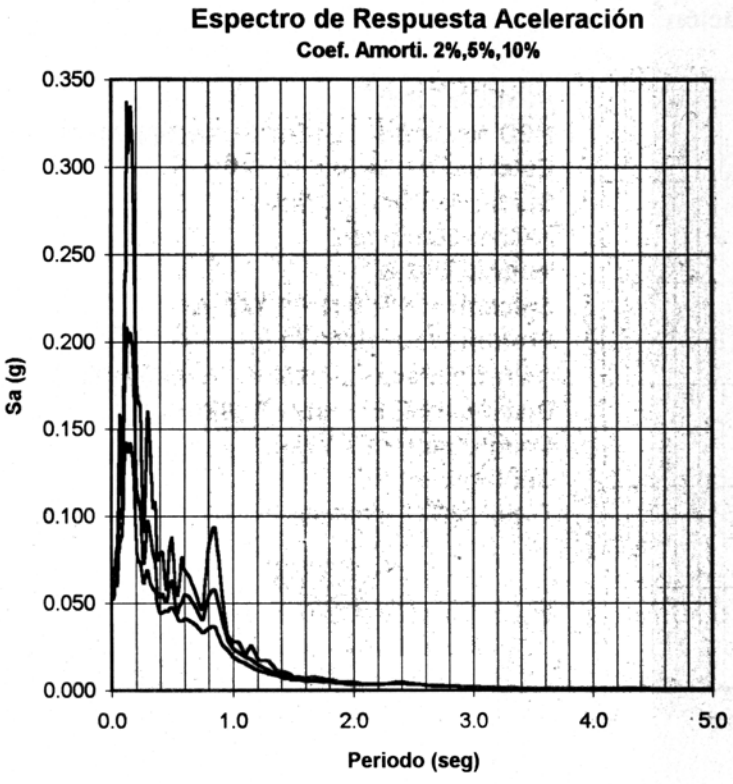




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Dagua (CDAGU)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W.
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.660 N 76.710 W
Distancia Hipocentral: 115Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

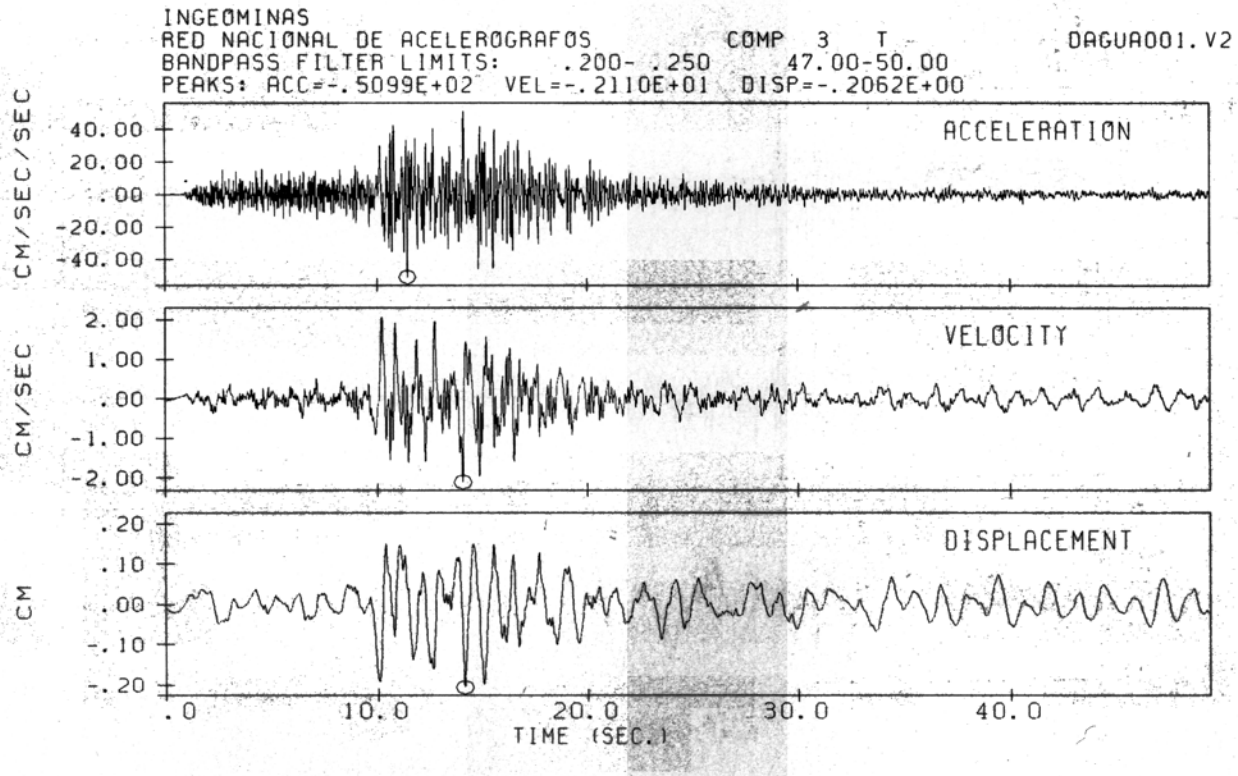
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

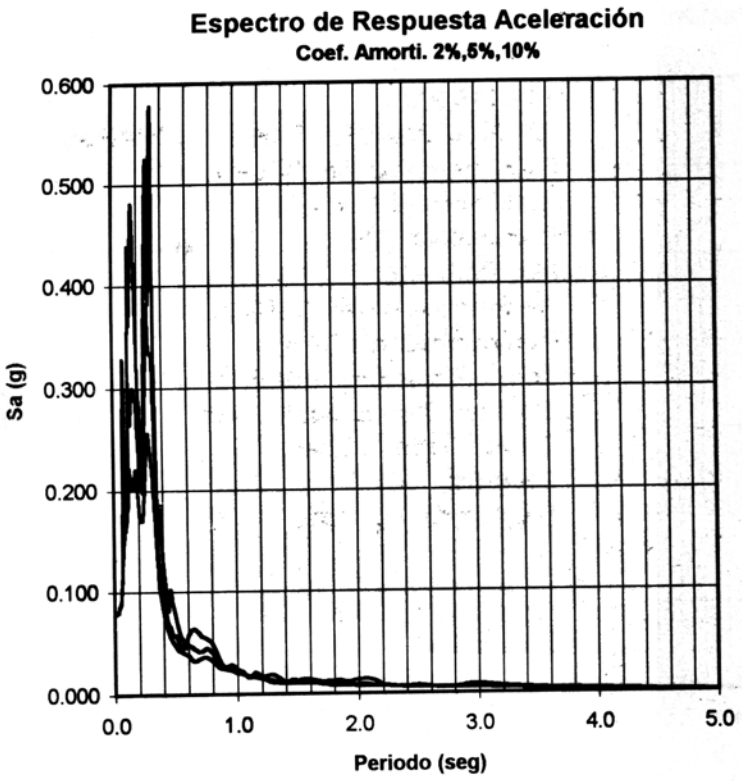




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Dagua (CDAGU)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 3.660 N 76.710 W
Distancia Hipocentral: 115Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

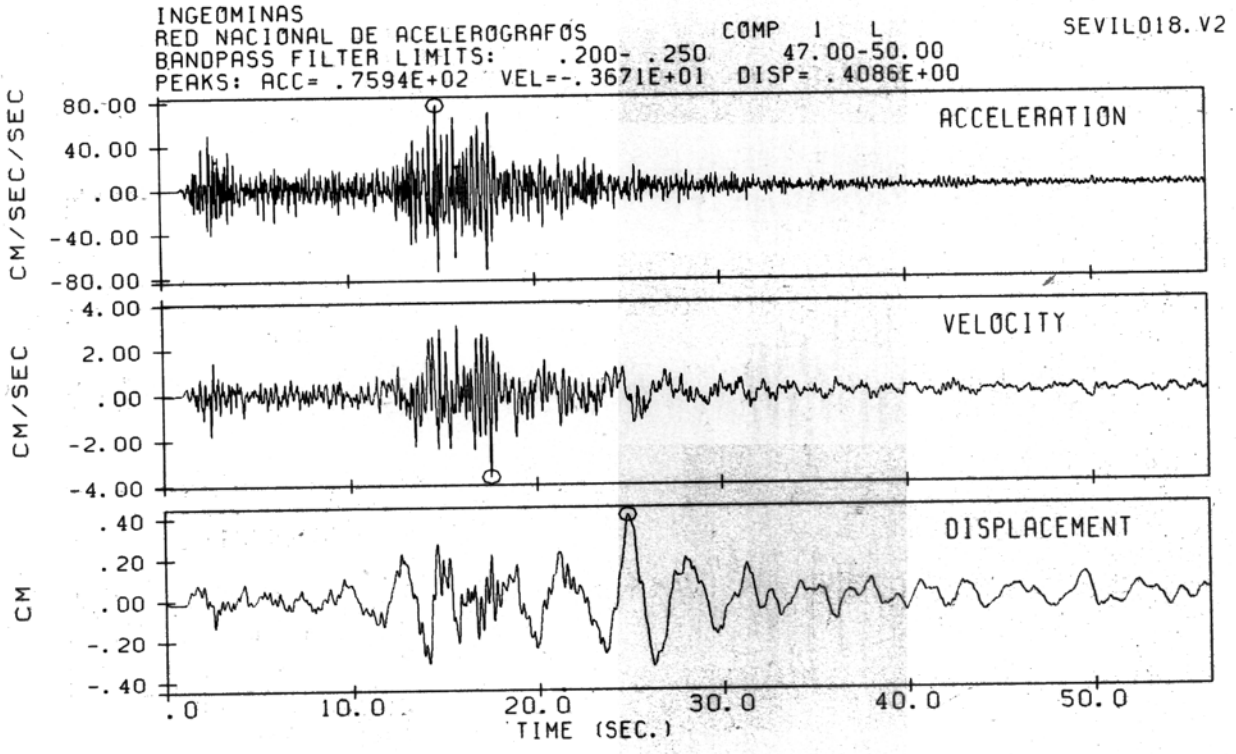
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

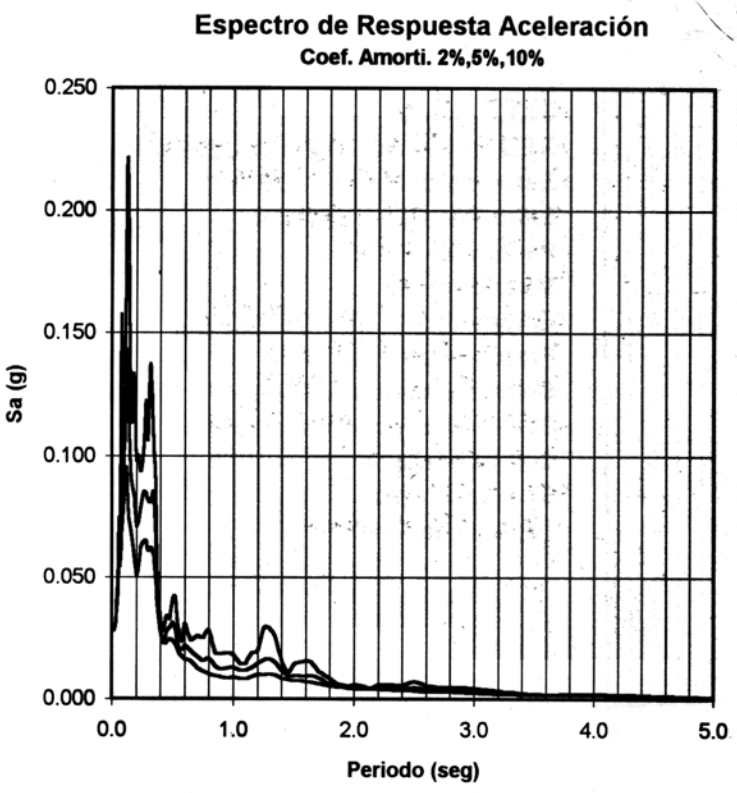




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Sevilla (CSEVI)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.260 N 75.940 W
Distancia Hipocentral: 136Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

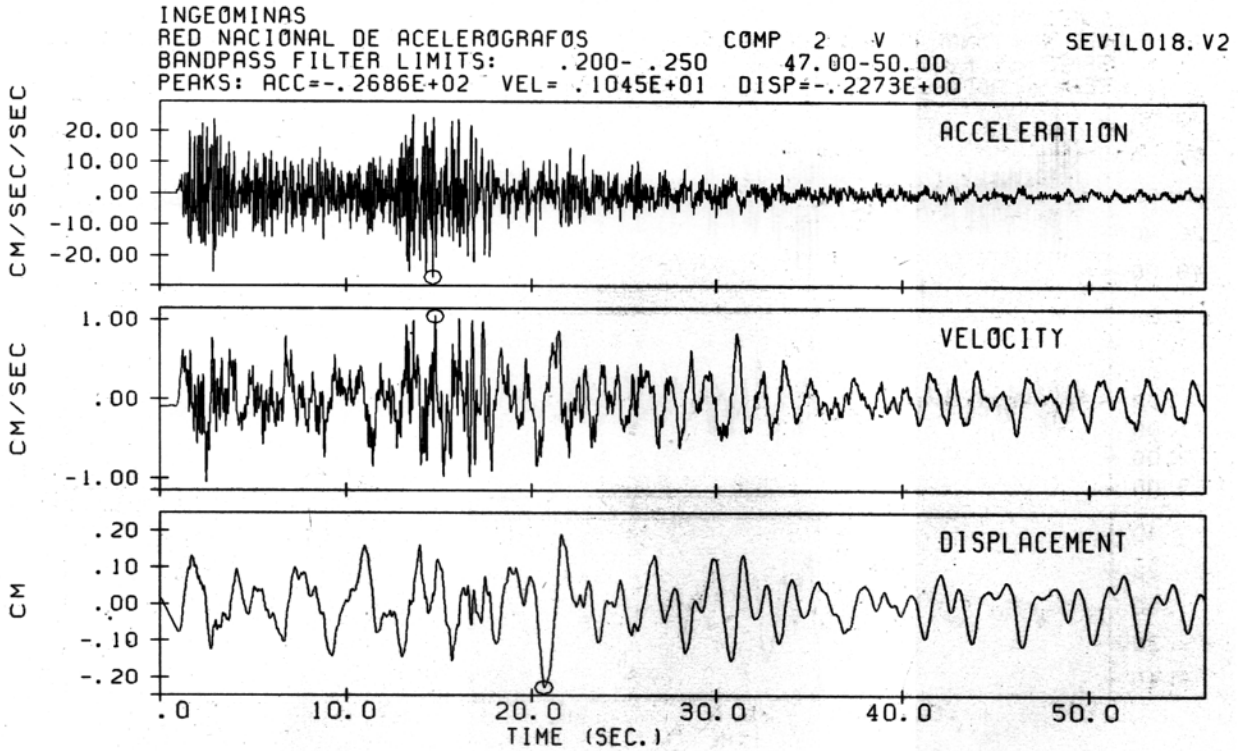
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

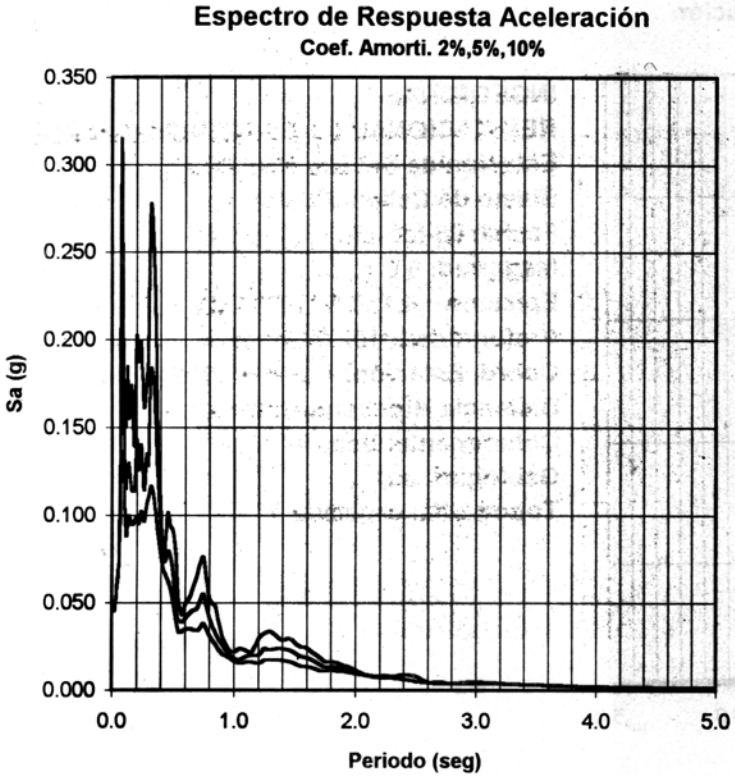




INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Sevilla (CSEVI)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.260 N 75.940 W
Distancia Hipocentral: 136Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

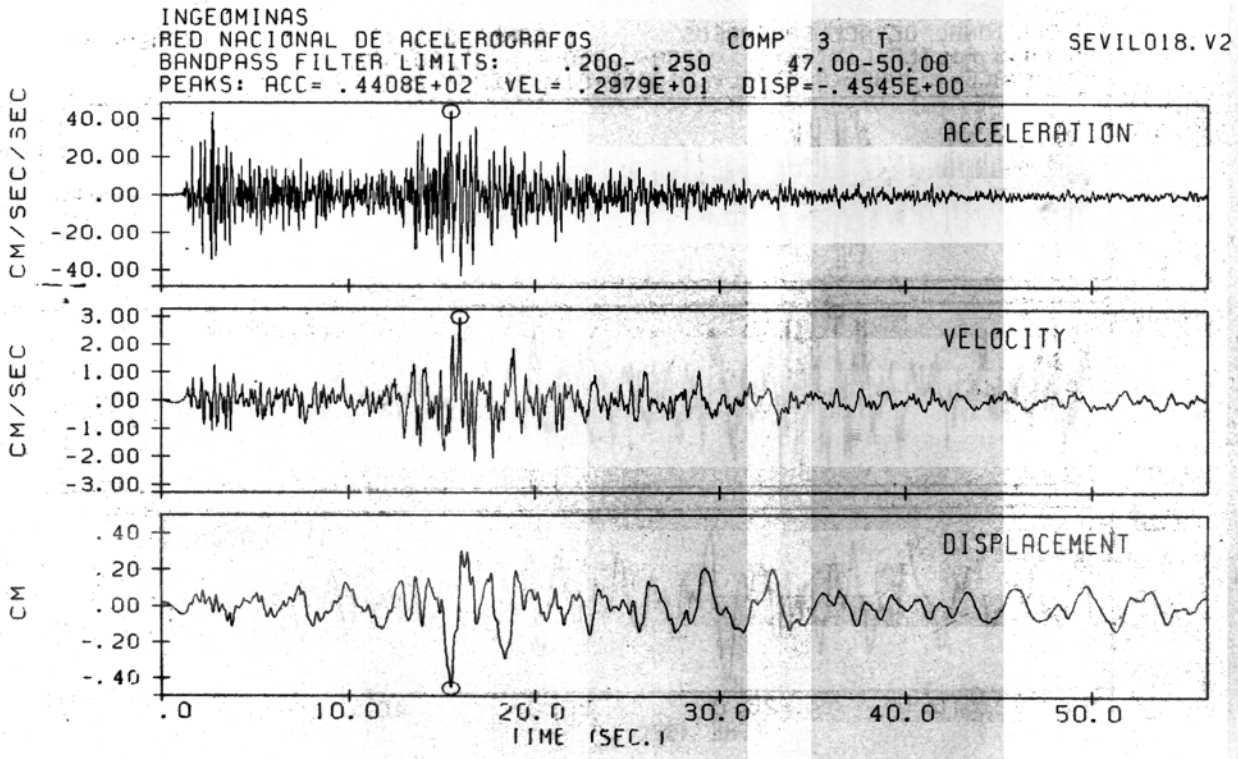
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





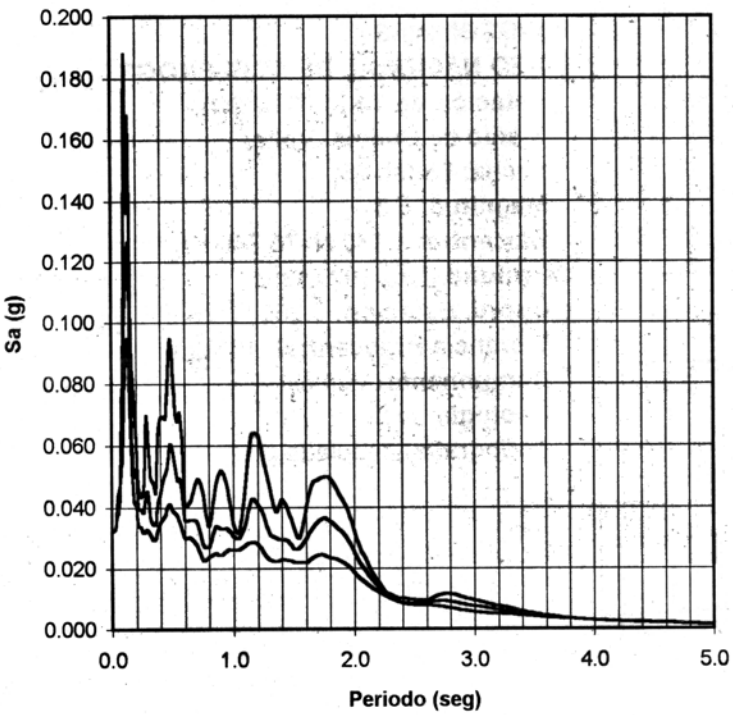
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Sevilla (CSEVI)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 4.260 N 75.940 W
Distancia Hipocentral: 136Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



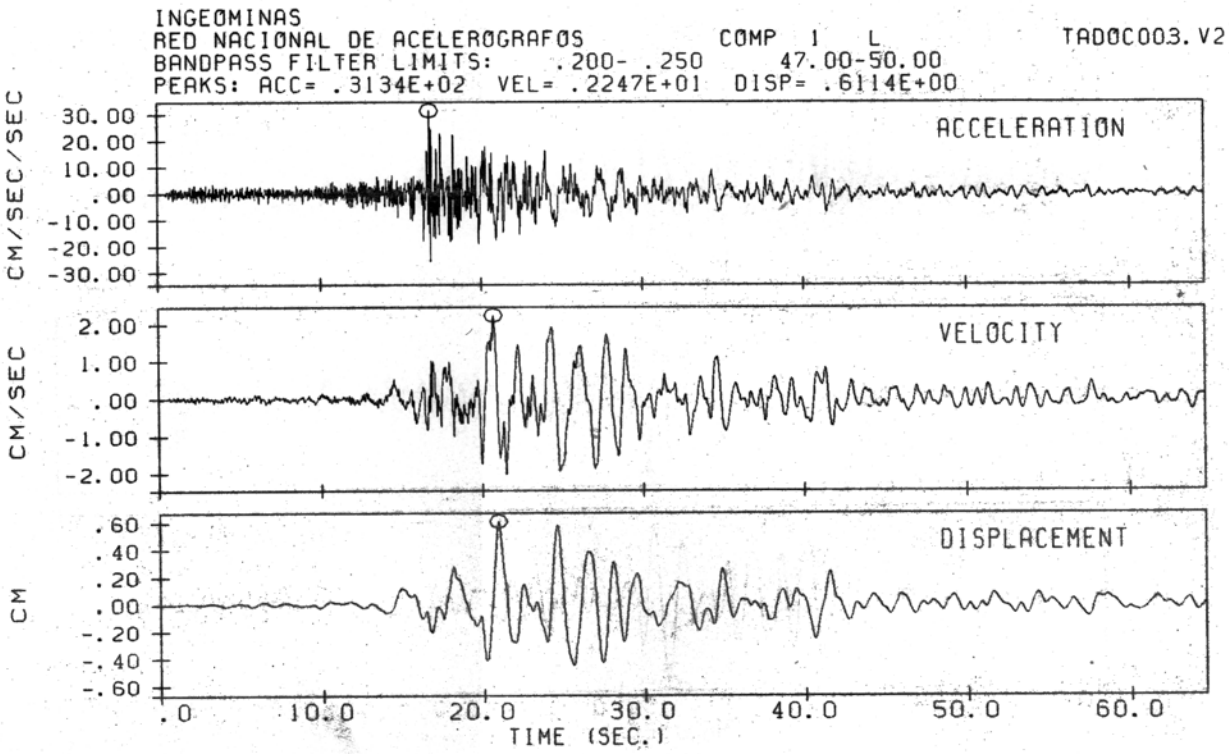
Espectro de Respuesta Aceleración

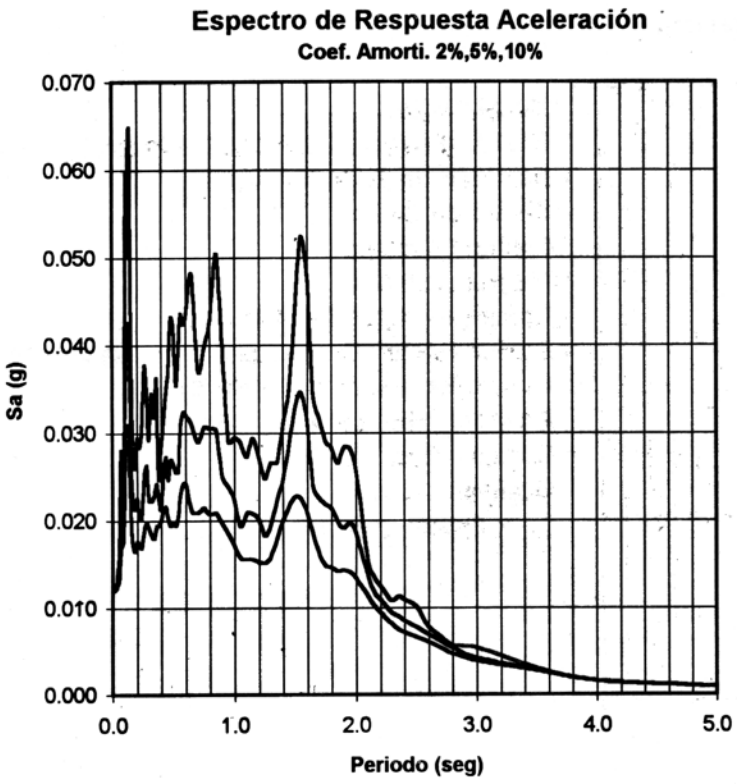
Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N 76.560 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: E - W
Geología: roca
Topografía: ondulada

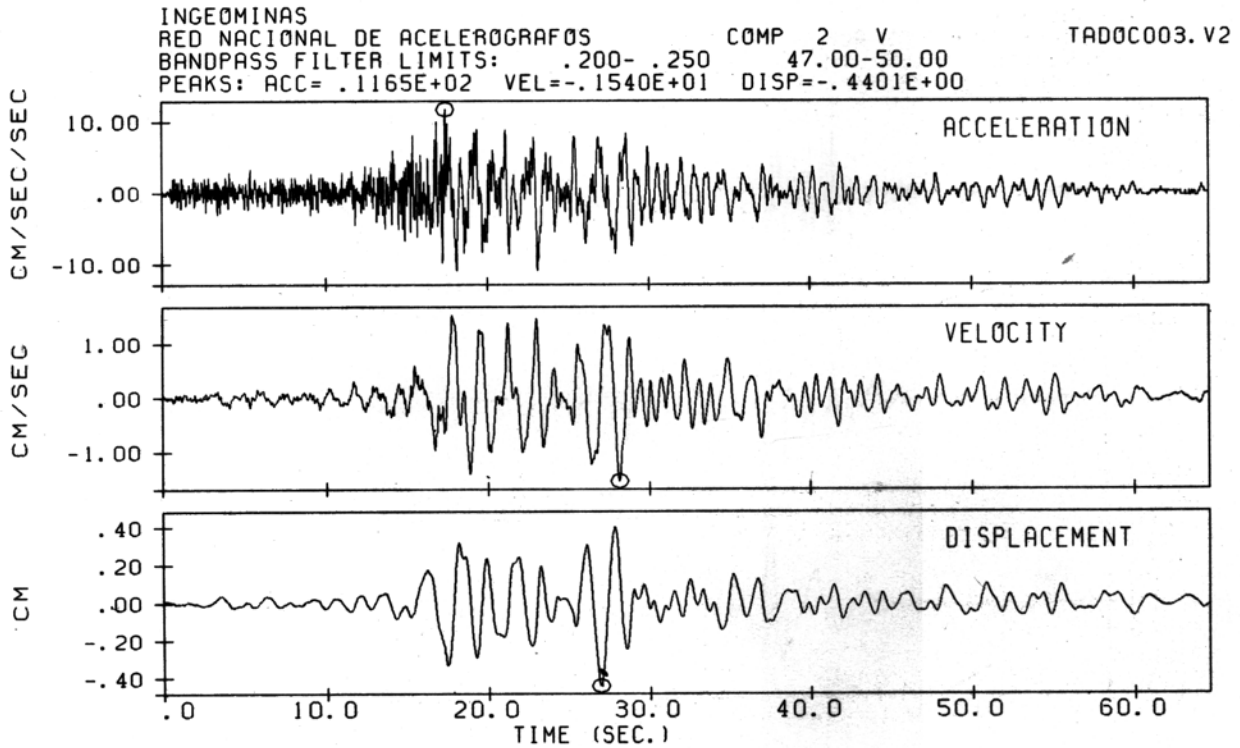
Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento





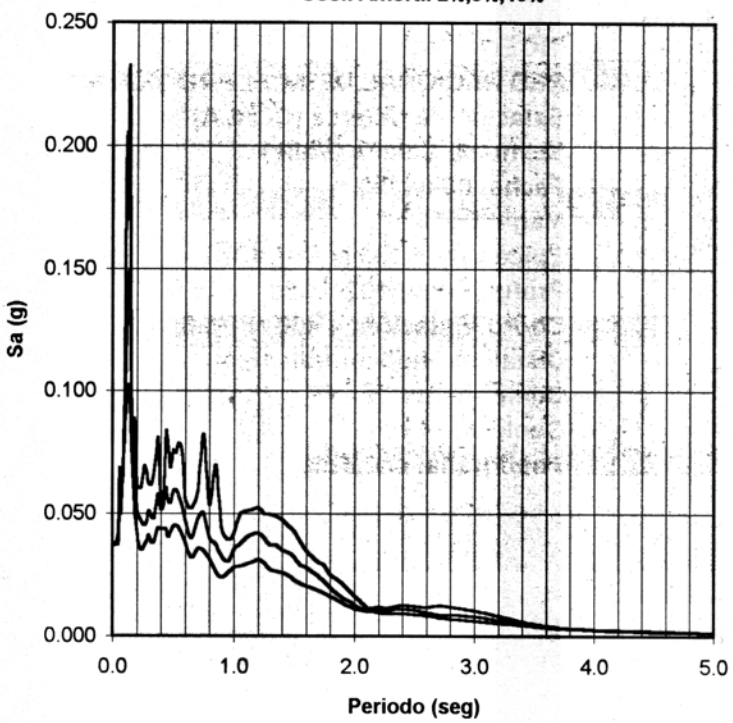
INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N 76.560 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: Vertical
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento



Espectro de Respuesta Aceleración

Coef. Amorti. 2%,5%,10%



INGEOMINAS
RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Tadó (CTADO)
Sismo de Calima (Valle)
Fecha: 08-feb-95
Magnitud: 6.6
Epicentro: 4.130 N 76.740 W
Profundidad: 102.0Kms
Coord. Estación: 5.260 N 76.560 W
Distancia Hipocentral: 163Km
Componente: N - S
Geología: roca
Topografía: ondulada

Acelerograma, Series de Velocidad y Desplazamiento

