

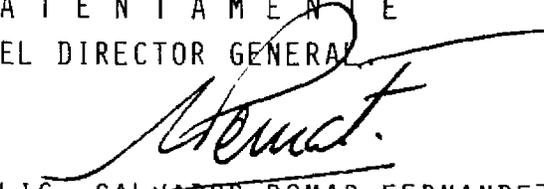
INTRODUCCION

EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA EN SU AFÁN DE PROPORCIONAR SEGURIDAD Y PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN ANTE LA FRECUENTE PRESENCIA DE EVENTOS DESTRUCTIVOS EN NUESTRO PAÍS, INSTRUMENTÓ A PARTIR DE MAYO DE 1986, EL **SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**, EL CUAL TIENE COMO PROPÓSITO FUNDAMENTAL CONSERVAR Y PROTEGER LA VIDA DE LOS INDIVIDUOS, SUS BIENES Y ENTORNO ECOLÓGICO ANTE LA EVENTUALIDAD DE UN DESASTRE.

PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS ANTES MENCIONADOS SE CONSIDERÓ NECESARIO CREAR UN ÓRGANO DE CARÁCTER TÉCNICO, QUE PERMITA AMPLIAR EL CONOCIMIENTO DE LOS FENÓMENOS DESTRUCTIVOS QUE IMPACTAN AL PAÍS, PARA PROMOVER Y ALENTAR SOBRE BASES CIENTÍFICAS, UNA PREPARACIÓN Y ATENCIÓN MÁS ADECUADA DE LA POBLACIÓN ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES. COMO RESULTADO DE LO ANTERIOR Y CON APOYO FINANCIERO DEL GOBIERNO DE JAPÓN, SE CREÓ EL **CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**, EL CUAL FUE INAUGURADO EL PASADO 11 DE MAYO, Y CUYO OBJETO PRIMORDIAL ES: INVESTIGAR, DESARROLLAR Y COORDINAR LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE ELEMENTOS, AGENTES Ó FENÓMENOS TANTO NATURALES COMO PRODUCIDOS POR EL HOMBRE QUE PUDIERAN DAR LUGAR A UN DESASTRE; PROMOVER, APOYAR Y LLEVAR A CABO LA CAPACITACIÓN QUE SOBRE LA MATERIA REQUIERAN LOS PROFESIONALES, ESPECIALISTAS Y TÉCNICOS MEXICANOS; DIFUNDIR LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, ESTUDIOS Y ANÁLISIS GENERADOS POR EL CENTRO; ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE PREPARACIÓN Y AUTOPROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y EN GENERAL PROMOVER Y APOYAR LA CAPACITACIÓN SOBRE BASES CIENTÍFICAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, BUSCANDO SIEMPRE COMPLEMENTAR LOS ESFUERZOS QUE EN ESTE MISMO SENTIDO, REALIZAN OTRAS INSTITUCIONES SIMILARES O AFINES, TANTO NACIONALES COMO EN LA REGIÓN DE CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE.

EL INFORME QUE SE PRESENTA EN ESTE DOCUMENTO ES EL PRIMER ESTUDIO QUE SE OBTIENE DEL EQUIPO TÉCNICO CON QUE CUENTA EL CENAPRED Y PRETENDEMOS CON SU DISTRIBUCIÓN COLABORAR Y APOYAR LA INVESTIGACIÓN EN LA MATERIA, FORMA PARTE DE LA SERIE QUE SE IDENTIFICARÁ CON EL NOMBRE DE R.S.P. (REPORTE SÍSMICO PRELIMINAR) Y SERÁ DIFUNDIR DO CADA VEZ QUE SE PRESENTEN EN LA CIUDAD DE MÉXICO SISMOS SIGNIFICATIVOS, PARTICIPANDO CON ELLO AL LOGRO DE UNA SOCIEDAD MEXICANA MENOS VULNERABLE.

A T E N T A M E N T E
EL DIRECTOR GENERAL



LIC. SALVADOR POMAR FERNANDEZ.

JULIO DE 1990.

Reportes Sísmicos Preliminares del CENAPRED

Este reporte forma parte de una serie que el Centro Nacional de Prevención de Desastres publicará cada vez que se registre un temblor importante. La serie se identifica con el nombre RSP (Reporte Sísmico Preliminar) seguido por dos números, uno que indica el número de la publicación dentro de la serie y el segundo, compuesto de 6 cifras, que indica la fecha del temblor a cuyos datos se refiere el reporte. El objetivo de estas publicaciones es la presentación y difusión oportuna de la información sísmica preliminar registrada por la red que permita a la comunidad técnica y científica hacer una primer evaluación del temblor y del comportamiento de los suelos y estructuras instrumentadas. La información presentada debe entenderse como preliminar, ya que está sujeta a posteriores modificaciones una vez que los datos hayan sido cuidadosamente analizados y corregidos. Los resultados de un análisis y procesamiento avanzado de la información serán publicados en su oportunidad.

INTRODUCCION

El jueves 31 de mayo de 1990, a las 01 horas 35 min 27.7 seg (07:35:27.7 GMT) ocurrió un sismo en las costas de Guerrero, cerca del poblado de Tecpan a 300 km aproximadamente de la Ciudad de México . El movimiento, fue sentido en el Distrito Federal pero no produjo ningun daño. Los datos epicentrales proporcionados por el Servicio Sismológico Nacional fueron:

Tiempo de origen:	07:35:27.7 (GMT)
Localización:	latitud 17.15° N
	longitud 100.85° W
Profundidad:	34 km
Magnitud:	Mc= 5.5

El movimiento fue registrado en la mayoría de las estaciones de la red de observación sísmica del CENAPRED recientemente instalada y puesta en operación [Quaas et al.,1990]. En este primer reporte de la serie RSP se hace una breve descripción de la red y de los equipos de registro que la integran y posteriormente se presentan los registros e información preliminar obtenida del temblor.

LA RED DE OBSERVACION SISMICA

La red de observación sísmica del CENAPRED está compuesta por un total de 15 estaciones autónomas de registro y un puesto centralizado de recepción y procesamiento de la información ubicado en las instalaciones del CENAPRED en C.U. La red a su vez está dividida en dos subredes, una a lo largo de la línea Acapulco - México, y otra en la Ciudad de México.

La primer subred, mostrada en la figura 1, consta de 5 estaciones acelerográficas uniformemente distribuidas entre Acapulco y México. El propósito fundamental de este sistema es el registro de los temblores en la zona epicentral y el estudio de las características de propagación de las ondas sísmicas en su trayectoria hacia la Ciudad de México. Las cinco quedaron instaladas sobre roca firme. Los instrumentos de medición son acelerógrafos digitales triaxiales de alta resolución con registro local e interconectados vía telefónica con el puesto central de registro en el CENAPRED. Los equipos están instalados dentro de una caseta metálica y operan con celdas solares y baterías.

La segunda parte del sistema de observación sísmico está formado por una subred de 10 estaciones instaladas en distintos puntos de la Ciudad de México. La distribución de estaciones de esta subred, mostrada en la figura 2, se hizo con base en la zonificación de la ciudad y de acuerdo al tipo de suelo.

Los objetivos principales de este sistema son el estudio de las características de las ondas sísmicas incidentes en el valle de México provenientes de la costa y el comportamiento de los distintos suelos bajo excitación sísmica. Por esta razón se instalaron en la mayoría de las estaciones no sólo acelerómetros en la superficie, sino también sensores triaxiales en pozos profundos a diferentes profundidades tal y como se muestra en el esquema de la figura 3. Los sensores del pozo menos profundo se localizaron a la mitad del primer estrato blando de arcilla y los sensores más profundos a la mitad del estrato duro. En dos estaciones, la No.9 y No.15 se instalaron también instrumentos en un edificio cercano a la estación con objeto de estudiar su respuesta dinámica e interacción con el suelo durante un movimiento fuerte. La mayoría de las estaciones quedaron comunicadas al puesto central de registro mediante enlaces de telemetría por radio. El suministro de energía eléctrica es de la red comercial. Las principales características técnicas de los instrumentos se presentan en la tabla 1.

A la fecha del presente reporte, la red acelerográfica descrita no está totalmente terminada y todavía en fase de prueba y calibración. Faltan por instalarse las estaciones de Acapulco (No.1), Chapultepec (No. 14) y el sensor de pozo profundo en la estación Unidad Kennedy (No. 9). Asimismo tienen que corregirse algunos problemas de la instrumentación. Por un error durante la instalación del sistema, los registradores no quedaron

habilitados con memoria de preevento y por tanto, al ocurrir el temblor del 31 de mayo, no pudo registrarse la parte inicial del evento. Sin embargo este problema ha sido ya resuelto.

REGISTROS DEL TEMBLOR DE MAYO 31, 1990

Este temblor fue registrado por la mayoría de las estaciones de la red. Las estaciones que no registraron el evento por no alcanzar el movimiento el umbral de disparo seleccionado en 4 gals, fueron Iguala (No. 4), Zaragoza (No. 8) y La Estanzuela (No. 13).

En la tabla 2 se presenta un cuadro general de los datos registrados. En ella se identifica el No. de registro, la estación (acelerógrafo) que lo registró, el nombre del archivo en el cual se almacenó, el tiempo corregido de inicio del registro, su duración y las aceleraciones máximas obtenidas en las tres componentes. Los acelerogramas correspondientes se muestran en las figuras 4 a 25. Se hace notar que los equipos no tenían memoria de preevento, por lo que el inicio del temblor en todos los registros no puede observarse.

Se observa que el temblor no produjo aceleraciones muy grandes. La mayor aceleración en el terreno correspondió a 12.51 gals en la componente Norte-Sur de la estación Roma-A, situada dentro del

parque Tabasco, en la esquina de las calles Morelia y Tabasco. Esta estación, junto con la Roma-B y Roma-C también situadas dentro del mismo parque a una distancia de 100m una de otra, forman una pequeña red local. Es interesante comparar los acelerogramas de las tres estaciones. Se observa que, aunque las señales evidentemente son muy similares, hay una diferencia de amplitud significativa entre ellas. El acelerógrafo de la estación Roma-A tuvo un segundo disparo aproximadamente 15 seg después del evento principal.

En la azotea del edificio del IMP de 4 niveles la aceleración registrada fue de 22.58 gals; comparativamente la del terreno libre cercano al mismo edificio alcanzó 10.77 gals. Tal y como se esperaba, se observa en las estaciones Coyoacán (No. 6), Tlacotal (No. 7) y particularmente en la Roma-C (No. 12), una creciente amplificación del movimiento del terreno desde el sensor de pozo más profundo, instalado en la capa dura, pasando por el sensor instalado en la primer capa de arcilla y finalmente hasta el sensor de superficie.

CONCLUSIONES

Los 23 acelerogramas del temblor de mayo 31, 1990, son los primeros registros obtenidos por la red de observación del CENAPRED. Aunque la mayoría de las estaciones del sistema han

sido ya puestas en operación, todavía faltan por instalarse algunas estaciones y equipos. Como es natural en un sistema recién instalado y de tal complejidad, se han detectado algunos problemas que en breve se corregirán. En este aspecto la experiencia del registro de este primer temblor ha sido muy valiosa y una prueba del sistema en su conjunto que en general ha operado satisfactoriamente.

REFERENCIAS

Quaas, R., E. Guevara, R. González (1990), "Red de observación sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED", Centro Nacional de Prevención de Desastres, en preparación.

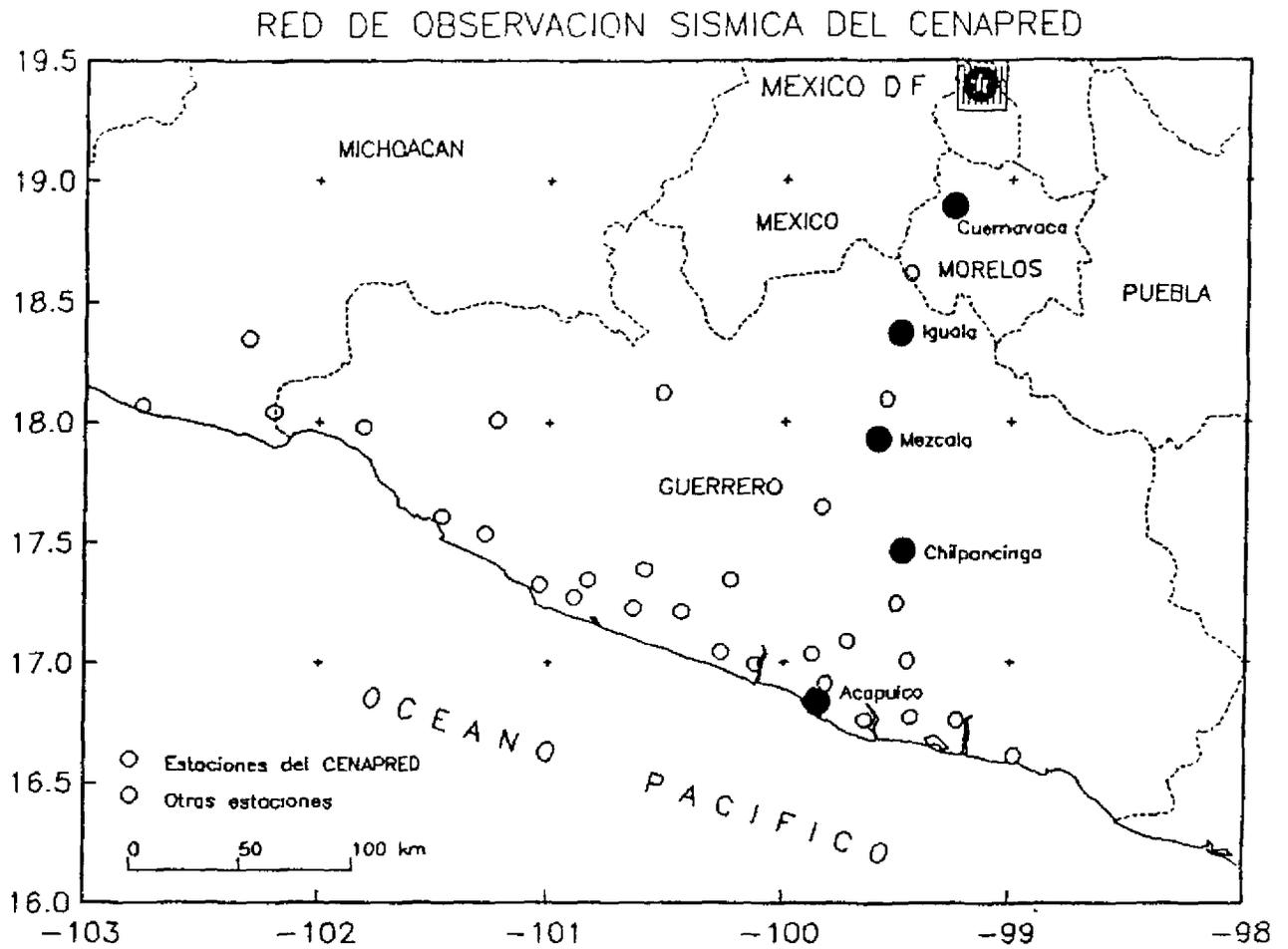


Fig 1. Localización de las estaciones de la red de atenuación

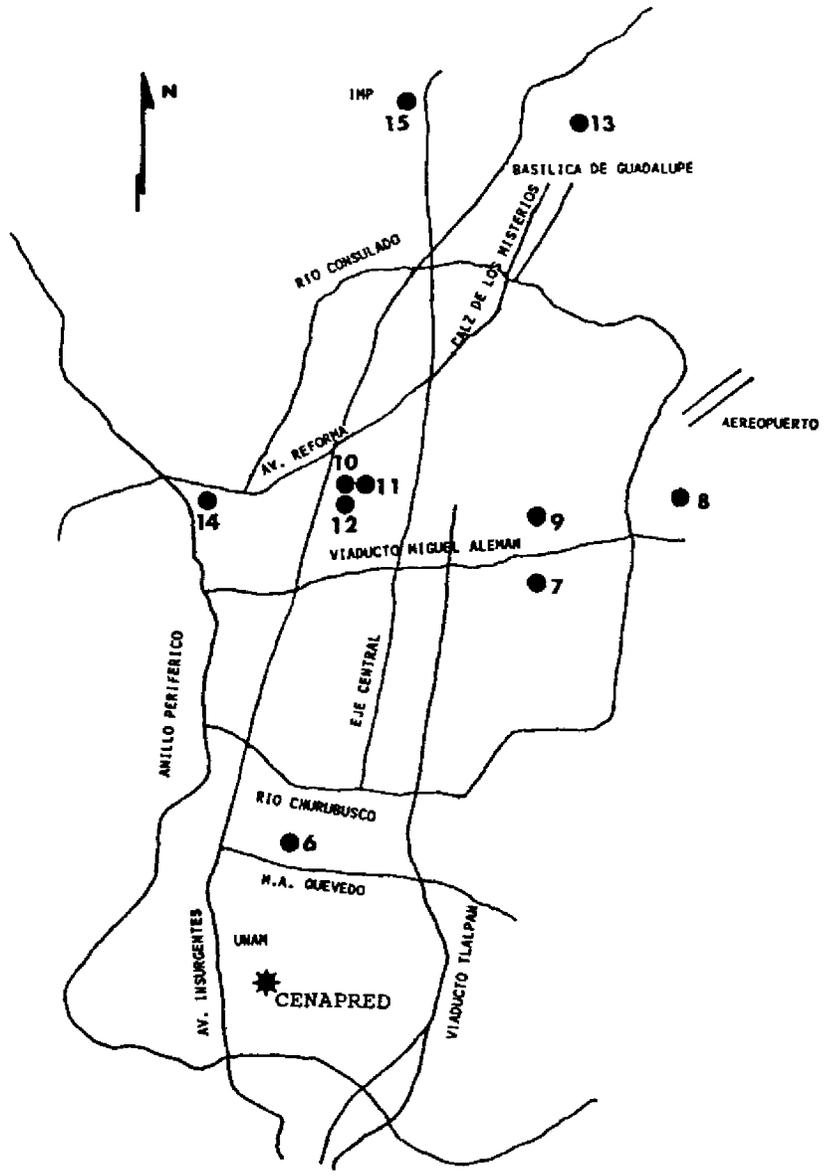


Fig 2. Localización de las estaciones en la Ciudad de México

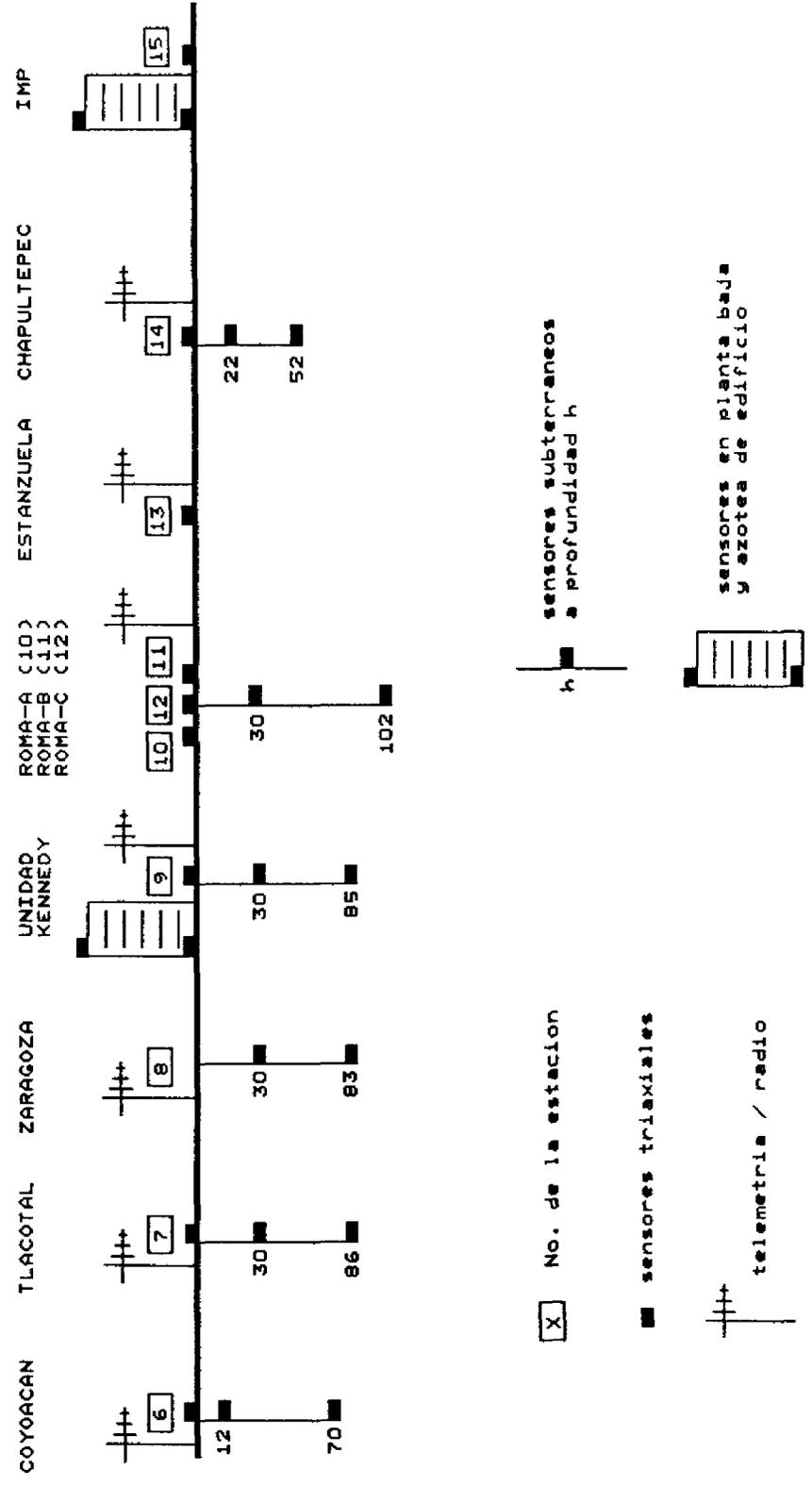


Fig 3. Diagrama esquemático de los equipos instalados en las estaciones en la Ciudad de México

CARACTERISTICAS DEL ACELEROGRAFO SMAC-MD

Fabricante:	Akashi Seisakusho, LTD.
Tipo:	digital
Medio de registro:	tarjeta de memoria de semiconductor (RAM)
Tiempo de registro:	20 min. (3 componentes a 100 Hz) por tarjeta
No. de canales:	3, 6 o 9
Trasductores:	3 servoacelerómetros internos y 6 externos tipo force balance, constante 3V/g
Rango:	± 1000 gals, ± 2000 gals opcional
Frecuencia natural:	30 Hz
Amortiguamiento:	0.7 (% del crítico)
Frecuencia de muestreo:	50/100 o 200 mps
Longitud de palabra:	16 bits
Rango dinámico:	96 dB
Memoria de preevento:	0 a 30 seg, programable
Disparador:	lógica "OR" con 3 canales
Reloj:	interno con corrección automática por radio
Alimentación:	90 a 260 VCA, 50/60 Hz, o 24 VCD
Consumo de potencia:	20 W max.

Tabla 1. Características del acelerógrafo SMAC-MD

No. del Registro	No. de la Estación	Nombre de la Estación	Nombre del Archivo	Tiempo Inicial del Registro AA/MM/DD:HH:MM:SS.ss	Duración del Registro [seg]	A max X=Norte [gals]	A max Y=Este [gals]	A max Z=Vert [gals]
C90006	4	CHILPANCINGO	CHIL0531.0S1	90/05/31:07:36:10	31	6.44	-4.79	4.58
C90007	3	MEZCALA	MEZC0531.0S1	90/05/31:07:36:15	36	-5.55	-4.46	4.24
C90008	5	CUERNAVACA	CUER0531.0S1	90/05/31:07:36:46	31	-4.79	6.23	2.08
C90009	6	COYOACAN SUPERFICIE	COYS0531.0S1	90/05/31:07:36:58	46	-5.58	-6.90	1.89
C90010	6	COYOACAN POZO 12m	COYS0531.0S1	90/05/31:07:36:58	46	-4.39	-5.43	-1.68
C90011	6	COYOACAN POZO 70m	COYS0531.0S1	90/05/31:07:36:58	46	1.86	2.44	1.19
C90012	7	TLACOTAL SUPERFICIE	TLAS0531.0S1	90/05/31:07:37:01.5	80	5.37	-6.74	-2.93
C90013	7	TLACOTAL POZO 30m	TLAS0531.0S1	90/05/31:07:37:01.5	80	-6.78	-6.68	-2.14
C90014	7	TLACOTAL POZO 86m	TLAS0531.0S1	90/05/31:07:37:01.5	80	2.04	-1.95	1.50
C90015	9	U. KENNEDY SUPERFICIE	UNKS0531.0S1	90/05/31:07:37:01.5	66	-6.50	6.23	-2.62
C90016	9	U. KENNEDY POZO 30m	UNKS0531.0S1	90/05/31:07:37:01.5	66	-5.80	-6.29	-1.80
C90017	9	U. KENNEDY BASE EDIFICIO	UNK30531.0S1	90/05/31:07:37:05	62	6.87	6.04	-2.11
C90018	9	U. KENNEDY AZOTEA EDIFICIO	UNK40531.0S1	90/05/31:07:37:03.4	67	-7.97	8.42	-2.14
C90019	10	ROMA-A	RMAS0531.0S1	90/05/31:07:36:57.5	71	12.51	-8.06	-4.52
C90020	10	ROMA-A (redispazo)	RMAS0531.0S2	90/05/31:07:38:15.5	31	-3.91	-2.23	-0.82
C90021	11	ROMA-B	RMS0531.0S1	90/05/31:07:37:00.5	63	-7.69	-7.42	-2.59
C90022	12	ROMA-C SUPERFICIE	RMSC0531.0S1	90/05/31:07:36:59.5	64	11.60	-9.06	-2.84
C90023	12	ROMA-C POZO 30m	RMSC0531.0S1	90/05/31:07:36:59.5	64	-5.43	3.72	1.83
C90024	12	ROMA-C POZO 102m	RMSC0531.0S1	90/05/31:07:36:59.5	64	-2.84	-1.68	1.34
C90025	15	IMP SUPERFICIE	IMPS0531.0S1	90/05/31:07:36:58	64	-10.16	-10.77	-2.87
C90026	15	IMP BASE EDIFICIO	IMP30531.0S1	90/05/31:07:37:00.9	56	-6.84	-7.57	1.50
C90027	15	IMP AZOTEA EDIFICIO	IMP30531.0S1	90/05/31:07:37:00.9	56	17.03	22.58	-1.98

Tabla 2. Resumen de los datos del temblor de mayo 31, 1990 registrados por la red del CENAPRED

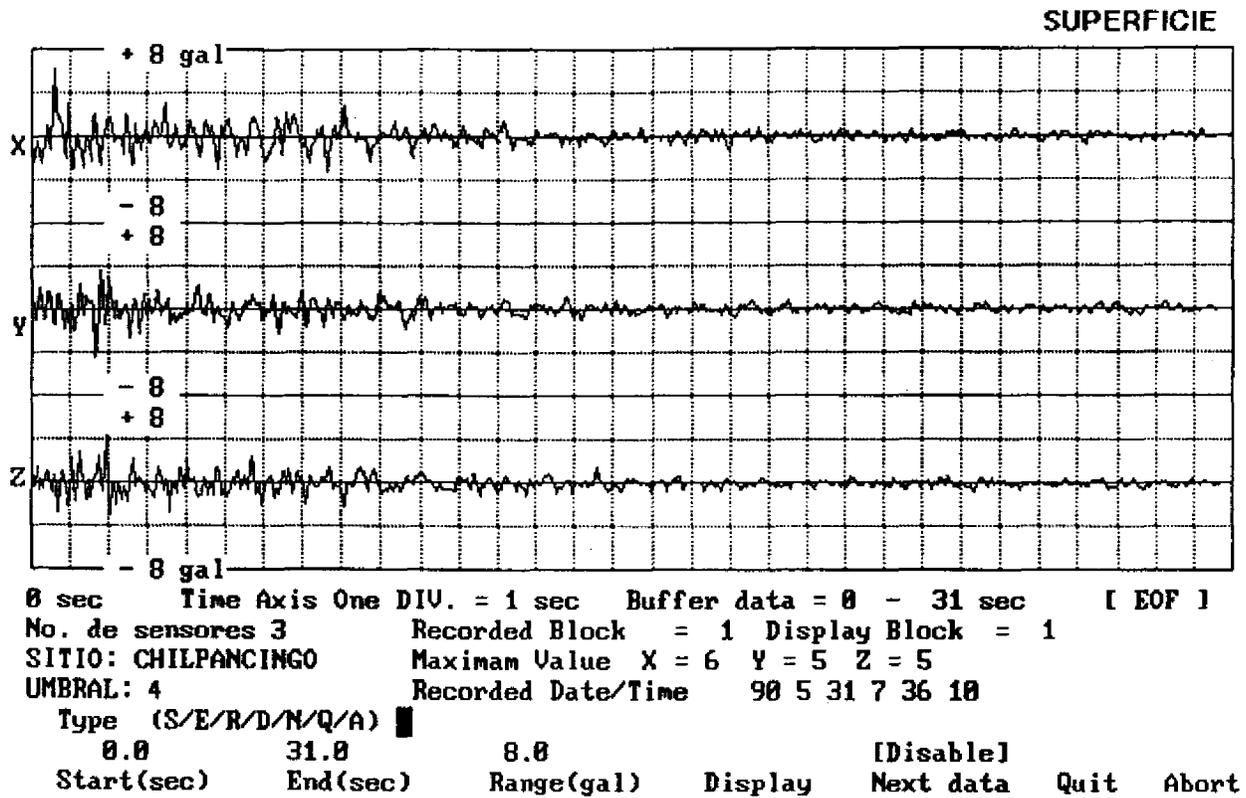


Fig 4. Acelerograma registrado en la estación CHILPANCINGO.
 Registro C90006

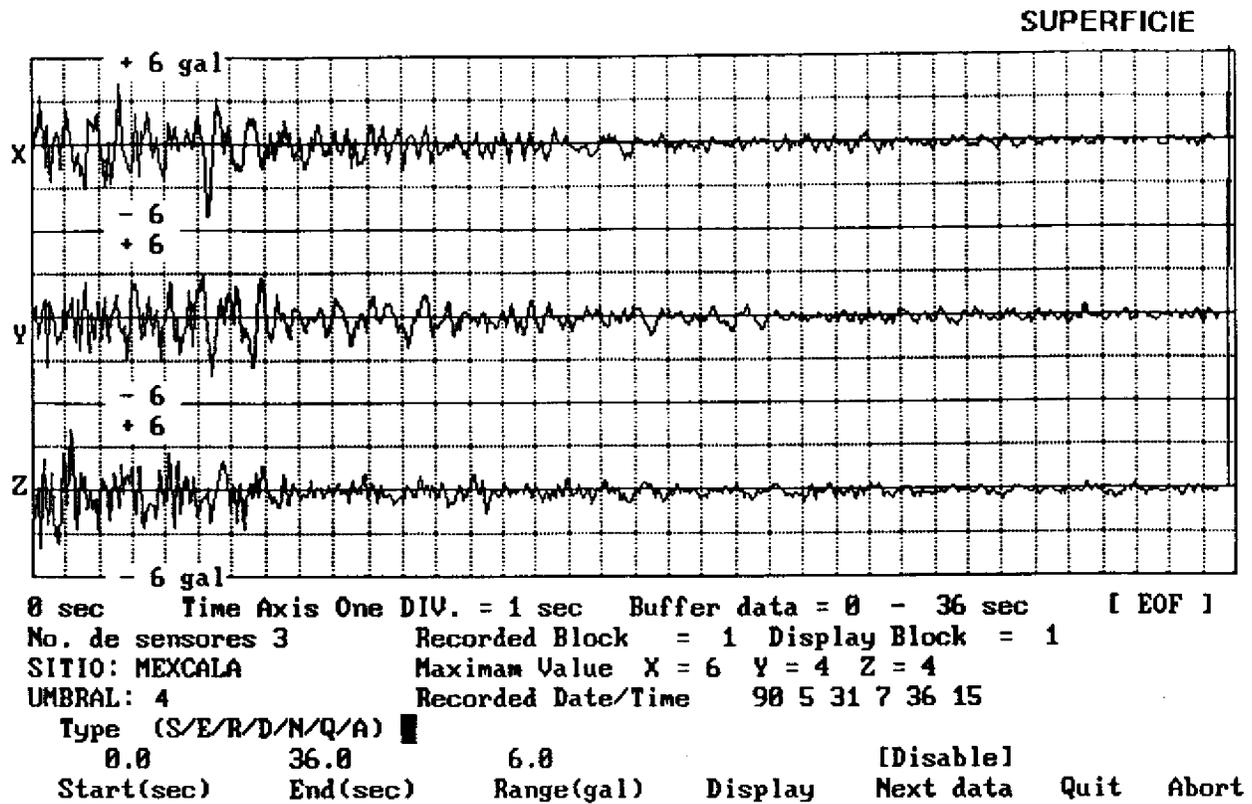


Fig 5. Acelerograma registrado en la estación MEZCALA.
 Registro C90007

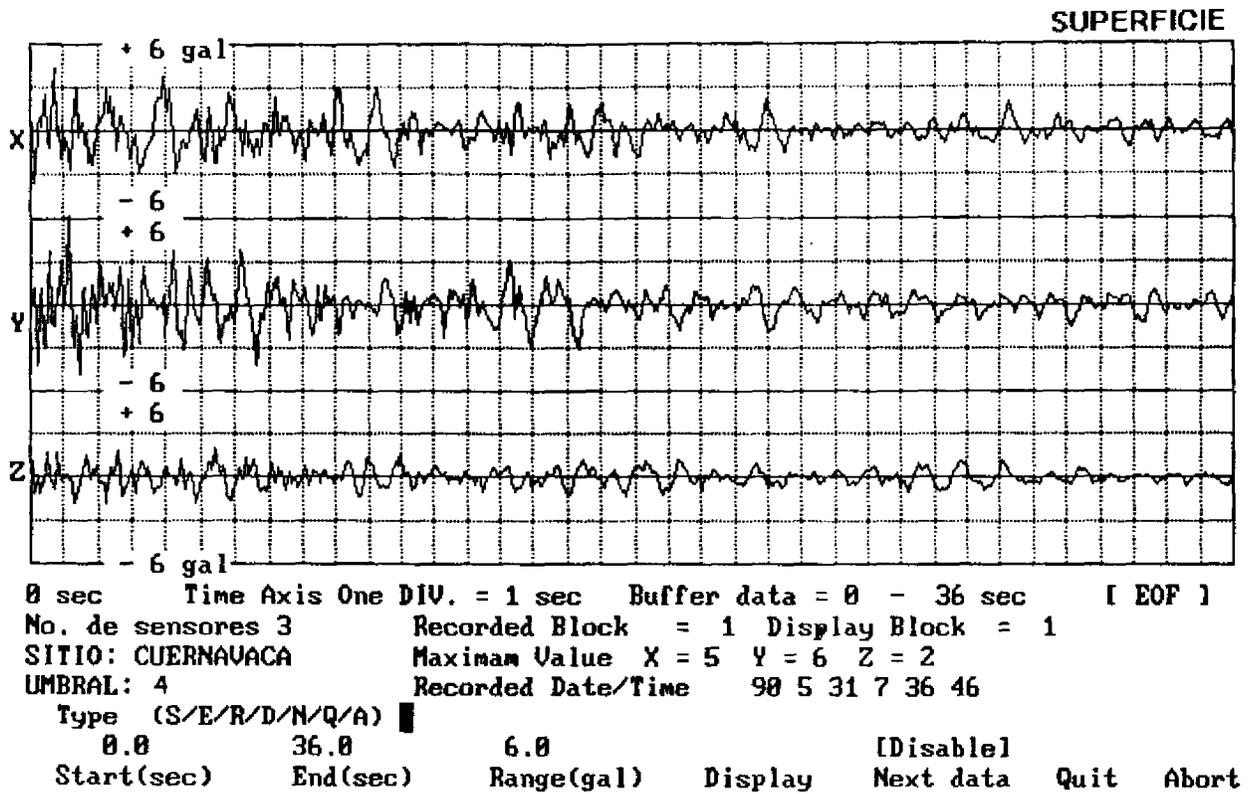


Fig 6. Acelerograma registrado en la estación CUERNAVACA.
 Registro C90008

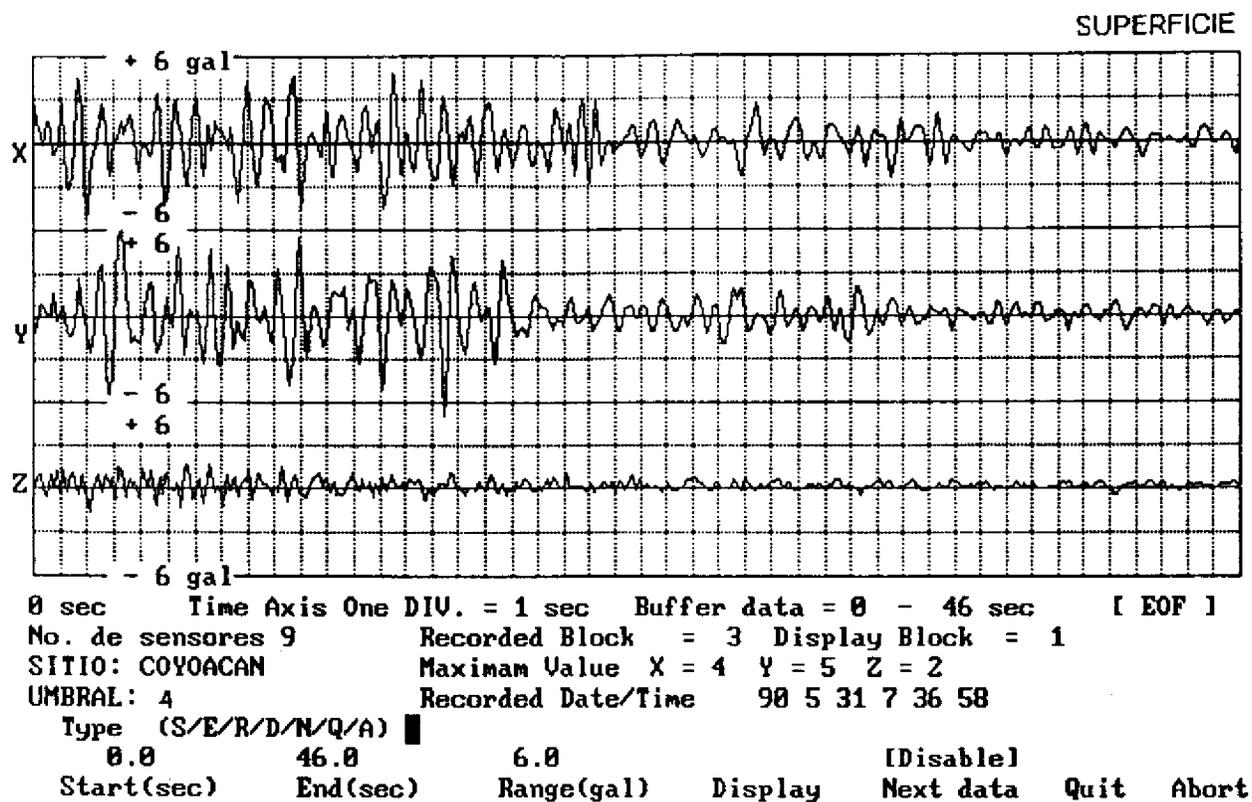


Fig 7. Acelerograma registrado en la estación COYOACAN-SUPERFICIE
 Registro C90009

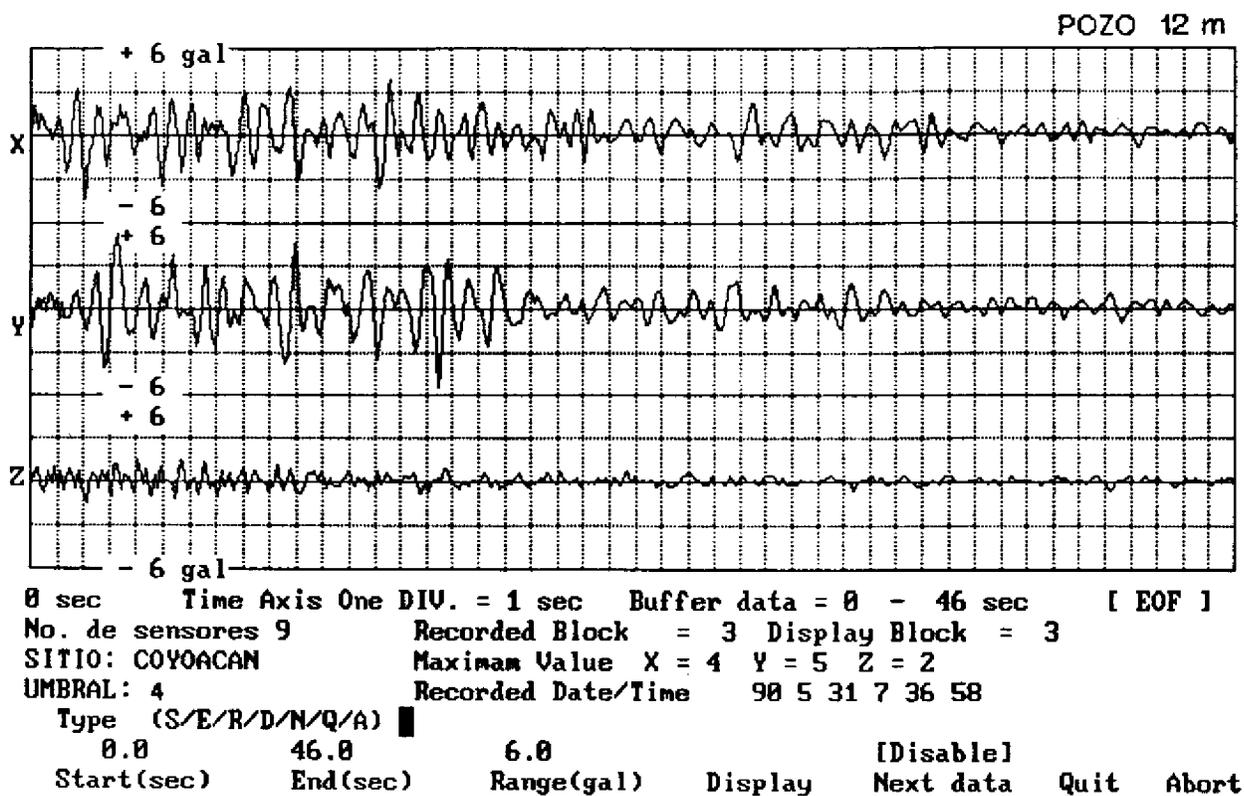


Fig 8. Acelerograma registrado en la estación COYOACAN-POZO 12m
 Registro C90010

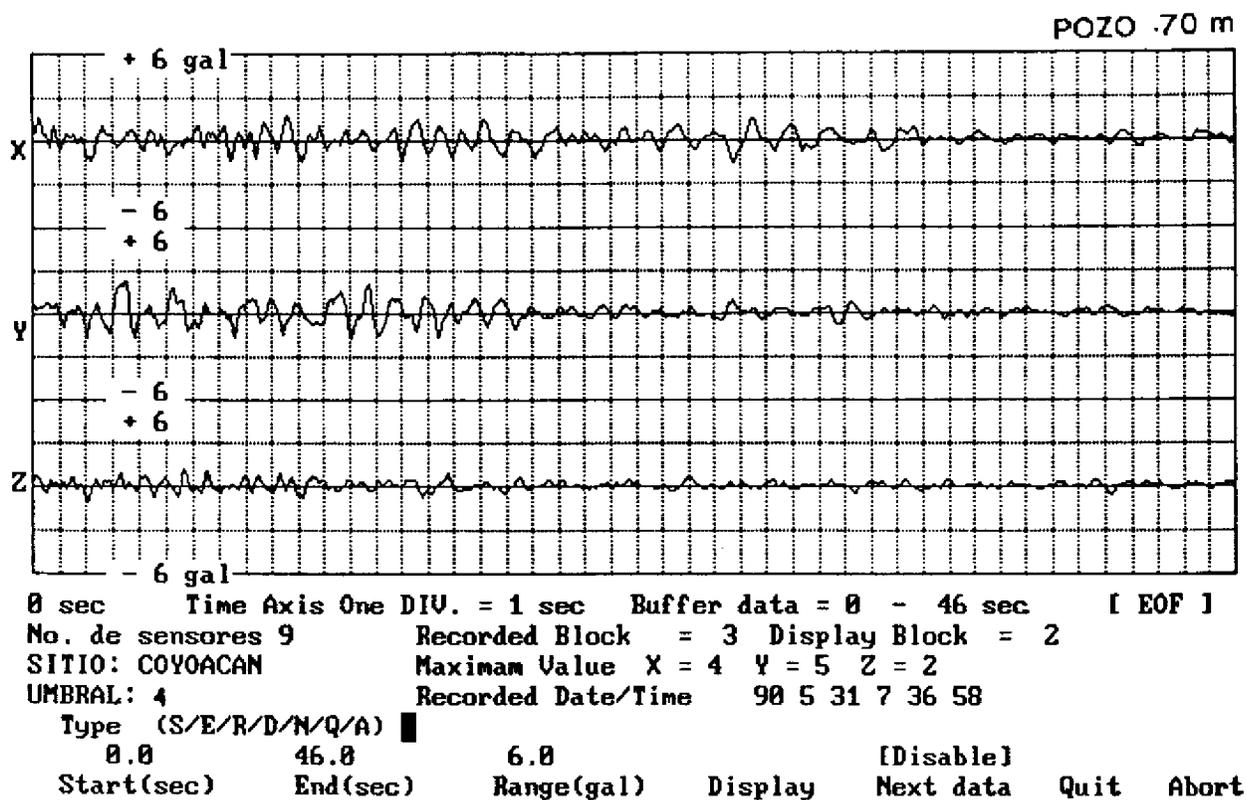


Fig 9. Acelerograma registrado en la estación COYOACAN-POZO 70m
 Registro C90011

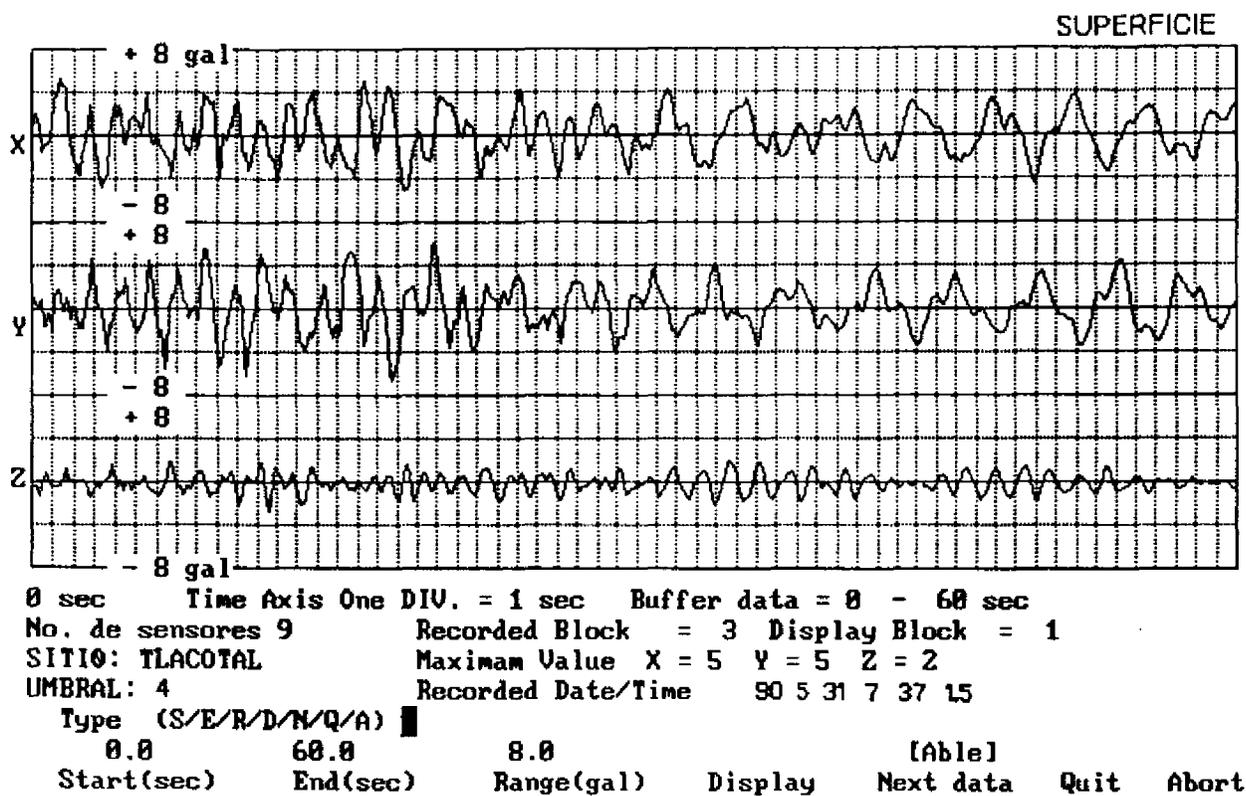


Fig 10. Acelerograma registrado en la estación TLACOTAL-SUPERFICIE
 Registro C90012

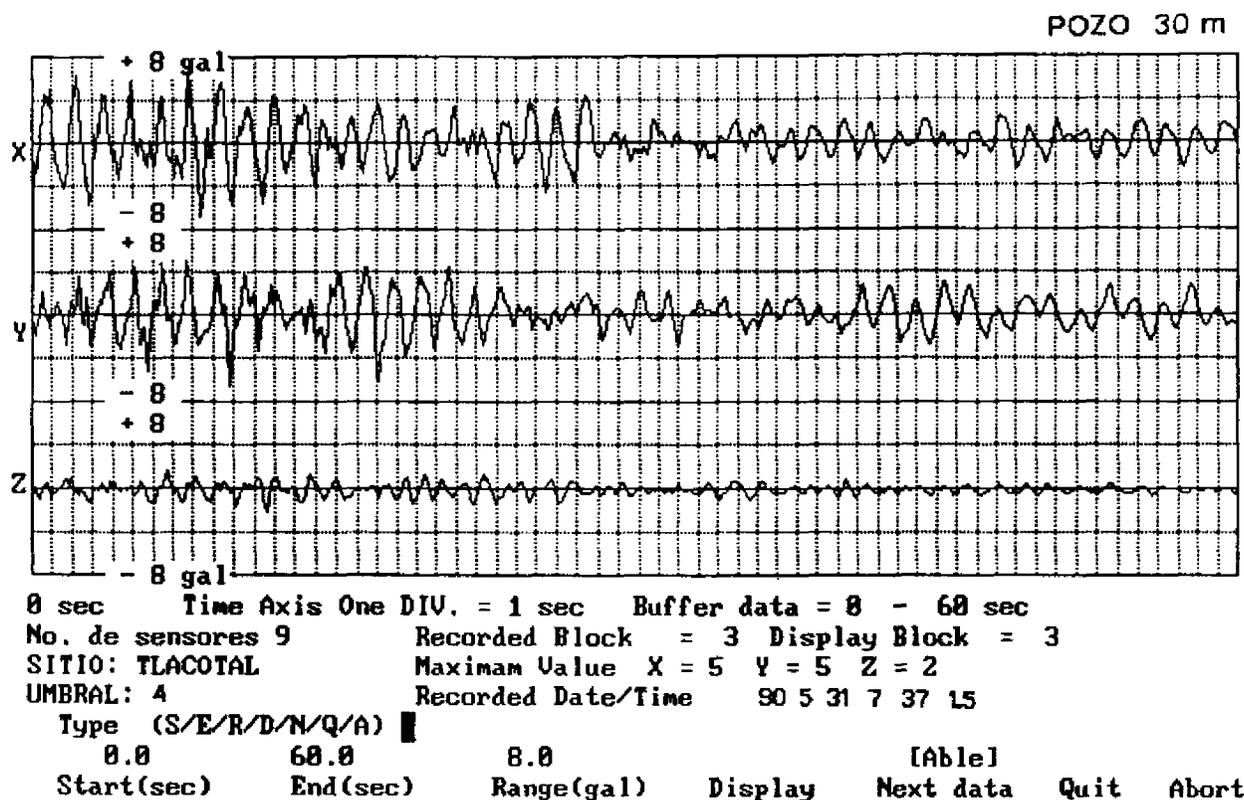


Fig 11. Acelerograma registrado en la estación TLACOTAL-POZO 30m
 Registro C90013

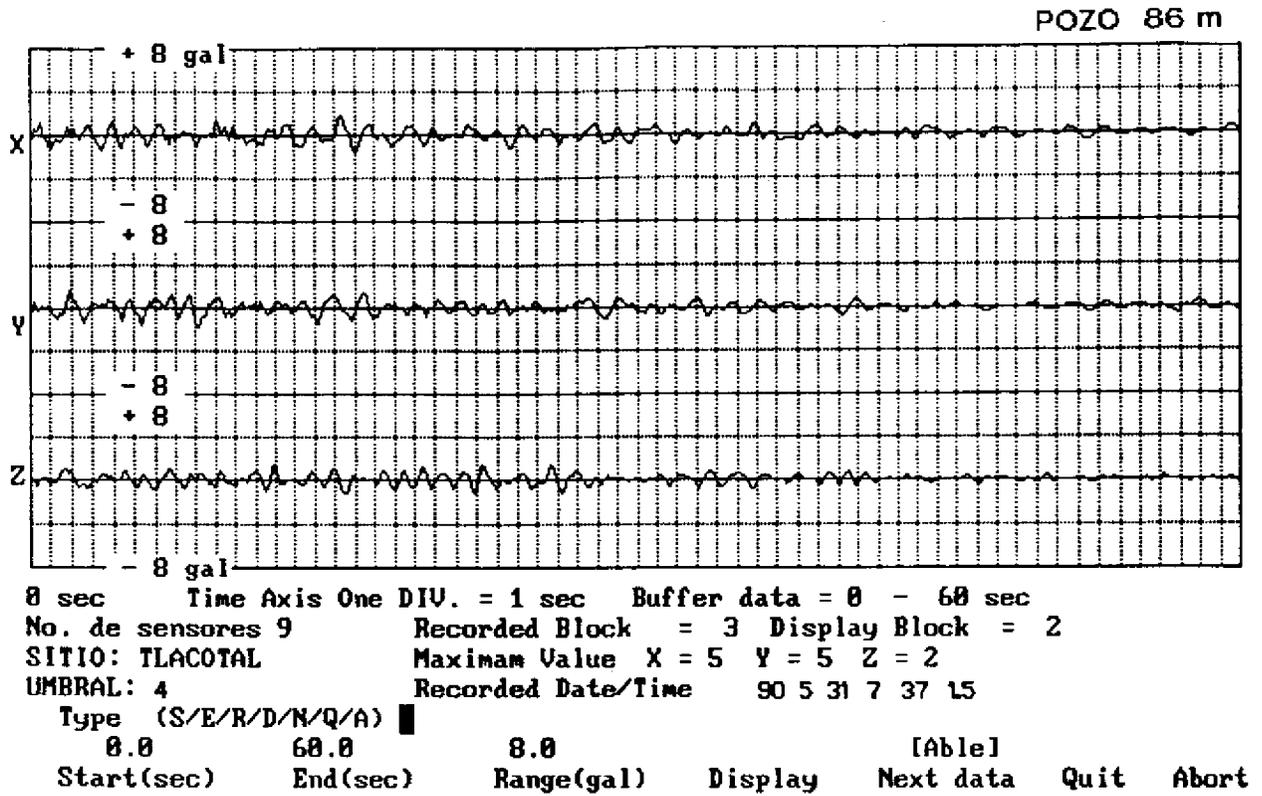


Fig 12. Acelerograma registrado en la estación TLACOTAL-POZO 86m
 Registro C90014

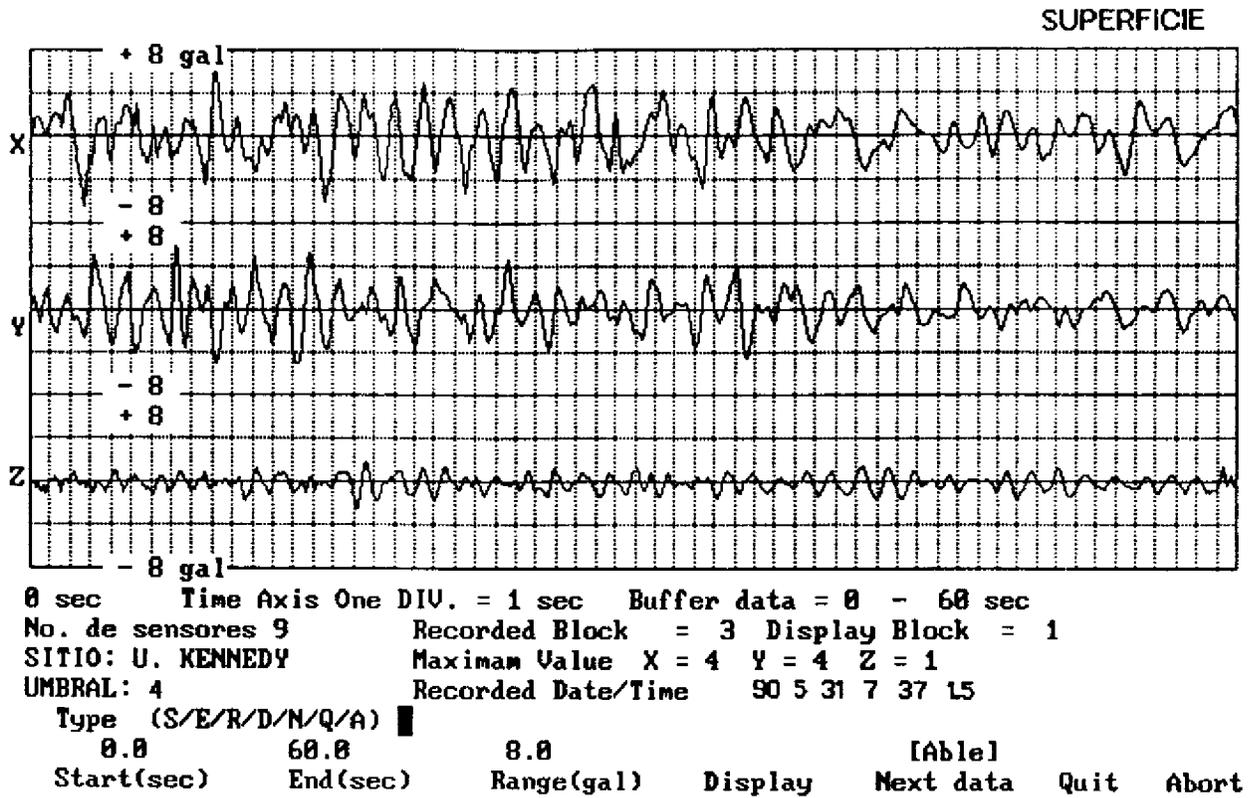


Fig 13. Acelerograma registrado en la estación UNIDAD KENNEDY-SUPERFICIE. Registro C90015