

CENTRO DE MONITOREO SÍSMICO DEL CISMID-FIC-UNI

RED NACIONAL DE ACELERÓGRAFOS (REDACIS)

INFORME

Acelerogramas del Sismo de Callao, Lima del 24 de abril del 2020

El 24 de abril del 2020 a las 20:58:44 (hora local), ocurrió un sismo con epicentro 8 km al Norte de Callao, Callao - Lima. (Fuente: IGP). Las características sísmicas del evento se resumen en la Tabla N° 1 y la ubicación del epicentro, así como de las estaciones acelerográficas más cercanas, se muestra en la Figura N° 1.

Tabla N° 1. Datos sísmicos (Fuente: IGP)

Hora local (UTC-5):	20:58:44
Hora UTC 0:	01:58:44
Latitud (°):	-11.99
Longitud (°):	-77.14
Profundidad (km):	66
Magnitud (M_L):	4.3
Lugar de referencia:	8 km al N de Callao, Callao, Lima



Figura N° 1. Ubicación del epicentro y estaciones cercanas.

Se reporta los registros sísmicos obtenidos de este evento correspondiente a seis estaciones acelerográficas ubicadas en la ciudad de Lima, cuya ubicación y valores de aceleración máxima para cada componente, se muestran en la Figura N° 2 y Tabla 2, respectivamente. Estas estaciones cuentan con acelerógrafos de la marca REF TEK modelo 130-SMA. Adicionalmente, REDACIS, en convenio con el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), ha instalado un acelerógrafo marca Kinematics modelo Basalt en las instalaciones de la Gerencia Zonal de la Ciudad de Lima. Esta estación se encuentra asignada con el código LIM009. Los valores de aceleraciones máximas registradas en esta estación se observan también en la Tabla N° 2.

El máximo valor de PGA registrado en estas estaciones es de 20.89 cm/s^2 en la dirección EO correspondiente a la estación LIM001 (CISMID - FIC - UNI, Independencia, Lima), en el Anexo A se presentan las gráficas de los acelerogramas obtenidos en las siete estaciones (direcciones EO, NS y vertical) que registraron el evento, así como sus respectivos espectros de Fourier y de respuesta de aceleración absoluta para 5% de amortiguamiento (Anexo B).

Tabla N° 2. Aceleraciones máximas registrados en las estaciones acelerográficas ubicadas en la ciudad de Lima correspondientes al Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020 20:58:44 (hora local)

Código	Orientación	Ubicación (Provincia, Departamento)	PGA (cm/s ²)
LIM001	EO	CISMID – FIC - UNI, Jorge Alva Hurtado, Independencia, Lima.	20.89
	NS		-15.88
	UD		-7.27
LIM009	EO	Gerencia Zonal de SENCICO, San Borja, Lima	4.19
	NS		3.98
	UD		-4.14
LIM014	EO	CENEPRED, San Isidro, Lima.	-4.62
	NS		5.45
	UD		3.23
LIM016	EO	IMCA, La Molina, Lima.	-3.03
	NS		-4.74
	UD		2.08
LIM018	EO	Municipalidad de Los Olivos, Los Olivos, Lima.	-14.64
	NS		-14.53
	UD		7.60
LIM028	EO	Universidad San Ignacio de Loyola, La Molina, Lima.	-7.35
	NS		8.21
	UD		6.17
CAL005	EO	Centro de Salud Acapulco, Callao, Callao.	3.14
	NS		2.46
	UD		2.95

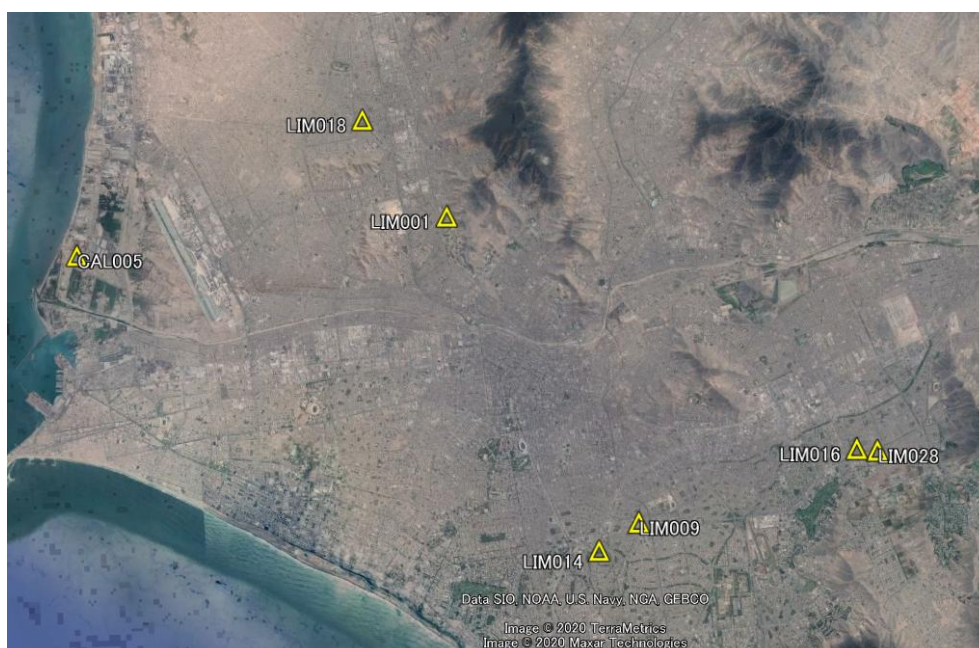


Figura 2. Ubicación de estaciones acelerográficas

TIEMPO PARA ALERTA SÍSMICA

Se realizará un pequeño ejercicio de la estimación del tiempo de alerta sísmica para Lima y Callao asumiendo que este sismo hubiese tenido una magnitud igual o mayor a seis (6.0), magnitud que utiliza un Sistema de Alerta Sísmica Temprana.

Se muestra en la Figura 3 el acelerograma, componente EW, de la Estación CAL005 ubicada en el distrito del Callao, y que es la estación más cercana al epicentro. Se puede calcular el tiempo de arribo de la primera onda P y la primera onda S en esta estación. En la Figura 4 se presenta la ampliación del sector del acelerograma contenido en el círculo donde se ubican estas ondas.

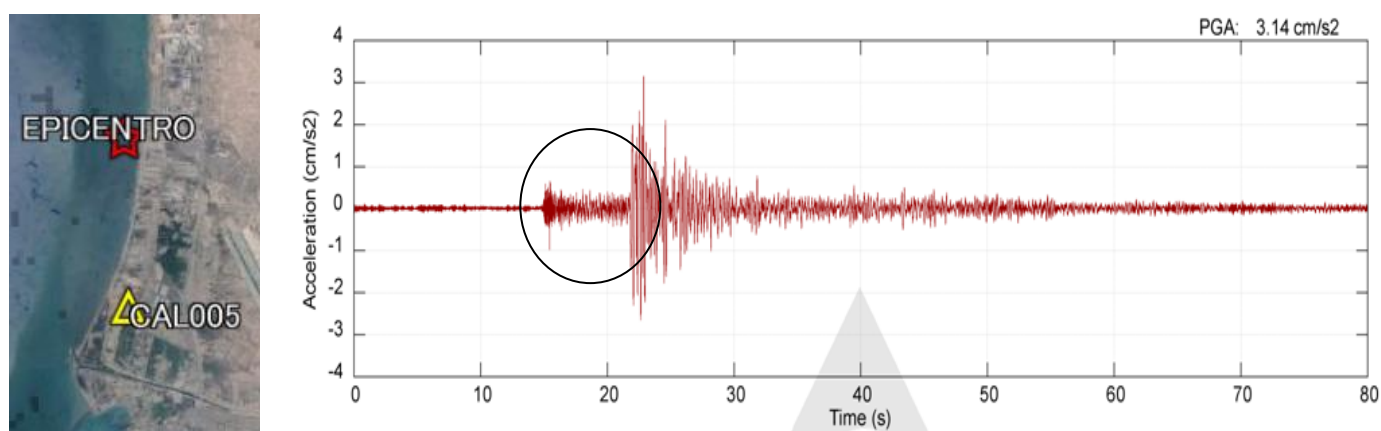


Figura 3. Tiempo historia componente EW, de la estación CAL005 (Centro de Salud Acapulco, Callao)
Sismo del 24 de abril del 2020 20:58:44 (hora local)



Figura 4. Identificación de la Onda P y Onda S, acelerograma componente EW

El intervalo de tiempo transcurrido entre el arribo de la primera onda S y la onda P para esta estación es de 7 segundos, que correspondería al tiempo máximo de alerta que proporcionaría para esta zona del distrito del Callao un sistema de alerta sísmica temprana.

Se muestra en la Figura 5 el acelerograma, componente EW, de la Estación LIM028 ubicada en el distrito de La Molina, y que es la estación más lejana al epicentro. Se calculará el tiempo de arribo de la primera onda P y la primera onda S para esta estación. En la Figura 6 se presenta la ampliación del sector del acelerograma contenido en el círculo donde se ubican estas ondas.

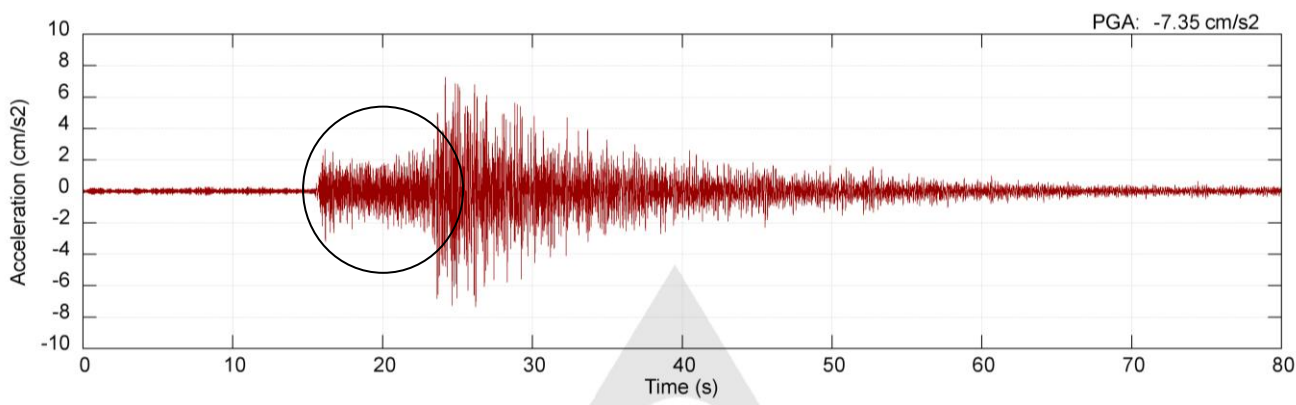


Figura 5. Tiempo historia componente EW, de la estación LIM028 (Universidad San Ignacio de Loyola, La Molina)
Sismo del 24 de abril del 2020 20:58:44 (hora local)



Figura 6. Identificación de la Onda P y Onda S, acelerograma componente EO

El intervalo de tiempo transcurrido de arribo de la primera onda S medida con respecto a la primera onda P, en esta estación es de 8 segundos; y que sería el tiempo máximo de alerta sísmica que se hubiese dado para esta zona de La Molina.

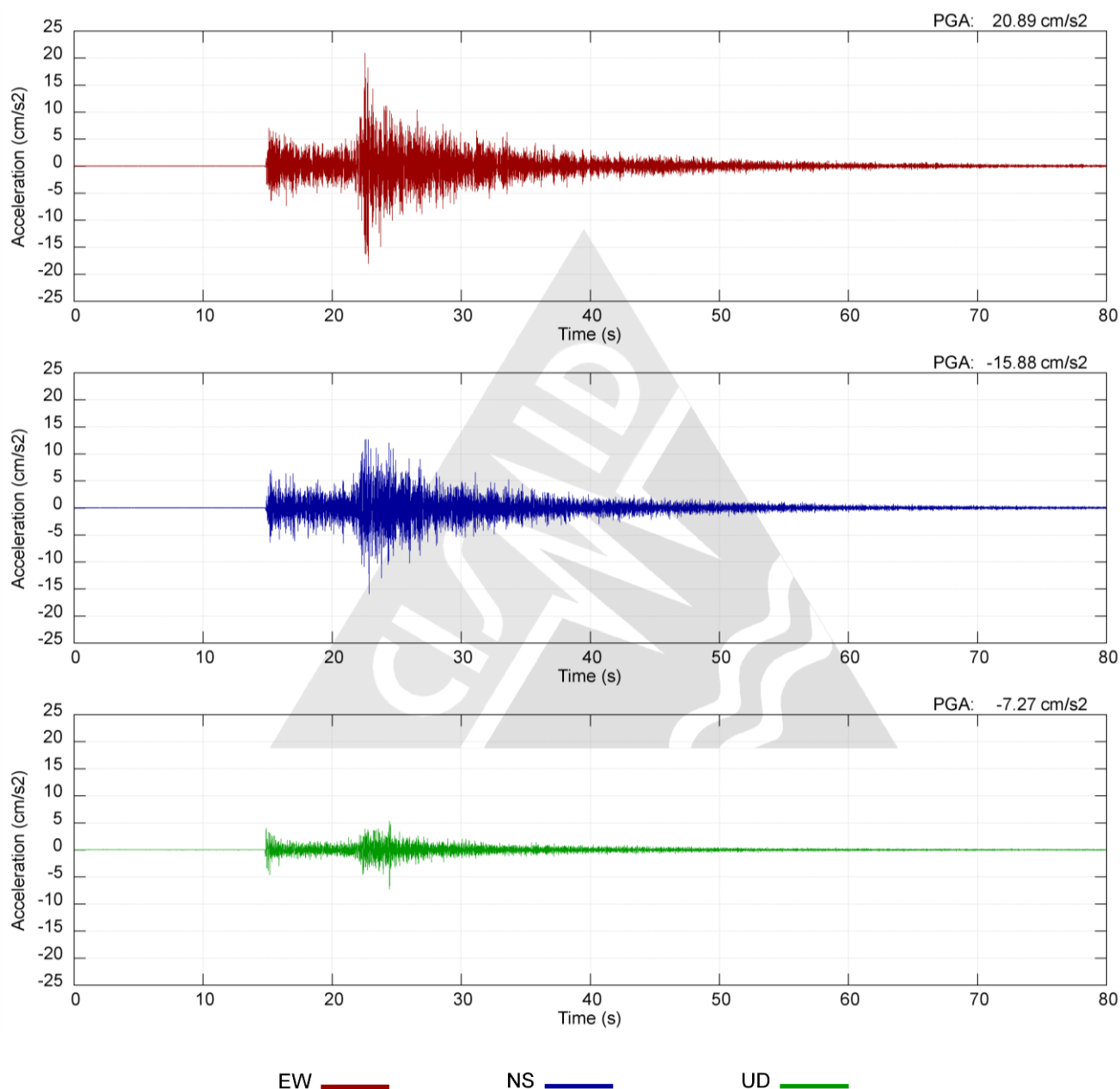
Este tiempo es variable y siempre va depender de la ubicación del epicentro del sismo y la distancia a la estación acelerográfica donde se registre. Para distritos más alejados este tiempo aumentaría, sin embargo se observa que éste alcanzaría sólo pocos segundos adicionales.

Se puede concluir que si este sismo hubiera sido de magnitud igual o mayor a 6.0, un sistema de alerta sísmica temprana hubiera proporcionado un tiempo máximo de alerta de 7 segundos para Lima y Callao. Se podrá ver en próximos informes la variación de este tiempo de acuerdo a la ubicación del epicentro.

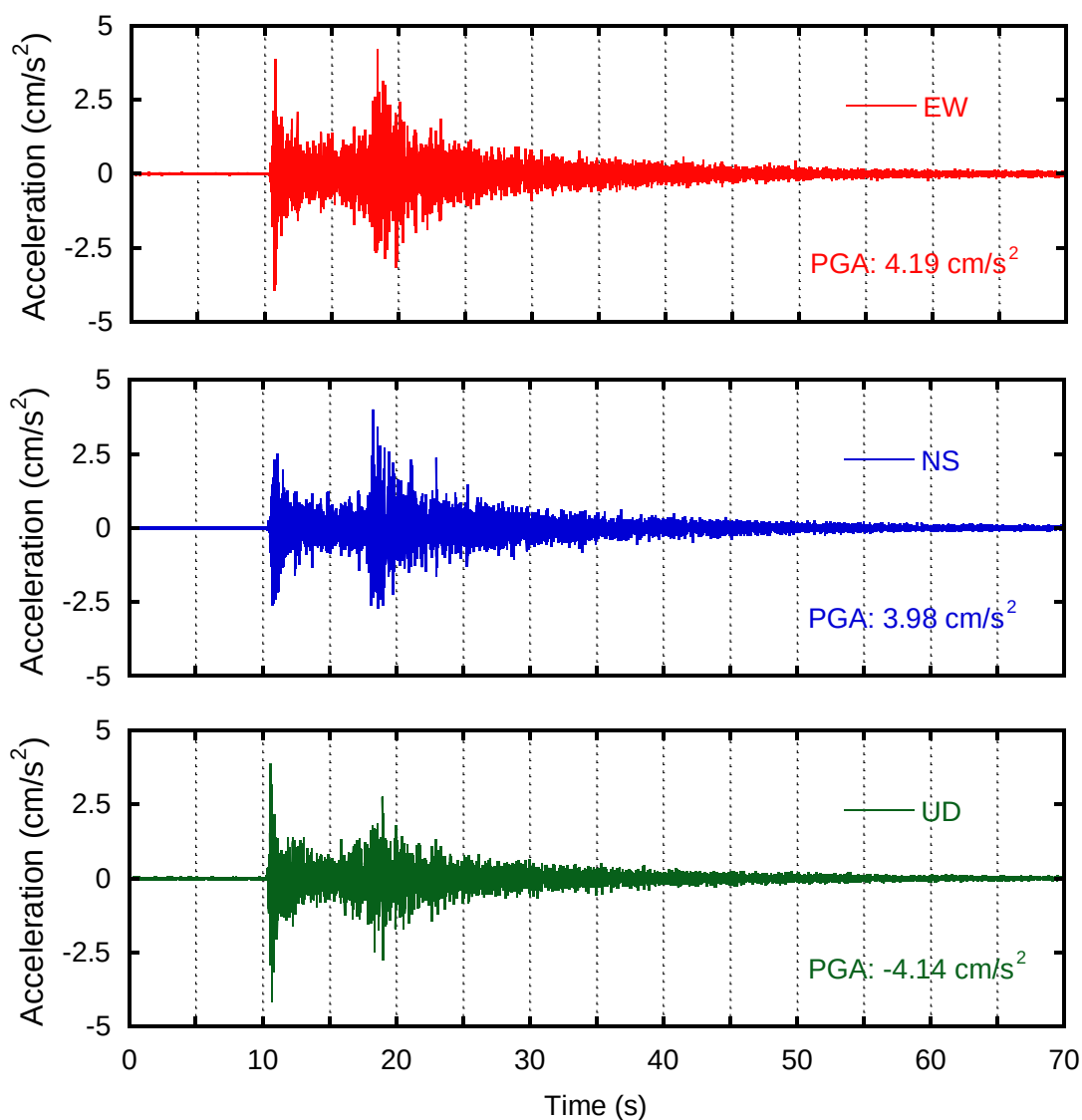


ANEXO A

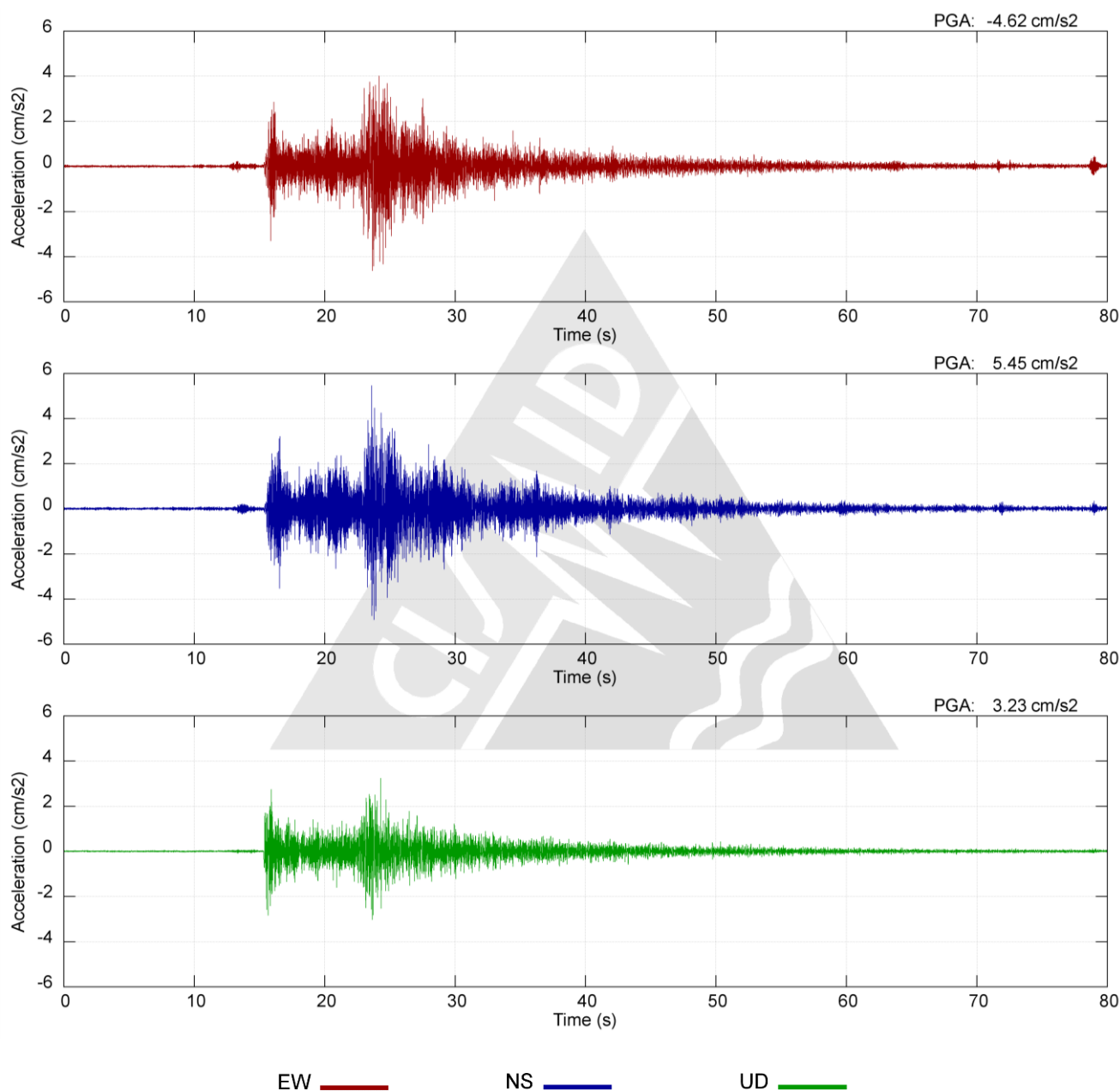
REGISTROS TIEMPO HISTORIA



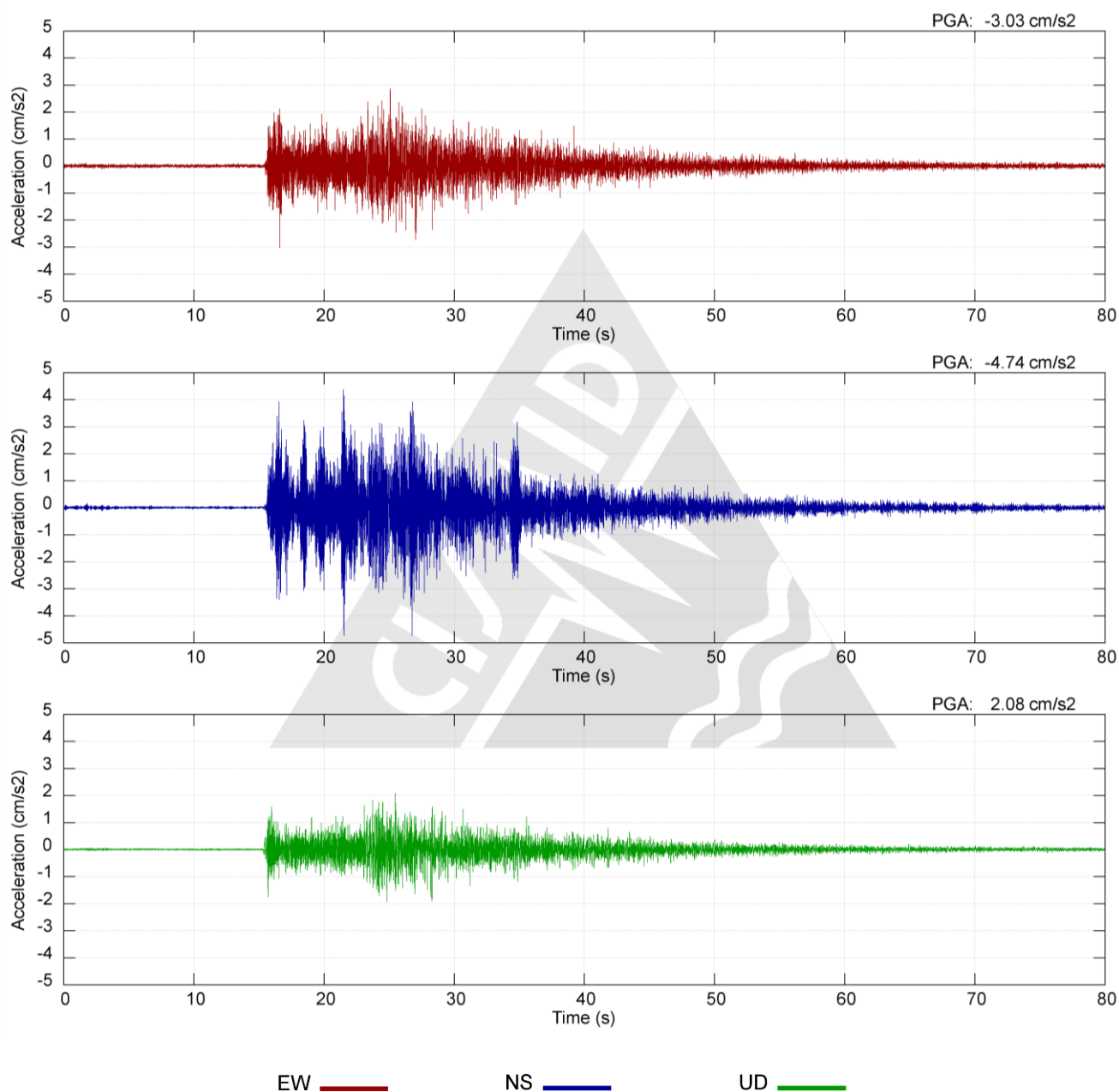
Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM001.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



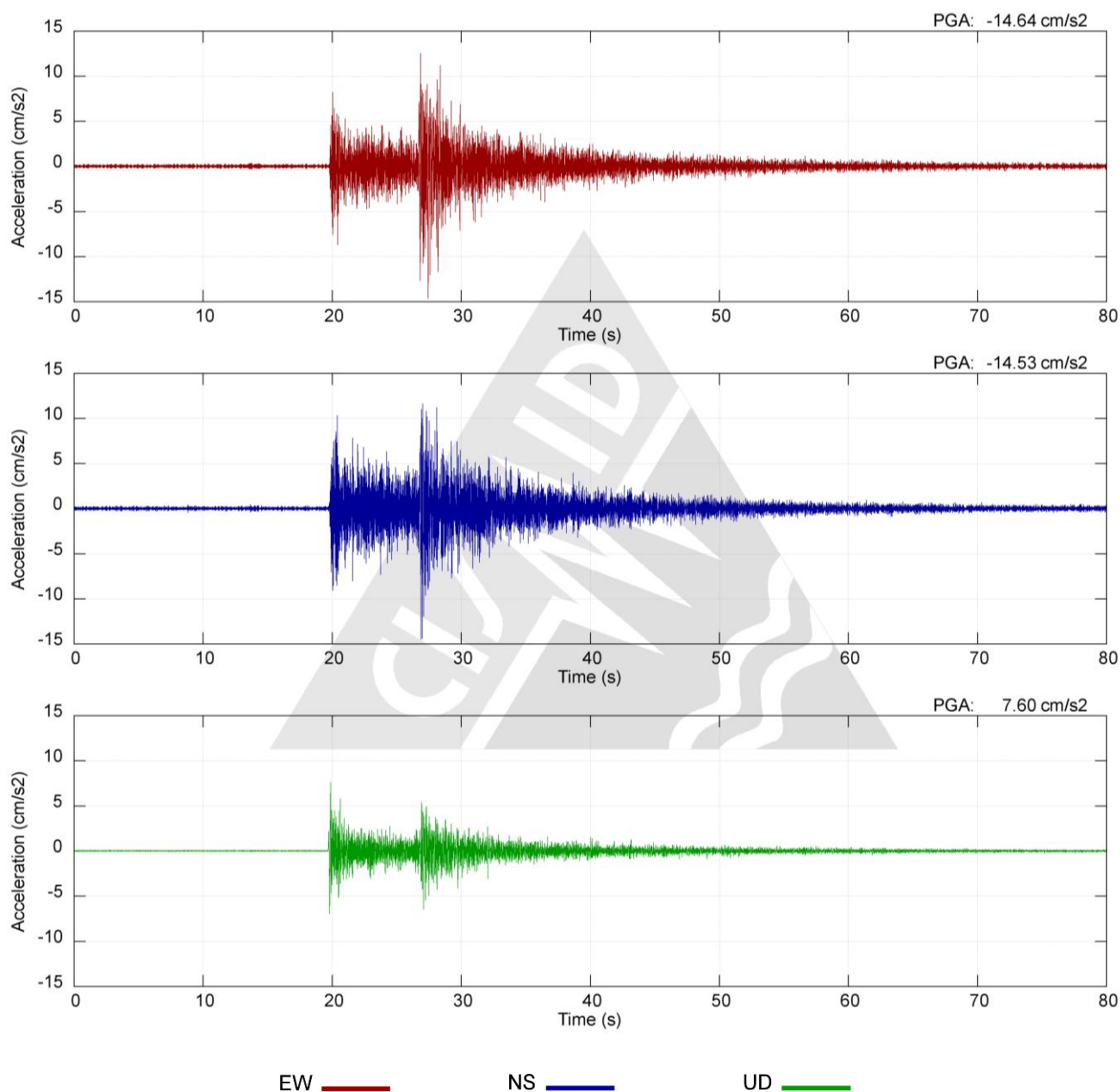
Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM009.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



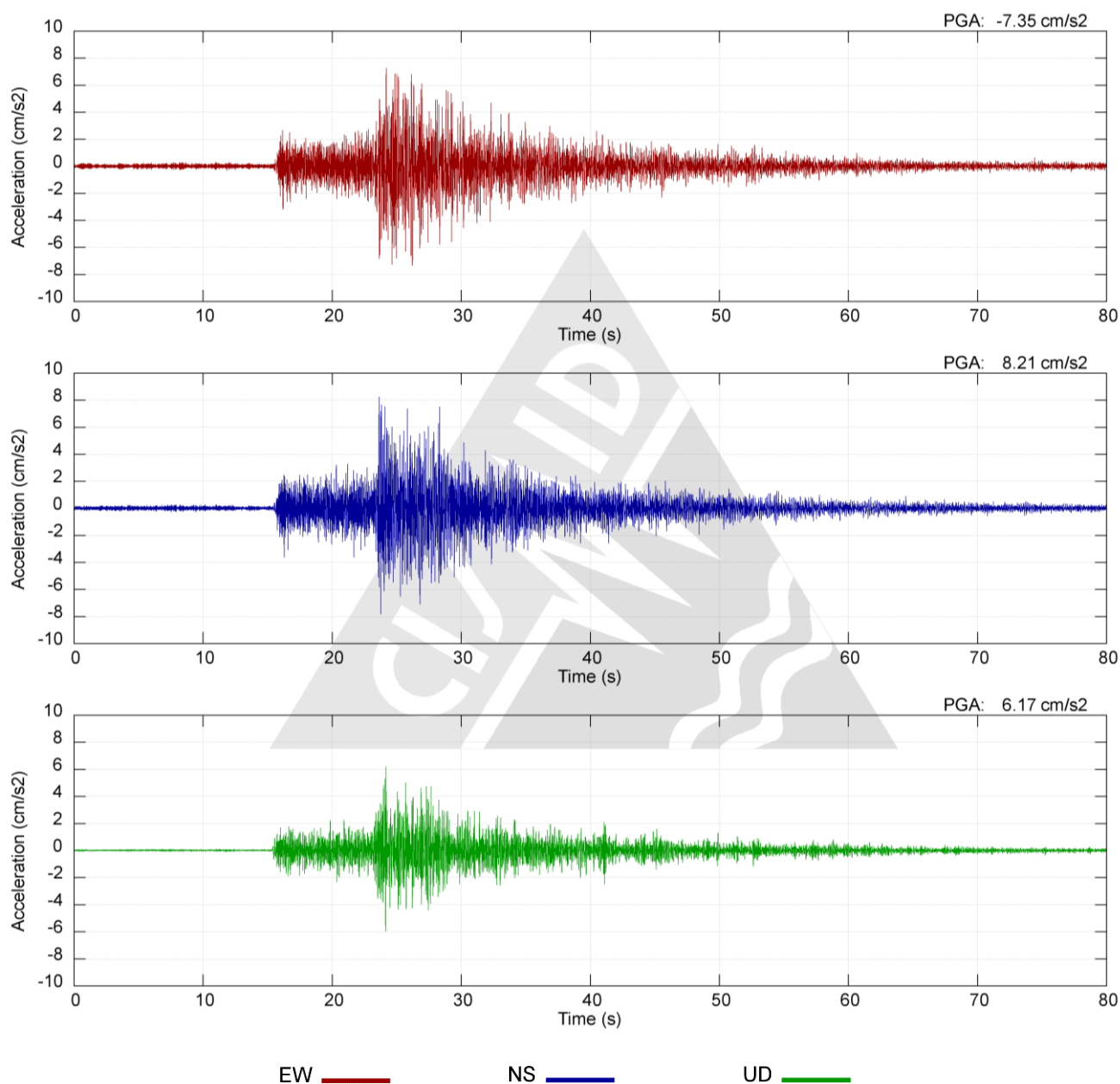
Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM014.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



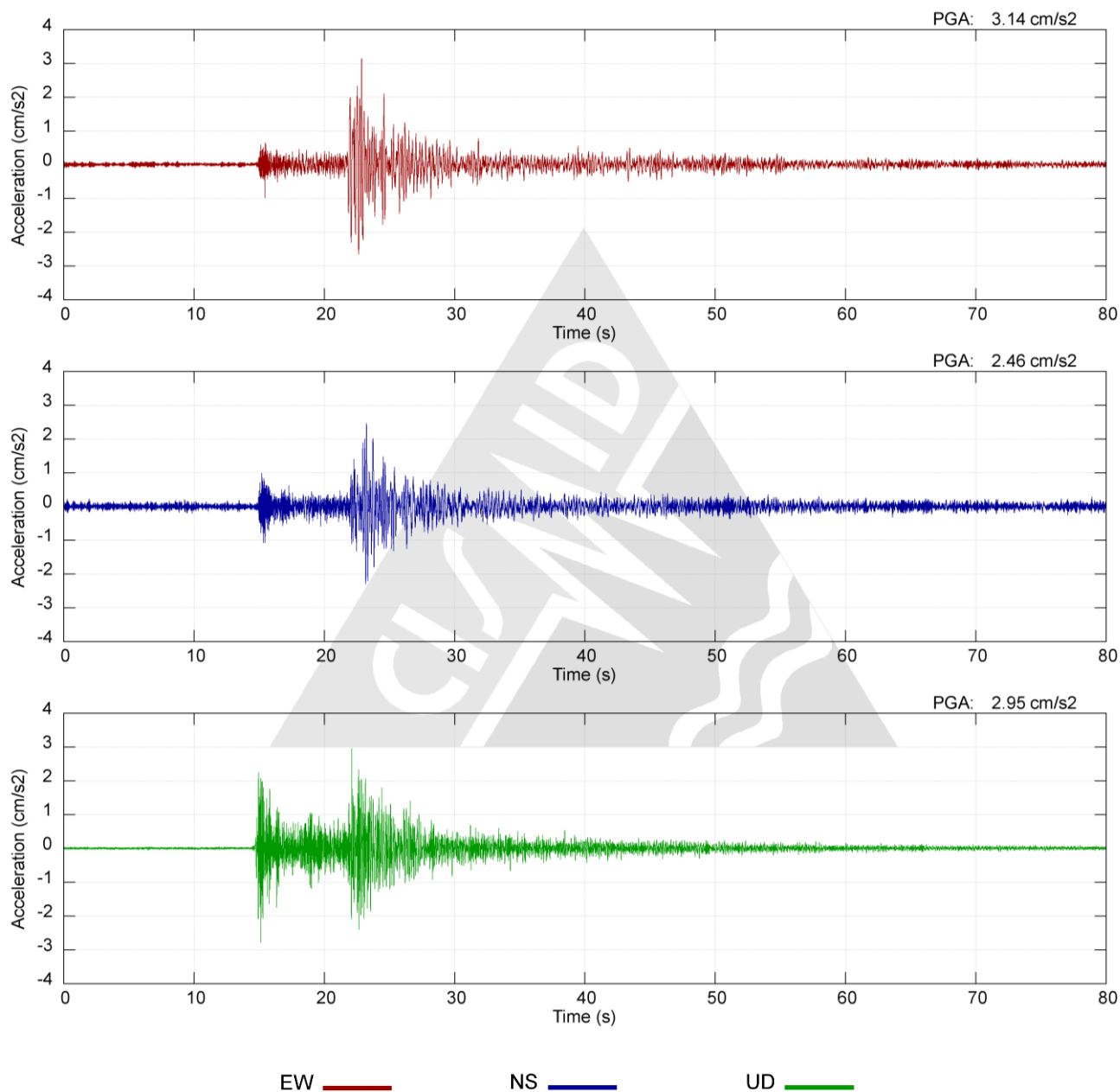
Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM016.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM018.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación LIM028.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)

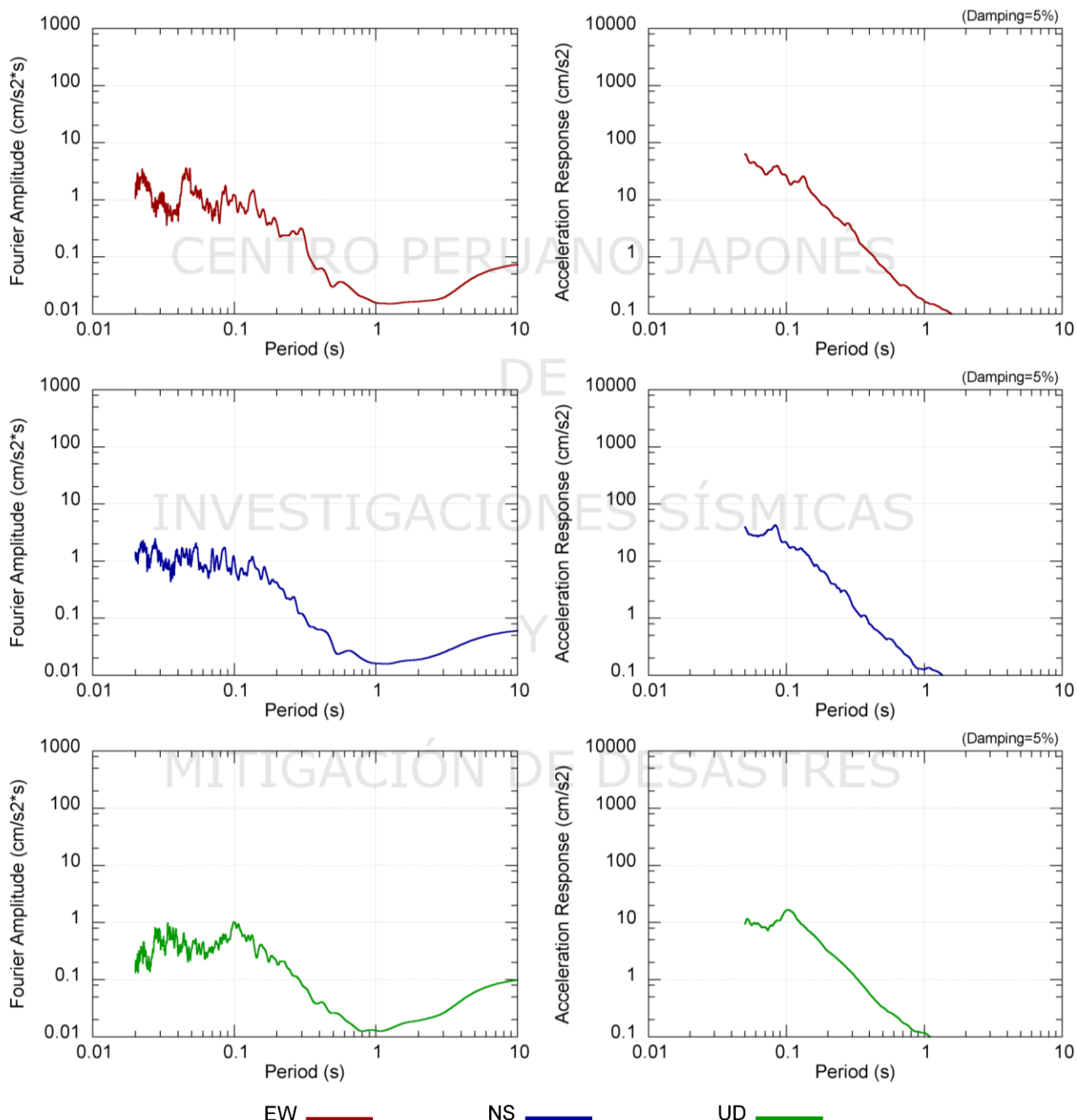


Tiempo historia en las tres direcciones (EW, NS y vertical) de la estación CAL005.
 Sismo de Callao, Callao - Lima del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)

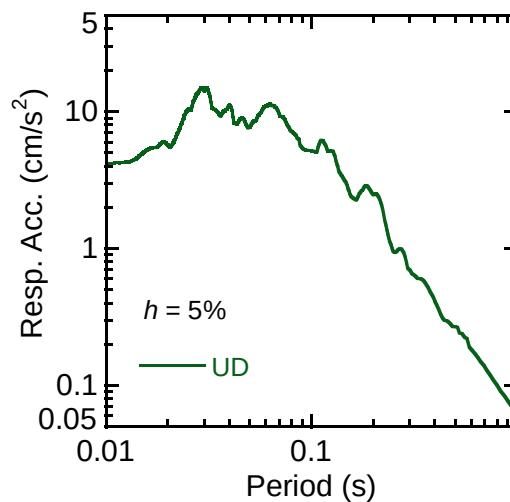
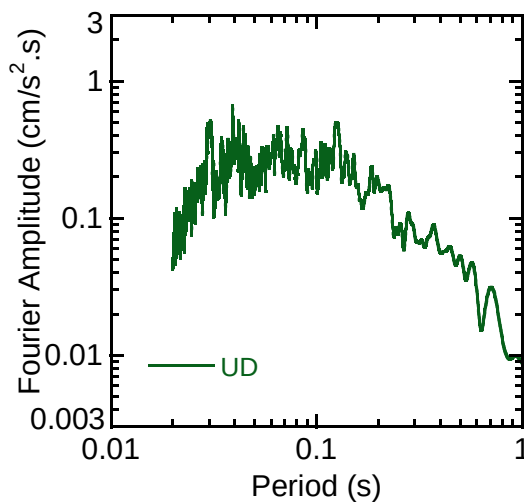
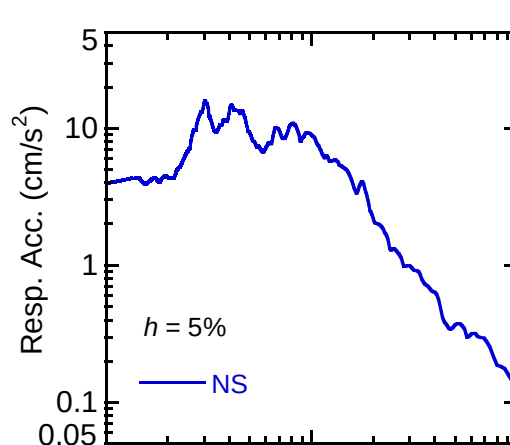
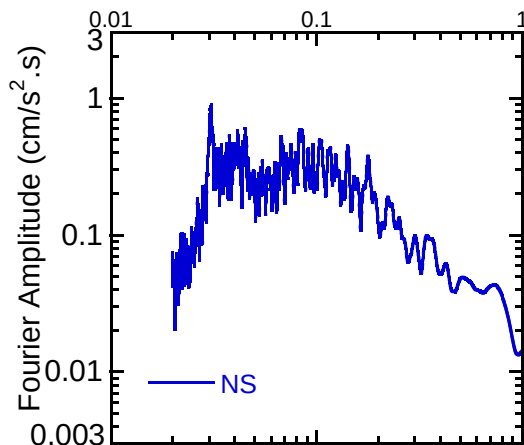
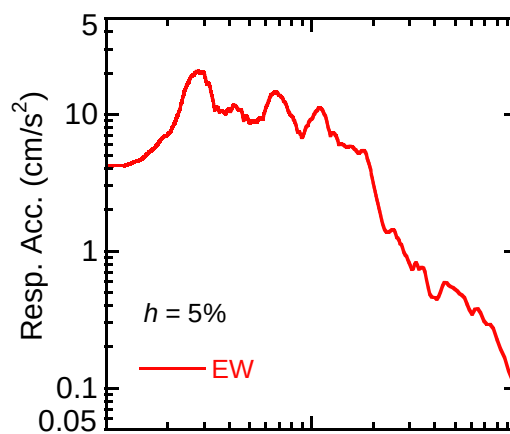
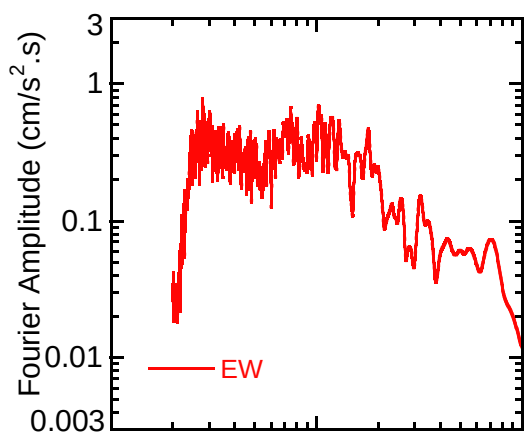


ANEXO B

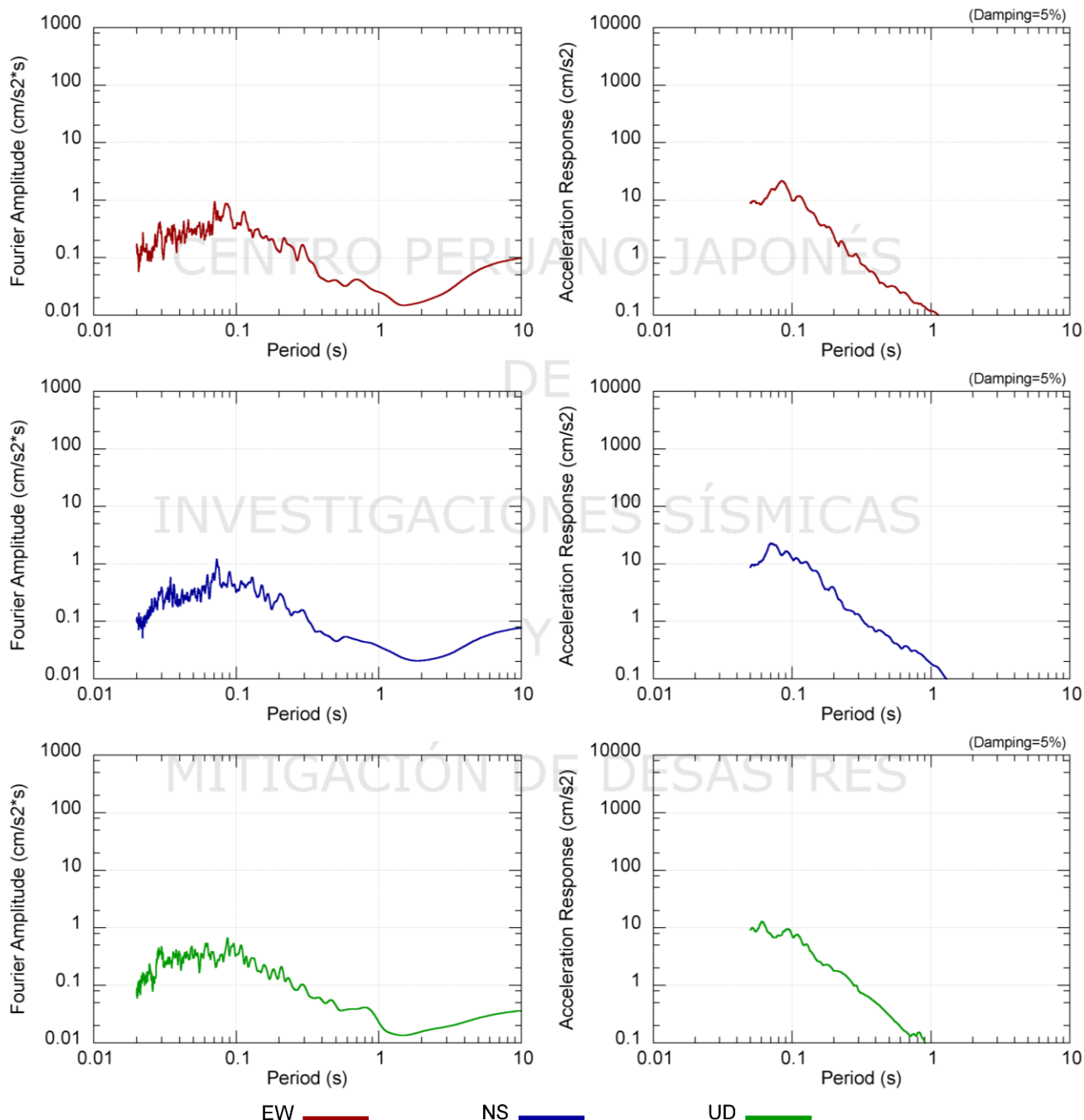
ESPECTROS DE FOURIER Y DE RESPUESTA



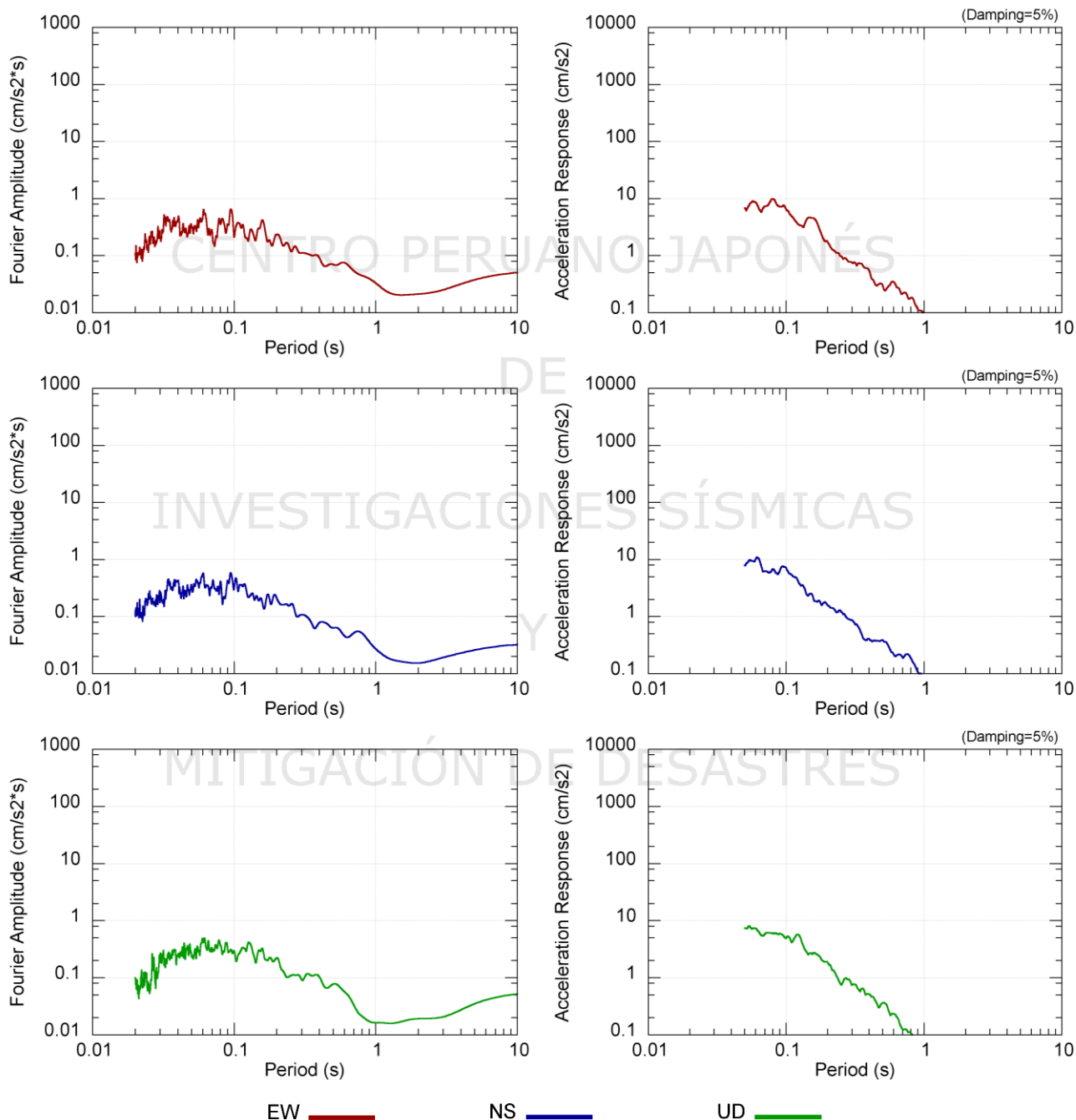
Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM001
 Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



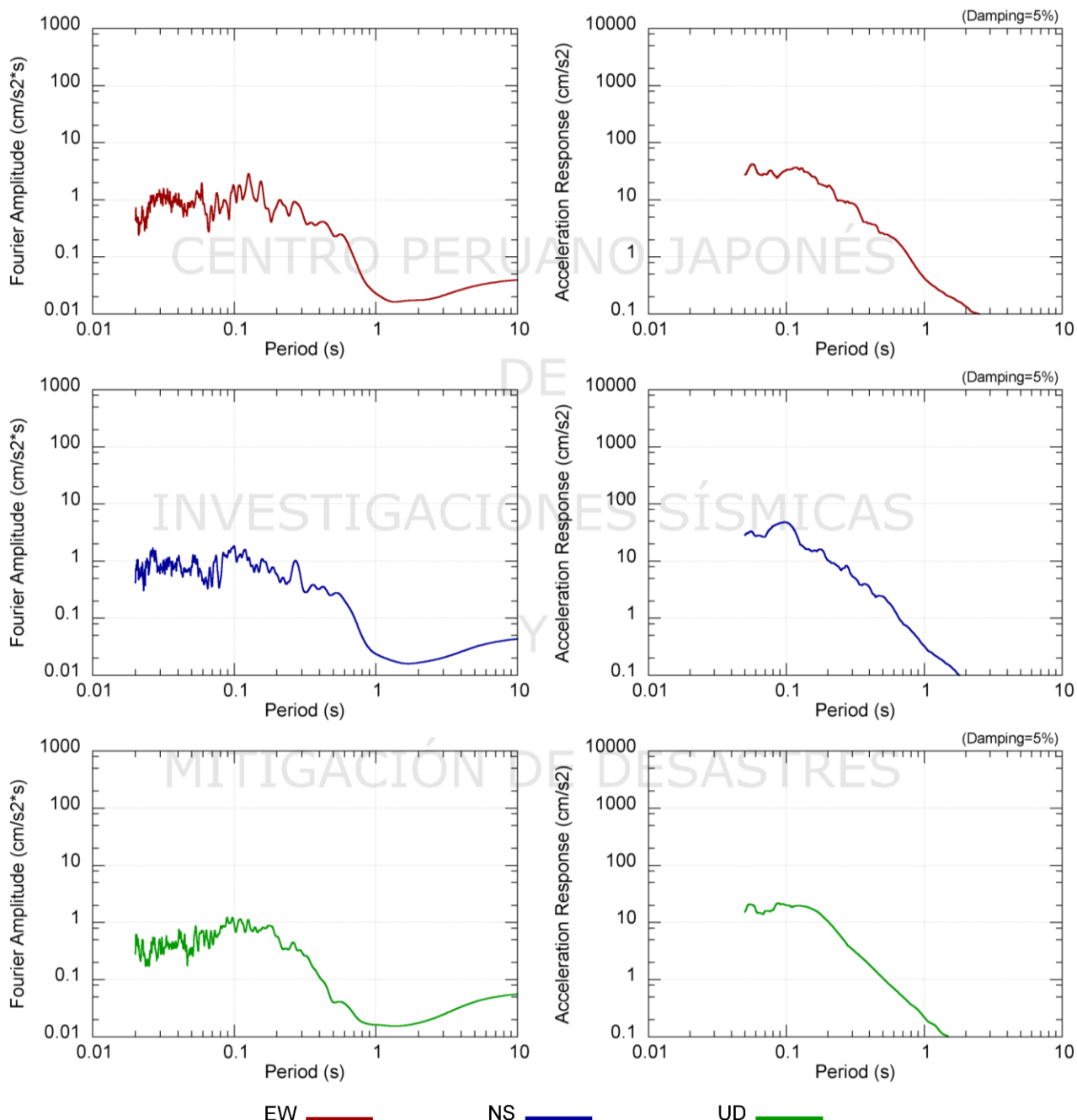
Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM009
 Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



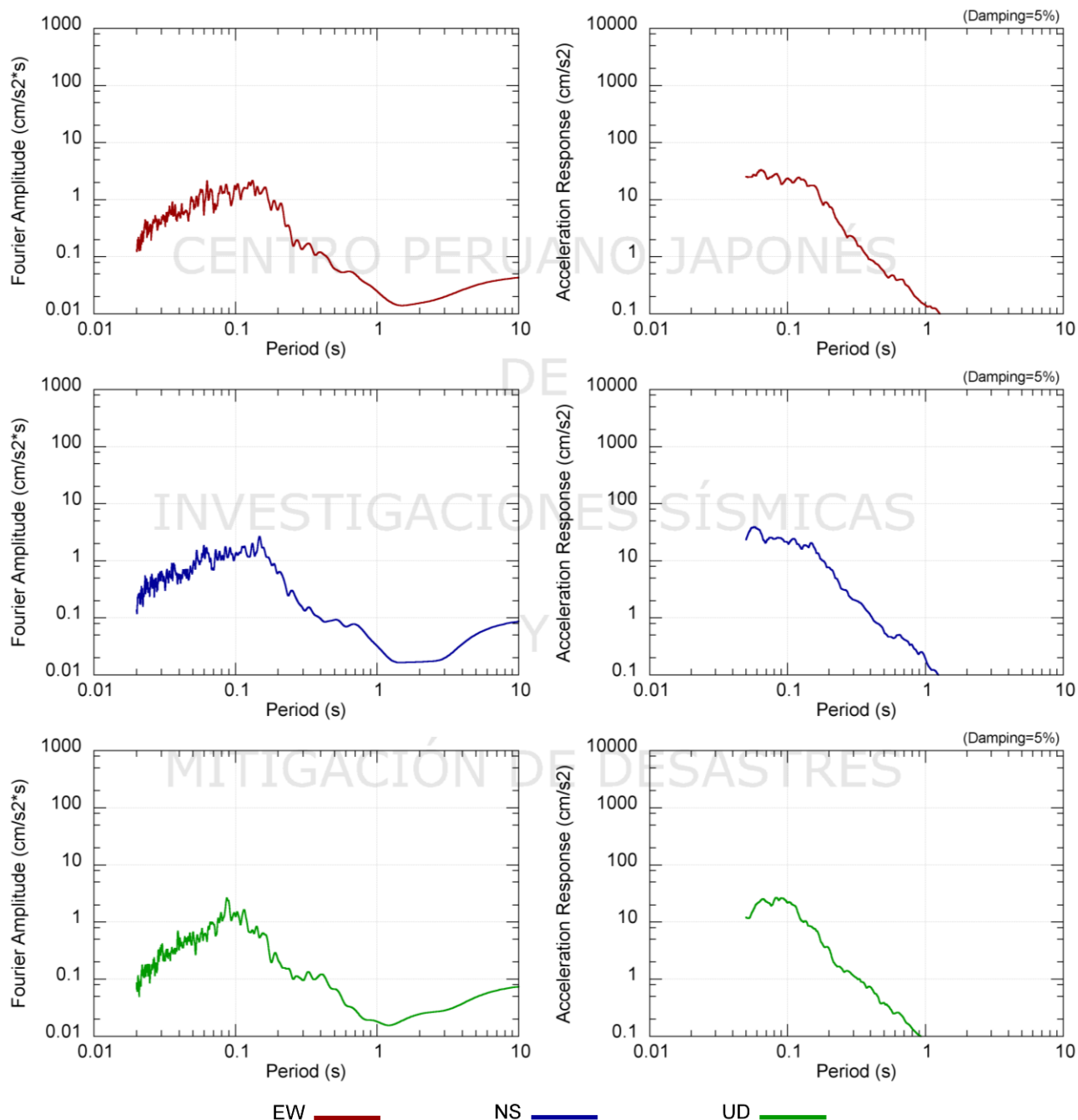
Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM014
 Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



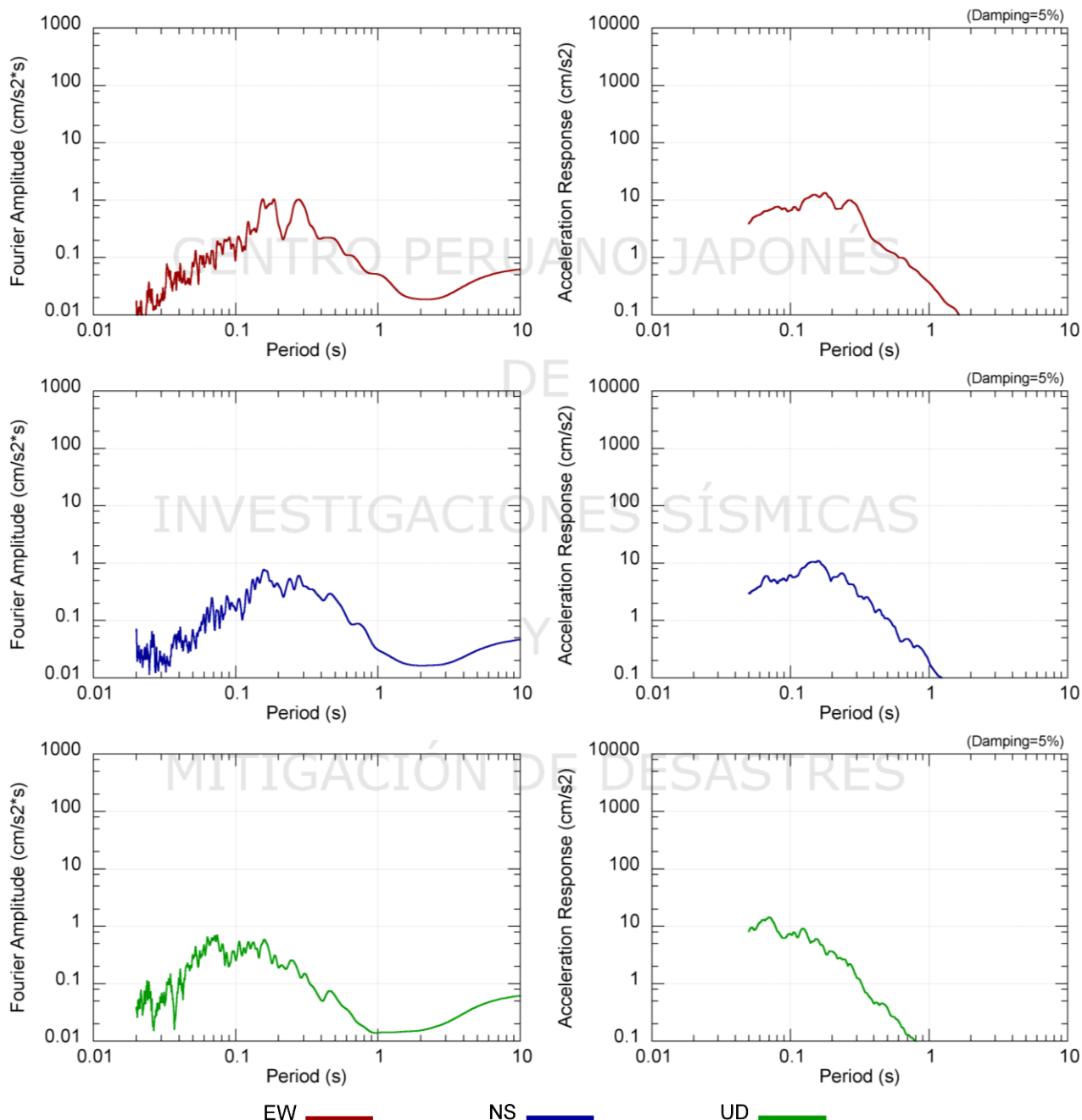
Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM016
 Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM018
 Sismo de Ancash del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación LIM028
Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)



Espectros de amplitudes de Fourier y espectros de respuesta de aceleración absoluta (5% de amortiguamiento) en las direcciones EW, NS y vertical de la estación CAL005
 Sismo de Callao del 24 de abril del 2020, 20:58:44 (hora local)