

# ESPECIALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS ANÁLISIS ESTRUCTURAL AVANZADO

## TIME HISTORY EN SAP200

**Michel Bolaños Guerrero,**

Ing. Civil, Especialista en Estructuras,  
Magister en Ingeniería – Énfasis en Ingeniería Civil,  
Candidato a Doctor en Ingeniería – Énfasis en Mecánica de Sólidos

2023-B

Facultad de Ingeniería - Especialización en Estructuras

<https://michel.udenar.edu.co/> - [michel@udenar.edu.co](mailto:michel@udenar.edu.co)

**Universidad de Nariño**

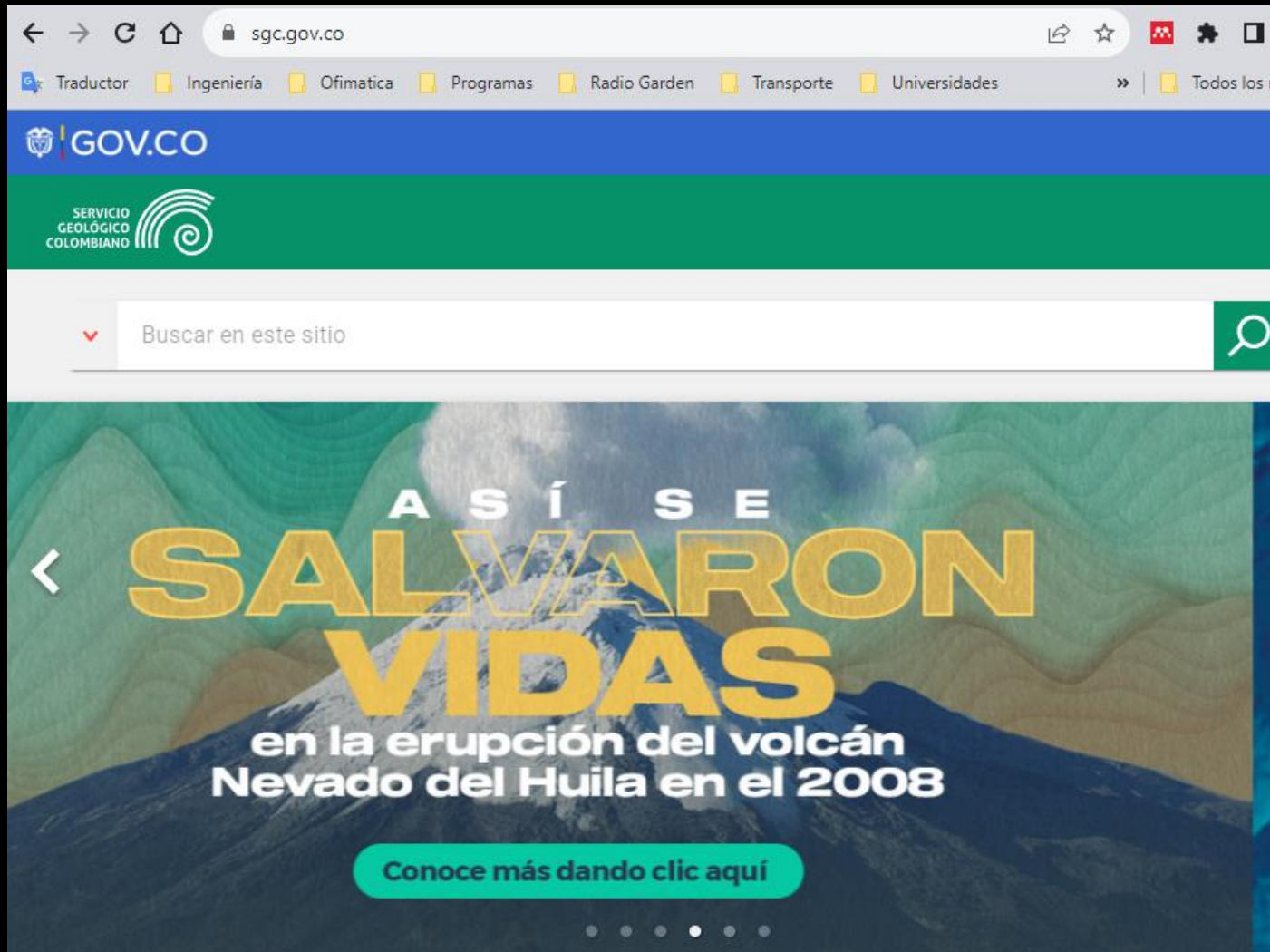


# INTERACCIÓN SAP Y MATLAB

1. SGC.
2. Corrección de línea base.
3. Respuesta local.
4. SAP2000.



# 1. SGC



<https://www.sgc.gov.co/>



Universidad de Nariño - Facultad de Ingeniería - Especialización en Estructuras

[ini](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [fin](#)

# 1. SGC

**Estaciones que registraron el evento**

Mostrar  resultados Buscar:

Nombre Estación	Identificador Estación	Geología	Topografía	Distancia Hipocentral (Km)	Distancia Epicentral (Km)	Aceleración-Este Oeste Superficie (cm/s <sup>2</sup> )	Aceleración Vertical Superficie (cm/s <sup>2</sup> )	Aceleración Norte-Sur Superficie (cm/s <sup>2</sup> )	Aceleración Oeste
BOGOTA, ESCUELA GENERAL SANTANDER	CGRAL	POR_IDENTIFICAR	PLANA	565.37	541.423	-2.4573	1.2663	-2.3576	
BOGOTA, REACTOR NUCLEAR	CREAC	POR_IDENTIFICAR	PLANA	572.68	549.052	-2.8204	1.132	-3.0028	
BOGOTA, SGC	BOG/CBOG1	POR_IDENTIFICAR	PLANA	573.724	550.141	-2.905	-1.2562	-4.1577	
CALARCA	CCALA	POR_IDENTIFICAR	ONDULADA	463.341	433.798	3.158	-2.0496	3.8711	
CALI, SGC	RAC2C/RAC02	POR_IDENTIFICAR	PLANA	320.164	275.683	26.786	13.691	-31.861	
CODAZZI	CCODA	POR_IDENTIFICAR	PLANA	1092.82	1080.626	-0.1941	0.1265	.1954	
CUFINO	CUFI/CCUFI	POR_IDENTIFICAR	ONDULADA	165.033	27.059	4.4174	-3.2009	-4.0031	
DAGUA	CDAGU	POR_IDENTIFICAR	ONDULADA	339.333	297.73	15.789	10.068	19.119	
EL BORDO	CBORD	POR_IDENTIFICAR	ONDULADA	207.46	128.592	24.764	23.931	-24.715	
EMBALSE CALIMA	CECAL	POR_IDENTIFICAR	ESCARPADA	365.282	326.997	-4.2437	3.7083	-3.115	

Mostrando 1 to 10 de 38 resultados Anterior  2 3 4 Siguiete



# 1. SGC

## CONSULTA CATÁLOGO DE ACELERACIONES

Este banco de datos contiene los registros de aceleración en formato ASCII, sin ninguna corrección; obtenidos por la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia, de sismos originados en el territorio Colombiano. Complete el siguiente formulario para consultar la sismicidad de una región específica por Departamento, Municipio, Rango Fechas, por estación, Latitud, Longitud, Magnitud, Profundidad y Aceleraciones.

### FORMULARIO DE CONSULTA

Seleccione el departamento: <input type="text" value="SELECCIONE EL DEPARTAMENTO"/>	Seleccione el municipio: <input type="text" value="SELECCIONE MUNICIPIO"/>
Fecha inicio: <input type="text"/>	Fecha final: <input type="text"/>
Seleccione la estación: <input type="text" value="Seleccione la estación"/>	Geología de la estación: <input type="text" value="Seleccione la geología"/>
Latitud Mínima (Grados): <input type="text" value="-05"/>	Latitud Máxima (Grados): <input type="text" value="14"/>
Longitud Mínima (grados): <input type="text" value="-90"/>	Longitud Máxima (grados): <input type="text" value="-66"/>
Magnitud Mínima: <input type="text" value="0"/>	Magnitud Máxima: <input type="text" value="9"/>
Profundidad Mínima (Km): <input type="text" value="0"/>	Profundidad Máxima (Km): <input type="text" value="700"/>
Aceleración Mínima (cm/s <sup>2</sup> ): <input type="text" value="0"/>	Aceleración Máxima (cm/s <sup>2</sup> ): <input type="text" value="700"/>

[http://bdrsnc.sgc.gov.co/sismologia1/HCG/acelerografos/consultas/Experta\\_RNAC/index.php](http://bdrsnc.sgc.gov.co/sismologia1/HCG/acelerografos/consultas/Experta_RNAC/index.php)



Universidad de Nariño - Facultad de Ingeniería - Especialización en Estructuras

[ini](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [fin](#)

# 1. SGC

SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO- RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS DE COLOMBIA  
SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3  
LATITUD DEL EVENTO(GRADOS): 4.439  
LONGITUD DEL EVENTO(GRADOS): -75.698  
PROFUNDIDAD DEL EVENTO (Km): 0  
CODIGO DE LA ESTACION: CARME  
Estacion:ARMENIA Geol:SUELO Topo:PLANA  
LATITUD DE LA ESTACION (GRADOS): 4.55  
LONGITUD DE LA ESTACION (GRADOS): -75.66  
DISTANCIA EPICENTRAL: 13.023 km  
DISTANCIA HIPOCENTRAL: 13.023 km  
INTERVALO DE MUESTREO (SEGUNDOS): 0.005  
NUMERO DE DATOS: 14336  
DURACION (SEGUNDOS): 71.68  
UNIDADES: cm/s<sup>2</sup>  
TIPO DE EQUIPO: SSA  
ESCALA MAXIMA (G): 2  
CORRECCION DE LINEA BASE: LINEA BASE NO REMOVIDA  
TIPO DE DATOS: NO CORREGIDO

EW	VER	NS
8.78906240	-18.55468720	5.85937520
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	4.88281280
8.78906240	-18.55468720	5.85937520



## 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE

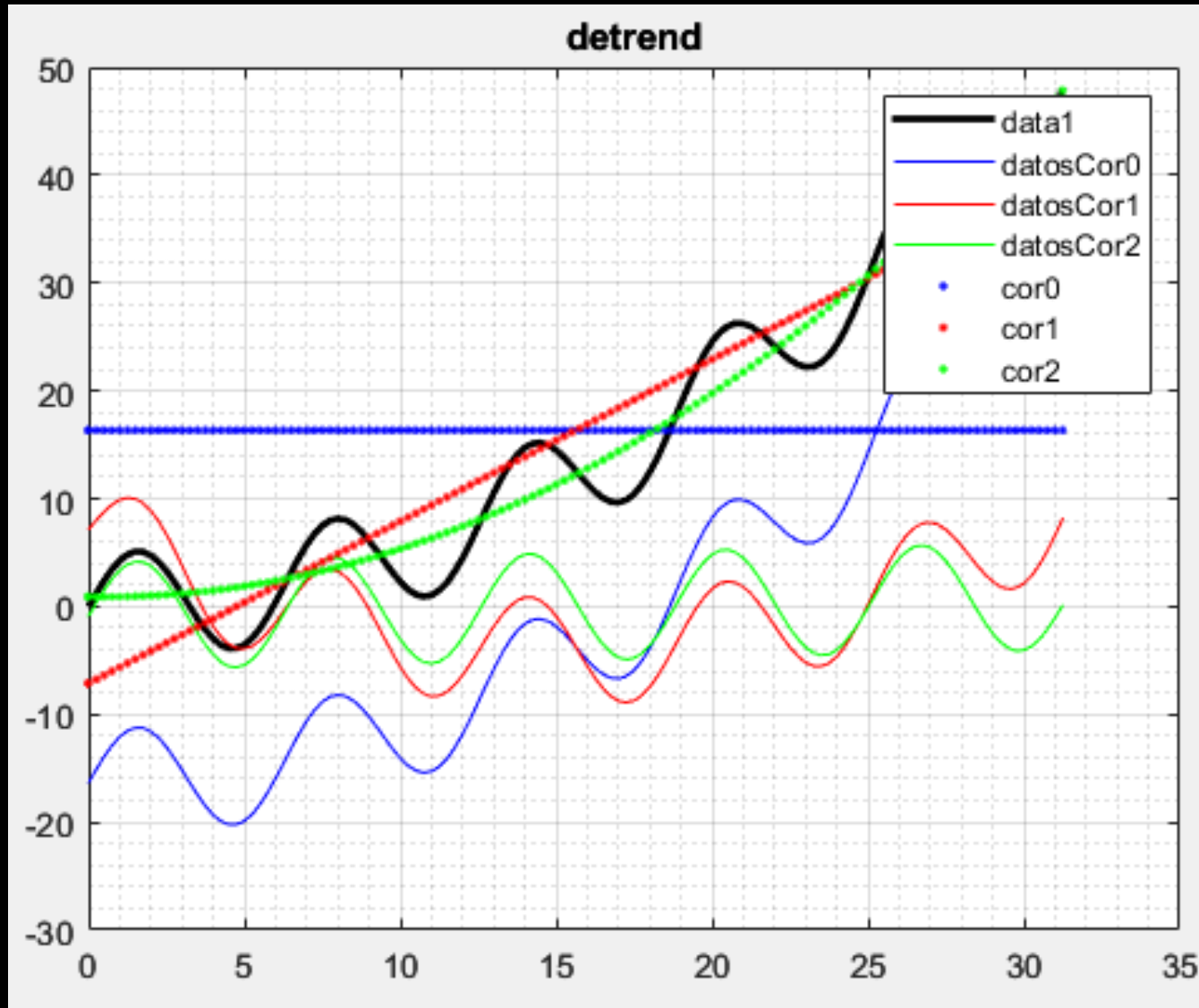
```
t = 0:.25:10*pi;
datosIni = 5*sin(t) + .05*t.^2;
datosCor0 = detrend(datosIni,0);
datosCor1 = detrend(datosIni,1);
datosCor2 = detrend(datosIni,2);

figure('WindowStyle','docked');
plot(t,datosIni,'k','LineWidth',2); hold on
plot(t,datosCor0,'b','DisplayName','datosCor0')
plot(t,datosCor1,'r','DisplayName','datosCor1')
plot(t,datosCor2,'g','DisplayName','datosCor2')

plot(t,datosIni-datosCor0,".b", 'DisplayName','cor0')
plot(t,datosIni-datosCor1,".r", 'DisplayName','cor1')
plot(t,datosIni-datosCor2,".g", 'DisplayName','cor2')
title('detrend'); legend
grid on; grid minor
```

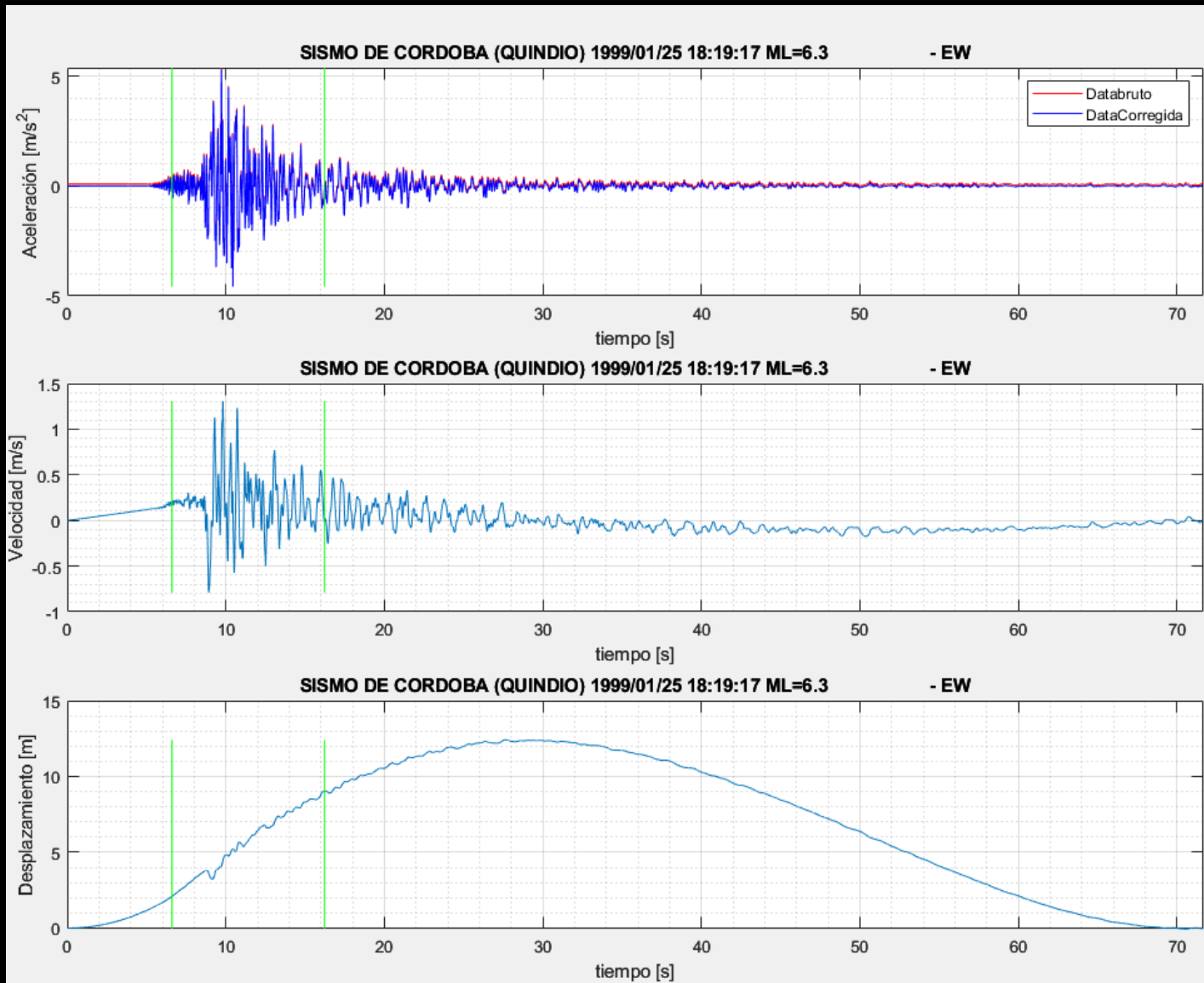


# 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE

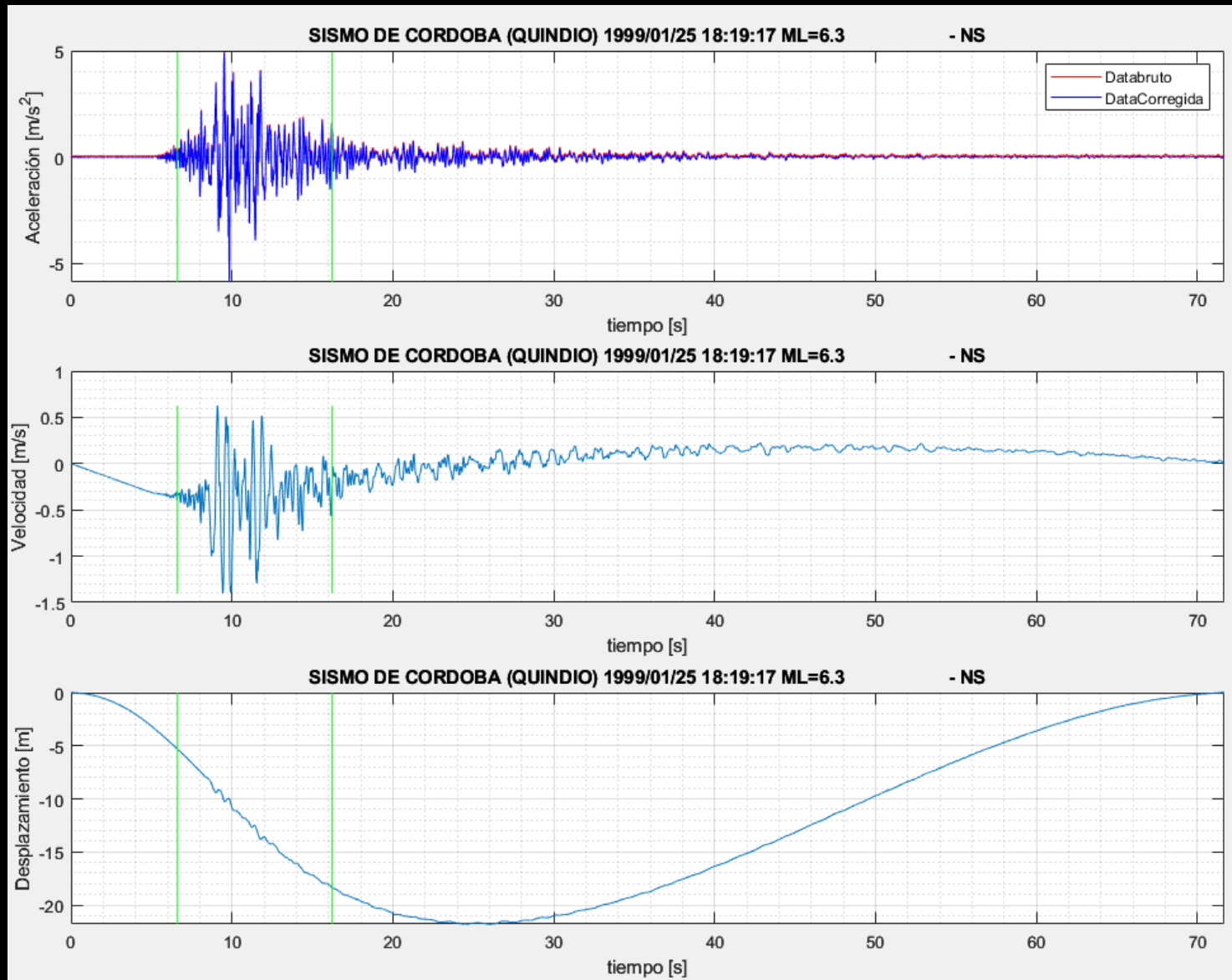




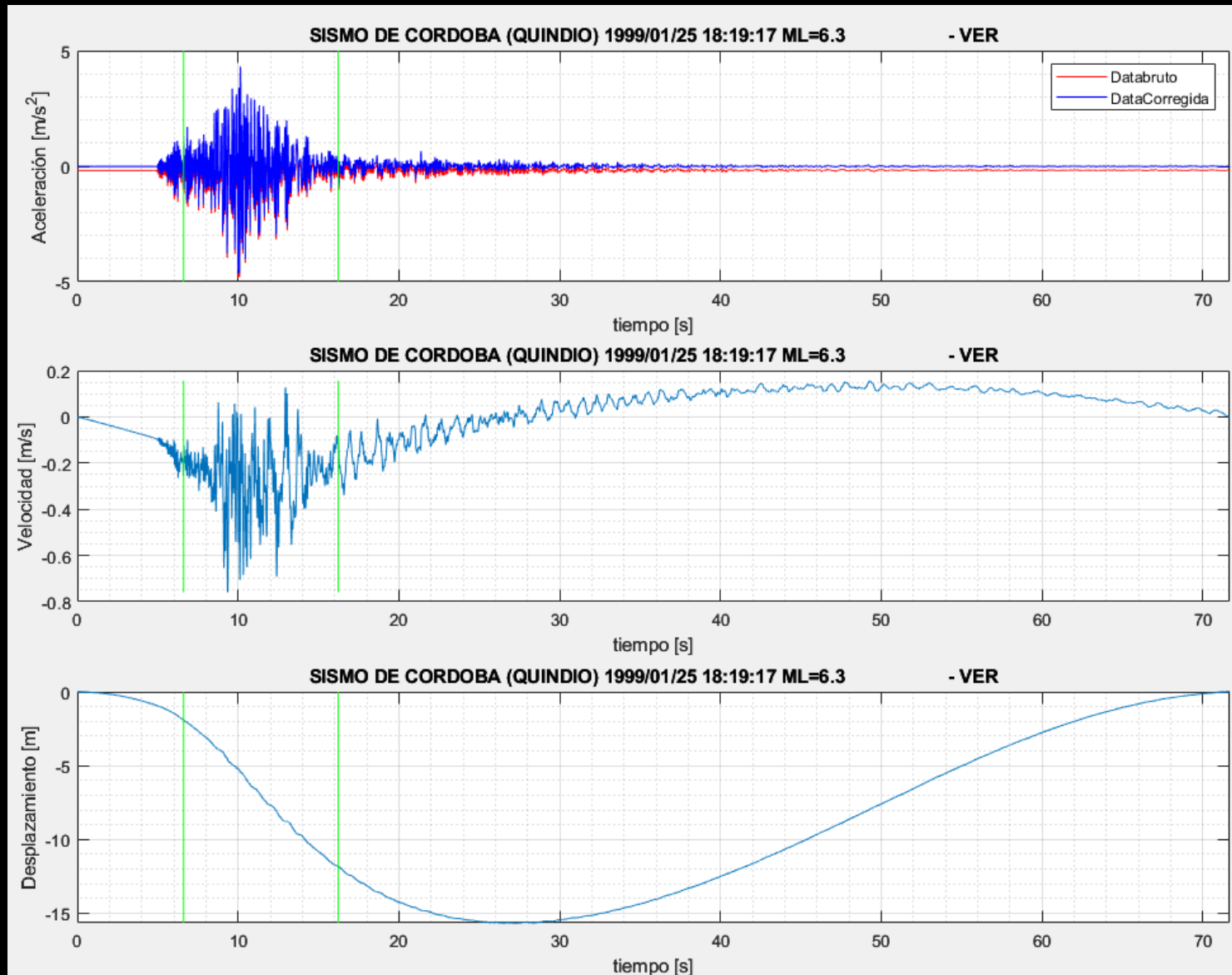
# 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE



# 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE



# 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE



# 2. CORRECCIÓN DE LÍNEA BASE

5.6428257e-03	-4.4884995e-03	-6.8591233e-03
5.6435776e-03	-4.4891008e-03	-1.6625344e-02
5.6443295e-03	-4.4897021e-03	-1.6625941e-02
5.6450814e-03	-4.4903034e-03	-1.6626538e-02
5.6458332e-03	-4.4909047e-03	-1.6627135e-02
5.6465851e-03	-4.4915060e-03	-1.6627731e-02
5.6473370e-03	-4.4921073e-03	-1.6628328e-02
5.6480889e-03	-4.4927086e-03	-1.6628925e-02
5.6488408e-03	-4.4933099e-03	-1.6629522e-02
5.6495927e-03	-4.4939112e-03	-1.6630119e-02
5.6503446e-03	-4.4945125e-03	-1.6630716e-02
5.6510964e-03	-4.4951138e-03	-1.6631312e-02
5.6518483e-03	-4.4957151e-03	-1.6631909e-02
5.6526002e-03	-4.4963164e-03	-1.6632506e-02
5.6533521e-03	-4.4969177e-03	-1.6633103e-02
5.6541040e-03	-4.4975190e-03	-1.6633700e-02
5.6548559e-03	-4.4981203e-03	-1.6634297e-02
5.6556078e-03	-4.4987216e-03	-6.8692693e-03
5.6563596e-03	-4.4993229e-03	-1.6635490e-02
5.6571115e-03	-4.4999242e-03	-1.6636087e-02
5.6578634e-03	-4.5005255e-03	-1.6636684e-02
5.6586153e-03	-4.5011268e-03	-6.8716566e-03
5.6593672e-03	-4.5017281e-03	-6.8722535e-03
5.6601191e-03	-4.5023294e-03	-1.6638474e-02
5.6608710e-03	-4.5029307e-03	-1.6639071e-02
5.6616228e-03	-4.5035320e-03	-1.6639668e-02
5.6623747e-03	-4.5041333e-03	-1.6640265e-02
5.6631266e-03	-4.5047346e-03	-6.8752376e-03
5.6638785e-03	-4.5053359e-03	-1.6641458e-02
5.6646304e-03	-4.5059372e-03	-1.6642055e-02
5.6653823e-03	-4.5065385e-03	-1.6642652e-02
5.6661342e-03	-4.5071398e-03	-1.6643249e-02
5.6668860e-03	-4.5077411e-03	-6.8782217e-03
5.6676379e-03	-4.5083424e-03	-1.6644443e-02
5.6683898e-03	-4.5089437e-03	-1.6645039e-02



# 3. RESPUESTA LOCAL

Tabla A.2.4-1  
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 360 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$ , o $\bar{s}_u \geq 100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2)$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 180 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$ , o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total $H$ mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	<p>Los perfiles de suelo tipo <b>F</b> requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases:</p> <p><b>F<sub>1</sub></b> — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.</p> <p><b>F<sub>2</sub></b> — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (<math>H &gt; 3 \text{ m}</math> para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).</p> <p><b>F<sub>3</sub></b> — Arcillas de muy alta plasticidad (<math>H &gt; 7.5 \text{ m}</math> con Índice de Plasticidad <math>IP &gt; 75</math>)</p> <p><b>F<sub>4</sub></b> — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (<math>H &gt; 36 \text{ m}</math>)</p>	

# 3. RESPUESTA LOCAL

Tabla A.2.4-3

Valores del coeficiente  $F_a$ , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
<b>A</b>	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>B</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>C</b>	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
<b>D</b>	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
<b>E</b>	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
<b>F</b>	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

**Nota:** Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.



# 3. RESPUESTA LOCAL

Tabla A.2.4-4

Valores del coeficiente  $F_v$ , para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
<b>A</b>	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>B</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>C</b>	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
<b>D</b>	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
<b>E</b>	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
<b>F</b>	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

# 3. RESPUESTA LOCAL

Suelo uniforme amortiguado sobre roca rígida:

$$F = \frac{1}{\sqrt{\cos^2\left(\frac{\omega H}{V_S}\right) + \left[\xi\left(\frac{\omega H}{V_S}\right)\right]^2}}$$

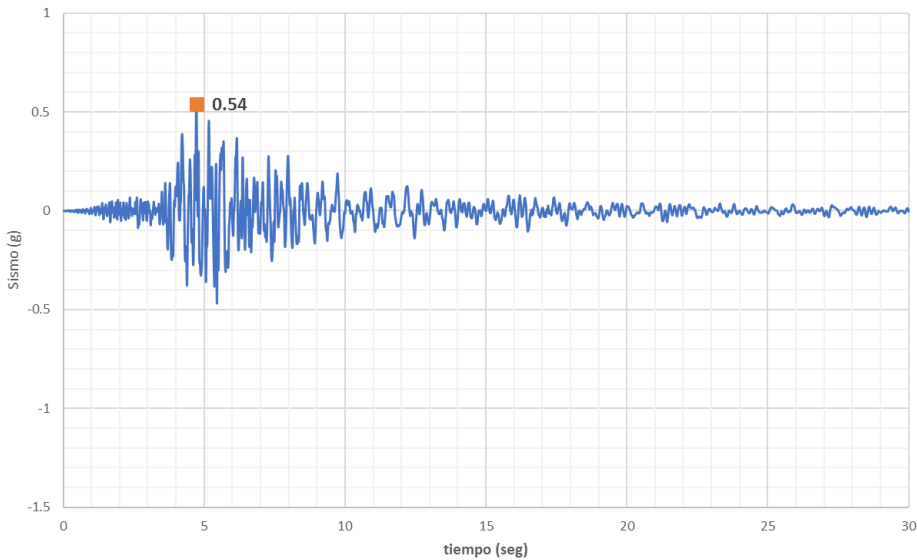
Suelo uniforme amortiguado sobre roca elástica:

$$F = \frac{1}{(1 + \alpha_z^*)e^{iK_S^*H} + (1 - \alpha_z^*)e^{-iK_S^*H}}$$

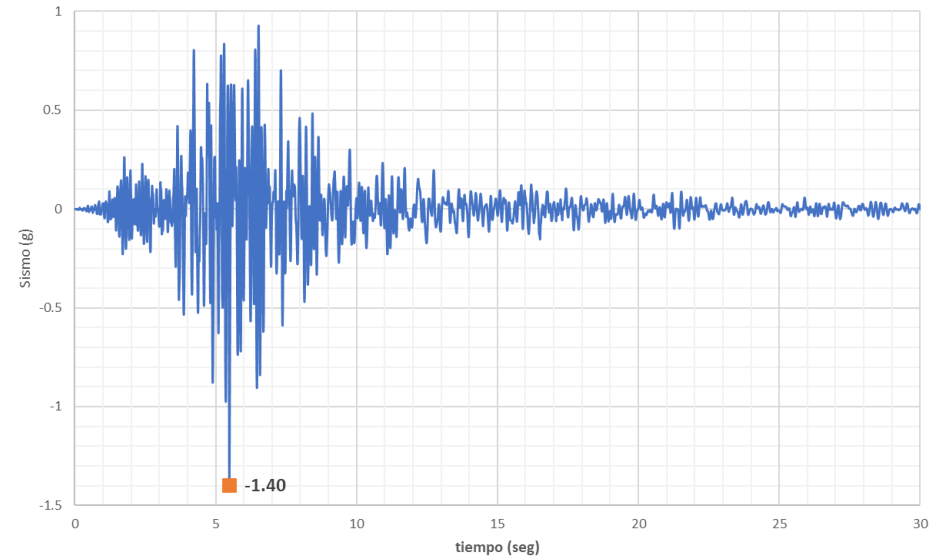


# 3. RESPUESTA LOCAL

SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 EW corr

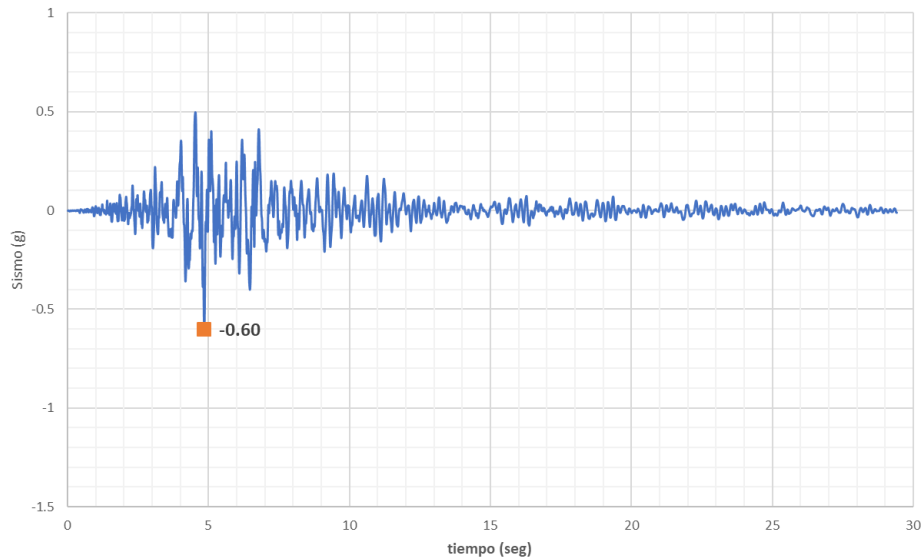


SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 EW corr bajo PSI

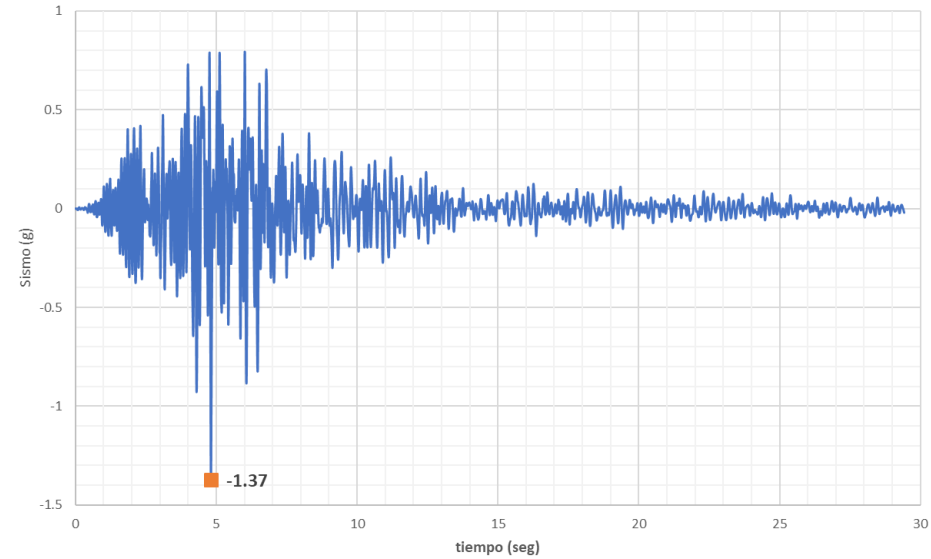


# 3. RESPUESTA LOCAL

SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 NS corr

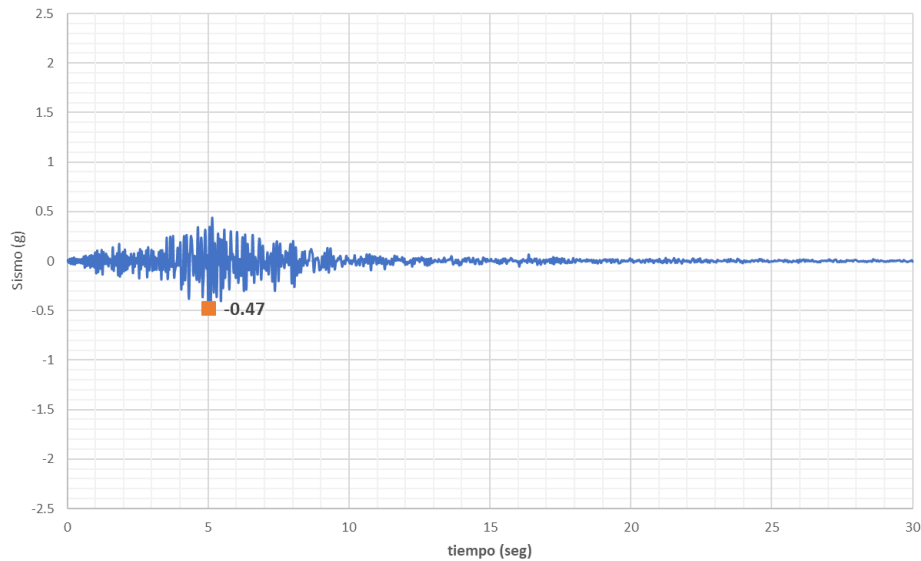


SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 NS corr bajo PSI

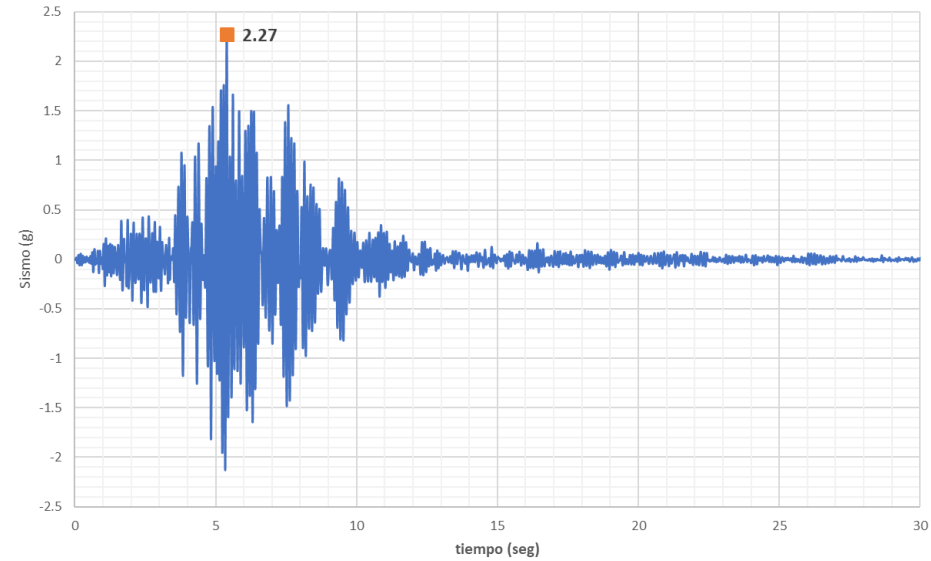


# 3. RESPUESTA LOCAL

SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 VER corr



SISMO DE CORDOBA (QUINDIO) 1999/01/25 18:19:17 ML=6.3 VER corr bajo PSI



# 4. SAP2000

A B

**Define Time History Functions**

Functions

- Armenia EW
- Armenia NS
- RAMPTH
- UNIFTH

Choose Function Type to Add

From File

Click to:

Add New Function...

Modify/Show Function...

Delete Function

OK Cancel

**Time History Function Definition**

Function Name: Armenia VER

Function File

File Name: d:\onedrive - universidad de

Browse...

Values are:

Time and Function Values

Values at Equal Intervals of: 5.000E-03

Format Type

Free Format

Fixed Format

Characters per Item

Header Lines to Skip: 1

Prefix Characters per Line to Skip: 0

Number of Points per Line: 1

Convert to User Defined View File

Function Graph

Display Graph (23.7594 ,

OK Cancel

# 4. SAP2000

The image shows two dialog boxes from the SAP2000 software. The 'Define Load Cases' dialog is on the left, and the 'Load Case Data - Linear Modal History' dialog is on the right.

**Define Load Cases Dialog:**

- Load Case Name: DEAD, MODAL
- Load Case Type: Linear Static, Modal
- Buttons: Add New Load Case..., Add Copy of Load Case..., Modify/Show Load Case..., Delete Load Case, Show Load Case Tree..., OK, Cancel

**Load Case Data - Linear Modal History Dialog:**

- Load Case Name: ACASE1
- Notes: Modify/Show...
- Load Case Type: Time History
- Analysis Type:  Linear,  Nonlinear
- Solution Type:  Modal,  Direct Integration
- History Type:  Transient,  Periodic
- Mass Source: Previous (MSSSRC1)
- Initial Conditions:  Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State,  Continue from State at End of Modal History
- Modal Load Case: Use Modes from Case: MODAL
- Loads Applied:

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U3	Armenia VEF	1
Accel	U1	Armenia EW	1
Accel	U2	Armenia NS	1
Accel	U3	Armenia VER	1

- Buttons: Add, Modify, Delete
- Time Step Data: Number of Output Time Steps: 100, Output Time Step Size: 0.1
- Other Parameters: Modal Damping: Constant at 0.05, Modify/Show...
- Buttons: OK, Cancel

# Gracias

Créditos a:

<https://openai.com/dall-e-2> - <https://aminoapps.com/> - <https://miprofe.com/> - <https://www.youtube.com/@EASYCTE> -

**Michel Bolaños Guerrero, Ing. C., Esp., Mag.**  
Candidato a Doctor en Ingeniería – Énfasis en Mecánica de Sólidos



Facultad de Ingeniería - Especialización en Estructuras

<https://michel.udenar.edu.co/> - [michel@udenar.edu.co](mailto:michel@udenar.edu.co)

**Universidad de Nariño**

[ini](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [fin](#)