

# Informe de detonaciones

Colonia, Uruguay

Código de informe: ID20190725  
Observatorio Geofísico del Uruguay

Leda Sánchez Bettucci  
Hernán Castro  
Anahí Curbelo  
Martín Rodríguez  
Damián Dell'Acqua  
Judith Loureiro  
Enrique Latorres

**Instrumentación:** Sismómetro Trillium Compact 120s triaxial  
**Punto de medición:** Estación ANCO -34.275327, -57.965544

## 1. Introducción

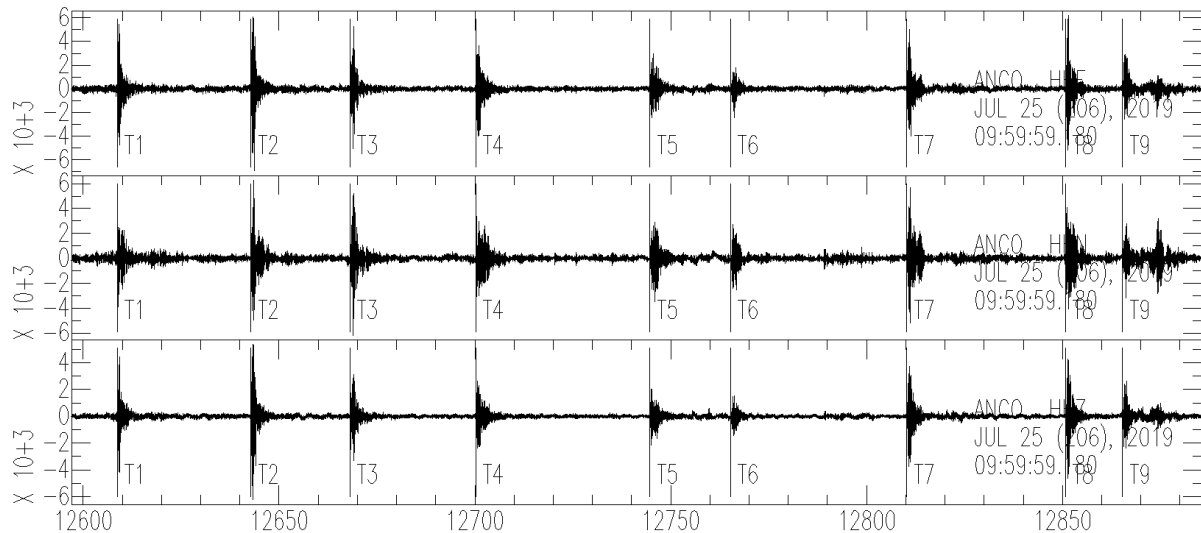
El día 25 de julio del 2019 se informó al OGU de la ocurrencia de una serie de explosiones en el departamento de Colonia próximo a la localidad de Artilleros. Anteriormente, habíamos recibido una primer notificación en el mes de junio. En ese momento se revisaron los datos correspondientes a la estación ANCO (más cercana) donde se identificaron tres registros para el 22 de junio.

A pedido de DINAMIGE y Subsecretaría del MIEM se procedió a revisar el registro de la estación sismológica ANCO instalada en el Parque Presidencial de Anchorena (departamento de Colonia) para el día 25 de julio del año corriente.

Así también se recibió por parte del Sr. Daniel Pérez (Gerente General en Rouar S.A. - Parque Eólico Artilleros-PEA) un video de una de las explosiones dónde claramente se observaba en la oficina del PEA la vibración de vidrios.

## 2. Metodología

Luego de la adquisición de los datos, éstos son procesados en primera instancia utilizando SAC (Seismic Analysis Code). Con este programa se identificaron nueve registros de explosiones en el sismograma (Figura 1).



*Figura 1. Sismograma donde se observan nueve explosiones registradas que fueron enumeradas ( $T_n$ ). Para esta visualización se aplicó un filtro pasa alta (high pass) de 0.3 Hz.*

Posteriormente, se procedió a cortar el sismograma para generar archivos individuales que abarquen el tiempo de cada perturbación. Para cada uno de ellos fue utilizado un software desarrollado por el Observatorio Geofísico del Uruguay que grafica el movimiento de la partícula, y así determinar la dirección de proveniencia del primer frente de onda.

### 3. Resultados

En el registro se identificaron **nueve** explosiones con claridad, cuyas duraciones (de cada evento) no excedieron los 4s.

Con el software mencionado anteriormente se determinó que la dirección de proveniencia de las ondas es del Sureste con un azimut aproximado de  $290^\circ$ .

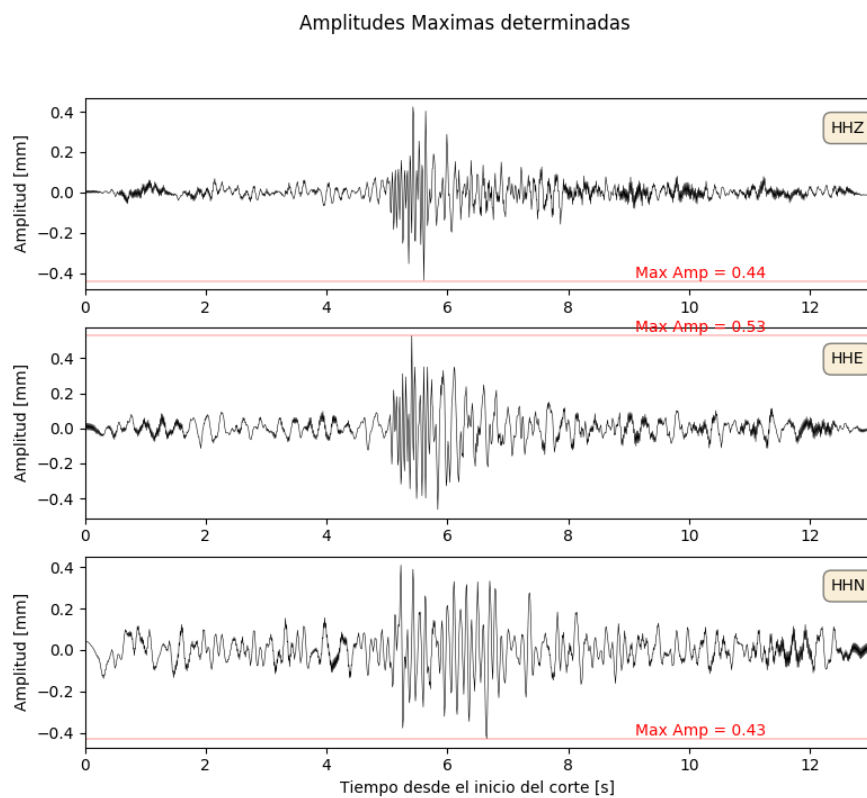
Implementando la escala de Magnitud Local para evaluar la energía liberada durante las voladuras, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valores de magnitud local asignada a cada una de las nueve voladuras identificadas en los registros de la estación ANCO

<i>Estación</i>	<i>Componente</i>	<i>Fecha y hora</i>	<i>M<sub>L</sub></i>
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:30:02.930000Z	1.71
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:30:02.930000Z	1.5
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:30:02.930000Z	1.52
Mean:	1.58		
St Deviation:	0.09		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:30:36.970039Z	2.02
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:30:36.970039Z	2.24
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:30:36.970039Z	1.84
Mean:	2.03		
St Deviation:	0.16		
-----			
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:31:02.249336Z	1.39
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:31:02.250312Z	2.11
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:31:02.250312Z	2.16
Mean:	1.89		
St Deviation:	0.35		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:31:34.389961Z	2.17
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:31:34.389961Z	1.63
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:31:34.389961Z	1.47
Mean:	1.76		
St Deviation:	0.3		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:32:18.859688Z	1.76
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:32:18.859688Z	1.63
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:32:18.859688Z	0.95
Mean:	1.45		
St Deviation:	0.36		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:32:41.439766Z	1.37
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:32:41.439766Z	1.32
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:32:41.439766Z	0.68
Mean:	1.12		
St Deviation:	0.31		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:33:24.449531Z	2.07
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:33:24.449531Z	2.2
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:33:24.449531Z	1.54
Mean:	1.94		
St Deviation:	0.29		
-----			
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:34:04.909492Z	1.74
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:34:04.909492Z	1.66

UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:34:04.909492Z	1.48
Mean:	1.63		
St Deviation:	0.11		
-----			
UY.ANCO..	HHZ	2019-07-25T10:34:20.999336Z	1.14
UY.ANCO..	HHE	2019-07-25T10:34:21.000313Z	1.19
UY.ANCO..	HHN	2019-07-25T10:34:21.000313Z	1.65
Mean:	1.33		
St Deviation:	0.23		

La escala de magnitud local ( $M_L$ ) es según NMSOP para cada componente del sensor. Se indica la media ('Mean') de  $M_L$  y la desviación estándar ('St Deviation').



**Figura 2.** Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:30:02.

## Amplitudes Maximas determinadas

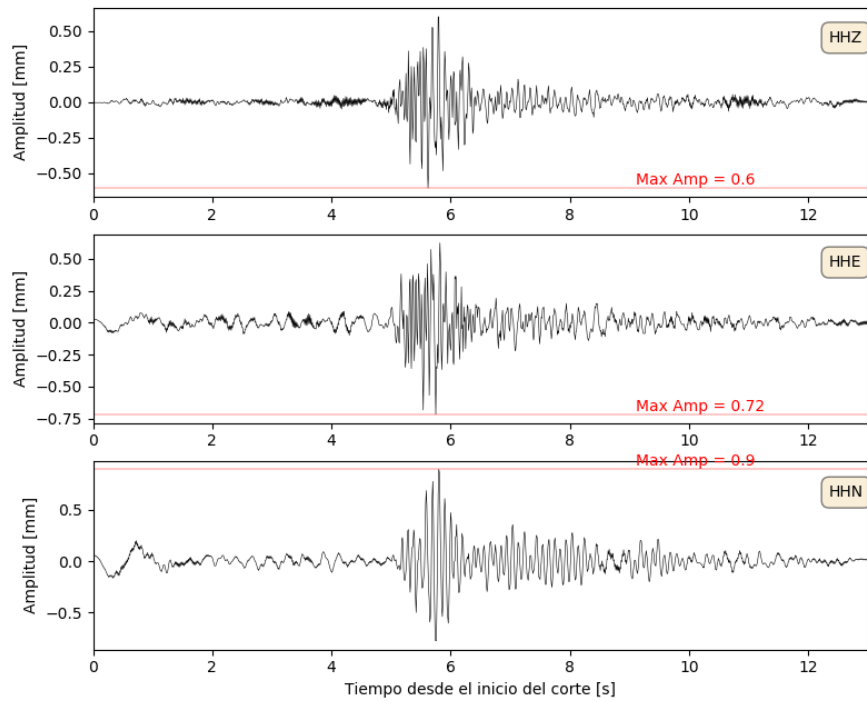


Figura 3. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:30:36.

## Amplitudes Maximas determinadas

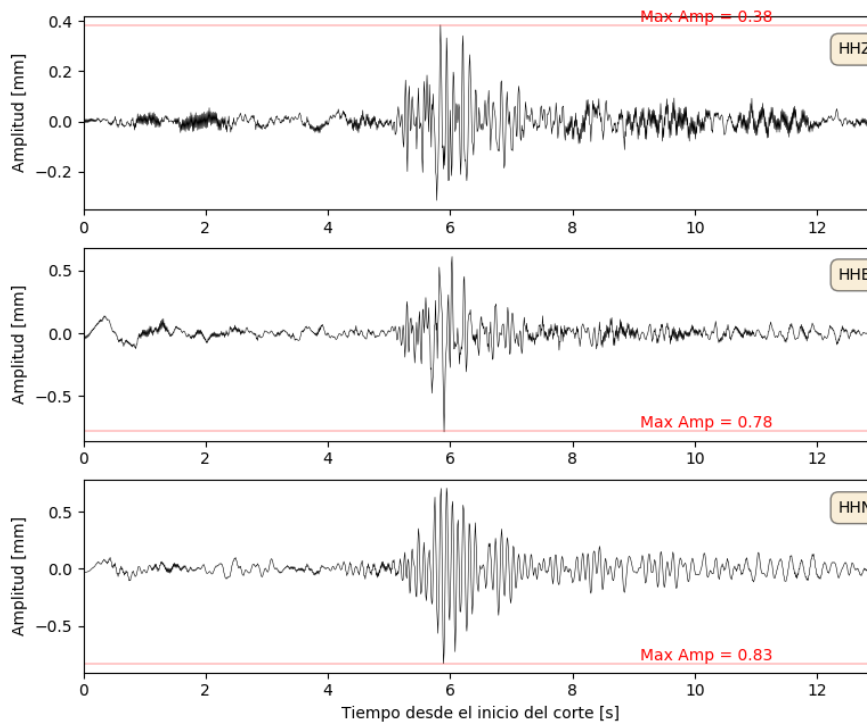


Figura 4. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:31:02.

## Amplitudes Maximas determinadas

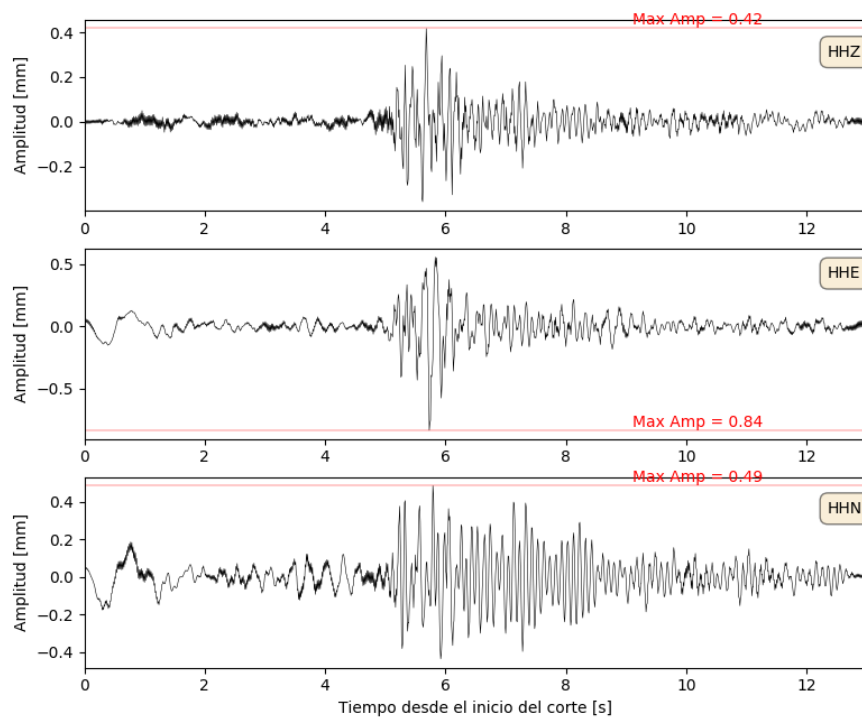


Figura 5. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:31:34.

## Amplitudes Maximas determinadas

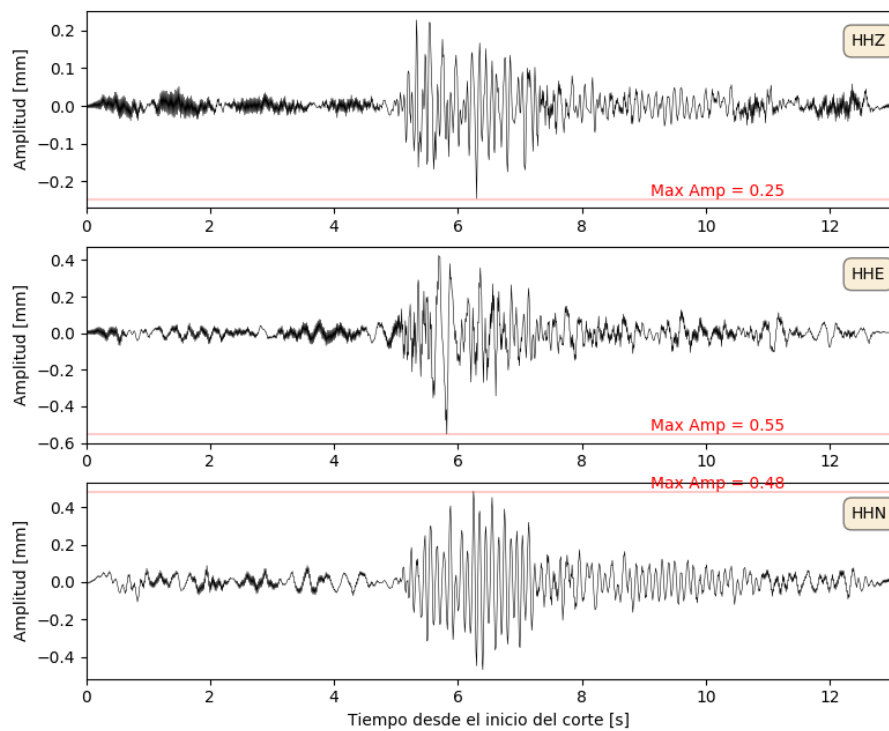


Figura 6. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:32:18.

## Amplitudes Maximas determinadas

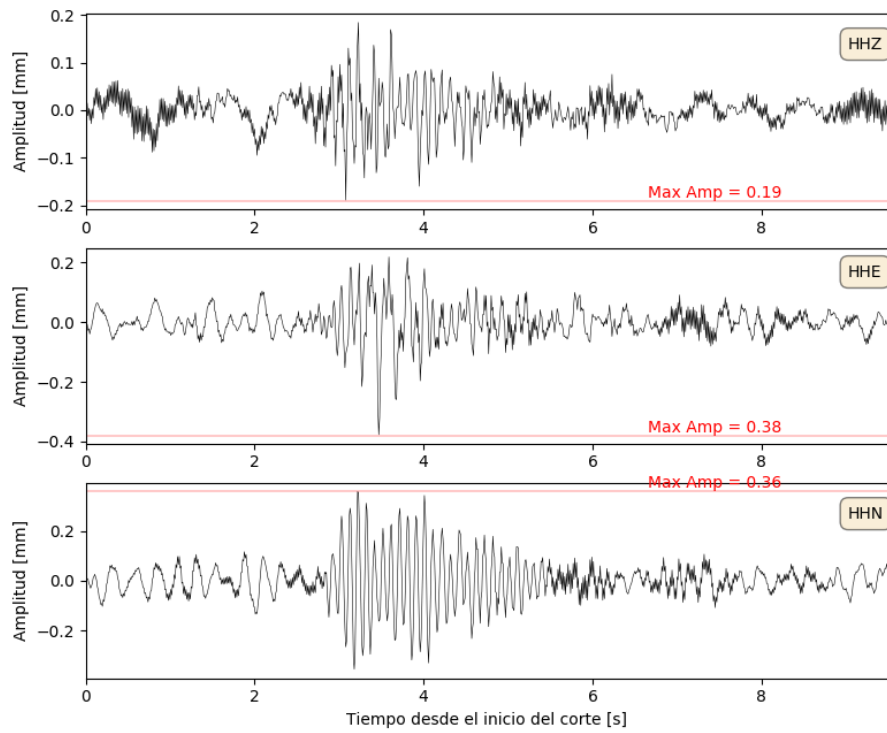


Figura 7. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:32:41.

## Amplitudes Maximas determinadas

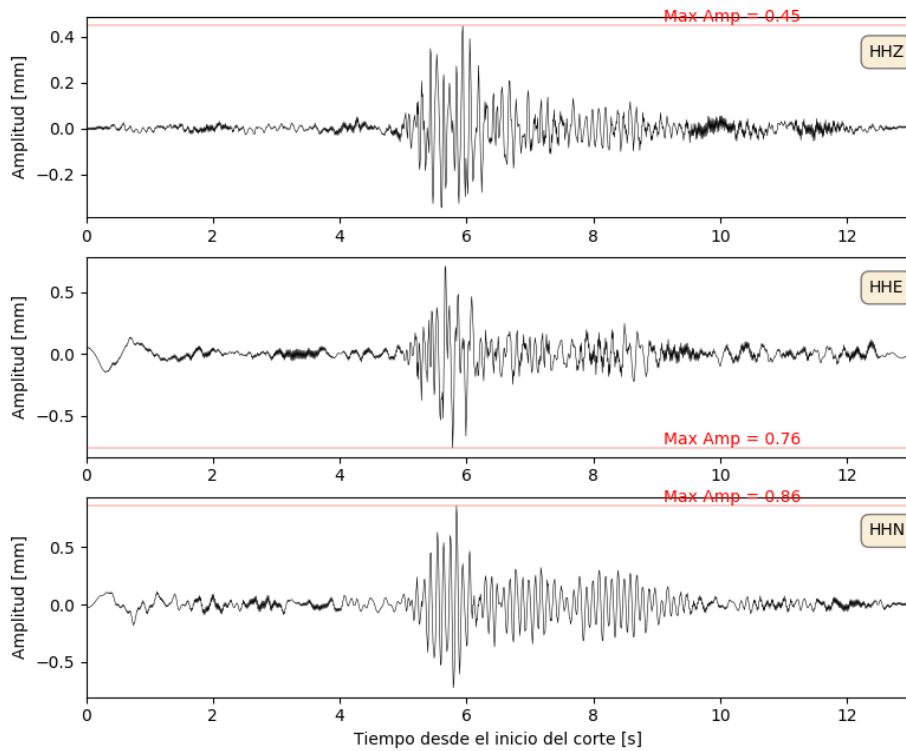
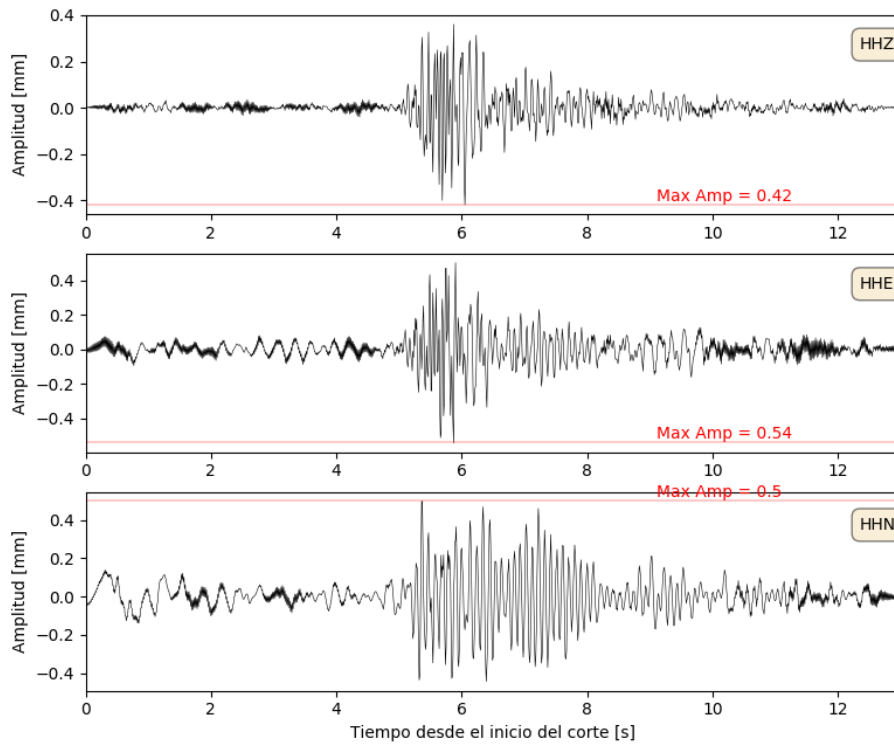


Figura 8. Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:33:24.

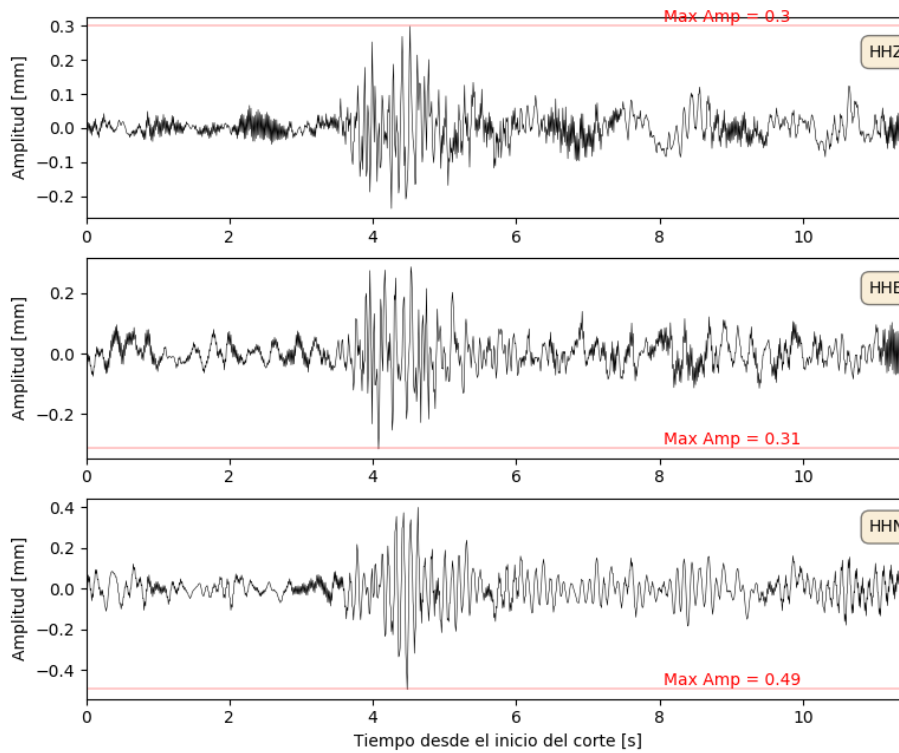


## Amplitudes Maximas determinadas



**Figura 9.** Sismograma de la voladura con hora local de inicio a las 10:34:04.

## Amplitudes Maximas determinadas



**Figura 10.** Sismograma de voladura con hora local de inicio a las 10:34:20.

## 4. Trabajo posterior

A partir de lo analizado, corresponde la instalación de un acelerómetro próximo al parque eólico Artilleros. Esto será realizado el día martes 30 de julio.

La instalación de este equipo permitirá evaluar con otro tipo de parámetros la respuesta del suelo a las voladuras realizadas y de esta forma intentar evaluar el riesgo para los aerogeneradores del Parque eólico Artilleros.