

Introducción a Python y Obspy: Sesión II

Nelson David Pérez García

Servicio Geológico Colombiano



1 Introducción

- ¿Qué es Obspy?

2 Módulos y funciones principales de Obspy

- UTCDateTime
- Sismogramas
- Descarga de datos sismológicos
- Inventarios y Catálogos

3 Aplicaciones

- Respuesta Instrumental

Obspy

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

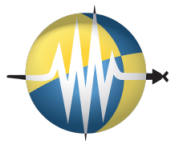
Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental



ObsPy

A Python Framework for Seismology

Obspy

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy es una libreria que permite el trabajo con datos
sismológicos:

Obspy

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones
Respuesta Instrumental

Obspy es una librería que permite el trabajo con datos sismológicos:

- Formas de onda.
- Metadatos de estaciones y respuesta instrumental.
- Catálogos de eventos sísmicos.

La última versión estable (1.0.0) se lanzó el 19 de febrero de 2016

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.
- Permite obtener datos sismológicos de instituciones a nivel mundial y servidores a nivel local.

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.
- Permite obtener datos sismológicos de instituciones a nivel mundial y servidores a nivel local.
- Proporciona herramientas para el manejo apropiado de metadatos.

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones
Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.
- Permite obtener datos sismológicos de instituciones a nivel mundial y servidores a nivel local.
- Proporciona herramientas para el manejo apropiado de metadatos.
- Procesamiento básico de señales y análisis de datos.

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones
Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.
- Permite obtener datos sismológicos de instituciones a nivel mundial y servidores a nivel local.
- Proporciona herramientas para el manejo apropiado de metadatos.
- Procesamiento básico de señales y análisis de datos.
- Brinda la posibilidad de visualización.

¿Cómo lo hace Obspy?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones
Respuesta Instrumental

- Permite lectura y escritura de datos sismológicos.
- Permite obtener datos sismológicos de instituciones a nivel mundial y servidores a nivel local.
- Proporciona herramientas para el manejo apropiado de metadatos.
- Procesamiento básico de señales y análisis de datos.
- Brinda la posibilidad de visualización.

Obspy utiliza como recurso otras librerías del ecosistema científico de Python: NumPy, SciPy, Matplotlib entre otros.

UTCDateTime

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

El módulo UTCDateTime permite el manejo preciso del tiempo:

```
>>>from obspy.core import UTCDateTime
>>>UTCDateTime("2012-09-07T12:15:00")
UTCDateTime(2012, 9, 7, 12, 15)
>>>UTCDateTime(2012, 9, 7, 12, 15, 0)
UTCDateTime(2012, 9, 7, 12, 15)
>>>UTCDateTime(1347020100.0)
UTCDateTime(2012, 9, 7, 12, 15)
```

UTCDateTime en acción...



¿Qué es un Stream?

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

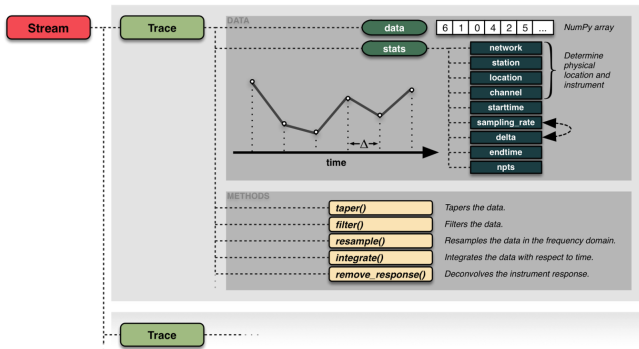
Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental



Lectura de sismogramas

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

```
>>>from obspy import read

>>>st = read('http://examples.obspy.org/RJOB_061005_072159.ehz.new')

>>>print(st)
1 Trace(s) in Stream:
.RJOB..Z | 2005-10-06T07:21:59.849998Z - 2005-10-06T07:24:59.844998Z | 200.0 Hz, 36000 samples

>>>len(st)
1

>>>tr = st[0]

>>>print(tr)
.RJOB..Z | 2005-10-06T07:21:59.849998Z - 2005-10-06T07:24:59.844998Z | 200.0 Hz, 36000 sample
```

Acceso a los metadatos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

```
>>>print(tr.stats)
      network:
      station: RJOB
      location:
      channel: Z
      starttime: 2005-10-06T07:21:59.849998Z
      endtime: 2005-10-06T07:24:59.844998Z
      sampling_rate: 200.0
      delta: 0.005
      npts: 36000
      calib: 0.0948999971151
      _format: GSE2
      gse2: OrderedDict({'instype': '          ', 'datatype': 'CM6',
                        'hang': -1.0, 'auxid': 'RJOB', 'vang': -1.0, 'calper': 1.0})

>>>tr.stats.station
'RJOB'

>>>tr.stats.gse2.datatype
'CM6'
```


Ejemplo con datos de la RSNC



Visualización de sismogramas

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

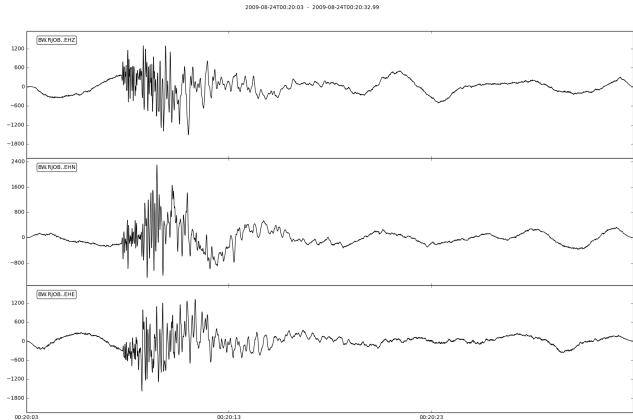
Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

```
>>>st.plot()
```



Descarga de datos sismológicos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy permite la descarga de datos de Data Centers a nivel internacional y de servidores a nivel local mediante diferentes servicios:

- Servicio web FDSN.

Descarga de datos sismológicos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy permite la descarga de datos de Data Centers a nivel internacional y de servidores a nivel local mediante diferentes servicios:

- Servicio web FDSN.
- ArcLink.

Descarga de datos sismológicos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy permite la descarga de datos de Data Centers a nivel internacional y de servidores a nivel local mediante diferentes servicios:

- Servicio web FDSN.
- ArcLink.
- SeedLink.

Descarga de datos sismológicos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy permite la descarga de datos de Data Centers a nivel internacional y de servidores a nivel local mediante diferentes servicios:

- Servicio web FDSN.
- ArcLink.
- SeedLink.
- IRIS.

Descarga de datos sismológicos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

Obspy permite la descarga de datos de Data Centers a nivel internacional y de servidores a nivel local mediante diferentes servicios:

- Servicio web FDSN.
- ArcLink.
- SeedLink.
- IRIS.
- Earthworm.

FDSN web service

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

```
#!/usr/bin/env python
```

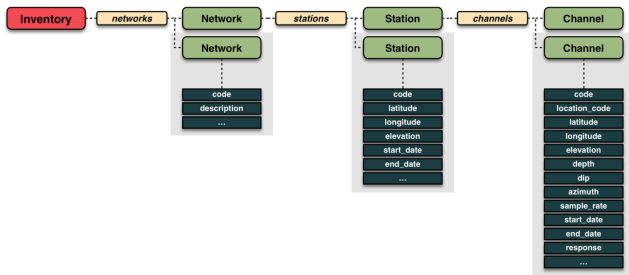
```
from obspy.core import UTCDateTime
from obspy.clients.fdsn import Client
t1 = UTCDateTime(2016,03,10)
t2 = UTCDateTime(2016,03,11)
client = Client('http://10.100.100.xxx:xxxx') # se inicia el cliente FDSN

st = client.get_waveforms(starttime=t1, endtime=t2, network='CM')
```


Inventarios

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García



Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

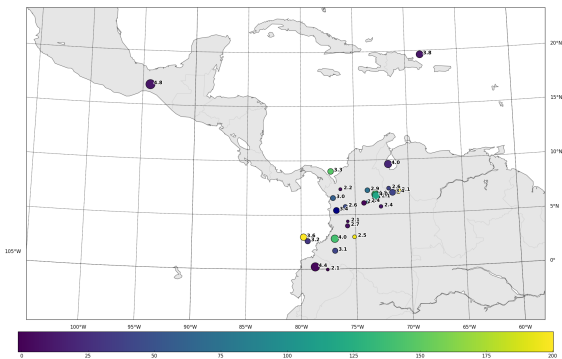
Catálogos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

```
>>>import obspy
>>>cat = obspy.read_events('catalog.xml')
>>>cat.plot('local')
```

78 events (2016-03-05 to 2016-03-07) - Color codes depth, size the magnitude



Catálogos

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

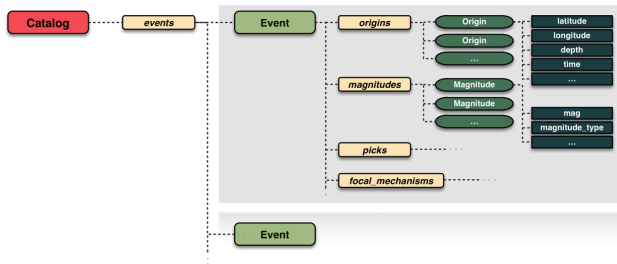
Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental



Respuesta Instrumental

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción
¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime
Sismogramas
Descarga de datos
sismológicos
Inventarios y Catálogos

Aplicaciones
Respuesta Instrumental

Se puede visualizar la respuesta instrumental de un sismómetro junto a la forma de onda corregida:

```
from obspy import read, read_inventory
```

```
st = read("/path/to/IU_ULN_00_LH1_2015-07-18T02.mseed")  
tr = st[0]  
inv = read_inventory("/path/to/IU_ULN_00_LH1.xml")  
pre_filt = [0.001, 0.005, 10, 20]  
tr.remove_response(inventory=inv, pre_filt=pre_filt,  
                    water_level=60, plot=True)
```

Respuesta Instrumental

Introducción a
Python y
Obspy:
Sesión II

Nelson David
Pérez García

Introducción

¿Qué es Obspy?

Módulos y
funciones
principales de
Obspy

UTCDateTime

Sismogramas

Descarga de datos
sismológicos

Inventarios y Catálogos

Aplicaciones

Respuesta Instrumental

RU ULN.00.LH1 | 2015-07-18T02:27:33.069538Z - 2015-07-18T05:27:32.069538Z | 1.0 Hz, 10800 samples

