

# Visualización de series temporales oceanográficas mediante SOS.js

*S. Soto Alonso, O. Chic Giménez, O. Mulet Morales y J. Guillén Aranda*

# Índice

- Introducción
  - Coastal Ocean Observatory
  - Caso de estudio
  - Datos brutos
- Implementación
  - Tecnología
  - Preparación de los esquemas XML
  - Visualización
- Conclusiones

# Introducción

## Coastal Ocean Observatory

- COO creado en 2001, sus objetivos son:
  - Adquirir, gestionar y visualizar datos oceanográficos
  - Seguimiento físico, morfológico y biológico para determinar el comportamiento y la evolución del sistema costero.



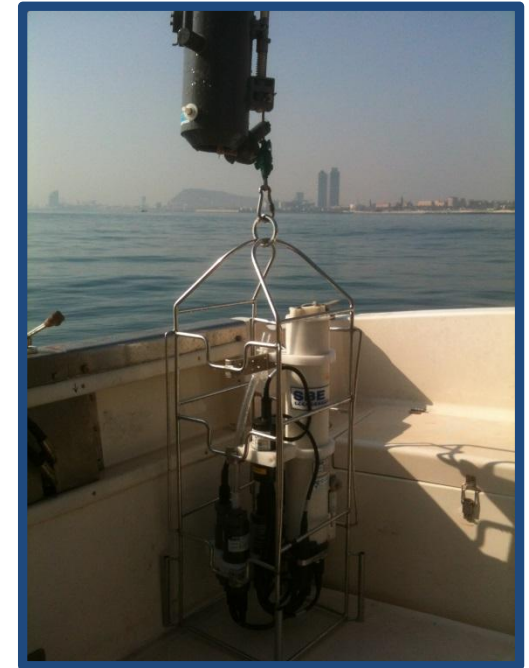
Coastal  
Ocean  
Observatory



# Introducción

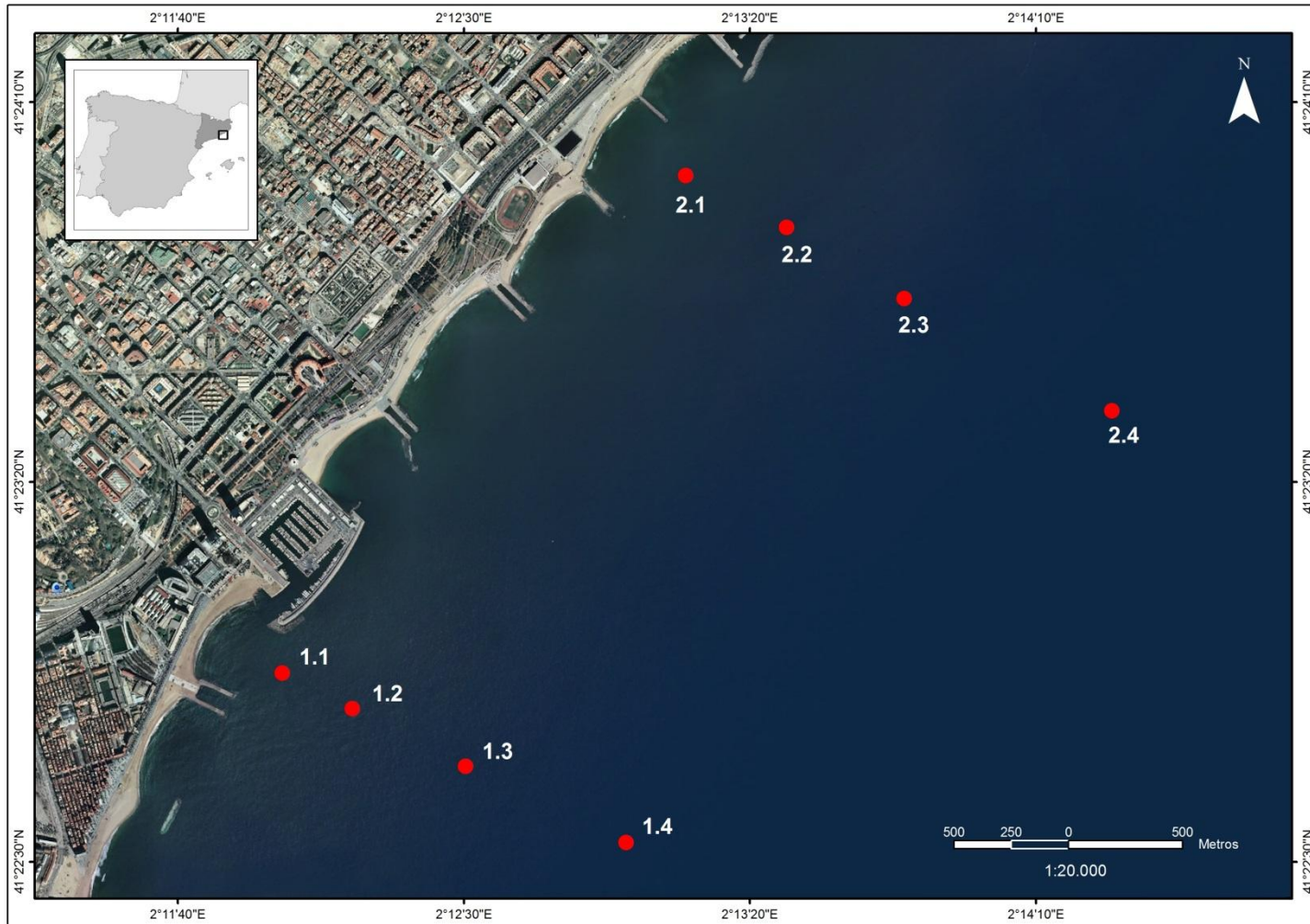
## Caso de estudio

- Abril 2002. Campañas Oceanográficas mensuales frente a la ciudad de Barcelona.
- CTD (Conductivity Temperature Depth) y sensores adicionales
- 8 perfiles de la columna de agua
- 2 cortes transversales separados 2 km
- Profundidad de 10 a 40 metros



# Introducción

## Caso de estudio



Localización de los perfiles



# Introducción

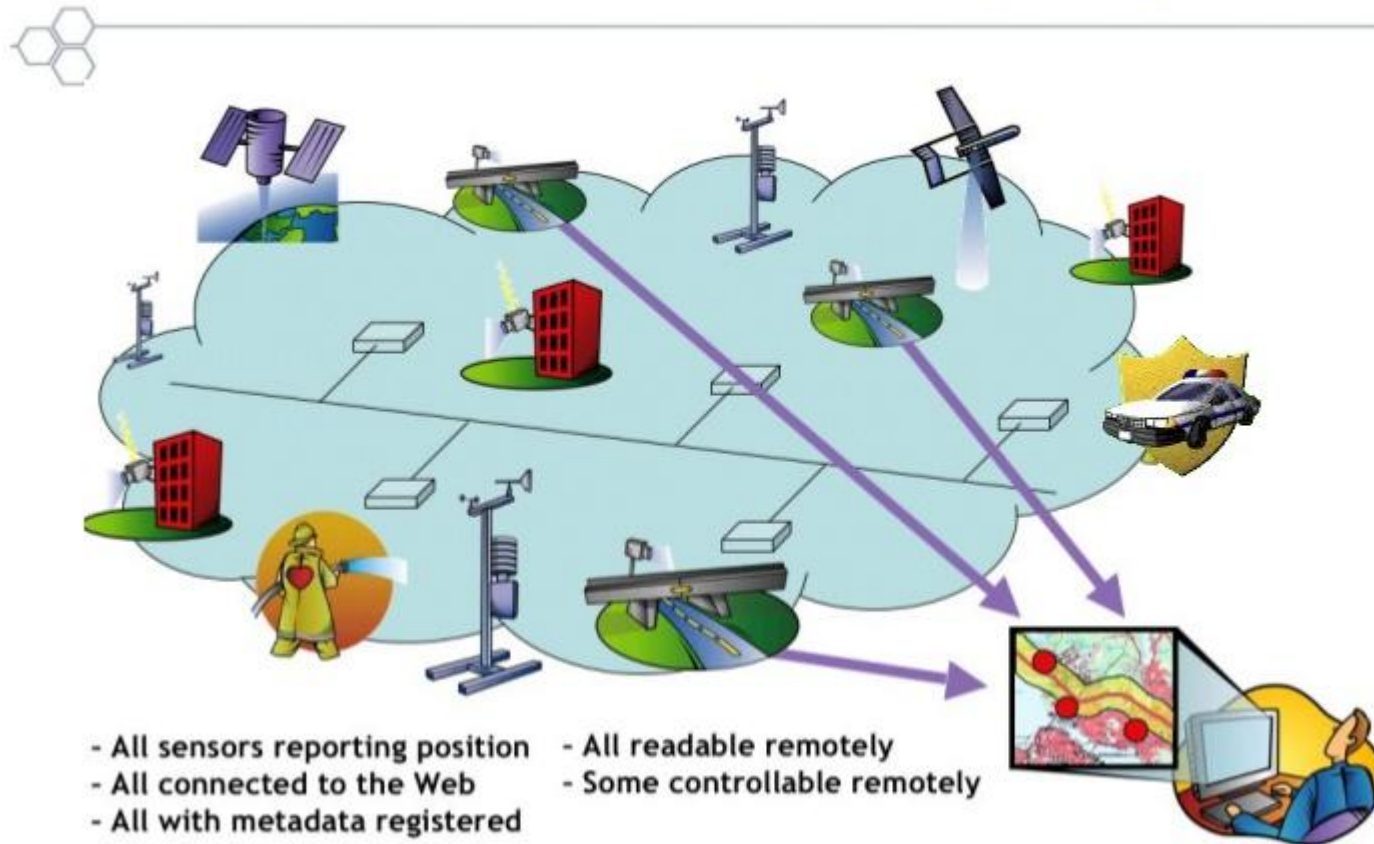
## Datos Brutos

Scan	TimeS	Temperatura		Turbidez		Irradiancia		
		Profundidad	Salinidad	Fluorescencia	Oxígeno			
		PrM	Tnc68C	Sal100	SeaTurbMtr	FlSP	Par	Sbeox0Mg/L
977	122.001	2.000	13.6724	38.2207	0.608	6.3418e-01	2.7245e+02	5.26357
994	124.121	2.500	13.6610	38.2219	1.113	6.2737e-01	2.2645e+02	5.26061
1009	125.959	3.000	13.6541	38.2217	1.407	4.9990e-01	2.1250e+02	5.26036
1023	127.707	3.500	13.6507	38.2214	1.410	2.7802e-01	2.0722e+02	5.27558
1040	129.911	4.000	13.6497	38.2209	1.418	1.9018e-01	1.9020e+02	5.28397
1061	132.488	4.500	13.6419	38.2212	1.436	1.4448e-01	1.6487e+02	5.29428
1074	134.147	5.000	13.6349	38.2211	1.390	1.2233e-01	1.4087e+02	5.29942
1082	135.145	5.500	13.6345	38.2192	1.453	2.9526e-01	1.2304e+02	5.30327
1099	137.205	6.000	13.6323	38.2195	1.585	2.0923e-01	1.1285e+02	5.30313
1113	138.945	6.500	13.6301	38.2191	1.629	2.2400e-01	9.7090e+01	5.33056
1122	140.166	7.000	13.6296	38.2190	1.589	2.3647e-01	8.5122e+01	5.33958
1138	142.086	7.500	13.6315	38.2189	1.751	2.2671e-01	7.1655e+01	5.34165
1155	144.216	8.000	13.6332	38.2191	1.819	2.7682e-01	6.5092e+01	5.33895
1168	145.892	8.500	13.6343	38.2191	1.834	3.2932e-01	5.2372e+01	5.34466
1175	146.803	9.000	13.6327	38.2195	1.680	3.1258e-01	4.5617e+01	5.35141
1199	149.691	9.500	13.6288	38.2182	1.794	3.3332e-01	4.3262e+01	5.34258
1212	151.365	10.000	13.6287	38.2184	1.876	2.7567e-01	4.0627e+01	5.34750

# Implementación

Tecnología

## Sensor Web Enablement (SWE)



**OGC**

© 2009 Open Geospatial Consortium, Inc.

*Making Location Count...*

Fuente: <http://www.opengeospatial.org/ogc/markets-technologies/swe>

# Implementación

## Tecnología

**SWE**

Servicios  
Web

**Sensor Observation Service (SOS) Versión 1.0.0**

Sensor Alert Service (SAS)

Sensor Planning Service (SPS)

Sensor Registries

Esquema y  
modelos de la  
información

**Sensor Model Language (SensorML) Versión 1.0.1**

**Observations and Measurements (O&M) Versión 1.0.0**





# Implementación

## Edición de los esquemas

## Register Sensor

### *Register Sensor\_withParents*

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<RegisterSensor service="SOS" version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sos/1.0"
  xmlns:swe="http://www.opengis.net/swe/1.0.1"
  xmlns:ows="http://www.opengeospatial.net/ows"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:om="http://www.opengis.net/om/1.0"
  xmlns:sml="http://www.opengis.net/sensorML/1.0.1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sos/1.0
http://schemas.opengis.net/sos/1.0.0/sosRegisterSensor\_xsd http://www.opengis.net/om/1.0
http://schemas.opengis.net/om/1.0.0/extensions/observationSpecialization\_override.xsd>
```

```
<!-- Sensor Description parameter; Currently, this has to be a sml:System -->
<SensorDescription>
  <sml:SensorML version="1.0.1">
    <sml:member>
      <sml:System xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
        <sml:identification></sml:identification>
        <sml:capabilities></sml:capabilities>
        <sml:position name="sensorPosition"></sml:position>
        <sml:inputs></sml:inputs>
        <sml:outputs></sml:outputs>
      </sml:System>
    </sml:member>
  </sml:SensorML>
</SensorDescription>

</RegisterSensor>
```

# Implementación

## Edición de los esquemas

## Insert Observation

### *InsertObservation\_GenericObs\_Derwert.xml*

```
<InsertObservation xmlns=http://www.opengis.net/sos/1.0"
  xmlns:ows=http://www.opengis.net/ows/1.1" xmlns:ogc=http://www.opengis.net/ogc
  xmlns:om=http://www.opengis.net/om/1.0" xmlns:sos=http://www.opengis.net/sos/1.0"
  xmlns:sa=http://www.opengis.net/sampling/1.0" xmlns:gml=http://www.opengis.net/gml
  xmlns:swe=http://www.opengis.net/swe/1.0.1" xmlns:xlink=http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi=http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance xsi:schemaLocation=http://www.opengis.net/sos/1.0
  http://schemas.opengis.net/sos/1.0.0/sosInsert.xsd http://www.opengis.net/sampling/1.0
  http://schemas.opengis.net/sampling/1.0.0/sampling.xsd http://www.opengis.net/om/1.0
  http://schemas.opengis.net/om/1.0.0/extensions/observationSpecialization_override.xsd"
  service="SOS" version="1.0.0">
```

```
<AssignedSensorId></AssignedSensorId>
```

```
<om:Observation>
```

```
<om:samplingTime></om:samplingTime>
```

```
<om:procedure xlink:href="urn:ogc:object:feature:Sensor:ICM:icm-ctd-sbe25-pu11"/>
```

```
<om:observedProperty></om:observedProperty>
```

```
<om:featureOfInterest></om:featureOfInterest>
```

```
<om:result>
```

```
<swe:DataArray>
```

```
<swe:elementCount>2</swe:elementCount>
```

```
<swe:elementType name="Components"></swe:elementType>
```

```
<swe:encoding>
```

```
<swe:TextBlock decimalSeparator="." tokenSeparator="," blockSeparator=";"/>
```

```
</swe:encoding>
```

```
<swe:values>
```

```
2004-03-19T10:01:49,foi_pu11,0.5,13.1882,37.966700000000003,4.026699999999999,0.4447999999999997,0.45229999999999998,noData;2004-03-19T10:01:51,foi_pu11,1.0,13.185600000000001,38.026499999999999,3.968,0.4583999999999997,0.5927999999999999,noData
```

```
<swe:values>
```

```
</swe:DataArray>
```

```
</om:result>
```

```
</om:Observation>
```

```
</InsertObservation>
```

# Implementación

## Preparación de los datos



- Establecer el campo fecha y hora según el estándar ISO 8601:  
**YYYY-MM-DDThh:mm:ss:ms**
- Añadir el campo Feature of Interest (**FOI**)
- Ajuste de variables no registradas, con **noData**
- Contabilizar los registros (**swe:elementCount**)
- Añadir **control de carro**

# Implementación

## Visualización

### Visor ThinSweClient de 52º North

The screenshot displays the SensorWeb ThinSweClient interface. At the top left, the 'SensorWeb' logo is accompanied by the text 'open source client'. A navigation bar contains an 'Add Time Series' button and a search input field. The main area features a map of Barcelona with several circular data points overlaid on the sea. A 'Dataprovider' panel on the right lists various parameters: fluorescence, turbidance, oxygen, pressure, salinity, temperature, and turbidity. The interface also includes a 'Choose data source' button and a search bar for time series. At the bottom left, there is a vertical navigation menu with icons for home, search, and other functions. The bottom right corner of the map area contains a copyright notice: 'Data CC-BY-SA by OpenStreetMap' and 'Data CC-BY-SA by OpenStreetMap'.



# Implementación

## Visualización

SOS.js



Offerings

Observed Properties

- Pressure
- Temperature
- Salinity
- Fluorescence
- Turbidity

Controls

Plot / Table

Date Range

2004-03-19

2013-09-12

Add To Existing

Download Data

Map Plot Table

2.20619, 41.37970

Metadata

Temperature, Pressure and Salinity at Port Olympic

Data Availability

Starts: 2004-03-19T09:01:21.521Z

Ends: 2013-09-12T09:07:20.195Z

Help

Map controls

- Click a point on the map to see available offerings
- Zoom the map
  - Shift+drag a region on the map to zoom in
  - Use the upper left '+' button to zoom in
  - Use the upper left '-' button to zoom out
- Drag to pan across the map
- Click on the upper right '+' button to control available map layers
- Click on the lower right '+' button to control the zoom region on an overview map

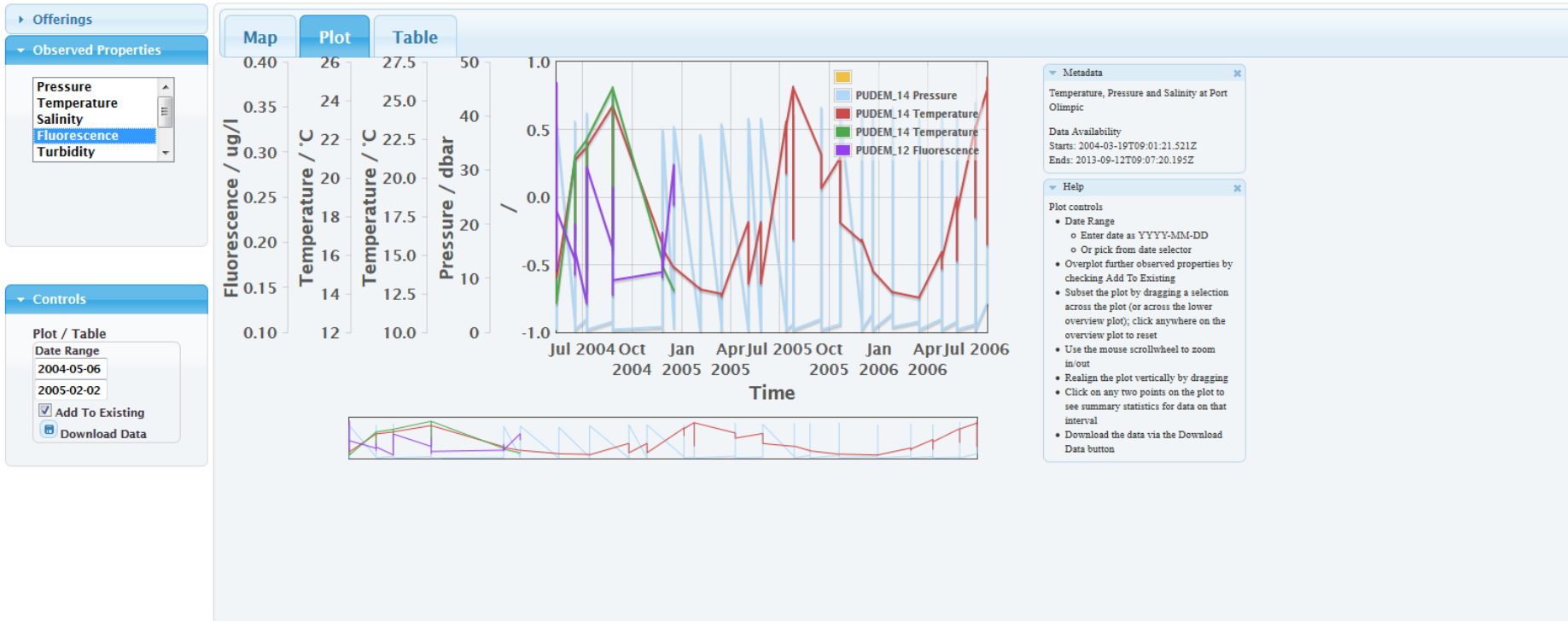
# Implementación

## Visualización

SOS.js



British Antarctic Survey



# Implementación

## Visualización

SOS.js



British Antarctic Survey

Offerings

Observed Properties

- Pressure
- Temperature
- Salinity
- Fluorescence
- Turbidity

Controls

Plot / Table

Date Range

2004-05-06

2006-08-03

Add To Existing

Map Plot Table

PUDEM_14 Temperature / °C		PUDEM_14 Salinity / psu		PUDEM_24 Temperature / °C	
Time	Value	Time	Value	Time	Value
2004-07-09T08:00:50.000Z	21.98	2004-07-09T08:00:50.000Z	37.81	2004-07-09T08:01:18.861Z	21.99
2004-07-09T08:00:50.900Z	21.98	2004-07-09T08:00:50.900Z	37.81	2004-07-09T08:01:19.571Z	21.98
2004-07-09T08:00:52.314Z	21.98	2004-07-09T08:00:52.314Z	37.81	2004-07-09T08:01:20.495Z	21.98
2004-07-09T08:00:53.439Z	21.98	2004-07-09T08:00:53.439Z	37.81	2004-07-09T08:01:21.797Z	21.97
2004-07-09T08:00:54.357Z	21.98	2004-07-09T08:00:54.357Z	37.81	2004-07-09T08:01:22.469Z	21.97
2004-07-09T08:00:54.964Z	21.98	2004-07-09T08:00:54.964Z	37.81	2004-07-09T08:01:23.268Z	21.97
2004-07-09T08:01:11.955Z	21.85	2004-07-09T08:01:11.955Z	37.82	2004-07-09T08:01:24.369Z	21.97
2004-07-09T08:01:14.104Z	21.82	2004-07-09T08:01:14.104Z	37.82	2004-07-09T08:01:25.561Z	21.95
2004-07-09T08:01:15.805Z	21.81	2004-07-09T08:01:15.805Z	37.82	2004-07-09T08:01:26.597Z	21.95
2004-07-09T08:01:16.473Z	21.80	2004-07-09T08:01:16.473Z	37.81	2004-07-09T08:01:27.285Z	21.95
2004-07-09T08:01:16.781Z	21.79	2004-07-09T08:01:16.781Z	37.82	2004-07-09T08:01:28.654Z	21.94
2004-07-09T08:01:17.101Z	21.78	2004-07-09T08:01:17.101Z	37.81	2004-07-09T08:01:29.881Z	21.94

PUDEM\_14 Temperature

Temperature / °C

min = 12.32  
max = 25.89  
mean = 16.16  
median = 14.21  
q1 = 13.24  
q3 = 19.16  
variance = 13.61  
sd = 3.69

Metadata

Temperature, Pressure and Salinity at Port Olympic

Data Availability

Starts: 2004-03-19T09:01:21.521Z

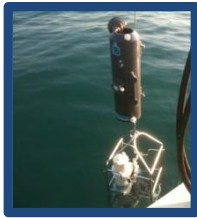
Ends: 2013-09-12T09:07:20.195Z

Help

Table controls

- Date Range
  - Enter date as YYYY-MM-DD
  - Or pick from date selector
- Add further observed properties to the table by checking Add To Existing
- Subset the table by dragging a selection down the table rows (or across the lower overview plot, or shift-click on any two rows on the table); click anywhere on the overview plot to reset
- Click on any two rows on the table to see comparison statistics for data on those rows

# Implementación



ICM Instituto de Ciencias del Mar



SORA	Time8	Prf	TempC	Sal10	SeaTurbitr	FISP	Par	SbeckMg/L
977	122.001	2.000	13.4724	38.2207	0.408	6.3418e+01	2.7248e+02	5.24297
994	124.121	2.500	13.6610	38.2219	1.113	6.2737e+01	2.2645e+02	5.24061
1009	125.959	3.000	13.6541	38.2217	1.407	6.9990e+01	2.1250e+02	5.24036
1023	127.707	3.500	13.6507	38.2214	1.410	2.7502e+01	2.0722e+02	5.27558
1040	129.811	4.000	13.6497	38.2209	1.418	1.9018e+01	1.9020e+02	5.28397
1061	132.468	4.500	13.6419	38.2212	1.436	1.4448e+01	1.6487e+02	5.29428
1074	134.147	5.000	13.6349	38.2211	1.390	1.2239e+01	1.4087e+02	5.29942
1082	135.145	5.500	13.6345	38.2192	1.453	2.9526e+01	1.2304e+02	5.30327
1099	137.205	6.000	13.6323	38.2195	1.585	2.0923e+01	1.1285e+02	5.30313
1113	138.945	6.500	13.6301	38.2191	1.629	2.2400e+01	9.7090e+01	5.33056
1122	140.146	7.000	13.6296	38.2190	1.589	2.3647e+01	8.5122e+01	5.33958
1138	142.086	7.500	13.6315	38.2189	1.751	2.2672e+01	7.1463e+01	5.34165
1155	144.216	8.000	13.6332	38.2191	1.819	2.7682e+01	6.5092e+01	5.33895
1168	145.892	8.500	13.6343	38.2191	1.834	3.2932e+01	5.2372e+01	5.34466
1175	146.803	9.000	13.6327	38.2195	1.680	3.1238e+01	4.3847e+01	5.35141
1199	149.691	9.500	13.6288	38.2182	1.794	3.3032e+01	4.3242e+01	5.34858
1212	151.365	10.000	13.6287	38.2184	1.876	2.7567e+01	4.0627e+01	5.34750

SOS 1.0

4



## Register Sensor (RS)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<registerSensor xmlns="http://www.opengis.net/sos/1.0" xmlns:xsi="http://www.opengis.net/xsi" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sos/1.0 http://schemas.opengis.net/sos/1.0/registerSensor.xsd" >
  <name>RS</name>
  <description>RS</description>
  <url>http://www.opengis.net/sos/1.0/registerSensor</url>
  <capabilities>
    <operation name="RegisterSensor" >
      <inputParameters>
        <parameter name="url" type="string" >
          <description>URL of the sensor</description>
        
```

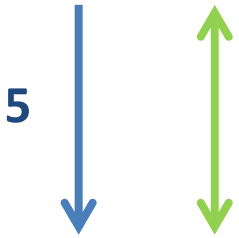
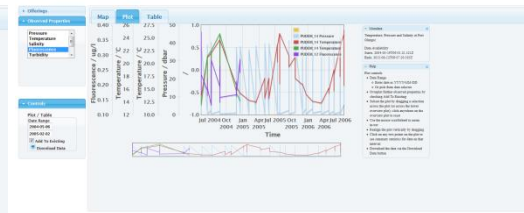
## Insert Observation (IO)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<insertObservation xmlns="http://www.opengis.net/sos/1.0" xmlns:xsi="http://www.opengis.net/xsi" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sos/1.0 http://schemas.opengis.net/sos/1.0/insertObservation.xsd" >
  <sensorName>RS</sensorName>
  <observedData>
    <observedData value="1.2345" type="float" >
      <time>2004-01-01T00:00:00</time>
    
```

2



SOS.js



# Conclusiones

- **Confluencia** con la comunidad **geoespacial** permite **avanzar** a la **oceanografía** de forma tecnológica.
- Los **estándares** que la **OGC** establece, permiten la **interoperabilidad** y una **mejora gestión de los datos**.
- **SOS.js** permite la **visualización** de **múltiples variables** y de forma **continua**, la **interpretación** y **análisis de los datos** y **detección de errores** instrumentales.
- **Falta** de **modelos y visores** que permitan **representar** la complejidad de los datos oceanográficos **4D (x,y,z,t)**. NetCDF y ArcMarine.
- Necesario **mejorar** las **herramientas** de **creación** de los ficheros **XML** para que sea más útil todo este esquema.
- El **sistema desarrollado** resuelve la **complejidad** inherente al **uso de estas especificaciones** debida a la **falta de herramientas ágiles** a la hora de la **publicación y actualización de los datos**.



# Conclusiones

- **Propósitos de futuro:**
  - **Mejora** de las **capacidades gráficas** a través **de la librería Flot**.
  - **Migrar** el proyecto a la **versión 2.0**.
  - Encontrar una manera más **ágil de editar** los **esquemas** y **definir plantillas XML** acorde al perfil de la **oceanografía**.
  - **Crear software** para poder hacer **importaciones** a la **base de datos** sin tener que **editar ficheros XML**.
  - Realizar una **comparativa** con el **istSOS** desarrollado en **Python** por el **Istituto Scienze della Terra de Cannobio, Suiza**.

# Agradecimientos

Agradecemos a **Maribel Lloret** del Servicio de Instrumentación y a **Neus Maestro** del Departamento de Geociencias Marinas su trabajo y dedicación durante las campañas en representación de todas las **personas** que han **colaborado**.

Y a **Joan Olivé** de la Unidad de Tecnología Marina (UTM-CSIC) por su asesoramiento y apoyo en el desarrollo del proyecto.



# ¡Muchas gracias!

