



Visualización de series temporales oceanográficas mediante servicios SOS

S. Soto, O. Chic, O. Mulet y J. Guillén

- Introducción
 - Observatorio Marino Costero (COO)
 - Caso de estudio
 - Datos Brutos
- Metodología
 - Tecnología
 - Preparación de los datos
 - Integración de los datos
 - Visualización
- Conclusiones

Introducción

Coastal Ocean Observatory

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

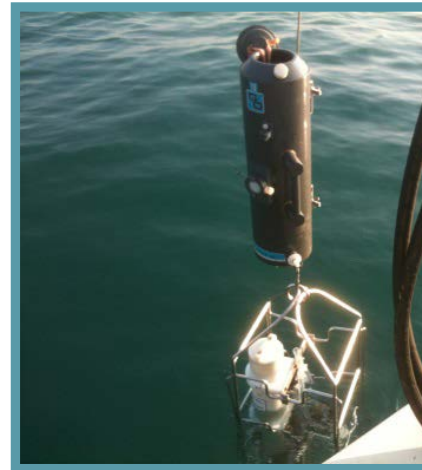


Coastal
Ocean
Observatory

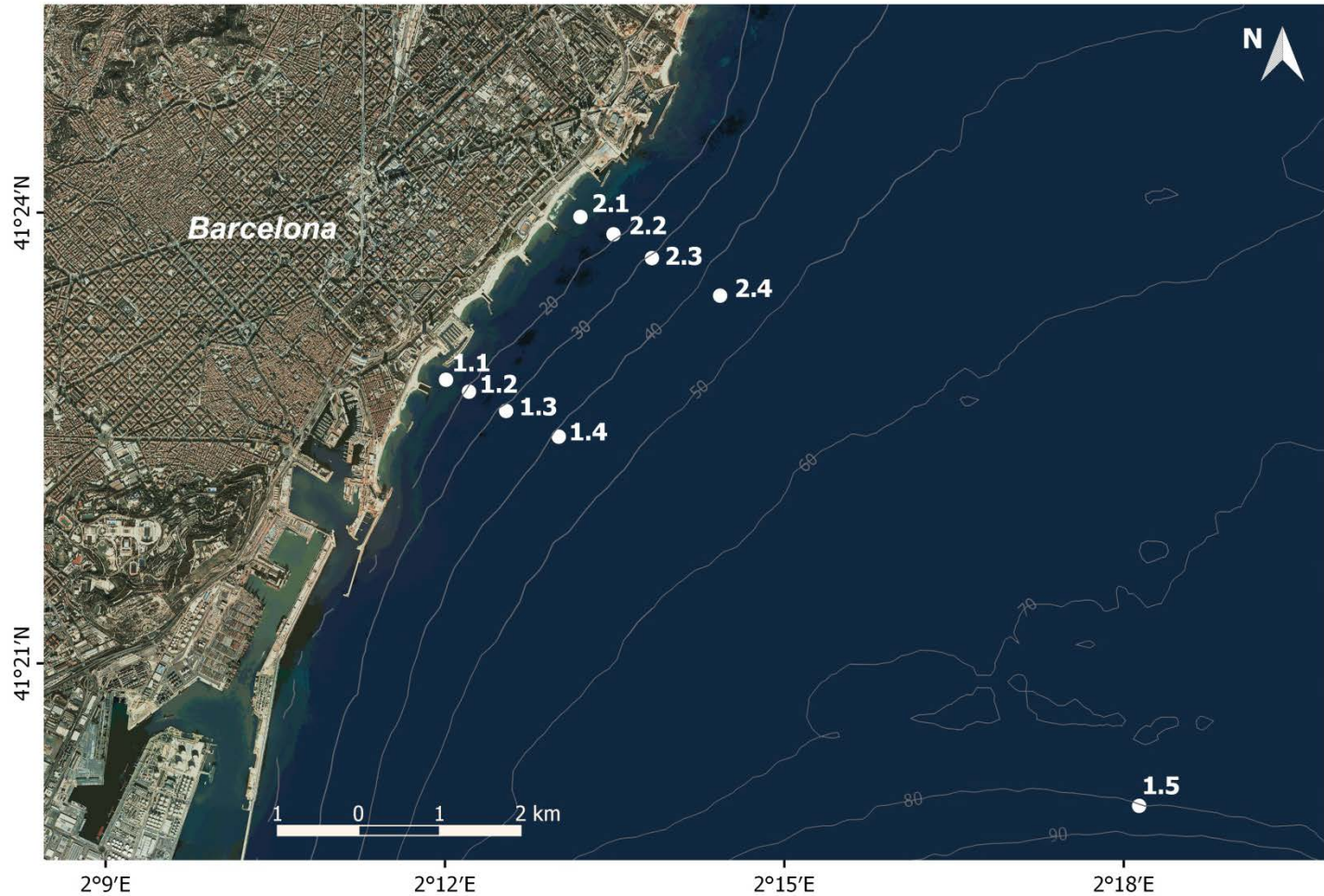


Caso de estudio

- Abril 2002. Campañas Oceanográficas mensuales frente a la ciudad de Barcelona.
- CTD (*Conductivity Temperature Depth*) y sensores adicionales
- 9 perfiles de la columna de agua
- 2 cortes transversales separados 2 km
- Profundidad de 10 a 80 metros



Caso de estudio



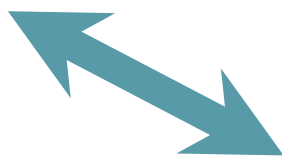
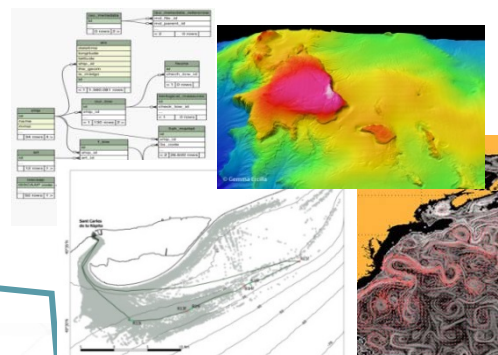
Datos brutos

		Temperatura		Turbidez		Irradiancia		
		Profundidad	Salinidad	Fluorescencia		Oxígeno		
Scan	TimeS	PrM	Tnc68C	Sal100	SeaTurbMtr	F1SP	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

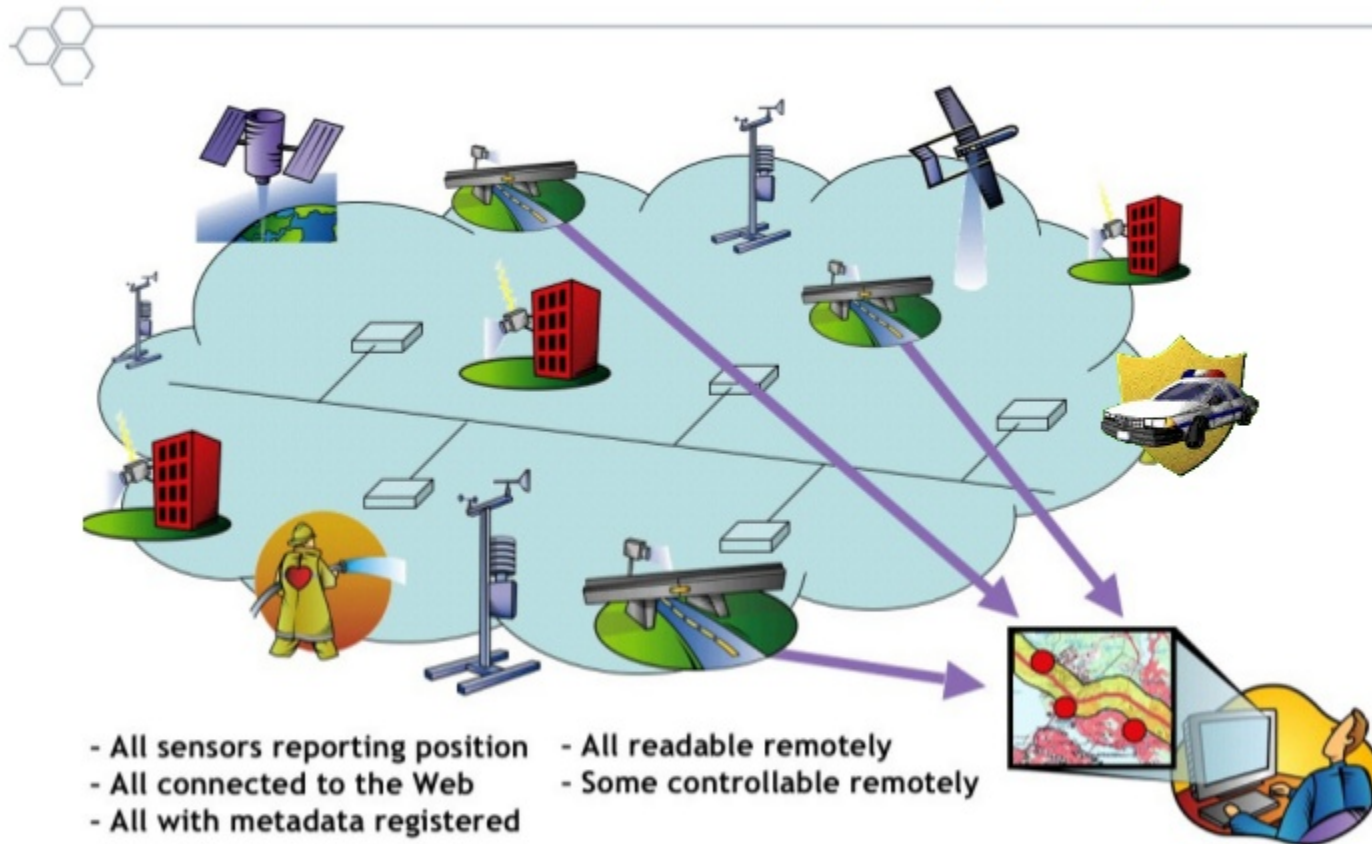
OCEANOGRAFÍA



TECNOLOGÍA GEOESPACIAL



Sensor Web Enablement (SWE)



OGC

© 2009 Open Geospatial Consortium, Inc.

Making Location Count...

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

SWE

Servicios
Web

Sensor Observation Service (SOS) Versión 1.0.0

Sensor Alert Service (SAS)

Sensor Planning Service (SPS)

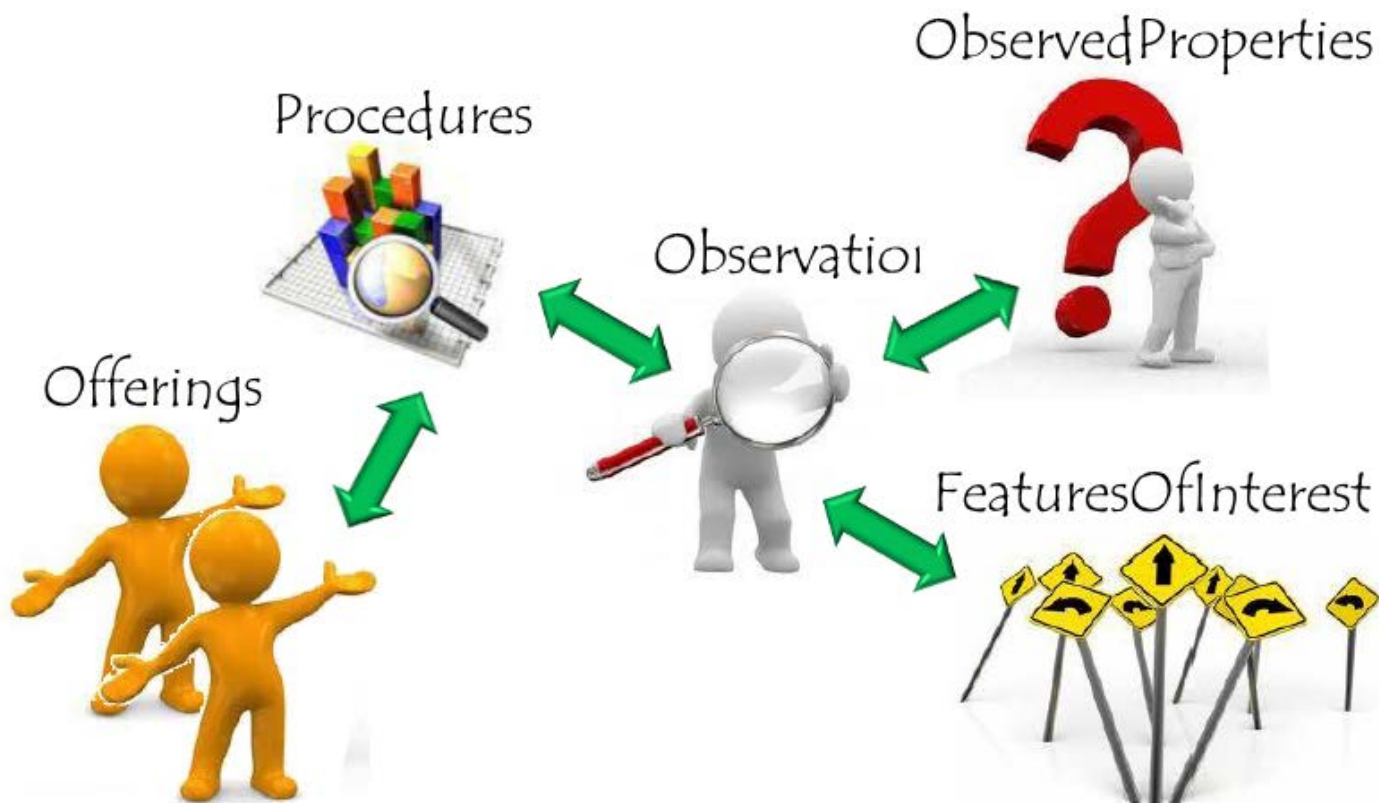
Sensor Registries

Esquema y
modelos de
la
información

Sensor Model Language (SensorML) Versión 1.0.1

Observations and Measurements (O&M) Versión 1.0.0

SOS key objects



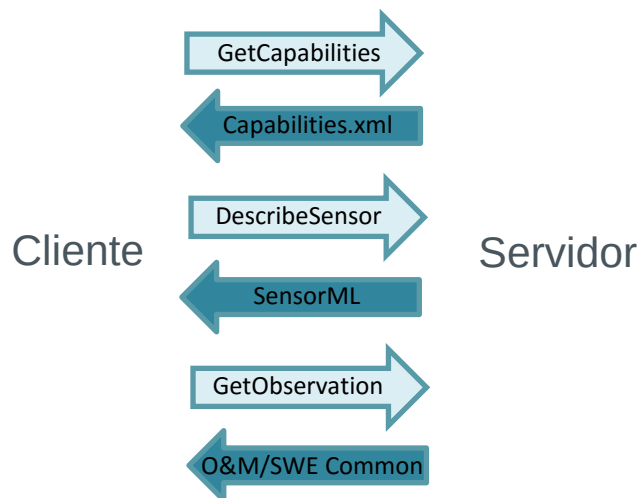
Fuente: <http://istsos.org/en/trunk/doc/intro.html>



SOS 1.0 TestClient version2

istSOS²

Instituto Scienze della
Terra de Cannobio, Suiza



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
 - Insertar los datos en el campo del XML del IO
- Establecer el campo fecha y hora según el estándar ISO 8601:
YYYY-MM-DDThh:mm:ss:ms
 - Ajuste de variables no registradas, con **-999,9**
 - Añadir control de carro
 - Edición de cabecera según el **URN** de las propiedades observadas
 - **Salida CSV**

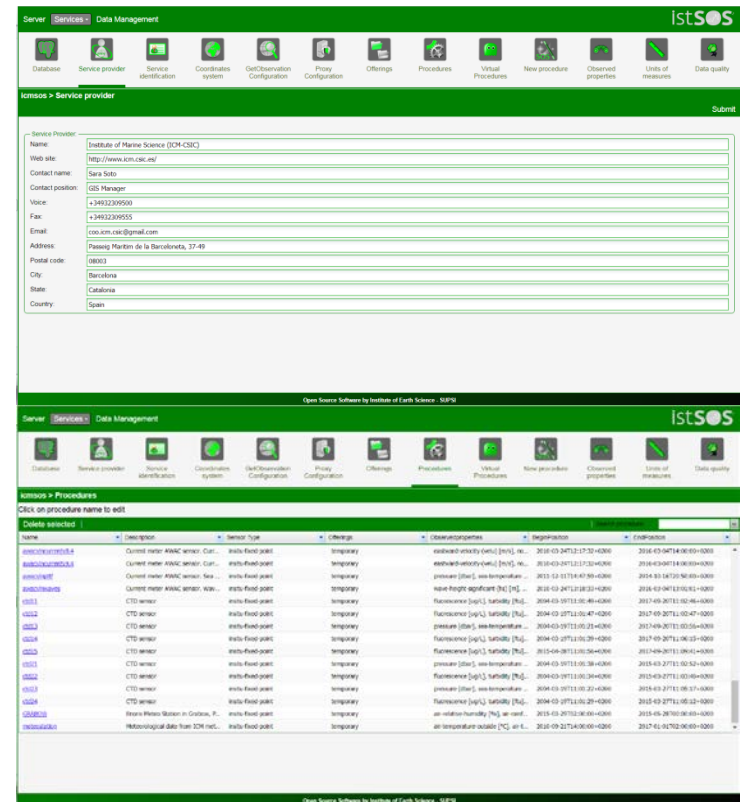


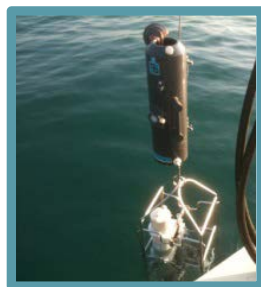
Register Sensor (RS)

```
<?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.opengis.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:sm="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 sm:System -->
  <SensorDescription>
    <sm:SensorML version="1.0.1">
      <sm:member>
        <sm:system xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
          <sm:identification></sm:identification>
          <sm:capabilities></sm:capabilities>
          <sm:position>
            name="sensorPosition"></sm:position>
            <sm:inputs></sm:inputs>
            <sm:outputs></sm:outputs>
          </sm:system>
        </sm:member>
      </sm:SensorML>
    </SensorDescription>
  </RegisterSensor>
```

Insert Observation (IO)

```
<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>
    <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></swe:elementCount>
          <swe:elementType name="Components"></swe:elementType>
          <swe:encoding></swe:encoding>
          <swe:values></swe:values>
        </swe:DataArray>
      </om:result>
    </om:Observation>
  </InsertObservation>
```





SWAN	TIMES	PWT	TempC	Sal100	SeaTurbMtr	FLIP	Par	Shwankg/L
977	122.001	2.000	13.6724	38.2207	0.408	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	2.1205e+02	5.26026
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	1.4445e-01	1.6487e+02	5.29428
1074	134.147	5.000	13.6349	38.2211	1.390	1.2233e-01	1.4007e+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	2.0929e-01	1.1288e+02	5.30313
1113	138.945	6.500	13.6301	38.2191	1.429	2.2400e-01	9.7090e+01	5.33056
1122	140.146	7.000	13.6284	38.2190	1.889	2.3647e-01	8.3322e+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	1.894	3.2932e-01	5.2372e+01	5.34666
1175	146.803	9.000	13.6327	38.2195	1.680	3.1235e-01	4.9617e+01	5.35141
1199	149.691	9.500	13.6288	38.2182	1.794	3.3352e-01	4.3242e+01	5.34258
1212	151.365	10.000	13.6287	38.2184	1.876	2.7567e-01	4.0427e+01	5.34750

Register Sensor (RS)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<RegisterSensor xmlns="http://www.opengis.net/ows/1.0" xmlns:xsi="http://www.opengis.net/xsi" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/ows/1.0 http://schemas.opengis.net/ows/1.0/ows.xsd" >
  <SensorName>RS</SensorName>
  <SensorType>RS</SensorType>
  <SensorDescription>RS</SensorDescription>
  <SensorLocation>RS</SensorLocation>
  <SensorCapabilities>RS</SensorCapabilities>
  <SensorConfiguration>RS</SensorConfiguration>
  <SensorMetadata>RS</SensorMetadata>
  </RegisterSensor>
```

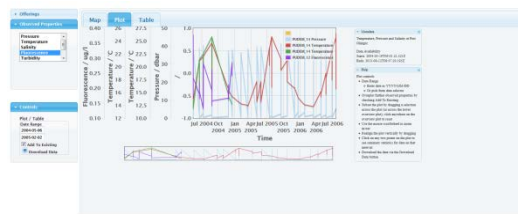
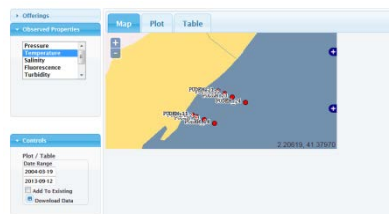
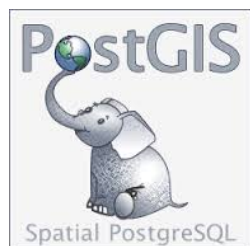
Insert Observation (IO)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<InsertObservation xmlns="http://www.opengis.net/ows/1.0" xmlns:xsi="http://www.opengis.net/xsi" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/ows/1.0 http://schemas.opengis.net/ows/1.0/ows.xsd" >
  <ObservationID>IO</ObservationID>
  <ObservationTime>IO</ObservationTime>
  <ObservationSensor>IO</ObservationSensor>
  <ObservationData>IO</ObservationData>
  </InsertObservation>
```

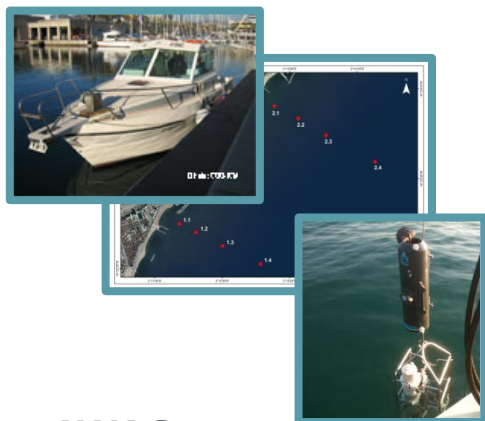
SOS 1.0
TestClient v2

52north
exploring horizons

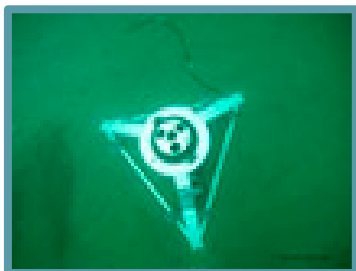
SOS.js



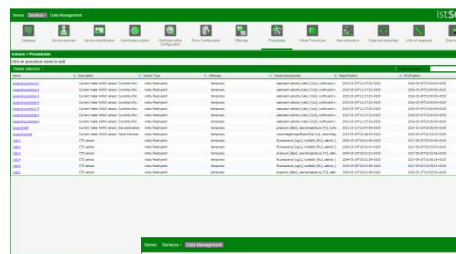
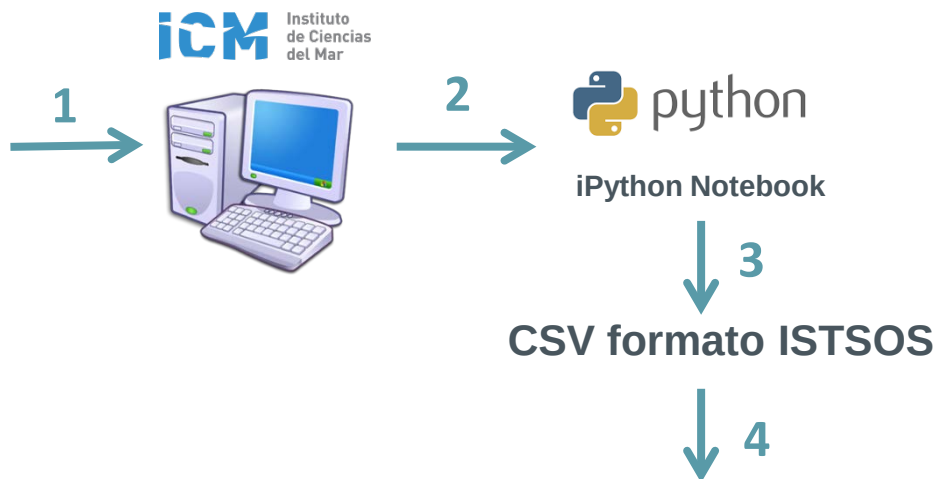
Transectos CTD



AWAC

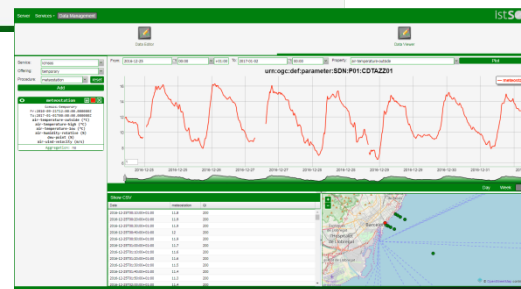


Estación Meteorológica

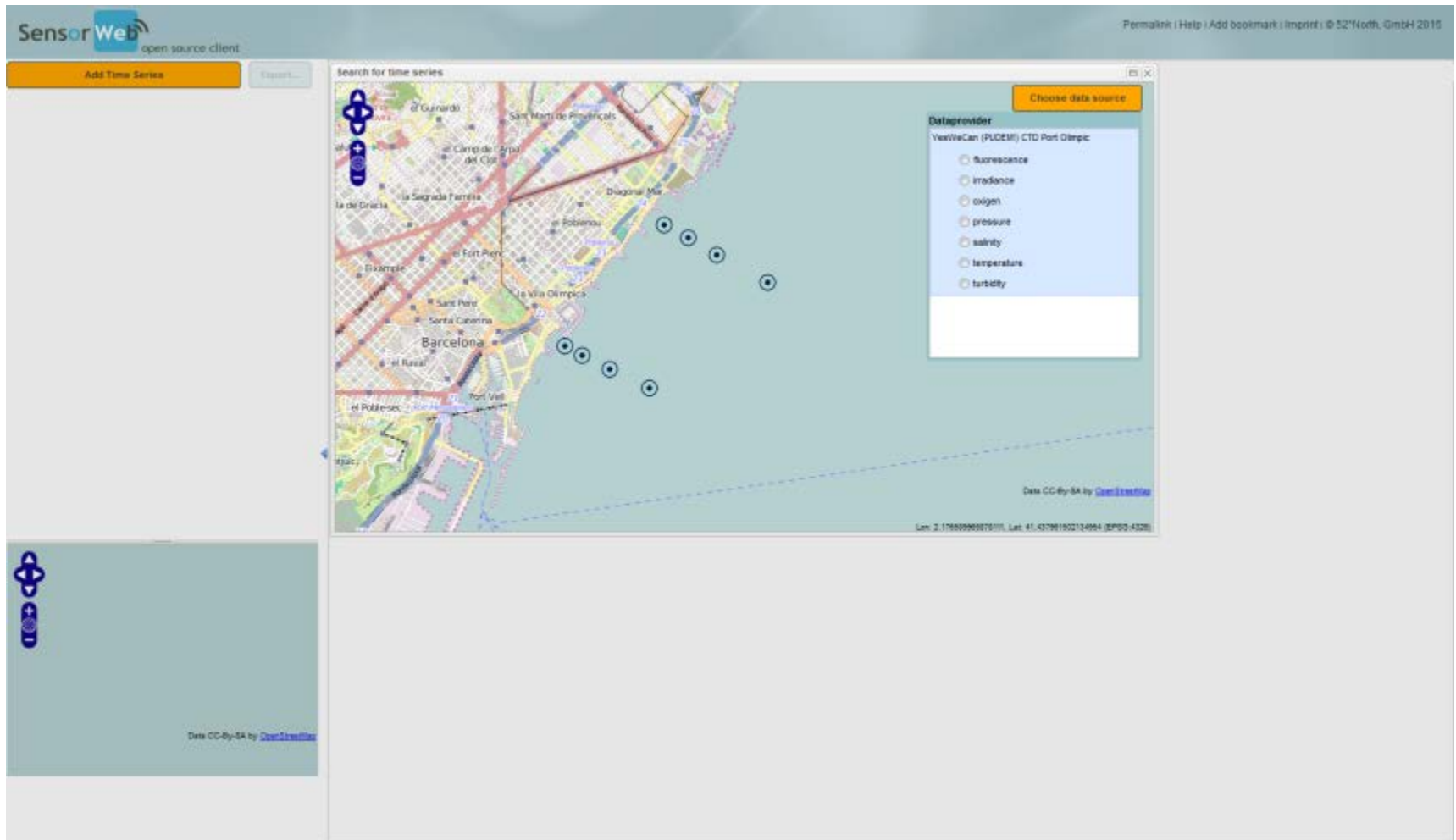


istSOS²

5



Visor ThinSweClient de 52° North

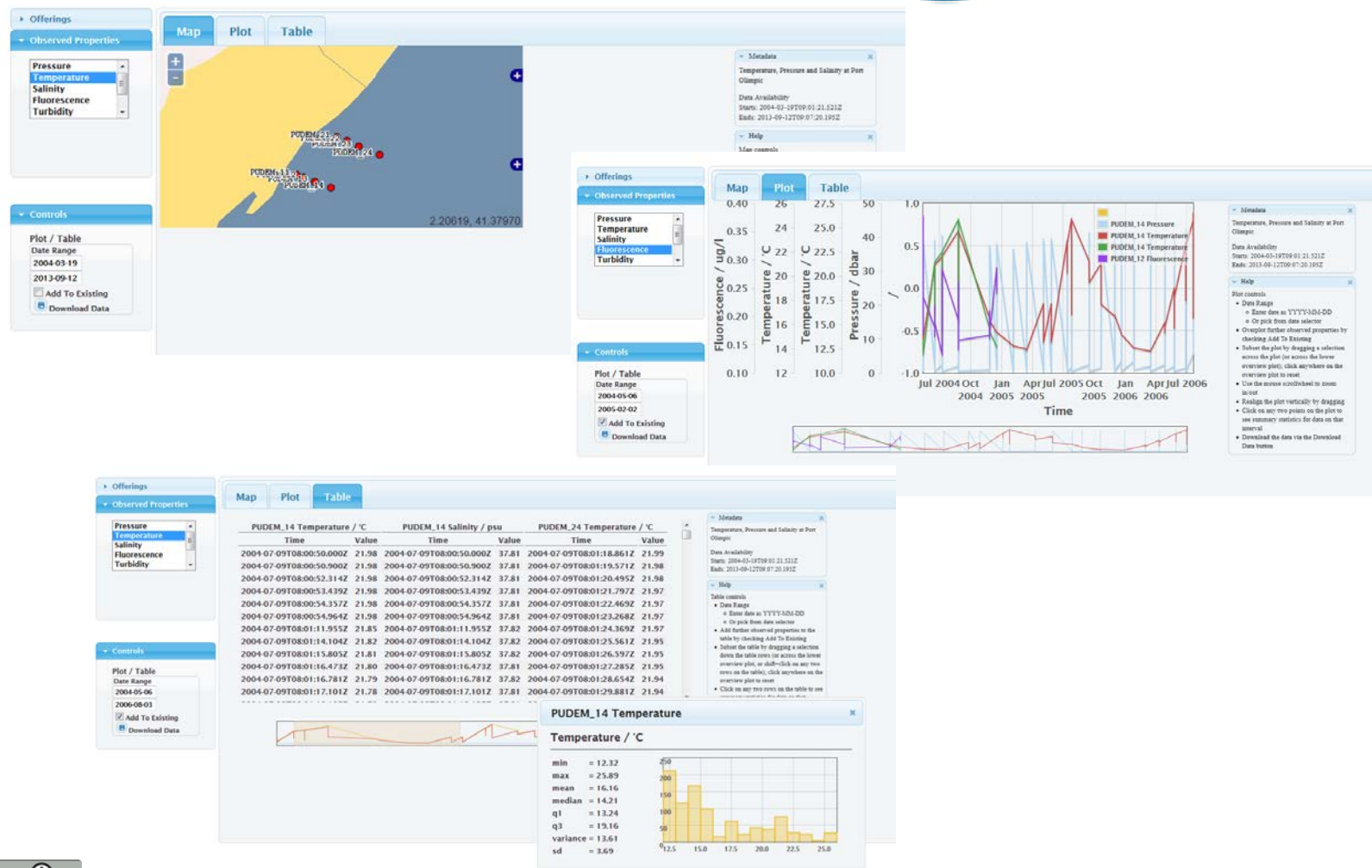


Visualización

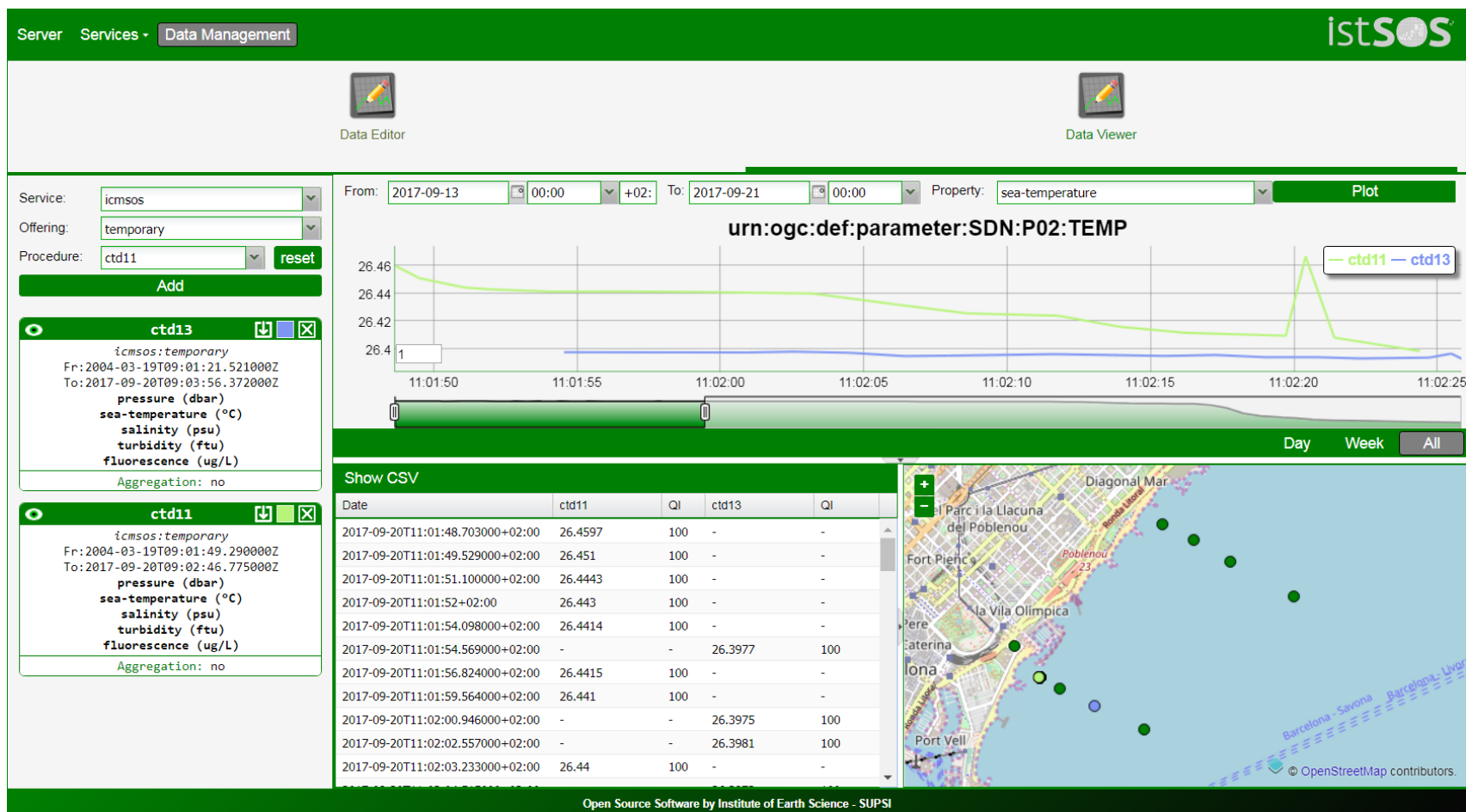
Visor SOS.js



British
Antarctic
Survey



Visor Integrado istSOS²



	  	
Preparación de los datos	Muy complejo y técnico Proceso largo Conocimientos de XML	Nivel medio de complejidad Conocer el formato CSV
Integración de los datos	Dificultad al subir ficheros XML en una web Da errores poco claros.	Aplicación <i>friendly</i> para subir los datos, formularios sencillos...
Visualización de los datos	Más potente, más capacidades Estadística resumen Simultaneidad de variables	Menos capacidades Integrada en la herramienta Mejor trato del rango de tiempo

- La **tecnología geoespacial** ha permitido **avanzar a la oceanografía** con el uso de nuevos estándares, formatos, modelos y nuevas herramientas de gestión y visualización de los datos lo que permite llegar más personas.
- Del mismo modo, formatos como **NetCDF** muy utilizado dentro de la oceanografía (ahora estándar OGC) puede ser una **aportación interesante al mundo SIG**.
- Los **estándares** establecidos por la **OGC** permiten una **mayor interoperabilidad** y una **mejor gestión de los datos oceanográficos**.
- Aún **faltan modelos y visores** que permitan **representar** la complejidad inherente de los **datos oceanográficos** (4 dimensiones x,y,z,t).
- En 2016, la OGC aprobó el estándar **SensorThings API**, con funciones similares a **SOS** con la idea de integrar el **Internet de las Cosas (IoT)**. Tecnología pendiente a estudiar.

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.



Gracias por su atención



sarasoto@icm.csic.es