

## RESULTADOS DEL GRUPO DE TRABAJO DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS IDE DEL PROYECTO OTALEX C

## RESULTADOS DO GRUPO DE TRABALHO DE TECNOLOGIAS AVANZADAS IDE DO PROJECTO OTALEX C

Vivas, Pedro<sup>1</sup>; Álvarez, Rafael<sup>2</sup>; Mateus, Júlio<sup>3</sup>; Pavo, Marcos F.<sup>1</sup>; Rubio, J.M.<sup>1</sup>; González, Julián<sup>1</sup>  
 Soriano, Marcos<sup>2</sup>; Caballero, Carmen<sup>2</sup>; Aparicio, Alberto<sup>2</sup>; Batista, Teresa<sup>3</sup>; Carrico, Cristina<sup>3</sup>  
 Cabezas, José<sup>4</sup>; Fernández, Luis<sup>4</sup>; Jiménez, Alberto<sup>4</sup>  
 Gamero, Ulises<sup>5</sup>; Rojas, Manuel<sup>5</sup>; Paniagua, Antonio<sup>5</sup>  
 López, Julian<sup>6</sup>; Lagar, David<sup>6</sup>; Pérez, Marisa<sup>6</sup>  
 Carrreira, Duarte<sup>7</sup>  
 Patrício, Joana<sup>8</sup>; Serra, Luis<sup>8</sup>  
 Fernandez, Paulo<sup>9</sup>; Quinta-Nova, Luis<sup>9</sup>

<sup>1</sup> IGN-CNIG, España, [pedro.vivas@cnig.es](mailto:pedro.vivas@cnig.es); [marcosf.pavo@cnig.es](mailto:marcosf.pavo@cnig.es); [josem.rubio@cnig.es](mailto:josem.rubio@cnig.es); [julian.gonzalez@cnig.es](mailto:julian.gonzalez@cnig.es)  
<sup>2</sup> Junta Extremadura, España, [carmen.caballero@gobex.es](mailto:carmen.caballero@gobex.es); [rafael.alvarez@gobex.es](mailto:rafael.alvarez@gobex.es); [marcos.soriano@gisvesa.com](mailto:marcos.soriano@gisvesa.com);  
[alberto.aparicio@gobex.es](mailto:alberto.aparicio@gobex.es)

<sup>3</sup> CIMAC, Portugal, [jmateus@cimac.pt](mailto:jmateus@cimac.pt); [tbatista@cimac.pt](mailto:tbatista@cimac.pt); [cristina.carrico@cimac.pt](mailto:cristina.carrico@cimac.pt)

<sup>4</sup> Universidad de Extremadura, España, [lufperpo@unex.es](mailto:lufperpo@unex.es); [jocafer@unex.es](mailto:jocafer@unex.es); [alberto@unex.es](mailto:alberto@unex.es)

<sup>5</sup> Diputación de Badajoz, España, [ugamero@dip-badajoz.es](mailto:ugamero@dip-badajoz.es); [manuelrojas@dip-badajoz.es](mailto:manuelrojas@dip-badajoz.es); [apaniagua@dip-badajoz.es](mailto:apaniagua@dip-badajoz.es)

<sup>6</sup> Diputación de Cáceres, España, [david.lagar@oadl.es](mailto:david.lagar@oadl.es); [marisa.perez@oadl.es](mailto:marisa.perez@oadl.es); [jlopez@dip-caceres.es](mailto:jlopez@dip-caceres.es)

<sup>7</sup> EDIA, Portugal, [dcarreira@edia.pt](mailto:dcarreira@edia.pt)

<sup>8</sup> CIMAA, Portugal, [joana.patricio@cimaa.pt](mailto:joana.patricio@cimaa.pt); [luis.serra@cimaa.pt](mailto:luis.serra@cimaa.pt)

<sup>9</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal, [palex@ipcb.pt](mailto:palex@ipcb.pt); [lnova@esa.ipcb.pt](mailto:lnova@esa.ipcb.pt)

**Resumen:** Se muestran los resultados del Grupo de Trabajo de Tecnologías Avanzadas IDE de OTALEX-C siendo estos: la generación de datos enlazados de elementos geográficos y cartográficos del territorio OTALEX-C para la publicación de una Web Semántica y la captura y publicación de datos medioambientales de la zona del observatorio OTALEX-C a través de servicios estándar de publicación de observación de medidas de sensores en aplicación del estándar SOS definido por el OGC.

Los objetivos se concretaban en dos actividades. En la actividad "Web Semántica" ha sido publicado en el portal Web de OTALEX un nodo de la nube de datos abiertos (Open Data) bajo este paradigma semántico de Datos Enlazados (Linked Data). La actividad sobre publicación de datos de sensores ambientales y meteorológicos ha trabajado con fuentes de datos de España y de Portugal. El servidor de datos de sensores SOS V2.0 está instalado en los servidores del portal OTALEX. Este servidor incorpora un servicio de publicación de mapas temáticos realizados on-line con los datos capturados. En la ejecución de esta actividad se ha instalado una estación meteorológica dependiente del proyecto OTALEX en el CIMAC (Évora-Portugal) como complemento a la investigación en la captura y tratamiento de datos medioambientales para su publicación.

**Resumo:** Apresentam-se os resultados do Grupo de Trabalho de Tecnologias Avançadas IDE do OTALEX-C sendo estes: a geração de dados interligados de elementos geográficos e cartográficos do território OTALEX-C para a publicação de uma Web Semântica e a captura e publicação de dados ambientais da zona do observatório OTALEX-C através de serviços padronizados de publicação de observações de resultados de sensores aplicando a *standard* SOS definida pela OGC.

Os objetivos concretizavam-se em duas atividades. Na atividade "Web Semântica" foi publicado no portal Web do OTALEX um nó da nuvem de dados abertos (*Open Data*) sob este paradigma semântico de dados interligados (*Linked Data*). A atividade sobre publicação de dados de sensores ambientais e meteorológicos trabalhou com fontes de dados de Espanha e Portugal. O servidor de dados de sensores SOS V2.0 está instalado nos servidores do portal OTALEX. Este servidor incorpora um serviço de publicação de mapas temáticos realizados *online* com os dados armazenados. Na execução desta atividade instalou-se uma estação meteorológica dependente do projeto OTALEX na CIMAC (Évora-

Portugal) como complemento à investigação na captura e tratamento de dados ambientais para a sua publicação.

**Abstract:** They work show the results of the Work Team in Advanced Technologies of SDI to OTALEX-C project. Specifically: the generation of linked data of geographic and cartographic information's elements of the territory OTALEX-C for the publication of a Semantic Web and the capture and publication of environmental data of the zone of the trans-border territorial observatory Portuguese-Spanish OTALEX-C through standard services of publication of observation and measures sensors in application of the standard SOS V2<sup>2</sup>. defined by the OGC<sup>3</sup>.

El proyecto OTALEX-C (2011-2012) de cooperación transfronteriza hispano-lusa ha llevado desde 14 años una tarea de armonización de cartografía topográfica y temática entre ambos países de la UE. En la constitución del proyecto que abarca ya a las regiones Centro y Alentejo de Portugal y Extremadura de España, se creó el Grupo de Trabajo de Tecnologías Avanzadas IDE que trabajaría en labores de I+D dentro de esta edición 2011-2012 del proyecto. Las acciones consolidadas de este GT han sido la generación de datos enlazados de elementos geográficos y cartográficos del territorio OTALEX para la publicación de una Web Semántica y la captura y publicación de datos medioambientales de la zona de estudio del observatorio OTALEX a través de servicios estándar de publicación de medidas de sensores en aplicación del estándar SOS definido por el OGC.

En lo siguiente se concretan los resultados de este Grupo de Trabajo en ambas actividades.

## ACTIVIDAD 1. WEB SEMÁNTICA Y DATOS ENLAZADOS CARTOGRÁFICOS Y GEOGRÁFICOS EN OTALEX C

### 1. Introducción

#### a. ¿Qué es la Web Semántica?

El W3C (WWW Consortium: <http://www.w3c.org>) es una comunidad

O projeto OTALEX-C (2011-2012) de cooperação transfronteiriça hispano-lusa começou há 14 anos uma tarefa de harmonização de cartografia topográfica e temática entre ambos os países da EU. Na constituição do projeto que já abarca as regiões do Centro e Alentejo de Portugal e a Extremadura de Espanha, criou-se um grupo de Trabalho de Tecnologias Avançadas IDE que trabalharia em questões de I+DF dentro da edição 2011-2012 do projeto. As ações consolidadas deste GT foram a geração de dados interligados de elementos geográficos e cartográficos do território OTALEX para a publicação de uma Web Semântica e a captura e publicação de dados ambientais da zona de estudo do observatório OTALEX através de serviços padronizados de publicação de medidas de sensores na aplicação do *standard* SOS definido pela OGC.

De seguida concretizam-se os resultados de este Grupo de Trabalho em ambas as atividades.

## ACTIVIDADE 1. WEB SEMÁNTICA E DATOS ENLAZADOS CARTOGRÁFICOS Y GEOGRÁFICOS EN OTALEX C

### 1. Introdução

#### a. O que é a Web Semântica?

O W3C (WWW Consortium: <http://www.w3c.org>) é uma comunidade

<sup>1</sup> Los subrayados son obra del autor.

internacional que desarrolla estándares que aseguran el crecimiento de la Web a largo plazo. En nuestro caso desarrolla los estándares para los datos enlazados y la creación de la web semántica. De su web extraemos:

*"La Web Semántica es una Web extendida, dotada de mayor significado en la que cualquier usuario en Internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Al dotar a la Web de más significado y, por lo tanto, de más semántica, se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual, es posible compartir, procesar y transferir información de forma sencilla. Esta Web extendida y basada en el significado<sup>2</sup>, se apoya en lenguajes universales que resuelven los problemas ocasionados por una Web carente de semántica en la que, en ocasiones, el acceso a la información se convierte en una tarea difícil y frustrante."*

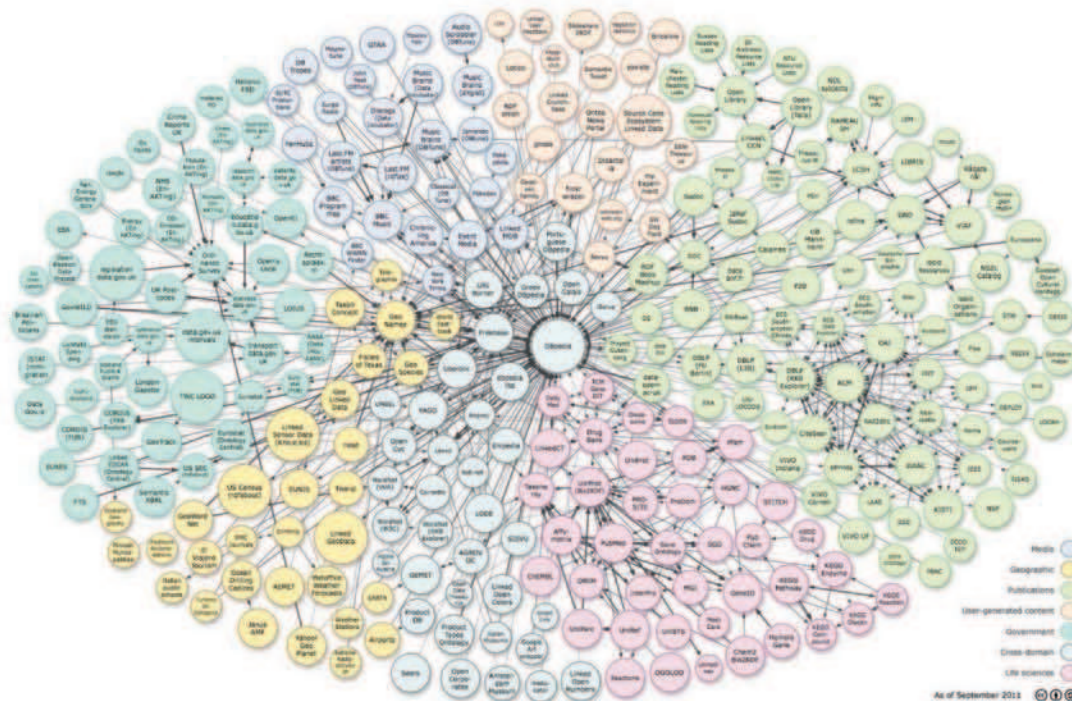
Con Internet tenemos acceso a millones de recursos, independientemente de nuestra situación geográfica e idioma. Todos estos factores han contribuido al éxito de la misma. Sin embargo los mismos factores de éxito también han originado sus principales problemas: sobrecarga de información y heterogeneidad de fuentes de información con el consiguiente problema de baja interoperabilidad.

internacional que desenvolve *standards* que asseguram o crescimento da Web a longo prazo. No nosso caso desenvolve os *standards* para os dados interligados e para a criação da web semântica. Da sua web extraímos:

*"A web Semântica é uma Web alargada, dotada de maior significado na qual qualquer usuário na Internet poderá encontrar respostas às suas perguntas de forma mais rápida e simples graças a uma informação melhor definida. Ao dotar a Web de mais significado e, por tanto, de mais semântica, podem-se obter soluções a problemas habituais na busca de informação graças à utilização de uma infraestrutura comum, mediante a qual, é possível compartilhar, processar e transferir informação de forma simples. Esta Web estendida e baseada no significado<sup>2</sup>, apoia-se em linguagens universais que resolvem os problemas provocados por uma Web carente de semântica em que, por vezes, o acesso à informação converte-se numa tarefa difícil e frustrante"*.

Com a Internet temos acesso a milhões de recursos, independientemente da nossa situação geográfica e idioma. Todos estes fatores contribuíram para o êxito da mesma. Todavia os mesmos fatores de êxito também originaram os seus principais problemas: sobrecarga de informação e heterogeneidade de fontes de informação com o conseqüente problema de baixa interoperabilidade.

<sup>2</sup> Os sublinhados são da responsabilidade do autor



**Figura 1.** Conexión de Datos Enlazados. Obsérvese el dominio geográfico en amarillo en la parte inferior izquierda.  
**Figura 1.** Conexão de Dados Interligados. Observe o domínio geográfico em amarelo no canto inferior esquerdo.

La Web Semántica aporta soluciones en estos dos problemas. Gracias a la semántica en la Web, la programación se hace más "inteligente" al incorporar significado a los datos y es capaz de procesar su contenido, razonar con este, combinarlo y realizar deducciones lógicas para encontrar soluciones y respuestas a preguntas cotidianas automáticamente.

La Web semántica va a trabajar sobre una base de conocimiento sobre las preferencias de los usuarios y que, a través de una combinación entre su capacidad de conocimiento y la información disponible en Internet, se tenga la capacidad de atender de forma exacta las demandas de información requeridas por los usuarios en relación, por ejemplo, a lugares geográficos, carreteras, meteorología o clima, agencias de viaje, libros, personajes literarios, etc.

Si esto ocurriese así en la vida real, el usuario, en su intento, por ejemplo, por encontrar: "¿Dónde nació Don Quijote?" debería obtener unos resultados exactos sobre su búsqueda. Sin embargo, la realidad es otra, cualquier buscador de Internet

A Web Semântica tem soluções para estes problemas. Graças à semântica na Web, a programação faz-se mais "inteligente" ao incorporar significado nos dados e é capaz de processar o seu conteúdo, raciocinar com ele, combiná-lo e realizar deduções lógicas para encontrar soluções e respostas a perguntas cotidianas automaticamente.

A Web semântica vai trabalhar sobre uma base de conhecimentos sobre as preferências dos utilizadores e, através de uma combinação entra a sua capacidade de conhecimento e a informação disponível na Internet, se tenha a capacidade de responder de forma exata às demandas de informação requeridas pelos utilizadores em relação, por exemplo, a lugares geográficos, estradas, meteorologia ou clima, agências de viagem, livros, personagens literários, etc.

Se isto ocorre-se assim na vida real, o utilizador, no seu intento, por exemplo, de encontrar: "Onde nasceu Dom Quixote?" deveria obter resultados exactos sobre a sua busca. Todavia a realidade é outra, qualquer motor de pesquisa da Internet encontra

encuentra datos variados sobre Don Quijote y resaltan la ciudad de Alcalá de Henares.

Con un reconocido buscador de Internet se encontró: "Aproximadamente 70.600 resultados (0,18 segundos)", ninguno decía donde nació Don Quijote. En realidad no se sabe. Cervantes no lo dijo en su obra. El buscador confundió Cervantes con Don Quijote y da como resultado equivocado "Alcalá de Henares", ni siquiera llegan a citar la región de "La Mancha".

Con la incorporación de semántica a la Web los resultados de la búsqueda serían exactos. Estos resultados ofrecen al usuario la información exacta que estaba buscando si es que existe. Remito al lector a más ejemplos en el portal de la W3C y particularmente en <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebSemantica>

### **b. ¿Qué son los datos enlazados?, ¿Qué es una ontología?**

Para encontrar el significado de los objetos debemos enlazar sujetos de menor nivel entre sí, esta relación entre objeto y predicado es una ontología. El conjunto de etiquetas de un objeto son como sus metadatos y la relación y jerarquía definida entre ellos y sobre ellos define y predica las características y capacidades del objeto. Estamos haciendo metadatos del significado, del predicado del objeto. Esto es hacer ontologías y las relaciones son los datos enlazados por donde podemos conocer las características y propiedades tanto en predicados como en objetos.

### **c. XML, RDF y OWL, ¿qué son?**

Para llegar a construir una ontología debemos modernizarla con los objetos y los predicados que consideremos dependiendo del tipo de objeto: río, carretera, ciudad,...

dados variados sobre Dom Quixote e fazem sobressair a cidade de Alcalá de Henares.

Com um reconhecido motor de pesquisa da Internet encontraram-se: Aproximadamente 70.600 resultados (0,18 segundos)", nenhum dizia onde nasceu Dom Quixote. Na realidade não se sabe. Cervantes não o disse na sua obra. O motor de pesquisa confundiu Cervantes com Dom Quixote e dá como resultado errado "Alcalá de Henares", nem sequer chega a citar a região de "La Mancha".

Com a incorporação de semântica na Web os resultados da procura seriam exatos. Estes resultados oferecem ao utilizador a informação exata que estavam procurando no caso de existir. Remeto o leitor a mais exemplos no portal da W3C e particularmente em <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebSemantica>

### **b. O que são dados interligados?, ... O que é uma ontologia?**

Para encontrar o significado dos objetos devemos ligar sujeitos de menor nível entre si, esta relação entre objeto e predicado é uma ontologia. O conjunto de etiquetas de um objeto é como os seus metadatos e a relação e hierarquia definida entre eles e sobre eles define e fixa as características e capacidades do objeto. Estamos a fazer metadatos do significado, e das funções do objeto. Isto é fazer ontologias e as relações são dados interligados a partir dos quais podemos conhecer as características e propriedades tanto de em definições como em objetos.

### **c. XML, RDF e OWL, o que são**

Para chegar a construir uma ontologia devemos modernizá-la com os objetos e as definições que consideramos dependendo do tipo de objeto: rio, estrada, cidade, ... Por

Por ejemplo, el río tiene el atributo "caudal", que puede ser compartido con el "caudal" de una carretera. Se refieren al mismo predicado y sin embargo en distintas unidades y además en distintas dimensiones. El caudal del río es medido en  $m^3/s$  y es unidireccional. El caudal de una carretera (en un modelo único de carreteras se le llamaría tráfico) se mide en vehículos/hora y puede ser unidireccional o bidireccional. En cartografía y geografía es compleja la construcción de modelos ontológicos, pero una vez construido uno se comparte para que la comunidad lo use y lo enriquezca en ontologías cada vez más complejas con predicados más amplios (llamados vocabularios). Pues para poder hacer lo anterior debemos utilizar un lenguaje de etiquetas, el XML (*eXtensible Markup Language*) y estructurarlo en un formato determinado, el RDF (*Resource Description Framework*). La consulta a los formatos de datos RDF se realiza con un lenguaje especialmente dedicado a su tratamiento que es el OWL (*Ontology Web Language*). De esta forma, cada objeto está definido en Internet, en la Web, con lo que se llama un Identificador Único de Recursos o URI. La web semántica trata con URIs y es como se le pregunta y es como responde con la solución encontrada a la cuestión del internauta.

exemplo o rio tem o atributo "caudal" que pode ser partilhado com o caudal de uma "estrada". Referem-se à mesma definição e todavia com unidades e dimensões diferentes. O caudal do rio é medido em  $m^3/s$  e é unidireccional. O caudal de uma estrada (num modelo único de estradas chamar-se-ia de tráfico) mede-se em veículos/hora e pode ser unidireccional ou bidireccional. Em cartografia e geografia é complexa a construção de modelos ontológicos, mas uma vez construído um partilha-se para que a comunidade o use e o enriqueça em ontologias cada vez mais complexas com definições mais amplias (designadas vocabulários). Para podermos efetuar o anteriormente expresso devemos utilizar linguagem de etiquetas, o XML (*eXtensible Markup Language*) e estruturá-lo num formato determinado, o RDF (*Resource Description Framework*). A consulta aos formatos de dados RDF realiza-se com uma linguagem especialmente dedicada ao seu tratamento que é a OWL (*Ontology Web Language*). Desta forma cada objeto está definido na Internet, na Web, com o que se chama de Identificador Único de Recursos ou URI. A web semântica trata com URI e é como se pergunta e é como responde com a solução encontrada à questão do internauta.



Metodología aplicada para la generación y publicación de datos enlazados en el proyecto OTALEX siguiendo el método propuesto por el Ontology Engineering Group (OEG) de la UPM.

Metodologia aplicada para a geração e publicação de dados interligados no projeto OTALEX seguindo o método proposto pelo Ontology Engineering Group (OEG) da UPM.

## d. Objetivo

El objetivo principal de esta Actividad 1 consistió en creación de la web semántica IDEOTALEX mediante la generación de una aplicación para la de publicación como datos vinculados (*LINKED DATA*) del dominio OTALEX-C. Concretamente los objetivos fueron:

1. Generación, publicación y enlazado de los datos del Observatorio OTALEX-C en *Linked Data*, con la finalidad de contribuir al enriquecimiento de la Web de los Datos con información geoespacial y temática del mencionado observatorio.
2. Conversión de los datos del proyecto OTALEX, en particular información cartográfica, temática (indicadores) y geográfica (estadísticas), a formato RDF y publicación conforme a los principios de *Linked Data*.
3. Generación de recursos complementarios, conversiones y adaptaciones de datos, aplicaciones e integraciones de componentes para la publicación de los Datos Vinculados de OTALEX desde los servidores dedicados al proyecto OTALEX.
4. Adecuación y modificación del portal [www.ideotalex.eu](http://www.ideotalex.eu) para la publicación de una aplicación cliente que muestre como caso de uso la explotación de los Datos Vinculados del proyecto OTALEX demostrando la integración de los datos publicados en formato RDF dentro de la red [www.linkeddata.org](http://www.linkeddata.org).

## e. Desarrollo y ejecución

Esta actividad se realizó en cooperación con el Grupo de Ingeniería de Ontologías (EOG) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). El objetivo alcanzado ha sido la publicación en el portal Web de OTALEX de un nodo de la nube de datos abiertos (*Open Data*) publicados como *web semántica de Datos Enlazados (Linked Data)*. Concretamente se han publicado en el nodo la información estadística, hidrográfica y

## d. Objetivo

O objetivo principal desta Atividade 1 consistiu na criação da web semântica IDEOTALEX mediante a geração de uma aplicação para a publicação de dados vinculados (*LINKED DATA*) do domínio OTALEX-C. Concretamente os objetivos foram:

1. Geração, publicação e interligação dos dados do Observatório OTALEX-C em *Linked Data*, com a finalidade de contribuir ao enriquecimento da Web dos dados com informação geoespacial e temática do observatório mencionado.
2. Conversão dos dados do projeto OTALEX, em particular informação cartográfica, temática (indicadores) e geográfica (estatísticas), para o formato RDF e publicação conforme aos princípios *Linked Data*.
3. Geração de recursos complementares, conversões e adaptações de dados, aplicações e integração de componentes para a publicação dos dados vinculados do OTALEX desde os servidores dedicados ao projeto OTALEX.
4. Adequação e modificação do portal [www.ideotalex.eu](http://www.ideotalex.eu) para a publicação de uma aplicação cliente que mostre como exemplo prático a exploração de dados vinculados do projeto OTALEX demonstrando a integração dos dados publicados em formato RDF dentro da rede [www.linkeddata.org](http://www.linkeddata.org).

## e. Desenvolvimento e execução

Esta atividade realizou-se em cooperação com o Grupo de Engenharia de Ontologias (EOG) da Universidade Politécnica de Madrid (UPM). O objetivo alcançado foi a publicação no portal Web de OTALEX de um nó da nuvem de dados abertos (*Open Data*) publicados com web semântica de Dados Interligados (*Linked Data*). Concretamente, publicaram-se no nó a informação estatística, hidrográfica e territorial básica do território OTALEX-C. Para esse fim

territorial básica del territorio OTALEX-C. A tal fin se han creado o utilizado esquemas y modelos ya construidos en el desarrollo de la web semántica dentro del W3C, ampliándose en el caso de la hidrografía, y se han generado modelos ontológicos en el caso del tratamiento de datos estadísticos.

La web semántica publicada se ha realizado bajo la adopción de un régimen abierto de publicación a través de la figura de "Reconocimiento: CC By" definida en Creative Commons. Esto es así dado que se trabaja en datos abiertos (Open Data) en todo el proyecto OTALEX-C y se publica la Web Semántica también como Open Data.

## f. Resultados

El objetivo alcanzado ha sido la publicación en el portal Web de OTALEX: [www.ideotalex.eu](http://www.ideotalex.eu), de un nodo de la nube de datos abiertos (*Open Data*) publicados como *web semántica* de *Datos Enlazados* (*Linked Data*). Concretamente se han publicado en el nodo la información estadística, hidrográfica y territorial básica del territorio OTALEX-C.

Una de las tareas de esta actividad era la transferencia del conocimiento, y a tal fin se realizó en septiembre de 2012 un Taller de Transferencia del Conocimiento a todos los miembros y socios del, taller que se realizó en el Espacio OTALEX (La Cocosa – Badajoz).

criaram-se ou utilizaram-se esquemas e modelos já construídos para o desenvolvimento da web semântica dentro da W3C ampliando-se no caso da hidrografia e geraram-se modelos ontológicos no caso do tratamento de dados estatísticos.

A Web semântica publicada realizou-se sob a adoção de um regime aberto de publicação através da figura de "Reconhecimento: CC By" definida em Creative Commons. Isto sucede uma vez que se trabalha em dados abertos (Open Data) em todo o projeto OTALEX-C e publica-se a Web Semântica também como *Open Data*.

## f. Resultados

O objetivo alcançado foi a publicação no portal web do OTALEX [www.ideotalex.eu](http://www.ideotalex.eu), de um nó da nuvem de dados abertos (*Open Data*) publicados como *web semântica* de *Dados Interligados* (*Linked Data*). Concretamente publicou-se no nó a informação estatística, hidrográfica e territorial básica do território OTALEX-C. Uma das tarefas desta atividade foi a transferência do conhecimento, para tal realizou-se em Setembro de 2012 uma oficina de Transferência de Conhecimento a todos os membros e sócios do projeto, realizando-se no espaço OTALEX (La Cocosa – Badajoz).

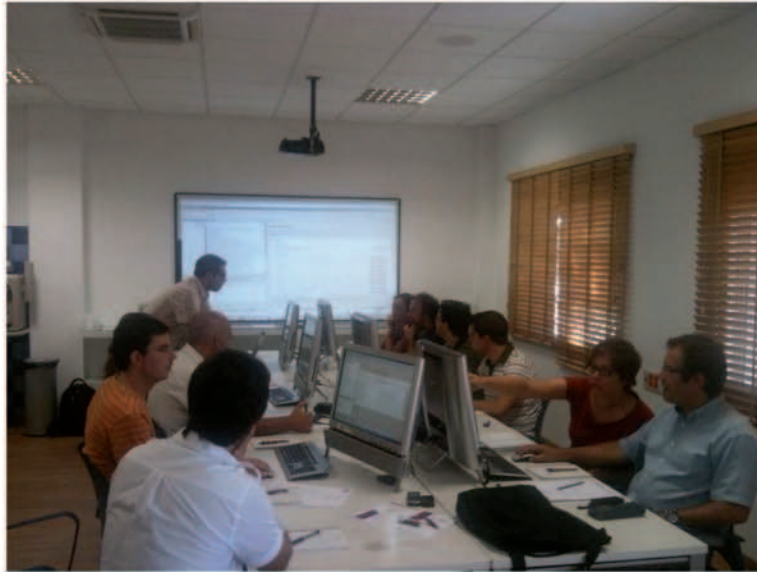


Figura 2. Asistentes al Taller de Datos Enlazados. Espacio OTALEX, La Cocosa (Badajoz).  
 Figura 2. Assistentes na Oficina de Dados Interligados. Espaço OTALEX, La Cocosa (Badajoz).

Este trabajo fue seleccionado para ponencia oral en la INSPIRE Conference 2013: "Publishing OTALEX-C Observatory data according to Linked Data", Luis M. Vilches-Blázquez, Pedro Vivas White, Asunción Gómez-Pérez and Teresa Batista, donde fue presentado y defendido en Florencia (Italia) en junio del 2013 por L.M. Vilches de la UPM.

Este trabalho foi selecionado para apresentação oral na INSPIRE Conference 2013: "Publishing OTALEX-C Observatory data according to Linked Data", Luis M. Vilches-Blázquez, Pedro Vivas White, Asunción Gómez-Pérez and Teresa Batista, onde foi apresentado e defendido em Florencia (Italia) em Junho de 2012 por L.M. Vilches da UPM.

## ACTIVIDAD 2. IMPLANTACIÓN DE UN SERVIDOR SOS PARA LA IDE OTALEX C

## ATIVIDADE 2. IMPLEMENTAÇÃO DE UM SERVIDOR SOS PARA A IDE OTALEX C

### 1. Introducción

### 1. Introdução

- a. ¿Qué es un servidor SOS:  
 Sensor Observation  
 Service?

- a. O que é um servidor  
 SOS: Sensor Observation  
 Service?

Tomado del portal del OSGEOLIVE ([http://live.osgeo.org/es/standards/sos\\_overview.html](http://live.osgeo.org/es/standards/sos_overview.html)), podemos encontrar una definición de lo que pretendemos en esta segunda actividad.

Retirado do portal da OSGEOLIVE ([http://live.osgeo.org/es/standards/sos\\_overview.html](http://live.osgeo.org/es/standards/sos_overview.html)), podemos encontrar uma definição do que pretendemos nesta segunda atividade.

"El estándar OGC Sensor Observation Service (SOS) es un servicio de datos. El

"O standard OGC Sensor Observation Service (SOS) é um serviço de dados. O padrão OGC

estándar OGC SOS define un interface estandarizado y operaciones para el acceso a observaciones desde sensores y sistemas de sensores que es consistente con todos los sistemas, incluyendo remoto, in-situ, fijos y sensores móviles.

SOS proporciona resultados de consultas en el formato estándar de observación y medida (en inglés Observation and Measurements, O&M) para modelizar observaciones de sensores y la especificación SensorML para modelizar sensores y sistemas sensor. (<http://www.opengeospatial.org/standard/s/sos>)."

SOS define o interface padronizado e as operações para o acesso a observações desde sensores e sistemas de sensores que é consistente com todos os sistemas, incluindo o remoto, o in-situ, o fixo e os sensores móveis. SOS proporciona resultados de consultas no formato padrão de observação e medida (em inglês Observation and Measurements, O&M) para modelizar observações de sensores e a especificação SensorML para modelizar sensores e sistemas de sensor.

(<http://www.opengeospatial.org/standards/s/s>)."

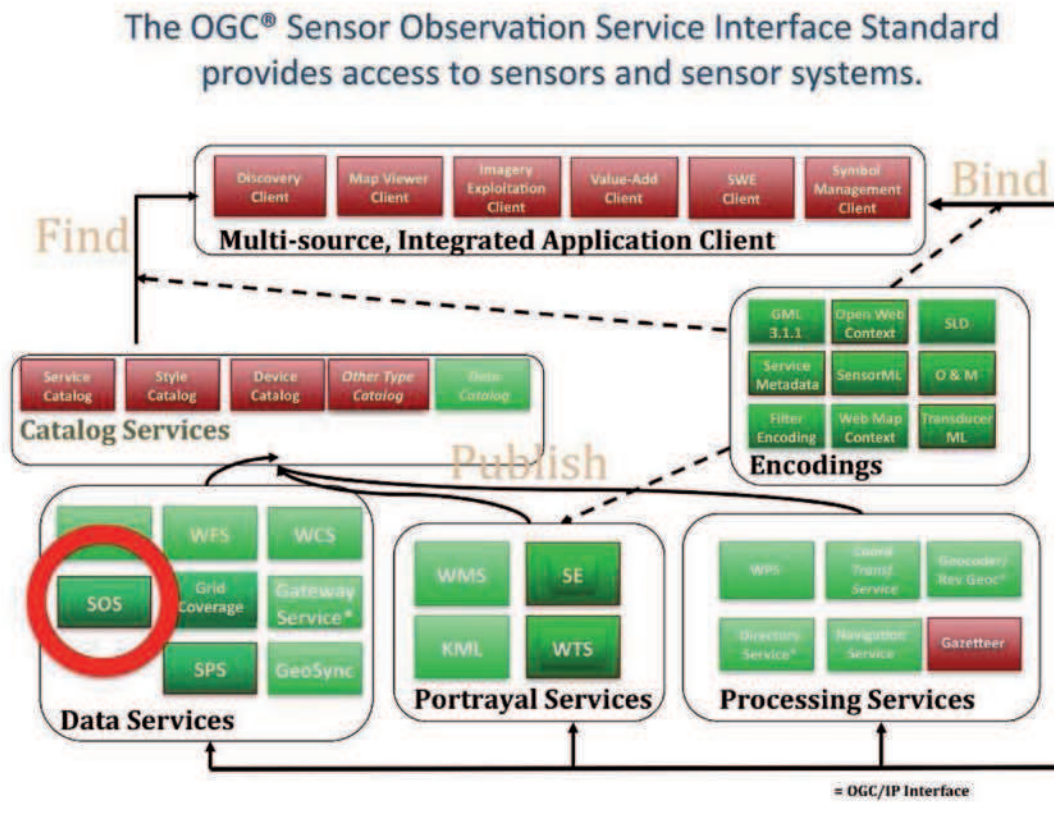


Figura 3. Diagrama de flujo de los servicios OGC con la integración del servicio SOS de observaciones.  
 Figura 3. Diagrama de fluxo dos serviços OGC com a integração do serviço SOS de observações.

### b. Objetivo

El objetivo de esta actividad es la de publicar en tiempo real mapas temáticos medioambientales. Para ello se necesitan, por tanto, los datos o al menos acceso a las

### b. Objetivo

O objetivo desta ativação é a de publicar em tempo real mapas temáticos ambientais. Necessita-se, para tal: de dados, ou pelo

fuentes de datos, el aplicativo informático correspondiente para el tratamiento de los mismos y su publicación en internet mediante aplicaciones web ajustadas a los estándares y la interoperabilidad de las mismas, así como un módulo de explotación visual considerado como un visor de mapas temáticos que se publicará como WMS y WFS. Se considerarán fuentes de datos propias, internas y externas, además se podrán descargar tanto los datos tratados como el mapa temático generado.

### c. ¿Cómo han de estar los datos a publicar?

Del mismo portal OSGEO podemos extraer:

“El estándar SOS define un modelo común para sensores y sistemas sensor que no son de un dominio específico y que se pueden utilizar sin un conocimiento a-priori de esquemas de aplicación de dominio específico.”

Las observaciones que se han considerado en OTALEX-C provienen del mundo medioambiental y están referidas al ámbito geográfico de aplicación del proyecto.

Para cualquier estudio en profundidad del tema del estándar aplicado SOS V2.0 del OGC remito al lector a la referencia principal del OGC antes mencionada donde se pueden obtener los esquemas que se han aplicado y programada para el servidor SOS de OTALEX-C.

### d. Fuentes de datos publicadas

Hemos considerado en el proyecto tres fuentes de datos: internas, externas y propias. Las Internas son las que pueden aportar los socios del proyecto como EDIA, CIMAC, Junta de Extremadura, etc. Las Externas son las que podemos obtener de fuentes interoperables ajenas a los socios del proyecto y las propias son las que el propio proyecto OTALEX-C obtiene a través de una fuente de captura de datos con una

menos do acesso às fontes de dados; do aplicativo informático correspondente para o tratamento dos mesmos e a sua publicação na internet mediante aplicações web ajustadas aos *standards* e à interoperabilidade das mesmas; assim como um módulo de exploração visual considerado como um módulo de exploração visual considerado como um visor de mapas temáticos que se publicará como WMS e WFS. Consideraram-se como fontes de dados próprias, internas e externas, onde se poderá descarregar tanto os dados tratados como o mapa temático gerado.

### c. Como hão de estar os dados a publicar?

Do mesmo portal OSGEO podemos extrair:

“O *standard* SOS define um modelo comum para sensores e sistemas sensor que não são de um domínio específico e que se podem utilizar em um conhecimento *A priori* de esquemas de aplicação de domínio específico.”

As observações que se consideraram no OTALEX-C provêm do mundo do ambiente e estão referidas no âmbito geográfico da aplicação do projeto.

Para qualquer estudo em profundidade do tema do *standard* aplicado SOS V2.0 do OGC remeto ao leitor a referência principal da OGC antes mencionada, onde se podem obter os esquemas que se aplicaram e a programação utilizada para o servidor SOS do OTALEX-C.

### d. Fontes de dados publicados

Consideramos no projeto três fontes de dados: internas, externas e próprias. As internas são as que podem fornecer os sócios do projeto, como: EDIA, CIMAC, Junta de Extremadura, etc. As externas são as que se podem obter de fontes interoperáveis alheias aos sócios do projeto e as próprias são as que o próprio projeto OTALEX-C obtêm através de uma fonte de

estación medioambiental (EMA) propia instalada en el CIMAC.



Figura 4. Sensores de la EMA.

Los datos medioambientales considerados son: temperatura, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, humedad relativa del aire, ruido, radiación solar (IR, UVA, y global difusa) y radiactividad ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), todos ellos suministrados por la EMA.

Las fuentes consideradas han sido: AEMET, REDAREX (aporta también la precipitación), REPICA (aporta los componentes ambientales  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NOX}$ ,  $\text{O}_3$  y Benceno). Otras fuentes consideradas han sido la red medioambiental de sensores de la Universidad de Évora, la red de sensores de EDIA y los datos meteorológicos y medioambientales que maneja el Instituto Português do Mar e da Atmosfera, QualAir, todas ellas de futura implementación.

### e. Desarrollo y ejecución

La implantación del SOS siguió las recomendaciones del OGC (Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org>) para la versión 2.0. Este organismo es una entidad internacional de definición y normalización de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web, y en lo que a este caso respecta define la

captura de datos utilizando uma estação própria meio-ambiental (EMA) instalada no CIMAC.



Figura 4. Sensores da EMA.

Os dados ambientais considerados, são: temperatura, pressão barométrica, velocidade e direção do vento, humidade relativa do ar, ruído, radiação solar (IR, UVA e difusa global) e radioatividade ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). Todos estes são administrados pela EMA.

As fontes consideradas foram: AEMET, REDAREX (fornece também a precipitação), REPICA (fornece os componentes ambientais  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  e Benzeno). Outras fontes consideradas foram a rede ambiental de sensores da Universidade de Évora, a rede de sensores da EDIA e os dados meteorológicos e ambientais controlados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, QualAir, todas elas de futura implementação.

### e. Desenvolvimento e execução

A implantação do SOS realizou-se segundo as recomendações da OGC (Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org>) para a versão 2.0. Este organismo é uma entidade internacional de definição de normalização de *standards* abertos e interoperáveis dentro dos Sistemas de Informação Geográfica e da World Wide Web, e no que

publicación estándar de datos de observaciones

(<http://www.opengeospatial.org/standards/sos>). El estándar SOS está integrado en un conjunto más amplio de estándares relacionados con la publicación y descubrimiento de sensores, transductores y repositorios de datos de sensores que se conocen como SWE: *Sensor Web Enablement*, y que integran los estándares SOS, SOS-T, O&M y SensorML.

Los componentes manejados en el aplicativo generado han sido el servidor SOS 52North (versión 3.5.1), ya que puede trabajar tanto en la versión 1.0 como en la versión 2.0 del SOS, la base de datos PostgreSQL y su módulo PostGIS para manejo de objetos geográficos, GeoKettler para pasarlas de datos y para los datos de REDAREX se ha realizado un *scrapping* (recopilación de datos web de forma automática) con desarrollo propio. La carga de datos se ha realizado con SOS-T que permite insertar observaciones independientes del modelo de datos tratados en origen, es interoperable y puede trabajar con los procesos de extracción, generación y carga (ETL).

El servidor de datos de sensores SOS V2.0 está instalado en los servidores de OTALEX y ha sido realizado totalmente en software libre por la empresa PRODEVELOP en colaboración con el IGN-CNIG. Así mismo se consideró la implantación de un cliente SOS en el propio proyecto OTALEX-C, la creación de una Base de Datos en entorno software libre (*Open Source*) y la catalogación de los mismos según el estándar de metadatos ISO19115.

neste caso respeita define a publicação padronizada dos dados de observações (<http://www.opengeospatial.org/standards/sos>). O modelo SOS está integrado num conjunto mais amplo de *standards* relacionados com a publicação e descobrimento de sensores que se conhece como SWE: *Sensor Web Enablement*, e que integra os *standards* SOS, SOS-T, O&M e SensorML.

Os componentes manuseados no aplicativo gerado foram o servidor SOS 52North (versão 3.5.2) já que se pode trabalhar tanto na versão 1.0 como na versão 2.0 del SOS. A base dos dados PostgreSQL e o seu módulo PostGIS para o maneo de objetos geográficos, GeoKettler para o envio de dados e a REDAREX para um *scrapping* dos dados (recompilação de dados web de forma automática) com desenvolvimento próprio. O carregamento dos dados realizou-se com SOS-T que permitiu inserir observações independentes do modelo de dados tratados na origem, é intemporal e pode-se trabalhar com os processos de extração, geração e carga (ETL).

O servidor de dados de sensores SOS V2.0 está instalado nos servidores do OTALEX e foi realizado totalmente em *software* livre pela empresa PRODEVELOP em colaboração com o IGN-CNOG. Assim, considerou-se a implementação de um cliente SOS no próprio projeto OTALEX-C, a criação de uma Base de Dados em ambiente de *software* livre e a catalogação dos mesmos segundo o modelo de metadados ISO19115.

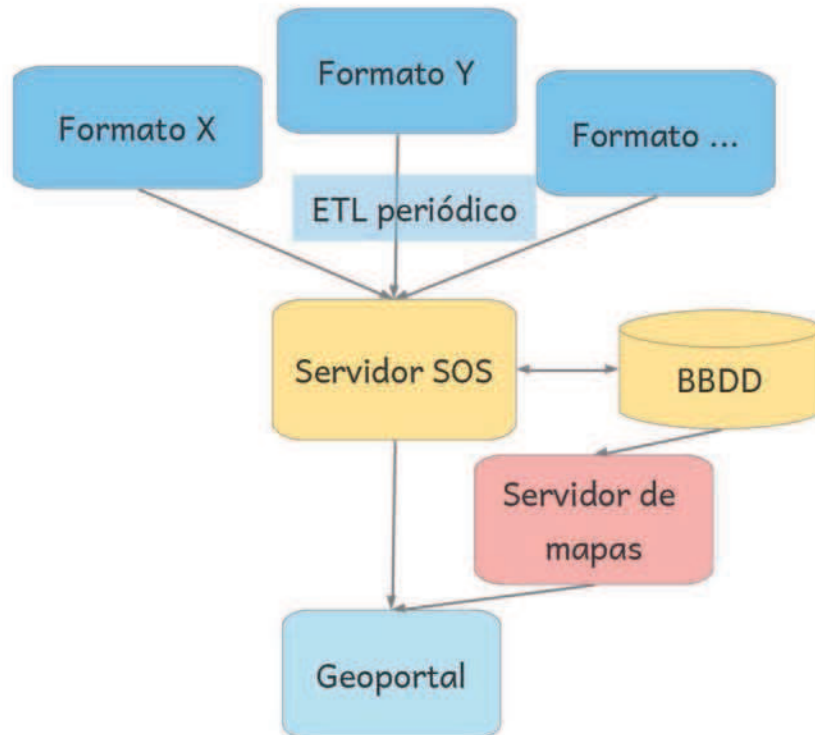


Figura 5. Esquema general de generación y publicación de mapas temáticos medioambientales.  
 Figura 5. Esquema geral da geração e publicação de mapas temáticos ambientais.

## f. Resultados

Este servidor incorpora un servicio de publicación de mapas temáticos realizados on-line con los datos capturados. Este servicio programado para el portal de OTALEX simplifica el esquema del servidor SOS para cada variable mediante generalización de las mismas e interpolación territorial. Los mapas son mostrados como coropletas de la variable según un rango de valores o leyenda que se puede seleccionar.

La generación de los datos para cada variable se realiza mediante interpolación ráster y generación de iso-líneas con una periodicidad diaria. Para todo ello se ha utilizado la herramienta *Open Source GeoServer* que soporta publicación del mapa en WMS, trabajo de capas en SQL y renderizado por interpolación Barnes (Vector-ráster), generación de las iso-líneas correspondientes (ráster-vector) y el muestro ráster (ráster-vector).

## f. Resultados

Este servidor incorpora um serviço de publicação de mapas temáticos realizados *on-line* com os dados capturados. Este serviço programado para o portal do OTALEX simplifica o esquema do servidor SOS para cada variável mediante a generalização das mesmas e interpolação territorial. Os mapas são mostrados como coropléticos da variável segundo um intervalo de valores ou legenda que se pode seleccionar. A geração de dados para cada variável realizou-se mediante uma interpolação *raster* e a criação de isolinhas com uma periodicidade diária. Utilizou-se, para tudo, a ferramenta *Open Source GeoServer* que suporta: publicação de mapas em WMS, trabalho de *layers* em SQL e renderização por interpolação Barnes (vector-raster), geração das isolinhas correspondentes (raster-vector) e uma amostragem raster (raster-vector).

