

# Modelado arquitectural de la IDEE basado en el estándar RM-ODP de ISO

**Béjar, Rubén; Rodríguez, Antonio F.; Latre, Miguel Á.; López-Pellicer, F. Javier; Zarazaga-Soria, F. Javier; Abad, Paloma; González, Carlos; Muro-Medrano, Pedro**

## Resumen

En este trabajo se propone la utilización de un modelo de los componentes técnicos y no técnicos de una IDE basado en un patrón de software arquitectural, derivado a partir del estándar RM-ODP de ISO, para expresar la arquitectura de la IDEE. El lenguaje enterprise RM-ODP de ISO proporciona un conjunto de conceptos bien definidos utilizados para crear el punto de vista enterprise de un sistema. Este punto de vista se focaliza en el propósito, comportamiento esperado y políticas. Existe también una forma estandarizada de expresar estos conceptos como diagramas en UML y la posibilidad de formalizarlos en caso necesario. Dicho patrón proporciona también un vocabulario compartido para los conceptos de IDE que han aparecido en investigaciones previas con nombres diferentes. Finalmente, se esboza un esquema organizativo tentativo para la arquitectura de la IDEE en el que se proponen definiciones de los distintos componentes, así como un primer planteamiento de roles, responsabilidades y relaciones.

## PALABRAS CLAVE

IDE, IDEE, Enterprise viewpoint, modelado arquitectural, RM-ODP

## 1. INTRODUCCIÓN

En [2, cap. 2] se propone un patrón arquitectural de IDE siguiendo el modelo de referencia para el procesamiento distribuido y abierto de la organización internacional para la estandarización (ISO RM-ODP, por sus siglas en inglés). Este modelo permite abordar aspectos socio-técnicos de las IDE, y no sólo sus componentes tecnológicos. El patrón se aplica a la directiva INSPIRE como una primera prueba para validar su utilidad. En este documento nos referiremos a componentes tanto del patrón como de los definidos a partir de este patrón para INSPIRE.

Los state of play reports (informes de situación) de la directiva europea INSPIRE describen, analizan y valoran el estado de las IDE nacionales en 32 países en Europa. Los últimos fueron realizados en el año 2007, e incluyen el caso de la IDE de España<sup>1</sup>.

Los informes de situación de INSPIRE analizan con cierta profundidad distintos aspectos de las IDE de los países europeos, sin embargo son difíciles de comparar, y carecen de modelos gráficos o potencialmente formalizables de estas IDE.

El objetivo de este AEP es producir una vista arquitectural de la IDE de España mediante la aplicación del patrón propuesto por [2, cap. 2]. Por un lado, se probará la validez de este modelo para una caso concreto de IDE establecida y compleja y por el otro, se plasmarán los resultados de un informe de situación de INSPIRE de una forma que facilite su comparación con otros y que permita realizar ciertos análisis. El objetivo final no es un modelo completo de la IDEE según el patrón propuesto, sino una primera versión sobre la que se pueda profundizar conforme se recoja más información sobre la IDEE.

## 2. MODELO DE ARQUITECTURA, ENTERPRISE VIEWPOINT

El patrón arquitectural elegido propone modelar las IDE como federaciones de comunidades. La definición de federación de RM-ODP es muy genérica, puesto que cualquier comunidad de comunidades que cooperan para alcanzar un objetivo común es considerada una federación. El RM-

---

<sup>1</sup> <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/stateofplay2007/rcr07ESv102.pdf>

ODP no entra en como se forma esa federación, ni en el grado de autonomía de sus miembros.

La Figura 1 muestra una visión global de la IDEE, tal y como la contempla el informe de situación de INSPIRE de 2007. Esta visión es casi trivial, puesto que sólo muestra que la IDEE tiene como miembros a la IDE de Cataluña (IDEC) y a la IDE de Navarra (IDENA). La realidad es bastante más compleja, pero puesto que no se ha localizado información detallada y fiable sobre la realidad de las IDE en España, y sobre las relaciones entre ellas, este AEP se limitará al planteamiento básico planteado en el informe de situación de 2007.

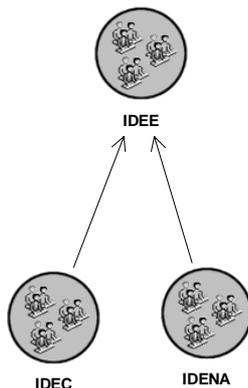


Figura 1: Grafo de las IDE en el informe de situación INSPIRE 2007 sobre España

El método de trabajo ha consistido en analizar el informe de situación de 2007 para identificar elementos que pudieran modelarse como Roles Actores (Actor Roles), Roles Artefactos (Artefact Roles) y Objetos (Enterprise Object) tal y como están definidos en el patrón propuesto, y como están definidos allí para INSPIRE. En RMODP, en ocasiones es una decisión del diseñador si modelar algo como Rol, o bien si modelizarlo como el comportamiento de un Objeto sin definir un Rol. La pauta seguida ha sido que algo se modelará como Rol si es previsible que haya que definir políticas que lo controlen, o bien si va a participar en interacciones y procesos. Sin embargo, se espera que futuras ampliaciones del modelo pueden mostrar la necesidad de modelar como roles comportamientos que no se han considerado explícitamente aquí.

A continuación se detallan los resultados obtenidos hasta el momento en este AEP, que se concretan en roles actores, roles artefactos y objetos en la IDEE.

## 2.1 ACTORES

Tras analizar el informe de situación de 2007 y los Roles Actores (Actor Roles) y Objetos (Enterprise Object) del patrón propuesto, y de los propuestos para INSPIRE, se ha llegado a la Figura 2.

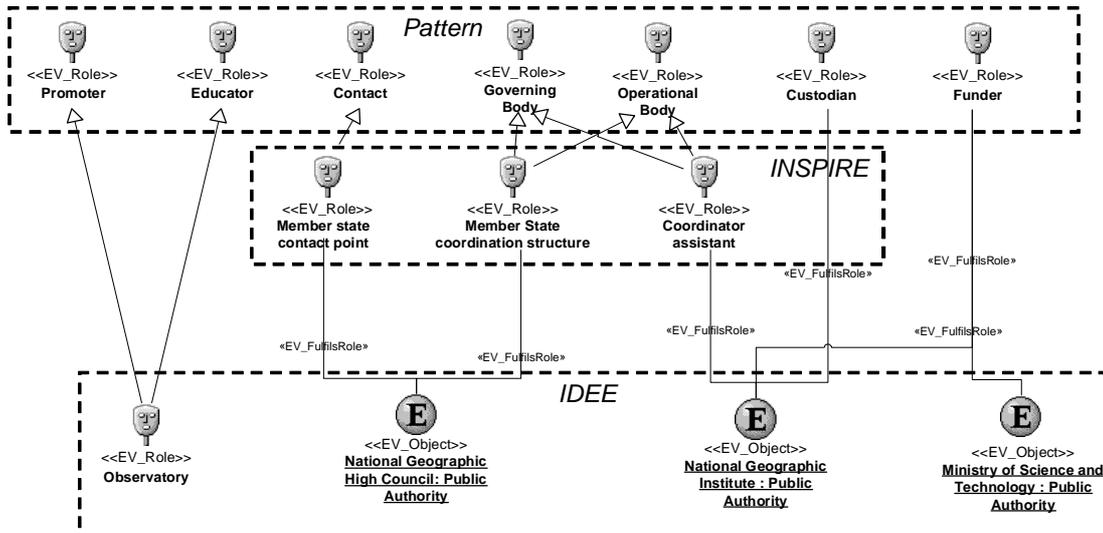


Figura 2: Algunos actores de la IDEE

Los Roles Actores predefinidos son suficientes para este AEP, salvo por la necesidad de modelar el Observatorio de la IDEE. Aunque en principio podría modelarse como un Objeto que tomase los roles de Educador (Educator) y de Promotor (Promoter), se espera que en un futuro haya que modelar comportamientos propios del Observatorio, así que se crea un nuevo Rol Actor, Observatorio (Observatory), como subtipo de Educador y de Promotor.

Sin dar muchos detalles, el informe de situación menciona algunos organismos cuyo papel en la IDEE se corresponde con algunos de los Roles Actores definidos en el patrón o bien de los definidos para INSPIRE. Estos organismos son:

- El Consejo Superior Geográfico: se puede modelar como un objeto de tipo Autoridad Pública (Public Authority) que toma el Rol de Punto de Contacto en Estado Miembro Member State Contact Point y de Estructura de Coordinación en Estado Miembro Member State Coordination Structure. El Instituto Geográfico Nacional: se puede modelar como un objeto de tipo Autoridad Pública que toma los Roles de Asistente al Coordinador (Coordinator Assistant), de Financiador (Funder) y de Custodio (Custodian).
- El Ministerio de ciencia y Tecnología: puede modelarse como un objeto de tipo Autoridad Pública que toma el Rol de Financiador.

Hay dos Roles Actores en el patrón que no se han abordado ni directa ni indirectamente (como sería por ejemplo a través de algunos Roles de INSPIRE que derivaran de ellos):

- User: según el informe de situación, no se ha hecho un esfuerzo significativo para estudiar los Usuarios (User) de la IDEE. Llegar a modelarlos todos no tiene objeto, pero buscar subtipos y modelar los más significativos es una tarea que habrá que abordar.
- Contributor: en la IDEE hay muchos Contribuidores (Contributors), y modelarlos todos está fuera del alcance de este AEP. Una tarea que si podría abordarse en un plazo corto es tratar de identificar subtipos de contribuidores en la IDEE y modelar los más relevantes.

Una nota técnica sobre el uso de UML en las figuras de este AEP. Aunque se está usando la norma ISO 19793:2008 [4] sobre el uso de UML para representar modelos RM-ODP, en los diagramas hay una violación de UML, puesto que se muestra, en varios lugares, una asociación estereotipada como EV\_FulfilsRole entre un objeto y una clase, algo que es ilegal en UML. Las alternativas legales que conocemos son bastante más complicadas de leer, así que nos permitiremos esta pequeña licencia

formal.

## 2.2 ARTEFACTOS

Tras analizar el informe de situación de 2007 y los Roles Artefactos (Artefact Roles) y Objetos (Enterprise Object) del patrón propuesto, y de los propuestos para INSPIRE, se ha llegado a la Figura 3.

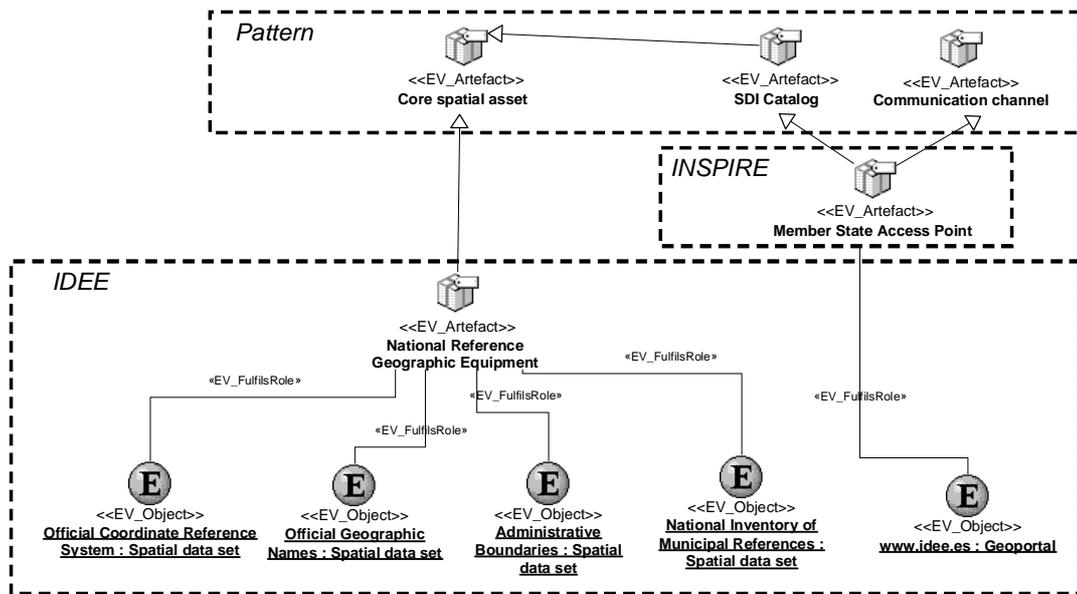


Figura 3: Algunos artefactos de la IDEE

Los Roles Artefactos predefinidos son suficientes para este AEP, salvo por la necesidad de modelar el equipamiento geográfico de referencia nacional de la IDEE. Aunque en principio estos equipamientos podrían modelarse como Objetos que tomasen el rol de Activo Espacial de Referencia (Core Spatial Asset)), se espera que haya que modelar comportamientos propios, así que se crea un nuevo Rol Artefacto, Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional (National Reference Geographic Equipment), como subtipo de Activo Espacial de Referencia.

Sin dar muchos detalles, el informe de situación menciona algunos componentes cuyo papel en la IDEE se corresponde con algunos de los Roles Artefactos definidos en el patrón o bien de los definidos para INSPIRE. Estos componentes son:

- El Sistema de Coordenadas de Referencia Oficial (Official Coordinate Reference System), los Nombres Geográficos Oficiales (Official Geographic Names), los Límites Administrativos (Administrative Boundaries) y el Inventario de Municipios de Referencia Nacional (National Inventory of Municipal References) se pueden modelar como objetos de tipo Conjunto de Datos Espaciales (Spatial data set) que toman el rol de Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional.
- El portal [www.idee.es](http://www.idee.es) se puede modelar como un objeto de tipo Geoportals, que toma el rol de Punto de Acceso de Estado Miembro (Member State Access Point).

Hay un Rol Artefacto en el patrón que no se han abordado ni directa ni indirectamente, y es el de Metadato de Activo Espacial (Spatial Asset Metadata). Llegar a modelar todos los metadatos de la IDEE no tiene objeto, pero buscar subtipos y modelar los más significativos es una tarea que habrá que abordar.

Por otra parte, tampoco se han modelado todos los componentes de la IDEE que podrían tomar el rol

de Activo Espacial (Spatial Asset). De nuevo modelarlos todos no tiene objeto, pero buscar subtipos y modelar los más relevantes es una tarea de interés.

### 3. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS

Para facilitar la comprobación de que los modelos que se crean cumplen estrictamente con la norma de arquitectura ISO RM-ODP se plantea la utilización de una herramienta de modelado, concretamente Enterprise Architect<sup>2</sup> (ver la Figura 4). También se pretende que el modelado de nuevos elementos de las IDE permitirá refinar el patrón propuesto en [1, cap. 2] y ayudar a desarrollar un patrón de INSPIRE que pudiera ser de aplicación a todos los estados miembros de la Unión Europea.

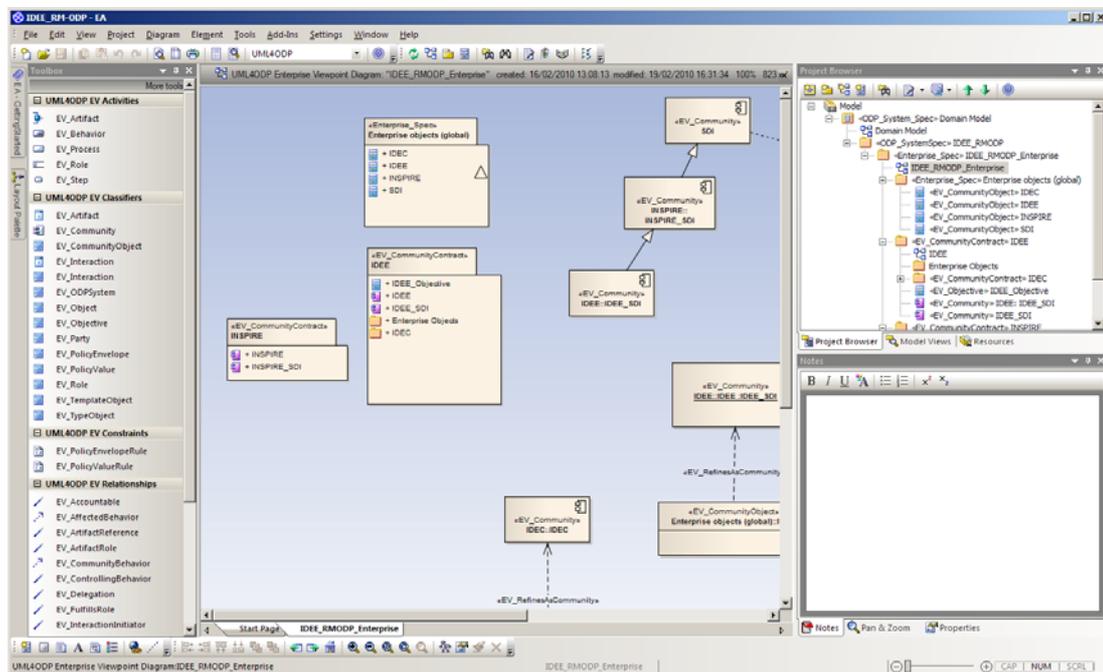


Figura 4: Enterprise Architect con una vista parcial de la arquitectura RM-ODP de la IDEE

El uso de la herramienta Enterprise Architect facilita detectar, y mejorar, aquellos aspectos del modelo que habían presentado algunas dificultades. Por ello los resultados que se presentan están más relacionados con los aspectos más formales del modelado de IDE en RM-ODP en UML siguiendo la norma ISO/IEC 19793:2008, también conocida como UML4ODP.

En un modelo RM-ODP, la relación entre las IDE y sus miembros se representará haciendo que algunos objetos de los miembros desempeñen roles definidos por las IDE a las que pertenecen. Por ejemplo, una IDE puede requerir a sus miembros que tengan un punto de contacto, así que el modelo de esta IDE incluye un rol "punto de contacto". Cada miembro elegirá una persona, o equipo, que se modelará como objeto y que desempeñará ese rol. Sin embargo, puede ser muy útil tener algún tipo de diagrama que muestre las relaciones entre una IDE y sus miembros, sin llegar a este nivel de detalle. En el patrón descrito en [1, cap. 2], las IDE se modelan como federaciones de comunidades y las relaciones entre ellas se modelan como un sencillo grafo dirigido en un diagrama no UML. En este ciclo se ha establecido una estrategia para representar esta misma información en un diagrama UML siguiendo la norma UML4ODP. El principal reto que ha supuesto esto era que la norma UML4ODP no contempla las federaciones de ninguna forma, por lo que había que estudiar diferentes opciones. Estas opciones debían permitir crear diagramas sencillos, que representasen la estructura de comunidades de una IDE, donde fuera fácil distinguir qué comunidades eran IDE y qué comunidades

no, y que no estuvieran limitadas a jerarquías estrictas (aquellas donde cada elemento sólo tiene un "padre" como máximo)<sup>3</sup>. La necesidad de la simplicidad exigía un mínimo de elementos por cada comunidad, y la necesidad de ir más allá de las jerarquías estrictas hizo descartar el uso de paquetes UML anidados. El diagrama resultante es algo más complejo que el grafo original, pero mantiene la misma flexibilidad y tiene la ventaja de estar creado en un lenguaje estándar. Un ejemplo de una posible vista de la IDEE, equivalente a la mostrada en el ciclo anterior, puede verse en la Figura 5.

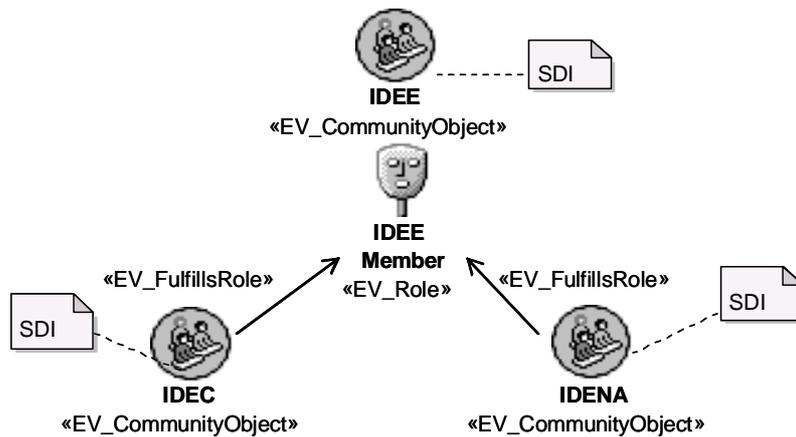


Figura 5: Ejemplo de algunas posibles comunidades de la IDEE en UML4ODP

El diagrama de la figura muestra las comunidades de una IDE modeladas como «EV\_Community\_Object», que es la forma que proporciona UML4ODP de representar comunidades como objetos. Cada comunidad IDE está anotada como tal con una nota con el texto "SDI". Si en el diagrama aparecieran comunidades no IDE, como sería el caso si este diagrama representara cualquier IDE completa, éstas no llevarían la etiqueta, lo que permitiría distinguir las fácilmente. Cada IDE define un rol "miembro de". Una comunidad es miembro de una IDE si desempeña, «EV\_Fulfills\_Role», este rol.

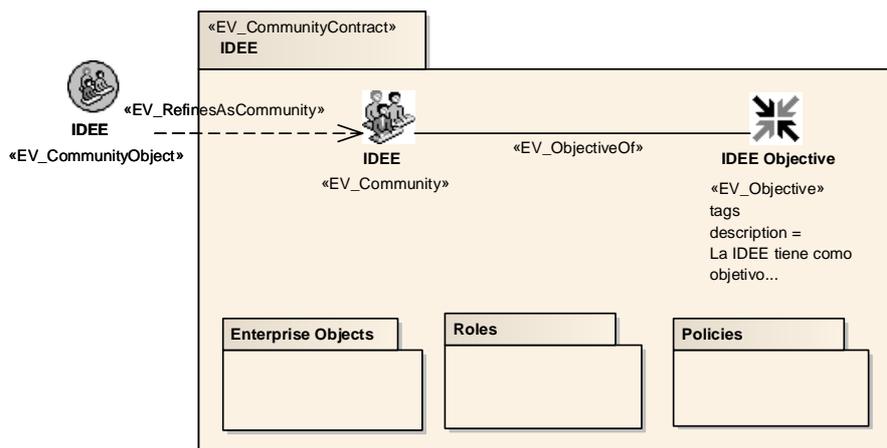


Figura 6: Ejemplo del posible contrato de la IDEE en UML4ODP

Otro aspecto que no se había tenido en cuenta hasta ahora era el modelo UML4ODP de una IDE como comunidad con un objetivo. En RM-ODP las comunidades se especifican en contratos. En UML4ODP,

<sup>2</sup> <http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html>

<sup>3</sup> Este es necesario para poder modelar comunidades que pertenezcan a dos IDE diferentes sin relación jerárquica entre ellas. Por ejemplo el departamento de medio ambiente de una comunidad

los contratos de una comunidad, que incluyen su objetivo, se modelan como el ejemplo de la Figura 6. En este diagrama, se ve como el contrato de la IDEE se modela como un paquete estereotipado como «EV\_CommunityContract» que incluye el componente que representa a la comunidad, «EV\_Community», y su objetivo asociado, con una descripción. Aquí también se aprecia la relación, estereotipada como «EV\_RefinesAsCommunity», entre el objeto que representa a la comunidad como un todo, «EV\_CommunityObject» y el componente que incluye los elementos de la comunidad. Dentro del contrato se incluyen los paquetes que a su vez contienen los objetos, roles y políticas de la IDEE.

#### 4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El modelo de una IDE de acuerdo a la norma RM-ODP puede representarse de muchas formas. La norma UML4ODP es una de ellas, pero es la única que está normalizada lo que justifica el esfuerzo de usarla, incluso para aquellos aspectos donde el uso de UML complique la representación de los conceptos de RM-ODP, como se ha visto en los resultados presentados aquí. Se va a continuar trabajando en su aplicación a diferentes aspectos del modelo de una IDE.

Por otra parte, para que un modelo de la IDEE pueda cumplir el objetivo de ser un documento fiable de esta IDE, debe incluir toda la información posible. El informe de situación de la directiva INSPIRE recoge una visión muy parcial de la IDEE. Quizás su carencia más significativa es la falta de análisis de las distintas iniciativas de IDE regionales y locales en España. El geoportal de la IDEE recoge decenas de iniciativas calificadas como "IDE".

Sin embargo apenas hay información pública sobre las mismas como para plantearse modelizarlas. Aunque en sus respectivos portales web suele haber algo de información sobre sus objetivos y sus responsables, de carácter muy general, y alguna más o menos vaga sobre los estándares involucrados, es difícil averiguar otros aspectos: ¿qué comunidades involucran? ¿Cuales son sus políticas para incorporar nuevas comunidades? ¿Qué procesos tienen para incorporar y eliminar activos y recursos? ¿Qué compromiso de permanencia a medio o largo plazo tienen? ¿Dónde se recogen los estándares y normas que pueden o no usarse? ¿De qué otras IDE son miembros? ¿Cómo verifican la calidad de sus contenidos? En algunos casos, incluso parece claro que ni siquiera son IDE, que son sólo colecciones de recursos geográficos hechos públicos a través de ciertos estándares. Esto puede ser una valiosa contribución al mundo de las IDE, pero no es una IDE.

En la última reunión del subgrupo de trabajo de arquitectura y normas de la IDEE, el 14 de Mayo de 2010 en Mérida, se concluyó que era necesario comenzar con la labor de definir cual es la arquitectura de la IDEE, y poder diferenciar una IDE de una comunidad que forma parte de una pero que no lo es<sup>4</sup>. Esta distinción es imprescindible para evitar definiciones circulares del tipo "una IDE es una comunidad formada por otras IDE", que son insostenibles. También ayudaría a evitar el uso de la etiqueta "IDE" en cualquier página web de la que cuelgue algún servicio OGC, lo que por si mismo no constituye una IDE. Este abuso del término resta valor a las iniciativas que si son auténticas IDE (que involucran varias comunidades, o que al menos trabajan en ello, que se basan en ciertas normas, y publican en cuales, que tienen objetivos bien definidos, incluyendo el carácter "infraestructural", responsables, y estrategias de permanencia a medio y largo plazo etc.) y por tanto es importante acotarlo. Es este subgrupo de trabajo el lugar más indicado para empezar a obtener la información necesaria de cara construir un modelo completo de la IDEE, y el foro donde pueden y deben alcanzarse los consensos que permitan a sus principales actores establecer con claridad aspectos como el de cuando una comunidad ha formado una IDE, y cuándo no. A partir de la que este subgrupo de trabajo vaya produciendo, se ampliará el modelo para recoger información

---

autónoma puede pertenecer a la IDE correspondiente a su comunidad, y a una IDE de ámbito global sobre temas medioambientales a la que la IDE de su comunidad no pertenece.

4

[http://www.idee.es/resources/presentaciones/MERIDA\\_mayo\\_2010/14\\_mayo\\_IDEE/5\\_20100514ActividadesSGTAyN.pdf](http://www.idee.es/resources/presentaciones/MERIDA_mayo_2010/14_mayo_IDEE/5_20100514ActividadesSGTAyN.pdf)

sobre las relaciones existentes dentro de las IDE que son miembros de la IDEE.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha estado parcialmente financiado por el Gobierno de España mediante de los proyectos TIN2009-10971 y “España Virtual” (a través del Centro Nacional de Información Geográfica y GeoSpatiumLab, ref. CENIT 2008-1030), del Gobierno de Aragón a través del proyecto PI075/08 y Zeta Amaltea.

## 5 REFERENCIAS

- [1] Acrónimos. Documento del Proyecto CENIT España Virtual, (2009). Deimos Space.
- [2] Béjar, R.: Contributions to the Modelling of Spatial Data Infrastructures and Their Portrayal Services. PhD thesis, Department of Computer Science and Systems Engineering, Universidad de Zaragoza, (2009). <http://zaguan.unizar.es/record/3383/files/TESIS-2009-073.pdf?version=1>.
- [3] Hassanein, H., Liang, Z., Martin, P.: Performance comparison of alternative web caching techniques. In: Proceedings of the Seventh International Symposium on Computer and Communications, pp. 213--218, (2002).
- [4] ISO/IEC. Information technology – Open distributed processing – Use of UML for ODP system specifications. International Standard; ISO/IEC 19793:2008. International Organization for Standardization International Electrotechnical Commission, Montréal, Québec, Canada, 2008.

## 6 CONTACTOS

**Rubén Béjar Hernández**  
rbejar@unizar.es  
Univ. de Zaragoza  
Depto. Informática e IS, IAAA

**F. Javier López Pellicer**  
fjlopez@unizar.es  
Univ. de Zaragoza  
Depto. Informática e IS, IAAA

**Carlos González**  
gonzalezc@fomento.es  
CNIG (IGN)  
Área de Infraestructura de IG

**Antonio F. Rodríguez**  
afrodriguez@fomento.es  
CNIG (IGN)  
Área de Infraestructura de IG

**F. Javier Zarazaga Soria**  
javy@unizar.es  
Univ. de Zaragoza  
Depto. Informática e IS, IAAA

**Pedro R. Muro Medrano**  
prmuro@unizar.es  
Univ. de Zaragoza  
Depto. Informática e IS, IAAA

**Miguel A. Latre Abadía**  
latre@unizar.es  
Univ. de Zaragoza  
Depto. Informática e IS, IAAA

**Paloma Abad**  
pabad@fomento.es  
CNIG (IGN)  
Área de Infraestructura de IG