

Geobide: Nuevas herramientas para la armonización de datos geográficos

Ejemplos de utilización en los proyectos IDENA y Nature-SDI *plus*

Echamendi, Pablo; Huarte, Alvaro; Cardoso, Juan Luis; Mendive, Pedro; Parrilla, Miguel Angel; Zuasti, Yolanda

Resumen

Esta ponencia describe la experiencia derivada de la utilización de una nueva plataforma tecnológica -Geobide- para armonizar datos geográficos y su aplicación práctica en dos proyectos: IDENA (<http://idena.navarra.es>) y Nature SDI+ (<http://www.nature-sdi.eu/>).

Las infraestructuras de datos espaciales han supuesto una verdadera revolución en la evolución de las tecnologías geográficas al promover y difundir el concepto de interoperabilidad. Se ha pasado con bastante éxito, al menos en ciertos sectores, del paradigma del suministro de datos geográficos al de los servicios basados en la información espacial como medio de permitir que los datos se descubran, utilicen y compartan [1].

Uno de los aspectos que más se menciona al referirnos a la Directiva europea INSPIRE es la necesidad de que los organismos productores, en la medida de lo posible, armonicen sus conjuntos de datos y servicios conforme a una serie de normas de ejecución para asegurar una interoperabilidad técnica, pero también semántica, entre los datos de distintos orígenes. Esta cuestión es muy compleja y se puede interpretar de varias maneras ¿Es aconsejable migrar nuestras bases de datos para que cumplan con las nuevas especificaciones? ¿Son los servicios de transformación alternativos realmente operativos y eficientes? Y la pregunta más importante ¿Cómo pueden nuestras organizaciones afrontar el reto de la armonización sin que ello les suponga unos costes excesivos? La recientemente aprobada LISIGE hace constantemente referencia a esta cuestión aunque persisten por ahora muchos interrogantes acerca de la manera de cumplir estos objetivos.

En este contexto, pretendemos poner de manifiesto la creciente necesidad de contar con mecanismos ágiles que permitan una administración avanzada y cada vez más exigente de nuestra información geográfica, independientemente del sistema que utilicemos, de gestión de ficheros o de base de datos. Mecanismos que nos permitan atenuar el impacto que podría ocasionar una posible modificación de nuestros modelos de datos. La oferta de este tipo de herramientas se ha ampliado mucho en los últimos años y constantemente aparecen excelentes productos GIS que tienen en común, entre otras cosas, la utilización de estándares y la independencia tecnológica. Geobide es uno de ellos.

Geobide es un producto desarrollado en la empresa Tracasa como línea de I+D+i y fruto de la experiencia acumulada de más de 25 años en el mundo de las tecnologías de la información geográfica. Se trata en esencia de un SDK (*Software Development Kit*) para el desarrollo de aplicaciones informáticas que gestionan información geográfica. Desarrollado íntegramente en .NET, está estructurado en una jerarquía piramidal de objetos que aportan niveles de funcionalidad complementarios, permitiendo una gran versatilidad y reutilización de sus componentes.

En esta ocasión se presentan las principales características de Geobide y las ventajas que aporta para la administración de grandes conjuntos de datos frente a otros productos similares. Para ilustrarlo, la ponencia describe con mayor detalle un par de experiencias recientes de utilización de Geobide en el ámbito de dos proyectos de temática IDE: IDENA y Nature-SDI *plus*.

PALABRAS CLAVE

Geobide, IDENA, Nature SDI *plus*, INSPIRE, armonización, catálogo, Geoconverter, modelo de datos, herramientas geográficas, conversión de datos, transformación de datos, Navarra, SITNA, Tracasa. I+D+i.

1 INTRODUCCIÓN

En estos momentos, conforme las normas de ejecución de INSPIRE se van convirtiendo en especificaciones técnicas que hay que cumplir, los proveedores de datos necesitan prestar cada vez más atención a la cuestión de la armonización de la información. Tras unos años que se han caracterizado por una explosión de todo tipo de iniciativas que ofrecen acceso a datos por medio de servicios interoperables, se ha demostrado que en la práctica, el gran reto que se presenta para nuestras organizaciones a corto plazo es el de ofrecer acceso a datos

“armonizados”, que superen la enorme heterogeneidad de los modelos de datos existentes, que ayuden a superar las fronteras actuales y a construir una verdadera infraestructura de datos europea.

En primer lugar presentaremos la iniciativa Geobide como nueva plataforma tecnológica GIS disponible para la comunidad de usuarios de la información geográfica, sus características más relevantes y los componentes que conforman la suite en la actualidad. En segundo lugar recogemos algunas ideas generales acerca del tópico de la armonización de datos geográficos, distinguiendo algunas de las principales aproximaciones a este tema así como la importancia que esta idea asume dentro del contexto de INSPIRE. En los siguientes apartados se describen dos experiencias de utilización de Geobide en sendos proyectos IDE y su aportación para la armonización de datos.

2 GEOBIDE

2.1 ANTECEDENTES Y REQUISITOS

La plataforma tecnológica *Geobide* [2] está formada por un paquete de aplicaciones creado por técnicos del Departamento de Sistemas de Información Territorial de Tracasa [3]. Esta empresa pública del Gobierno de Navarra, creada inicialmente con una vocación catastral y de producción cartográfica, en la actualidad presenta líneas de trabajo en los principales campos de las tecnologías de los sistemas de información, entre ellas el desarrollo de aplicaciones GIS. Precisamente, uno de los aspectos que siempre ha caracterizado a esta empresa, ha sido el potenciar el diseño y creación de desarrollos propios con el objetivo de disponer de herramientas reutilizables de alto rendimiento y con un grado de control y personalización muy elevada.

Fruto de esta experiencia acumulada y del grado de desarrollo tecnológico alcanzado en Tracasa, surgió hace ya algunos años la idea de crear una plataforma GIS que cumpliera con los siguientes requisitos:

- Independencia de otras plataformas GIS
- Extensible
- Múltiples formatos CAD/GIS
- Cubrir todo el ciclo de los datos geográficos, desde la producción a la difusión.
- Complementaria, no invasiva
- Seguimiento de estándares
- Fácil distribución (desarrollo .NET)

Geobide ofrece soluciones para todo tipo de usuarios, desde administradores de datos a usuarios finales. Muy importante es la idea de que Geobide permite el uso de funcionalidades individuales para tareas concretas, como parte de la propia infraestructura de los usuarios, sin obligar a que éstos tengan que modificarla o sustituirla.

Después de pasar por diversas etapas y nombres distintos, finalmente el proyecto adquirió el nombre actual de *Geobide* y se conformaron los distintos productos que formarían parte de la suite, que vio oficialmente la luz a finales de septiembre de 2010.



Figura 1: Logotipo de la suite Geobide

2.2 PLANTEAMIENTO GENERAL Y COMPONENTES

La pretensión inicial de Geobide es ofrecer una solución completa para el análisis, consulta y mantenimiento de

información geográfica adaptada a las necesidades de todo tipo de usuarios. Incluye desde aplicaciones de usuario final hasta un conjunto de componentes software (SDK) para el desarrollo de aplicaciones con capacidades geográficas. Es importante indicar que no se trata de un software *open source*, dispone de una versión gratuita (LT) y otra de pago (PRO).

Actualmente, estos son los principales componentes disponibles de Geobide:

- **Geobide SDK:** Este paquete proporciona una jerarquía estructurada de objetos que facilitan al desarrollador la creación de nuevas aplicaciones GIS con capacidades geográficas avanzadas (geoprocesamiento, conversión de formatos, transformación de proyecciones, edición, gestión alfanumérica y análisis espaciales, etc.). Desarrollado bajo la plataforma .NET, sus componentes pueden ser embebidos en entornos C#, VB.NET, C/CLI y J#, tanto para aplicaciones geográficas de escritorio como servicios Web que publiquen funcionalidad gráfica. Se organiza a partir de componentes reutilizables que aportan funcionalidades complementarias, potentes, personalizables y de fácil integración. Un aspecto importante es que abstrae al desarrollador de la tecnología base para la representación de los datos y, por supuesto, es extensible a nuevos módulos, nuevos formatos o nuevos motores de visualización, todo ello mediante la implementación de interfaces heredables a partir de los que el SDK provee.
- **Geomap:** Esta herramienta es capaz de visualizar y procesar datos geográficos. Se caracteriza por su facilidad de utilización y su capacidad para acceder de forma ágil a múltiples formatos de datos, tanto vectoriales como ráster así como la posibilidad de acceder a datos de servicios remotos.
- **Geobuilder:** Aplicación para el diseño y ejecución de diagramas de geoprocesamiento. Permite encadenar procesos sobre datos territoriales basados en operaciones espaciales complejas. Ofrece un conjunto de herramientas para diseñar diagramas de geoprocesamiento, ejecutarlos o compartirlos. Se pueden especificar gráficamente las fuentes de datos de entrada y salida así como la cadena de procesos a aplicar en el flujo de trabajo.
- **Geoconverter:** Conversor entre formatos geográficos y sistemas de referencia geodésicos. Su amigable interfaz, su velocidad de transformación y su facilidad de utilización hacen de GeoConverter una herramienta muy recomendable para la homogeneización de datos geográficos de orígenes diversos. En estos momentos permite convertir de forma cruzada entre más de veinte formatos CAD y GIS, entre los que se encuentran los más extendidos del mercado, incluidas las principales bases de datos geográficas. Al combinarse con GeoCatalog ofrece la posibilidad de realizar conversiones entre distintos modelos de datos.
- **GeoCatalog:** Catálogo geográfico basado en XML que define entidades y comportamientos en un modelo de datos. En definitiva, relaciona elementos geométricos con entidades definidas en un modelo físico. Los catálogos de objetos geográficos son estándares fundamentales en la normalización de información geográfica pues permiten hablar en un lenguaje común respecto al contenido de los conjuntos de datos y facilitan una mayor comprensión de su contenido y alcance. Su principal finalidad es la de proveer a las aplicaciones y a los operadores de un método estándar de acceso a información geoespacial.
- **Geobridge:** Pasarela de acceso a múltiples formatos CAD/GIS en aplicaciones geográficas consolidadas como AutoCAD, Microstation, ArcMap lo que facilita el acceso y la utilización de datos geográficos independientemente de su formato, sin tener que cambiar del entorno de trabajo en el que estamos acostumbrados.
- **Geocheck:** Conjunto de herramientas para diagnosticar problemas en los datos y mejorar la calidad de los mismos. Se compone de diversas funcionalidades independientes que proporcionan mayor seguridad en la fiabilidad de los datos a través de procesos de detección de errores, controles topológicos, coherencia gráfica-alfanumérica, etc.

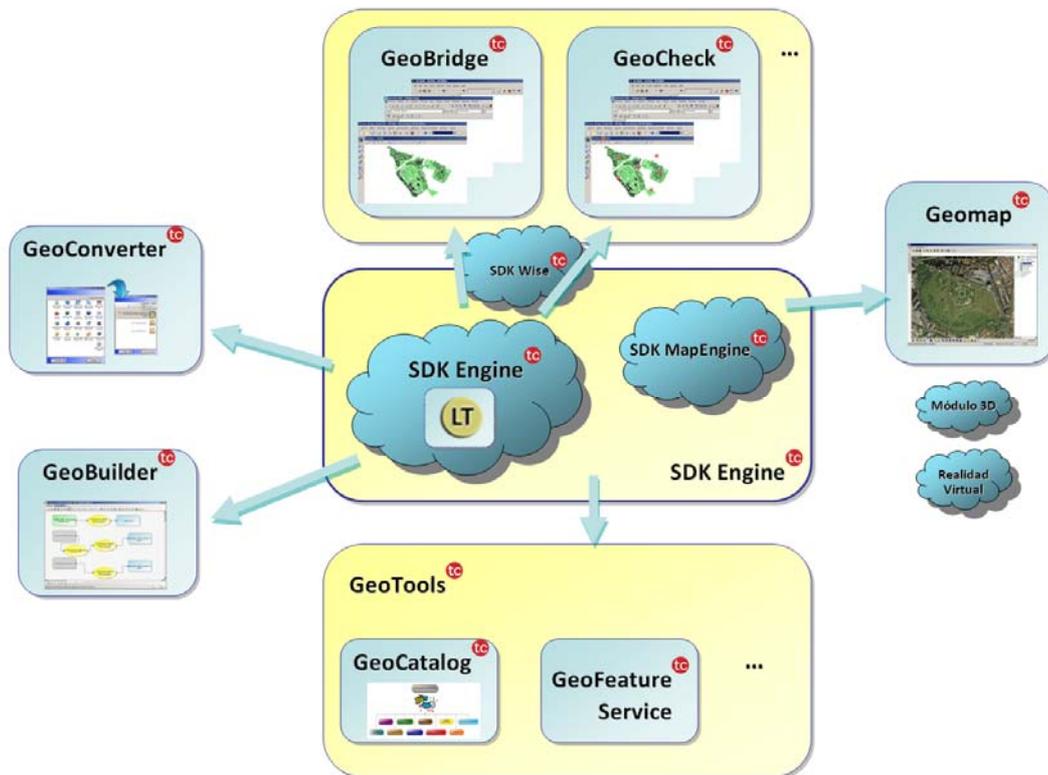


Figura 2: Componentes de la suite Geobide

3 ARMONIZACIÓN DE DATOS GEOGRÁFICOS

El escenario actual en Europa por lo que respecta a los datos geográficos ha evolucionado enormemente en los últimos años. Es indudable que la Directiva INSPIRE, pero también otras cuestiones menos palpables quizás pero también relevantes, que tienen que ver con los nuevos comportamientos y ética de los usuarios, han supuesto un punto de inflexión y están ayudando a transformar profundamente la concepción que muchas organizaciones tenían de la información geográfica. El acceso a la información geográfica en estos momentos es mayor que nunca. No hace mucho aún, la viabilidad de un proyecto GIS dependía con frecuencia de la existencia y accesibilidad a unos datos, que no siempre se conseguía o que resultaban demasiado caros. Igualmente es de destacar el esfuerzo de documentación de metadatos que se está realizando en todas las organizaciones. Por lo tanto, si cada vez hay más datos, de más calidad y mejor documentados a disposición de los usuarios, se pone de relieve con mayor importancia que nunca la cuestión de la armonización de los datos. No resulta difícil hoy en día confeccionar un mapa de una zona fronteriza a partir de los datos disponibles a ambos lados de la frontera. Lo difícil es obtener una visión única y sintética que permita comparar la situación de uno u otro lado por las diferencias sintácticas y semánticas que existen en las leyendas.

INSPIRE ha decidido solucionar este problema, por lo menos a un cierto nivel, por medio de la armonización de datos. INSPIRE describe este proceso como la "acción de desarrollar un conjunto común de especificaciones de datos que posibiliten el acceso a datos espaciales a través de servicios de datos espaciales, de una manera que sea posible combinarlos con otros datos armonizados de una manera coherente. Nota: Esto incluye acuerdos acerca de sistemas de referencia espacial, sistemas de clasificación, esquemas de aplicación, etc." [4]. Existen numerosos proyectos en la actualidad que están afrontando esta problemática en aras de lograr la máxima interoperabilidad de servicios y conjuntos y datos. Podríamos destacar el proyecto europeo HUMBOLDT [5], cuyo objetivo técnico es proveer a las Infraestructuras de Datos Espaciales de las funcionalidades necesarias para cubrir el proceso de armonización en conjunto. El objetivo es la interoperabilidad, definida en este proyecto como el proceso de "crear la posibilidad de combinar datos de orígenes heterogéneos en productos integrados, consistentes y no ambiguos, sin que el usuario final se de cuenta de ello".

A la hora de decidir acerca de los métodos más adecuados para afrontar la armonización de datos espaciales, es importante distinguir entre los distintos tipos de heterogeneidad que pueden darse [6]:

- **Sintáctica:** Se refiere a las diferencias entre formatos. Es muy frecuente que se produzcan pérdidas de información al realizarse transformaciones entre formatos.
- **Estructural:** Se refiere a las diferencias entre esquemas, entre la aplicación de los modelos de datos conceptuales de cada proveedor.
- **Semántica:** Tiene que ver con el significado que un mismo término puede tener para dos proveedores de datos, que en función de su punto de vista o interés pueden ser muy diferentes.
- **Otros:** Diferencias en sistemas de coordenadas, idioma, etc.

Finalmente apuntaremos también que es preciso distinguir distintos niveles al hablar de armonización de datos espaciales [7]: a nivel de modelo conceptual, de modelo lógico y de modelo físico. En el siguiente apartado se describen algunos ejemplos que muestran experiencias de armonización que implican todos estos tipos de transformación aquí apuntados.

4 EJEMPLOS DE USO: IDENA

En este apartado vamos a describir dos casos de uso de la tecnología Geobide en dos proyectos de temática IDE: IDENA o Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra y Nature-SDI plus, proyecto cofinanciado por el programa europeo eContentplus. En el primero de ellos nos centraremos en la aplicación de la herramienta GeoCatalog para una completa transformación del modelo lógico y físico de toda la información geográfica de una gran organización; en el segundo, describiremos la utilización de Geoconverter como pasarela para la armonización de datos entre distintos proveedores de acuerdo con un modelo lógico y físico consensuado.

4.1 IDENA, el portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra

El desarrollo de la IDE de Navarra [8] no se puede entender sino es en el marco del proyecto SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra). Esta iniciativa del Gobierno de esta región persigue fundamentalmente el proporcionar acceso a información georreferenciada del territorio de Navarra a una gama muy amplia de usuarios. Desde su aparición presta un servicio a los ciudadanos pero, no menos importante, también lo presta a la administración pública al proporcionarle los datos y herramientas que necesitan para un mejor desempeño de sus funciones.

IDENA, integrada desde su aparición en 2005 en el centro mismo de la red de recursos de información que constituye SITNA, dotó a este sistema de un catálogo estructurado de datos y metadatos que le dio gran consistencia. Permitted a los usuarios buscar información pero también acceder a ella mediante la publicación de servicios que cumplieran con las especificaciones OGC. Otro aspecto importante es que ofrecía descargas de datos y mapas gratuitos. En resumen, IDENA trató de cubrir tres necesidades básicas, que se sitúan en consonancia con las directrices de INSPIRE: Buscar, Ver y Obtener información georreferenciada.

En 2010, tras un proyecto de varios meses de duración, se publica la nueva versión del portal de IDENA que incluye muchos cambios en todos los niveles. Para los usuarios supone una importante transformación desde el punto de vista funcional al publicarse nuevos servicios OGC, un nuevo catálogo y un nuevo visualizador de mapas más potente que el anterior, todo ello a partir de la utilización de la plataforma ArcGisServer+Geoportal Extension de ESRI. Sin embargo, internamente se han producido las mayores modificaciones. Esto se explica por el hecho de que se ha aprovechado esta renovación para aplicar un nuevo modelo de datos a toda la información del SITNA. La decisión de afrontar esta tarea es doble:

- **Facilitar la gestión de los datos:** SITNA es un proyecto corporativo que se nutre de capas de información geográfica aportadas por otros subsistemas de numerosos organismos públicos de Navarra muy distintos entre sí y con cometidos y objetivos muy dispares. Desde el principio se decidió mantener los distintos modelos de datos de cada subsistema (catastro, cartografía, lugares protegidos, etc.), lo que complica en extremo no sólo la administración sino también la explotación de dichos datos por parte de los usuarios.
- **Prepararse para responder a los requerimientos de INSPIRE:** En este sentido, se ve la necesidad de dotar al sistema de herramientas que faciliten el cumplimiento de las demandas que, en materia de datos, se van a producir en los próximos años con motivo de la adopción de INSPIRE.

Teniendo en cuenta la dimensión de la tarea, se optó por comenzar la migración con los datos cargados en IDENA para, posterior y gradualmente, extenderlo al resto de capas del sistema. Para realizar este proceso tan delicado en un breve periodo de tiempo, se decidió emplear GeoCatalog, la herramienta que Geobide dispone para este tipo de operaciones. Añadiremos que no fue esta la única aplicación de Geobide empleada, tendríamos que citar también a Geoconverter en la transformación del modelo físico y GeoFeatureService en la descarga dinámica de los datos y su transformación a través del visualizador cartográfico.

4.2 GeoCatalog: Descripción del proceso y resultados

La finalidad de GeoCatalog es proveer a las aplicaciones de Geobide de un método estándar de acceso a información geoespacial. Este es quizás uno de los elementos más originales de esta tecnología pues todos sus componentes están diseñados para explotar directamente ficheros de catálogo que definen un modelo.

Un catálogo de objetos geográficos es un elemento fundamental que permite definir los contenidos y características de un conjunto de datos para facilitar una mayor comprensión y un más preciso conocimiento de los mismos. Los catálogos cartográficos tradicionales relacionan elementos geométricos grabados en fuentes de datos geográficas con entidades definidas en un modelo cartográfico físico, ejem. *líneas de color marrón y grosor 1 = curvas de nivel*.

GeoCatalog es un fichero basado en XML cuya extensión es .MCF. Permite definir de una forma integrada nuestro propio modelo geográfico en base a un conjunto de reglas de nomenclatura definidas previamente. A diferencia de los catálogos tradicionales, GeoCatalog permite incluir mucha más información adicional. Sus ventajas se podrían resumir en:

- Es muy versátil: define entidades, estructuras jerárquicas, simbología, reglas topológicas, configuraciones para extracción, conversiones, metadatos, calidad cartográfica, etc.
- Es extensible: Al estar basado en XML es fácilmente extensible a nuevos comportamiento, reglas, etc. que pueda interesar definir.
- Es reutilizable: Puesto que, como decíamos, se integra en una plataforma tecnológica - Geobide - cuyas herramientas leen directamente el catálogo.
- Se modifica fácilmente: En un GeoCatalog, a partir de una definición inicial de la capa, es posible definir fácilmente todas las transformaciones de los datos que hagan falta.

En el siguiente ejemplo se incluyen los elementos mínimos que componen un GeoCatalog:

- 1) Cabecera y alias
- 2) Nodo *Categories*: Define la categoría o un tema principal dentro de la base de datos. Ejemplo: Catastro, SIGPAC, Meteorología, espacios protegidos, dotaciones, infraestructuras... Cada categoría puede contener múltiples fenómenos.

```
<Categories Description="Conjunto de categorías jerárquicas del modelo.">
<!--=====Nueva categoría=====-->
  <Category id="9" Description="Categoría Toponimia" CategoryClass="TOPONI">
    <Metadata>
      <Description>Toponimia Oficial de Navarra</Description>
      <Date>2009/09/07</Date>
      <Provider>Tracasa</Provider>
    </Metadata>
  </Category>
<!--=====Nuevo feature=====-->
```

Figura 3: GeoCatalog: ejemplo nodo *categories*

- 3) Nodo *Feature*: Define el fenómeno, entendido éste como cada uno de los elementos que permiten la

representación cartográfica de los distintos objetos geográficos.

```
<MapFeature id="900001" Description="Nombres de lugar (topónimos)" FeatureClass="TOPONI_Txt_Toponimos" Type="Point">
```

Figura 4: GeoCatalog: ejemplo nodo *feature*

- 4) Nodo *Metadata*: Define el enlace al metadato que le corresponde.

```
<Metadata>  
  <fileIdentifier>${SITNA_METADATA_PATH}\ES_TOPONI_Txt_Toponimos.xml</fileIdentifier>  
</Metadata>
```

Figura 5: GeoCatalog: ejemplo nodo *metadata*

- 5) Nodo *Opening*: Define la fuente de datos de entrada. En el ejemplo, un shape+base de datos access.

```
<ConnectionsForOpening>  
  <ConnectionForOpening SourceName="${SITNA_SHAPE_PATH}\Toponimia\toponimia.shp"  
  ReadOnly="True" LocksReadOnly="True" UseasPattern="False" UseasRecursive="False">  
    <UserParameters />  
    <RelConnectionInfo ConnectionString="PROVIDER=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;DATA  
SOURCE=\\sitnasde\Mapas\Navarra\_GeoDB\toponimia.mdb;" TableName="TOPOGRA" FieldName="mslink"  
AttributeName="mslink" />  
  </ConnectionForOpening>  
</ConnectionsForOpening>
```

Figura 6: GeoCatalog: ejemplo nodo *opening*

- 6) Nodo *Creating*: Define la fuente de datos de salida y los campos que contendrá. Puede haber tantos nodos de salida como se quiera. En el ejemplo se muestra una salida de la capa de entrada a formato ArcSDE, que se grabará con una estructura totalmente diferente a la inicial. El atributo *Name* define el nombre del nuevo campo y el atributo *expression* indica cómo y de dónde se deben coger los datos. El atributo *type* está codificado en función del tipo de dato que se desee normalizar (*cadena*, *numérico*, *fecha*...), y el atributo *width* define la anchura del campo que contendrá la información normalizada.

```

<ConnectionsForCreating Default="Proyecto SITNA en SDE">
  <ConnectionForCreating ProjectName="Proyecto SITNA en SDE" SourceName=
"PROVIDER=sqloledb;Server=$SDE_SERVER$;Uid=$SDE_USER$;Pwd=$SDE_PASSWORD$;Initial
Catalog=$SDE_DATABASE$;SdeFeature=$SDE_USER$.Seed/TOPONI_Txt_Toponimos;" ShapeType="1">
  <FieldsDef>
    <FieldDef Name="FEATURE" Type="3" Expression="900001" />
    <FieldDef Name="CMUNICIPIO" Type="3" Expression="CodMun" />
    <FieldDef Name="MUNICIPIO" Type="8" Width="50" />
    <FieldDef Name="CTOPONIMO" Type="3" Expression="ID_toponim" />
    <FieldDef Name="TOPONIMO" Type="8" Width="50" />
    <FieldDef Name="XMIN" Type="5" Expression="xlow" />
    <FieldDef Name="XMAX" Type="5" Expression="xhigh" />
    <FieldDef Name="YMIN" Type="5" Expression="ylow" />
    <FieldDef Name="YMAX" Type="5" Expression="yhigh" />
    <FieldDef Name="CADTEXT" Type="8" Width="100" Expression="TEXT" />
    <FieldDef Name="CADFONT" Type="3" Expression="FONT" />
    <FieldDef Name="CADROTATION" Type="5" Expression="ROTATION" />
    <FieldDef Name="CADSIZE" Type="5" Expression="SIZE" />
    <FieldDef Name="CADJUST" Type="3" Expression="JUST" />
  </FieldsDef>
  <UserParameters>
    <ObjectPersistency Name="TableAsOrphan" TypeName="System.Boolean">
      <Value>True</Value>
    </ObjectPersistency>
    <ObjectPersistency Name="Version" TypeName="System.String">
      <Value>"DEFAULT"</Value>
    </ObjectPersistency>
  </UserParameters>
</ConnectionForCreating>
</ConnectionsForCreating>

```

Figura 7: GeoCatalog: ejemplo nodo *creating*

De esta manera es muy sencillo introducir modificaciones en el modelo de datos o generar nuevas capas, por ejemplo en otros formatos o en otros sistemas de referencia.

El proceso de migración de los datos del anterior modelo al nuevo se completó con la utilización de la aplicación Geoconverter leyendo directamente los nuevos GeoCatalog y realizando las necesarias operaciones para transformar los datos desde el formato de producción al de explotación en IDENA. Los resultados de este trabajo fueron significativos puesto que fue posible la armonización de más de 250 capas de información en un breve espacio de tiempo. Al mismo tiempo fue posible introducir parámetros de calidad que ayudaron a la detección y depuración de errores en el origen de la información.

Para finalizar indicaremos que otra aplicación directa del GeoCatalog en IDENA fue para la configuración de la aplicación de descarga dinámica que se accede desde el visualizador de mapas y que utiliza otra aplicación de Geobide denominada GeoFeatureService. Esta herramienta permite la extracción de información geográfica vectorial a partir de la ventana y de las capas que desee el usuario. Este servicio es muy potente pues hace las funciones de servicio de descarga + servicio de transformación, soportando diferentes peticiones GeoSQL y escribiendo el resultado en cualquiera de los formatos soportados por Geobide (En IDENA se han limitado a SHP, GML, KML, Geodatabase personal de ESRI, DXF, DGN y DWG).

5 EJEMPLOS DE USO: NATURE-SDI PLUS

5.1 El proyecto Nature-SDI plus

El establecimiento de la red Natura 2000 y los nuevos espacios fronterizos de la Unión Europea para la gestión de los espacios protegidos, han reforzado las sinergias entre la conservación de la naturaleza y la información geográfica. Ello ha generado la necesidad de una armonización entre todos los conjuntos de datos de manera que sean interoperables y accesibles a nivel de la Unión Europea. Los objetivos del proyecto Nature-SDI plus [9] son, por tanto, establecer una red de buenas prácticas acerca de la conservación de la naturaleza y conseguir un

conjunto de datos armonizados a nivel nacional que los haga más accesibles y explotables a través de metodologías innovadoras y ejemplos de buenas prácticas.

Por consiguiente, contribuye a la implementación de la Directiva INSPIRE, en concreto sobre la temática de Conservación de la Naturaleza (Anexos I y III de INSPIRE) [2]:

- Lugares protegidos (Anexo I)
- Regiones Biogeográficas, Hábitats y biotopos, y distribución de Especies (Anexo III)



Figura 8: Logotipo del proyecto

En la primera fase del proyecto se ha estudiado la situación de partida de los proveedores de datos. Tras la constatación de la gran heterogeneidad e incluso la ausencia de modelos de datos mínimos, se pasó a una segunda fase de creación de un perfil de metadatos y de un modelo de datos válido para llevar a cabo el proceso de armonización [3]. Dichos perfiles y modelos se han basado en las directrices de Inspire con alguna especificación propia de los temas implicados en el proyecto Nature-SDI *plus*.

El objetivo final, como se ha expuesto anteriormente, es armonizar los datos siguiendo el modelo común, para que los datos puedan ser publicados. Para realizar este proceso de armonización, el proyecto trabajó en la definición de los pasos que ayudarían a los proveedores de datos a realizar el proceso de remodelación de su información. Dicho proceso puede resumirse en:

1. Identificar y caracterizar la información de origen y de destino.
2. Comparar la información de origen y de destino usando una tabla coincidente (*Matching Table*), documentando las diferencias como parte esencial para la transformación.
3. Elegir las herramientas más adecuadas en función de los datos disponibles (a partir de una selección que se ha ofrecido dentro del proyecto entre las que se encuentra Geoconverter) y realizar la armonización de la información.
4. Crear los servicios y catálogos para publicar la información en el Geoportal Nature-SDI *plus*.

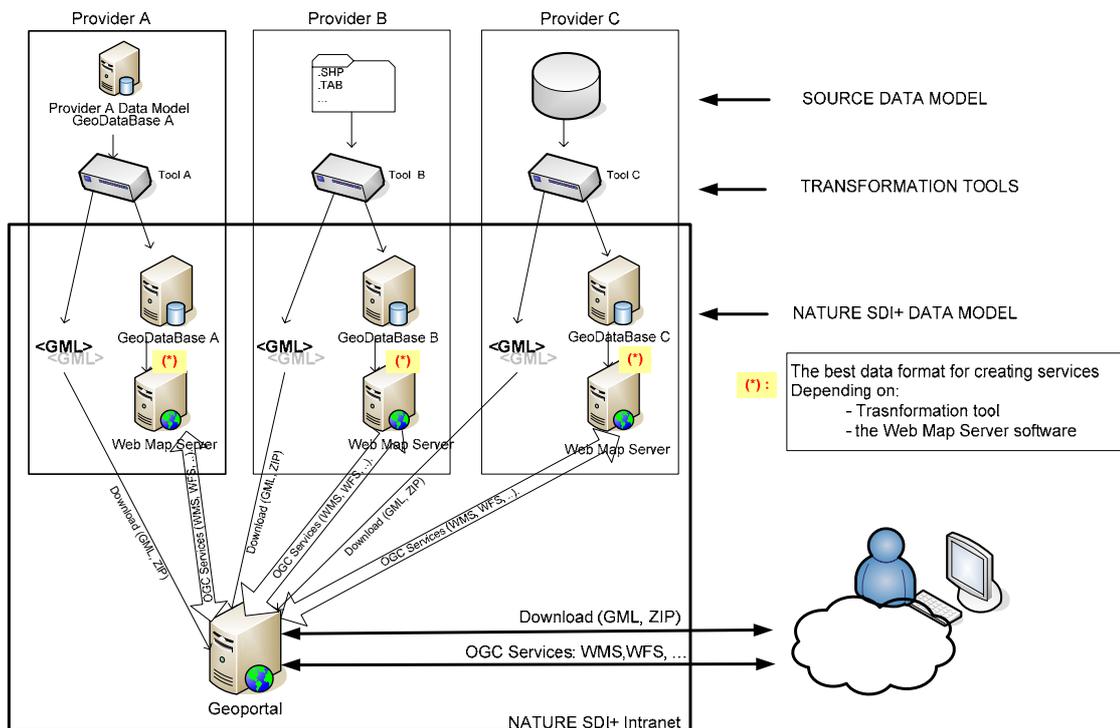


Figura 9: Esquema del proceso de armonización de datos

5.2 Geobide en Nature-SDI plus: Descripción del proceso y resultados

Dentro del proyecto se han analizado distintas herramientas proporcionadas por los socios del proyecto y también algunas aplicaciones externas que quedaron a disposición de los proveedores de datos. Tracasa, socio tecnológico del proyecto, aportó una aplicación de la suite Geobide denominada Geoconverter, que quedó a disposición de los proveedores de datos para que realizaran con ella las tareas de transformación de sus propios datos. La aplicación se utiliza para la conversión entre formatos de archivo de CAD/GIS. Para ello proporciona un asistente que nos guía para establecer los parámetros a conversión entre cualquiera de los formatos ofrecidos por Geobide. Otras funcionalidades adicionales le permiten crear y editar atributos y establecer un sistema de coordenadas de referencia.

El proceso de armonización de datos con Geoconverter realiza básicamente tres acciones:

- Transforma formatos: Geoconverter aporta la capacidad de lectura y escritura de más de 20 formatos distintos, entre ellos todos los que los proveedores de datos utilizaban.
- Actualiza campos de la información según el modelo de datos consensuado: Para ello se utilizaron unos ficheros basados en XML que establecían con gran sencillez la relación entre la información de origen y la de destino.
- Transforma sistemas de coordenadas de referencia: El SRS de salida

El resultado obtenido de estos procesos fue una colección de ficheros conformes al modelo de datos Nature SDI plus para que los socios posteriormente pudieran publicarlos en forma de servicios OGC. A continuación se muestra una descripción gráfica del proceso.

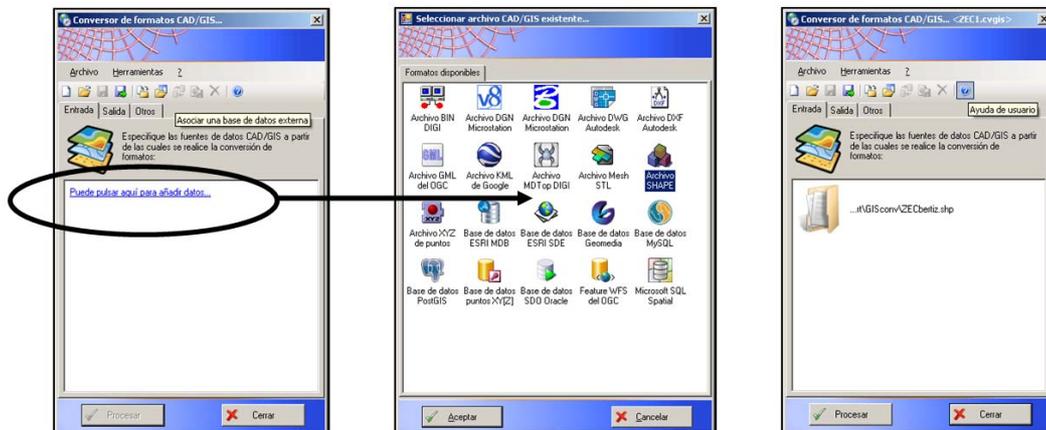


Figura 10: Selección del fichero de origen y de salida

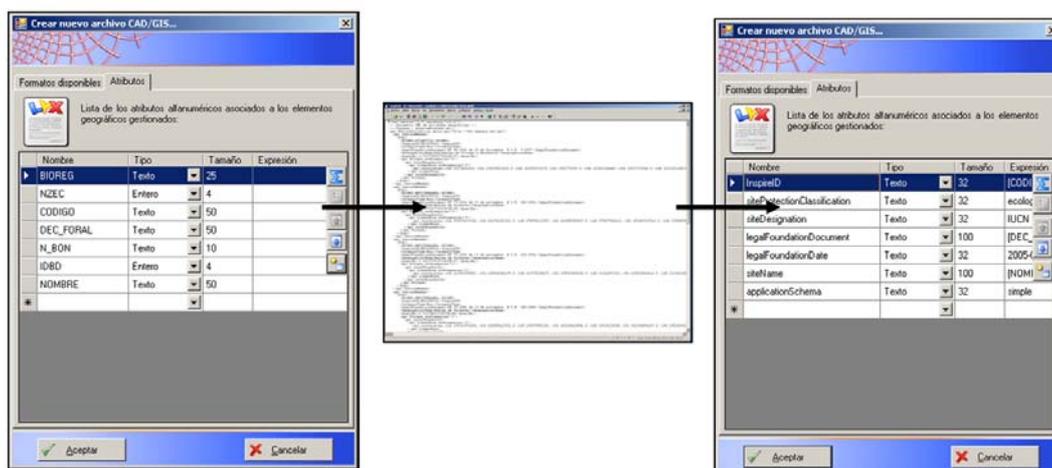


Figura 11: Selección del modelo de datos a aplicar (Nature-SDI *plus*)

La armonización puede ser una operación más o menos compleja, dependiendo del modelo de datos y de la especialización del equipo de trabajo. La experiencia obtenida de la utilización de Geobide en este proyecto demostró que con una pequeña tutorización, es muy sencillo realizar este tipo de tareas, incluso en pequeñas organizaciones sin personal GIS altamente cualificado.

6 CONCLUSIONES

A modo de conclusión se puede afirmar que la armonización de los conjuntos de datos en un modelo común ofrecerá grandes beneficios a los proveedores de estos datos y a los usuarios de la información geográfica en general. Integrar y acceder a datos de fuentes tan variadas es el primer paso para la construcción de portales IDE sobre cualquier temática. Disponer de aplicaciones de interfaz simple y fáciles de usar que nos permitan armonizar-normalizar-integrar-reutilizar nuestros datos es el elemento fundamental para que las Infraestructuras de Datos Espaciales cumplan con su definición de "conjunto básico de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a la información espacial" [10].

Es por ello, por lo que se crea la suite de herramientas Geobide, para facilitar todos los procesos de armonización e integración, incluso a usuarios con escasa experiencia en tecnología GIS.

Parece lógico pensar que en los próximos años todas las organizaciones van a dedicar importantes esfuerzos a esta tarea de armonizar su información con la de los demás. Los motivos son variados, no sólo porque vaya a ser

algo impuesto por iniciativas como INSPIRE sino también en aras de buscar la mayor difusión y reutilización de sus datos. En el fondo, esto no es más que otro síntoma de la tan citada globalización que afecta a todos los campos de nuestra sociedad.

7 REFERENCIAS

- [1] Mas, S.: Prólogo. En: Granell, C., Gould, M. (eds.) Avances en las Infraestructuras de Datos Espaciales. Col·lecció "Treballs d'informàtica i tecnologia", núm. 26, pp. 7-9. Universitat Jaume I (2006)
- [2] Portal Web Geobide, <http://www.geobide.es>
- [3] Portal Web Tracasa, <http://www.tracasa.es>
- [4] D2.3: Definition of Annex Themes and Scope, Version 3.0. URL: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.3_Definition_of_Annex_Themes_and_scope_v3.0.pdf
- [5] Proyecto Humboldt, <http://www.esdi-humboldt.eu>
- [6] Breu, A.: Data Harmonisation Topic. Data Remodelling. GIS4EU Newsletter n. 6. (2009).
- [7] Mendive, P., Cardoso, J. L., Cabello, M.: NatureSDIplus Deliverable 3.5 "Procedures for metadata profile and data model implementation" (2010).
- [8] Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra, <http://idena.navarra.es>
- [9] Proyecto Nature-SDI *plus*, <http://www.nature-sdi.eu>
- [10] Capdevila, J., Infraestructura de datos espaciales (ide). Definición y desarrollo actual en España. Scripta Nova. Vol. VIII, núm. 170 (61), 1 de agosto de 2004. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-61.htm>

8 CONTACTOS

Pablo Echamendi
pechamendi@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial

Pedro Mendive
pmendive@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial

Alvaro Huarte
ahuarte@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial

Miguel Angel Parrilla
maparrilla@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial

Juan Luis Cardoso
jlcardoso@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial

Yolanda Zuasti
yzuasti@tracasa.es
Tracasa
Departamento Sistemas de
Información Territorial