

# El estereotipo <<voidable>> y su influencia en la implementación de las especificaciones

Ejemplos de aplicación en Geología y Recursos Minerales

**PÉREZ, Fernando; MANCEBO, María Jesús; LÓPEZ, María Teresa**

La implementación de los esquemas de aplicación de las especificaciones de todos los temas de La Directiva INSPIRE exige la recopilación, análisis, filtrado y adaptación de abundantes datos que o bien no existen o no se encuentran disponibles por su carácter estratégico; o bien si existen no se adecuan exactamente o se encuentran repartidos entre distintas administraciones.

Esto se traduce en que las primeras pruebas realizadas en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) con datos reales para la implementación de las especificaciones en los temas que le conciernen, resultaran ciertamente desalentadoras. Cubrir la información exigida por los esquemas de aplicación requeriría un notable esfuerzo y coste sin totales garantías de éxito.

Sin embargo, esta potencial falta de datos por las circunstancias expuestas no implica que se vayan a incumplir los mínimos que exige la Directiva. La presencia del estereotipo "voidable" en el esquema de aplicación permite la carencia o ausencia de datos aun existiendo en el mundo real. Los valores "unpopulated" y "unknown" son perfectamente válidos cuando un atributo o asociación sea del estereotipo "voidable".

En el caso concreto de la implementación del núcleo del esquema de aplicación de las especificaciones de Recursos Minerales, se encuentra por un lado, información repartida en distintas administraciones, como la Subdirección General de Minas y sus delegaciones, o información de carácter estratégico no susceptible de ser puesta a disposición de los usuarios; y por otro lado la falta de algunos datos referentes a las actividades de exploración y a las medidas de los recursos.

Ante esta perspectiva, se ha optado por establecer un modelo de datos preliminar con sólo aquellos elementos no etiquetados como "voidable". El resultado ha sido un subconjunto del esquema de aplicación, sensiblemente reducido, pero que suministra la información esencial que caracteriza a los indicios minerales y minas. A partir de este núcleo esencial, y a la vista de los datos disponibles o de fácil adquisición, se ha enriquecido este subconjunto esencial añadiendo aspectos relacionados con el uso de los recursos y ciertas características físicas de los yacimientos.

Este aparente éxito logrado con la aplicación de esta metodología no es extensible a todos los casos. Empleada en el esquema de aplicación del subdominio geología del tema Geología tiene como consecuencia un subconjunto que suministra escasa información de utilidad a los usuarios, pues los fenómenos espaciales pierden la mayoría de sus atributos fundamentales.

En resumen, el estereotipo "voidable" puede compatibilizar el cumplimiento de la Directiva con la escasez de datos, asegurando unos mínimos de interés para los usuarios; pero ha de estudiarse con detenimiento cada caso.

## **PALABRAS CLAVE**

Jornadas IDE, Especificaciones INSPIRE, estereotipo "voidable", Geología, Recursos Minerales.

## INTRODUCCIÓN

Es indudable que los objetivos de La Directiva Inspire [1] son más que ambiciosos pues suponen organizar y difundir de forma homogénea metadatos, datos y servicios de 34 disciplinas o temas de información espacial en 28 países europeos repartidos en múltiples organismos de las administraciones públicas.

Uno de los pilares para garantizar la interoperabilidad es organizar la información espacial y alfanumérica asociada en un modelo de datos común mediante los esquemas de aplicación formulados para cada uno de los temas [2], [3]. Para ello se han desarrollado unas especificaciones de datos concretos con una metodología general [4].

Sin embargo, la adaptación de la información a estos modelos comunes no es sencilla. Existen ya modelos consolidados que hay que compatibilizar y se requiere información que en muchas ocasiones o no está disponible o se encuentra dispersa en diferentes organismos de distintos niveles de la administración. Intentar completar estos modelos puede ser una tarea ardua y a veces desalentadora, como le ha sucedido al Instituto Geológico y Minero de España, IGME, en la implementación del modelo de Recursos Minerales.

Sin embargo, el examen detallado de las especificaciones de datos permite detectar un mecanismo que permite cumplir con los mínimos de datos establecidos en primera instancia para dar luego paso a fases posteriores de enriquecimiento de la información a suministrar.

## EL ESTEROTIPO VOIDABLE

Los esquemas de aplicación de las especificaciones de datos de Inspire se han elaborado haciendo uso del denominado “Consolidated UML model” [5], que se fundamenta principalmente en las Normas ISO de la familia 19100, información geográfica y en especificaciones del Open Geospatial Consortium, OGC.

El lenguaje de modelado es UML, Unified Modelling Language, que suministra todos los artefactos necesarios para el desarrollo de las especificaciones y que, por ser extensible, permite añadir aquellos elementos necesarios para adaptar los modelos a las necesidades de cada caso [6].

Para solucionar los casos en los que los atributos de un fenómeno tienen un valor o conjunto de valores medidos o estimados en el mundo real, pero que el suministrador de los datos no dispone de ellos, se ha implantado el estereotipo “voidable”.

En las especificaciones de datos de cualquier tema de La Directiva se detalla el estereotipo “voidable” en el apartado 5, exactamente el 5.2.2 en el caso de los Recursos Minerales. En cualquier caso no hay variación entre las especificaciones en cuanto a contenido e instrucciones sobre este estereotipo. Se hace además una apreciación con relación al documento referente al General Feature Model [7], y es que en las especificaciones de datos se considera que cuando el valor de un atributo no se puede conseguir a un coste razonable puede utilizarse este estereotipo.

Se recomienda que se utilice un valor de la lista VoidReasonValue para estos casos, proponiendo dos alternativas:

- Unpopulated, cuando la propiedad no se ha incluido en el conjunto de datos espaciales por parte del suministrador.
- Unknown, cuando la propiedad se desconozca en algunos de los objetos espaciales concretos.

El estereotipo “voidable” se puede aplicar a atributos y asociaciones de cualquier cardinalidad, pues es ésta la que indica si una propiedad está presente o no en un fenómeno y no la cualidad tipo de atributo.

Finalmente es necesario citar la Recomendación número 8 del documento “Generic Conceptual Model” que dice:

“Todas las propiedades de los tipos de objetos espaciales, excepto aquellas en las que el objeto espacial carecería de sentido sin ellas, deberían ser “voidables”.



Desde el punto de vista del recurso o de la materia el fenómeno principal es el denominado MineralOccurrence, o indicio mineral, definido de forma muy sencilla como “una acumulación mineral en la litosfera”. El indicio mineral es el fenómeno que siempre estará presente en cualquier base de datos de recursos minerales.

Los elementos con los que se asocia MineralOccurrence son:

- Commodity, la materia prima mineral.
- OreMeasure, la cantidad de materia prima en términos de Reservas, Recursos y Dotación.
- ExplorationActivity, el tipo actividad de exploración en un periodo concreto.
- MineralDepositModel, características principales que definen el tipo de concentración mineral.

El fenómeno MiningFeature tiene una asociación de herencia con dos fenómenos subordinados:

- Mine, cualquier excavación hecha para la extracción de recursos minerales.
- MiningActivity, la actividad minera asociada a una mina, que incluye el tiempo de ejecución.

EarthResource y MineFeature se vinculan a través de MiningActivity, un fenómeno subordinado por herencia de MiningFeature. Es importante señalar que un EarthResource puede tener una asociación de cardinalidad mínima 0 con MineFeature, evidentemente hay indicios minerales que no constituyen más que una anomalía de concentración mineral que por su reducido volumen o falta de conocimiento impide cualquier tipo de explotación. La asociación inversa es siempre 1 a 1, toda actividad minera se realiza en sobre la existencia de un indicio. En ambos casos la asociación es de tipo “voidable”.

El número total de listas de términos controlados con las que cuenta el núcleo del modelo asciende a 14.

## **LA IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE RECURSOS MINERALES EN EL IGME**

Si bien es cierto que la práctica totalidad de los Servicios Geológicos tienen competencias sobre la localización e inventariado de los recursos minerales, la información relativa a labores de exploración y de explotación de los yacimientos queda en manos de otros organismos.

En España las Delegaciones Provinciales de Minas son las que tienen las competencias sobre la concesión de los diferentes permisos relativos a la actividad minera y son, además, el destino de los informes anuales correspondientes. Queda patente la dispersión de la información minera, que obviamente tiene sus consecuencias a la hora de abordar la implementación de la Directiva INSPIRE en esta materia.

Por otro lado, la información relativa a valoración y cuantificación de los recursos minerales es muy valiosa, sobre todo en las fases de exploración, por lo que puede ser confidencial; no llegando a las redes de información pública.

El Instituto Geológico y Minero de España, atendiendo las misiones que tiene encomendadas en su Estatuto (Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre, modificado por los Reales Decretos 1134/2007, de 31 de agosto, y 718/2010, de 28 de mayo); ha desarrollado una serie de pruebas de implementación del esquema de aplicación con datos reales que han puesto de manifiesto ciertas carencias de información.

### **La base de datos de Recursos Minerales del IGME, BDMIN**

La Base de Datos de Recursos Minerales (BDMIN) implantada en el IGME, fue realizada con el objetivo fundamental de generar una Base de Datos que integrara toda la información preexistente y futura

generada por el IGME en los ámbitos de Metalogenia y Rocas y Minerales Industriales de una forma ordenada, accesible y consultable.

BDMIN integra la información geológico minera sobre indicios y explotaciones minerales metálicas, no metálicas, rocas ornamentales y rocas industriales. Está articulada en torno a dos fenómenos principales: el “indicio mineral” (que cubre el dominio metalogenético) y la “roca” (que cubre el dominio de las rocas y minerales industriales y las rocas ornamentales).

Ambos fenómenos tiene un conjunto importante de atributos en común, la mayoría correspondientes a listas de términos controlados, pero las características singulares de cada uno de ellos hace que posean atributos específicos.

El estudio que se presenta en este trabajo se ha centrado en una prueba piloto de implementación de la base de datos de rocas y minerales industriales de Asturias, por lo que únicamente se detallarán las propiedades de este fenómeno, obviando el indicio mineral.

Los grupos de datos principales con los que se describen de las rocas y minerales industriales son:

- Localización
- Recursos y usos
- Descripción geológica
- Propiedades geométricas del yacimiento
- Datos catastrales
- Reservas
- Exploración, actividad minera y método de explotación

Es evidente que la base de datos diseñada es muy ambiciosa, sobre todo teniendo en cuenta que parte de la información radica en otras instituciones como se ha mencionado anteriormente.

### **Procedimiento**

A partir de los esquemas de aplicación de las especificaciones se construyó un catálogo de fenómenos en una base de datos Access. Este catálogo cuenta con cinco tablas:

- Fenómenos (bajo el nombre Elementos)
- Atributos
- Atributos complejos (para detallar los Type y DataType)
- Jerarquía
- Relaciones

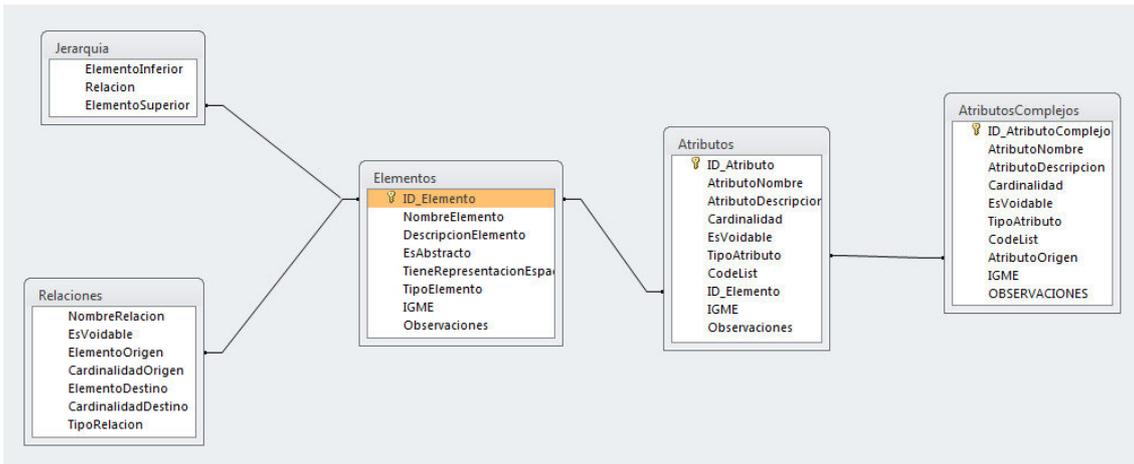


Figura 2: Catálogo de fenómenos de Recursos Minerales en Access

A las tres primeras tablas se les añadió un campo denominado “IGME” y otro “Observaciones” para establecer la correspondencia entre fenómenos y atributos de INSPIRE y fenómenos y atributos de BDMIN y dejar constancias de las particularidades de la correspondencia.

Para facilitar las tareas de correlación se generó una vista en la que se encuentran todos los atributos asociados directamente a sus fenómenos, es decir, los Type y DataType se descompusieron hasta el último atributo.

Nombre Atributo	Cardinalidad	Es Voidable	Tipo Atributo	CodeList	IGME
Commodity:commodity	1..*	No	CodeList	CommodityCodeValue	CODE_SUST
Observaciones	LA CODELIST ES INCOMPLETA				
Commodity:commodityImportance	1	Sí	CodeList	ImportanceValue	CODE_CATE
Observaciones	Asimilable pero no exactamente el mismo significado, en BDMIN categoriza las sustancias dentro del mismo yacimiento en función de la producción de cada una o de la superficie de afloramiento, no de la dotación.				
Commodity:commodityRank	1	Sí	Entero		CODE_MAGN
Observaciones	Asimilable, pero no es lo mismo, en BDMIN se basa en la producción, mientras que en inspire se basa en dotación				

Figura 3: Extracto de la tabla de correlación INSPIRE-IGME

Finalizada la correlación se detectaron carencias de información en BDMIN en tres aspectos:

- Reservas, recursos y dotación.
- Dimensiones.
- Actividades de exploración.

No obstante se hizo un primer intento de implantación con datos reales empleando el núcleo completo de recursos Minerales. Los resultados fueron, hasta cierto punto, desalentadores. La cuestión era dilucidar si a pesar de todo se cumplía con los mínimos que exige la Directiva INSPIRE. Esto se podía averiguar si se tenía en cuenta el estereotipo “voidable” en la implantación.

Se comenzó por trazar un esquema de aplicación en el que se suprimieron todos los atributos bajo el estereotipo “voidable”, cuyo resultado se expone en la siguiente ilustración.

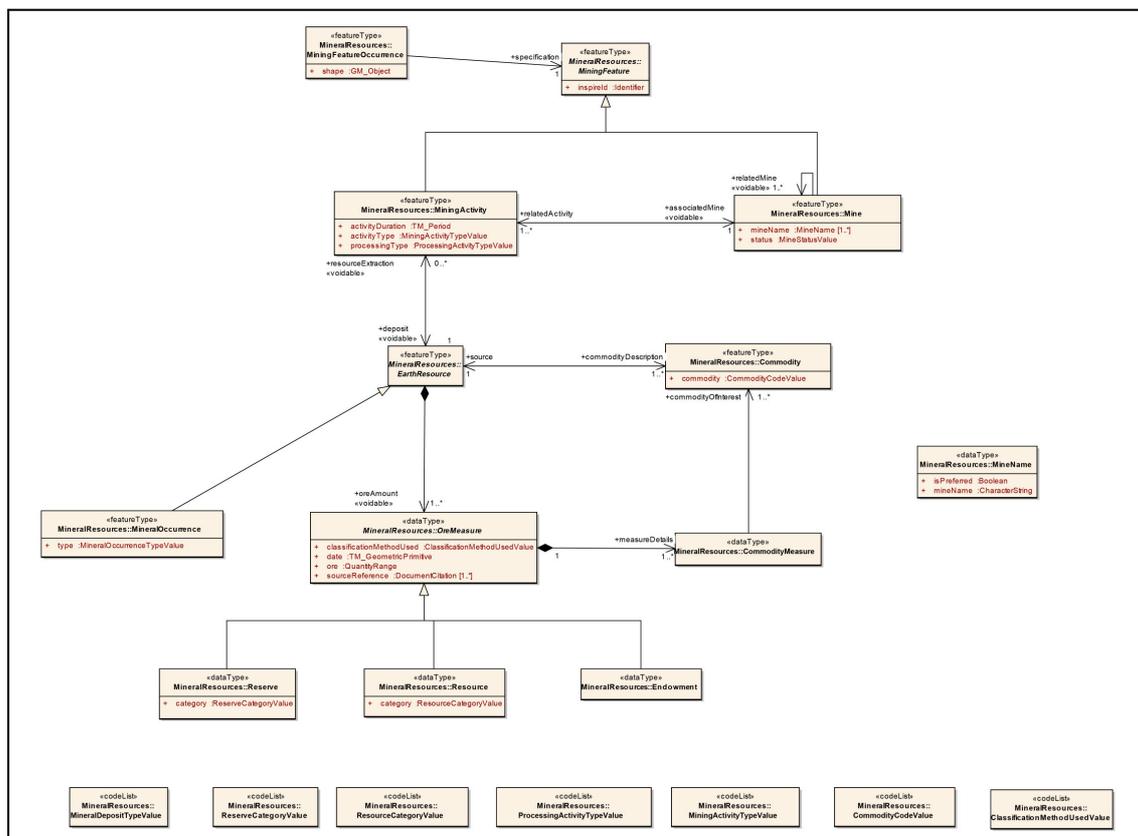


Figura 4: Esquema de aplicación de Recursos Minerales sin los atributos de tipo “voidable”.

El número de atributos quedó sensiblemente reducido, lo que supuso también una disminución del número de listas de términos controladas necesarias para la implantación.

Como se puede observar comparando esta figura con la número 2, el indicio mineral (MineralOccurrence) se queda con una única propiedad incluyendo las que hereda de EarthResource, y que es el tipo de indicio (type).

El paso siguiente fue suprimir las asociaciones también de tipo “voidable”, pero manteniendo siempre los fenómenos MineralOccurrence, Mine y MiningActivity.

La reducción se centra en la medida de los recursos evaluados, Reserves, Resources y Endowment. En consecuencia, el modelo queda sensiblemente reducido pero mantiene un mínimo de información sobre los indicios minerales, las minas y las actividades mineras.



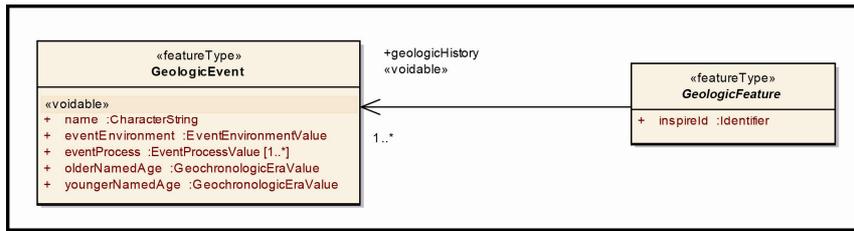


Figura 6: Extracto del esquema de aplicación de Geología. Relación entre el Fenómeno Geológico (GeologicFeature) y el Evento Geológico (GeologicEvent).

### GeologicUnit

Mantiene una relación de composición de tipo “voidable” con CompositionPart [12], donde se indican las litologías de las unidades. Si se suprime las unidades quedarían sin la propiedad más importante no distinguiéndose entre ellas.

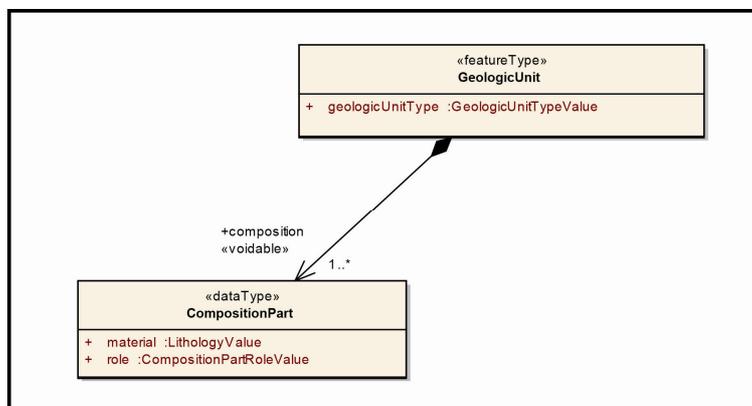


Figura 7: Extracto del esquema de aplicación de Geología. Relación de la Unidad Geológica (GeologicUnit) y el tipo de dato Parte Componente (CompositionPart).

En estas dos situaciones habría que acudir a la Recomendación número 8 del documento “Generic Conceptual Model” mencionada anteriormente que indica cuándo un atributo puede ser de tipo “voidable”.

Parece evidente que esta recomendación no fue aplicada en los dos casos anteriores pero es indudable que a la hora de la implementación de los modelos se debe atender a ella como si fuera un requerimiento.

## CONCLUSIONES

El examen detallado de los elementos etiquetados como “voidable” permitir descubrir a un elemento “amigo” de las organizaciones que han de adaptar los modelos de datos INSPIRE. Su aplicación hace posible en muchos casos la implantación de los nuevos modelos y además de una forma equilibrada, jugando con la eficacia y el coste.

El empleo del estereotipo “voidable” permite crear un esquema de aplicación de mínimos exigibles para determinar cuál es el mínimo de información a suministrar y a partir de ahí, con los datos disponibles comenzar a agregar elementos.

El manejo del estereotipo “voidable” no es directo y en algunos casos no es sencillo. Es necesario definir una metodología de aplicación mediante el análisis en detalle del resultado que se obtiene de su aplicación, comprobando que cumple con la necesidad y la disponibilidad de información de cada

organización.

Por último precisar que, aparentemente el Requerimiento número 8 del Modelo Consolidado de INSPIRE no se ha aplicado con todo el rigor que es necesario pues puede inducir a crear bases de datos espaciales solo con geometría sin posibilidad de distinguir los fenómenos por sus propiedades fundamentales.

## REFERENCIAS

[1] INSPIRE 2007: Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). Disponible en el sitio web: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:ES:PDF>

[2] INSPIRE 2010: COMMISSION REGULATION implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services. Disponible en el sitio web: <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2010:323:SOM:EN:HTML>

[3] Joint Research Centre, 2012, "A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures". European Commission. Documento disponible en el sitio web: [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/IES\\_Spatial\\_Data\\_Infrastructures\\_\(online\).pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/IES_Spatial_Data_Infrastructures_(online).pdf)

[4] INSPIRE 2008: D2.6: Methodology for the development of data specifications, Versión 3.0. Disponible en: [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6\\_v3.0.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf)

[5] INSPIRE 2012: Consolidated UML model. Generated (r4002). Disponible en la página web: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/541/downloadid/1707>

[6] ISO 2005:ISO 19103, Geographic Information - Conceptual Schema Language. Organization of Standardization. Ginebra, Suiza, <http://www.iso.org>

[7] INSPIRE 2009: D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.2. Disponible en: [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.5\\_v3.2.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.2.pdf)

[8] INSPIRE 2013: D2.8.II.21 INSPIRE Data Specification on Mineral Resources - Draft Technical Guidelines v3.0 rc3. Documento disponible en el sitio web: [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_MR\\_v3.0rc3.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_MR_v3.0rc3.pdf)

[9] Mancebo, M. J.: Propuesta para la adopción de las especificaciones de Geología de la Directiva INSPIRE en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía por la Escuela Politécnica Superior de Ávila.

[10] F. Pérez Cerdán; M. J. Mancebo Mancebo and F. Rubio Pascual. 2012: The Impact of the Inspire Directive on Geologic Data Models of Geological Surveys. The IGME (Spain) Case. Actas del 7th European congress on REgional GEOscientific cartography and Information systems, Bolonia , Italia. Junio 2012. Vol II, pp 829-830

[11] Mancebo, M. J., Pérez, F. y Rubio, F., 2012: Análisis de la problemática de la implantación de la Directiva INSPIRE en un Servicio Geológico Nacional. JIIDE. Madrid (España). Disponible en el sitio web: <http://www.ign.es/resources/jiide2012/miercoles/manana/Ecuador/5.IGME.pdf>

[12] INSPIRE 2013: D2.8.II/III.4 INSPIRE Data Specification on Geology - Draft Technical Guidelines v3.0 rc3. Documento disponible en el sitio web: [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_GE\\_v3.0rc3.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_GE_v3.0rc3.pdf)

## AUTORES

**Fernando PÉREZ CERDÁN**

*f.perez@igme.es*

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica

**María Jesús MANCEBO**

*mj.mancebo@igme.es*

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica

**MANCEBO**

**María Teresa, LÓPEZ LÓPEZ**

*m.lopez@igme.es*

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Departamento de Investigación en Recursos Geológicos