

---

## ANÁLISIS DE LA PROPUESTA ISO 19152 (LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL)

Manuel Antonio Ureña Cámara

Grupo de Investigación Ingeniería Cartográfica. Universidad de Jaén. maurena@ujaen.es

José Luis García Balboa

Grupo de Investigación Ingeniería Cartográfica. Universidad de Jaén. jlbalboa@ujaen.es

Francisco Javier Ariza López

Grupo de Investigación Ingeniería Cartográfica. Universidad de Jaén. fjariza@ujaen.es

**RESUMEN:** Todos los organismos catastrales han desarrollado modelos de datos para soportar sus bases de datos SIG catastrales. Por esta razón, debido a que el catastro es entendido de muy diversas formas y que cada territorio posee una historia catastral bien distinta, cada organización ha venido adoptando soluciones ajustadas a sus circunstancias particulares. El desarrollo general de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, y en particular de las Infraestructuras de Datos Espaciales, que en Europa se materializan en la iniciativa Inspire, han supuesto por su parte una gran fuerza y presión para conseguir mayores niveles de interoperabilidad entre los sistemas catastrales. Como consecuencia de lo anterior, en una situación de madurez y reconocimiento internacional de la labor normativa realizada por el Comité Técnico 211 de ISO, surge el proyecto normativo ISO 19152 para ofrecer un modelo de dominio específico para la gestión de tierras y de aplicación directa al catastro. En esta ponencia se analizará la propuesta normativa recogida en los borradores actuales de la futura y previsible norma ISO 19152. Este análisis se realizará desde una perspectiva general y formal, pero también particular y aplicada.

**Palabras clave:** Catastro, Estándar ISO, SIG para Catastro y Registro, Modelos de Administración del Territorio.

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de norma ISO 19152 define el denominado Land Administration Domain Model (LADM o Modelo para los Dominios de Administración del Territorio). Se trata de un dominio muy extenso, donde el LADM únicamente desarrolla dos aspectos, el primero de ellos relativo a los derechos, responsabilidad y restricciones (RRR, Right, Responsibilities and Restrictions) que afectan a la superficie terrestre o de agua y el segundo está referido a los componentes geométricos y/o espaciales a los que afecta el dominio anterior.

Los objetivos principales para la elaboración de este modelo son los mismos que los descritos para el desarrollo de otros modelos catastrales como por ejemplo el Core Cadastral Domain Model (CCDM, Van Oosterom y otros, 2006), es decir: (i) evitar el reinventar y reimplementar las mismas funcionalidades una y otra vez y así proveer de una base extensible con el fin de desarrollar y mejorar de forma eficiente y efectiva conjuntos de sistemas para administradores del territorio basados en una arquitectura de modelos (del inglés MBA, Model Based Architecture), (ii) permitir a todas las partes que trabajen con el territorio, bien sea en un país o en diferentes países de un vocabulario común (ontología) que está implícito en el modelo.

Los aspectos más importantes para el desarrollo de este modelo fueron: (i) el cubrir los elementos comunes para los administradores del territorio a lo largo del mundo, (ii) estar basado en el marco conceptual de Catastro 2014 (Kaufmann y Steudler, 1998) de la Federación Internacional de Geómetras (FIG), (iii) debe seguir los estándares desarrollados por ISO y (iv)

finalmente, aunque no por ello menos importante debe ser lo más sencillo posible para que su aplicación sea amplia y eficaz.

La presente ponencia se desarrolla con el fin de tratar de servir de introducción a esta propuesta normativa. Por ello, sigue la estructura de este documento sigue la misma estructura que la propuesta de normativa ISO aunque sin tratar de ser exhaustiva.

## **2. LA PROPUESTA DE NORMA ISO 19152**

La propuesta de norma ISO 19152 es un producto que lleva tiempo en la mente de todos aquellos que se dedican a la administración del territorio. Su origen se encuentra en las ideas propuestas en Catastro 2014 (Kaufmann y Steudler, 1998) y en las ideas y desarrollos de otras propuestas de normalización del catastro como la del Core Cadastral Domain Model (Van Oosterom y otros, 2001 y 2005). La propuesta de norma trata de unificar todos los conceptos del dominio catastral y trata de integrarlos en un modelo lo más abierto posible para facilitar su implementación por parte de aquellos países, instituciones o empresas que lo requieran.

La ISO/CD 19152 para el desarrollo del LADM se estructura en los siguientes apartados:

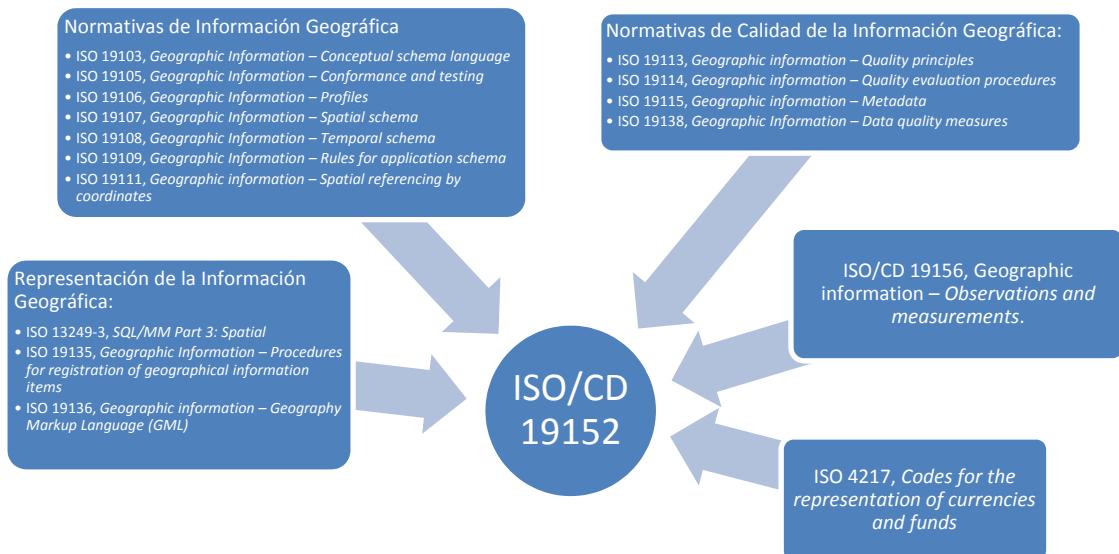
1. Relación con otras normas.
2. Términos y definiciones.
3. Núcleo de clases de la norma y paquetes.
4. Clases.
5. Otros aspectos.
6. Anexos (Test, Soil Tenure Domain Model, Perfiles para países, Perfiles espaciales, etc.).

En el resto de esta sección, se explicarán someramente cada uno de estos apartados. Sin embargo, debido a la extensión de los anexos únicamente se tratarán los aspectos relativos a perfiles (espaciales y de países), relaciones con INSPIRE y el versionado de objetos.

### **2.1. Relación con otras normas**

La propuesta de norma ISO 19152 se relaciona con un extenso conjunto de normas ya desarrolladas por la misma entidad (Figura 1)). Una de las razones fundamentales de que esta propuesta dependa de tantas normas es la gran cantidad de aspectos que sobre el dominio de la administración territorial tiene modelizar dentro del LADM. Así, para tener la posibilidad de referenciar e informar sobre elementos geográficos (aunque en alguna otra ocasión pueden referenciar a territorios únicamente mediante descripciones escritas), depende de toda la serie de normas ISO 19103 a ISO 19111, asimismo, y debido a que dichos elementos espaciales deben y pueden disponer de información sobre su calidad, son de aplicación todas las normativas relativas a la misma (ISO 19113, 19114, 19115 y 19138). Además depende de las normas relativas a los esquemas de representación y consulta gráfica (ISO 13249-3, 19135 y 19136).

Sin embargo, y debido a la particularidad de los registros de información relativos a catastro, es necesario disponer de referencias a otras normativas como ISO 4217 (relativa a fondos y monedas) y la propuesta normativa ISO/CD 19156 (Observaciones y medidas).



**Figura 1. Relación de la propuesta normativa ISO/CD 19152 con otras normas de la familia ISO.**

## 2.2. Términos y definiciones.

En un entorno tan importante como el catastral, donde una definición precisa de un término es tan importante como la precisión en las superficies para los aspectos tributarios o representativos, el que la norma disponga de un apartado relativo a terminología y definiciones tiene un especial interés. Es por ello que en esta propuesta normativa se pretende generar una terminología, y por tanto, una ontología común, aunque básica, para la creación de un marco representativo que facilite las transacciones de información catastral transnacional a una escala aún mayor que la directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community, 2007). En total se definen 30 conceptos relativos a la Administración del Territorio. Como ejemplo de algunos de estos conceptos, en la Tabla 1, se presentan aquellas más importantes dentro de la LADM.

**Tabla 1. Algunos de los conceptos definidos en ISO/CD 19152 para el LADM.**

Concepto traducido	Concepto original	Definición
Administración territorial	Land administration	<p>El proceso de determinar, almacenar y distribuir información sobre la propiedad, valor o uso del territorio.</p> <p>Nota: En muchos países la información sobre el territorio es almacenada y distribuida bajo el auspicio del catastro y el registro del territorio. Ambas instituciones pueden estar unidas en una organización (estatal).</p>

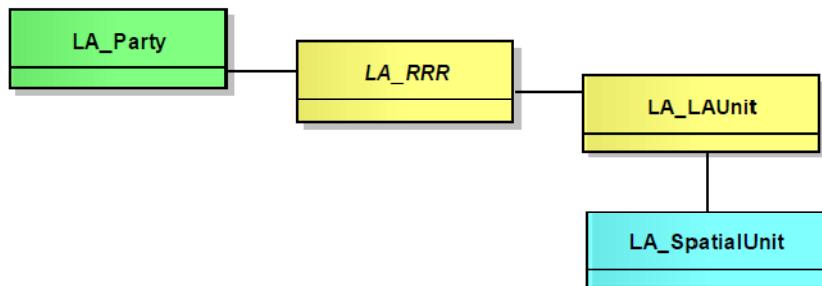
**Tabla 1. Algunos de los conceptos definidos en ISO/CD 19152 para el LADM.**

Concepto traducido	Concepto original	Definición
Unidad de administración territorial (launit)	Land administration unit (launit)	Entidad administrativa consistente en cero o más unidades espaciales contra las que (uno o más) derechos (por ejemplo derecho de propiedad o de uso), responsabilidades y restricciones únicos y homogéneos se asocian a una entidad completa, tal y como ha sido incluida en un Sistema de Administración del Territorio.  Nota: Por único se refiere a que un derecho, restricción o responsabilidad existe para una o varias partes (por ejemplo propietarios o usuarios) para el conjunto del launit. Por homogéneo se refiere a un derecho, restricción o responsabilidad (por ejemplo propiedad, uso, propiedad social, alquiler o servidumbre) que afecta al conjunto de la launit.
Responsabilidad	Responsibility	Obligación formal o informal de hacer algo
Restricción	Restriction	Derecho de restricción formal o informal de hacer algo
Derecho	Right	Derecho formal o informal de poseer o hacer algo

### 2.3. Clases y paquetes

La LADM se divide en cuatro clases principales (Figura 2). Estas clases siguen el esquema clásico del catastro como unidad de relación entre los derechos, restricciones y obligaciones de una o varias personas u organizaciones con respecto a una o varias entidades bien sean superficiales o únicamente descriptivas. Por ello, las clases principales definidas en la propuesta normativa de ISO 19152 son:

- LA\_Party: Desarrolla las clases relativas a partes (personas u organizaciones) o grupos de partes (grupos de personas u organizaciones).
- LA\_RRR: Clases para el desarrollo de Derechos, Responsabilidades y Restricciones.
- LA\_LAUnit: Este paquete desarrolla la información administrativa relativa a unidades espaciales con los mismos derechos, restricciones o responsabilidades.
- LA\_SpatialUnit: Este paquete desarrolla las unidades espaciales, parcelas, subparcelas, edificaciones o redes.

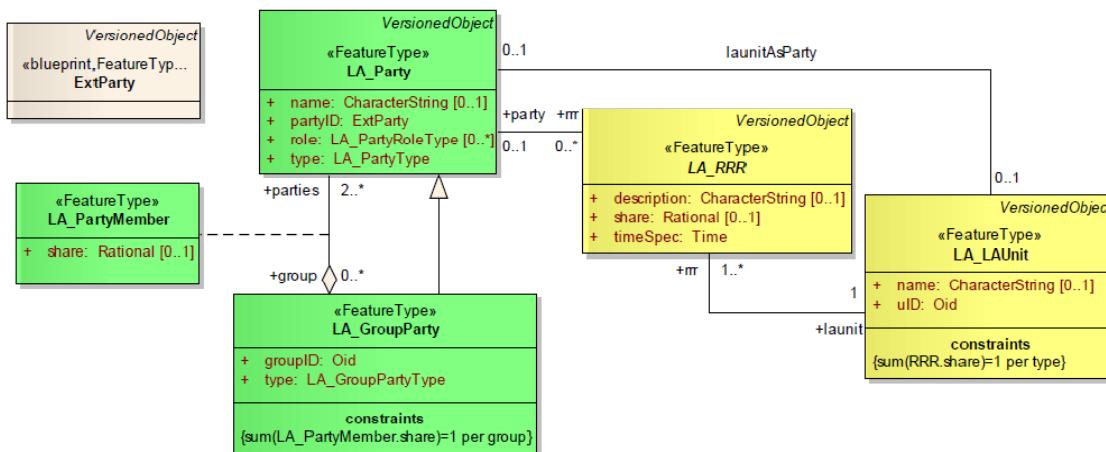


**Figura 2. Clases principales de desarrollo de la LADM. (ISO/CD 19152. Apartado 5.1).**

Aparte de estas clases principales, existen otros dos paquetes de clases que no contienen a las que se consideran principales. En concreto estos paquetes son el paquete de Observaciones de Campo (Surveying Package) y el relativo a las descripciones espaciales (Spatial Description Package). La utilidad de ambos radica en apoyar a la clase LA\_SpatialUnit para la descripción de entidades territoriales.

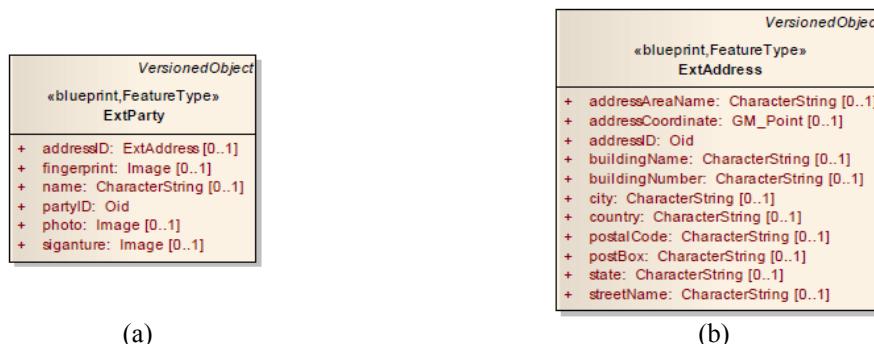
### 2.3.1. Paquete de Partes.

La clase principal de este paquete es la denominada LA\_Party, y se refiere a una parte o una organización individual. A partir de esta clase se construyen los grupos como una unión de la clase principal y los miembros (Figura 3).



**Figura 3. Desarrollo del paquete de partes (propietarios). (ISO/CD 19152. Apartado 6.2).**

Este paquete en particular tiene una clase especial denominada ExtParty que está referida a métodos de registro externos. Esta clase permite integrar otros métodos de almacenamiento de partes desde una fuente externa. De esta forma es posible realizar un enlace entre el modelo elaborado para LADM y los modelos actuales ya implantados. Por ello incluye identificadores externos, imágenes y otros enlaces (Figura 4.a). Con respecto al identificador de dirección se refiere a un sistema de indicación de posición múltiple, es decir, está basado en posiciones descriptivas o posiciones puntuales geográficas. En la Figura 4.b se puede observar un ejemplo de implementación de este tipo de ExtAddress, aunque, según indica la propia norma, esta implementación se puede realizar usando la clase CI\_Address de ISO 19115 (Versión español: Aenor, 2006, Anexo B.2.3.3, Versión original inglesa ISO, 2003, mismo anexo) o la descripción Address desarrollada por INSPIRE (Unión Europea, 2007).



**Figura 4. (a) Desarrollo del estereotipo de clase ExtParty. (b) Implementación de la clase ExtAddress. (ISO/CD 19152. Apartado 7.3).**

### 2.3.2. Paquete de Derechos, Restricciones y Responsabilidades.

Este paquete es una conjunción de dos de las clases principales, la primera de ellas es la LA\_RRR que se refiere a la superclase que unifica cualquier aspecto legal asociado a un territorio, referenciando así a la segunda clase principal (LA\_LAUnit). En el esquema UML mostrado en la Figura 5 puede verse la relación de todas las clases principales de la LADM entre sí (incluyendo LA\_Party explicada someramente en el apartado anterior) con excepción de la clase de Unidad Espacial (LA\_SpatialUnit).

La clase LA\_RRR se especializa en cada uno de los tres aspectos legales que pueden relacionar un elemento territorial con un conjunto de partes que disfrutan o sufren de esos derechos. Así, las especializaciones de esta clase son la LA\_Right en la que se desarrollan los derechos, la clase LA\_Responsibility relativa a las responsabilidades y finalmente la clase LA\_Restriction que indican las restricciones.

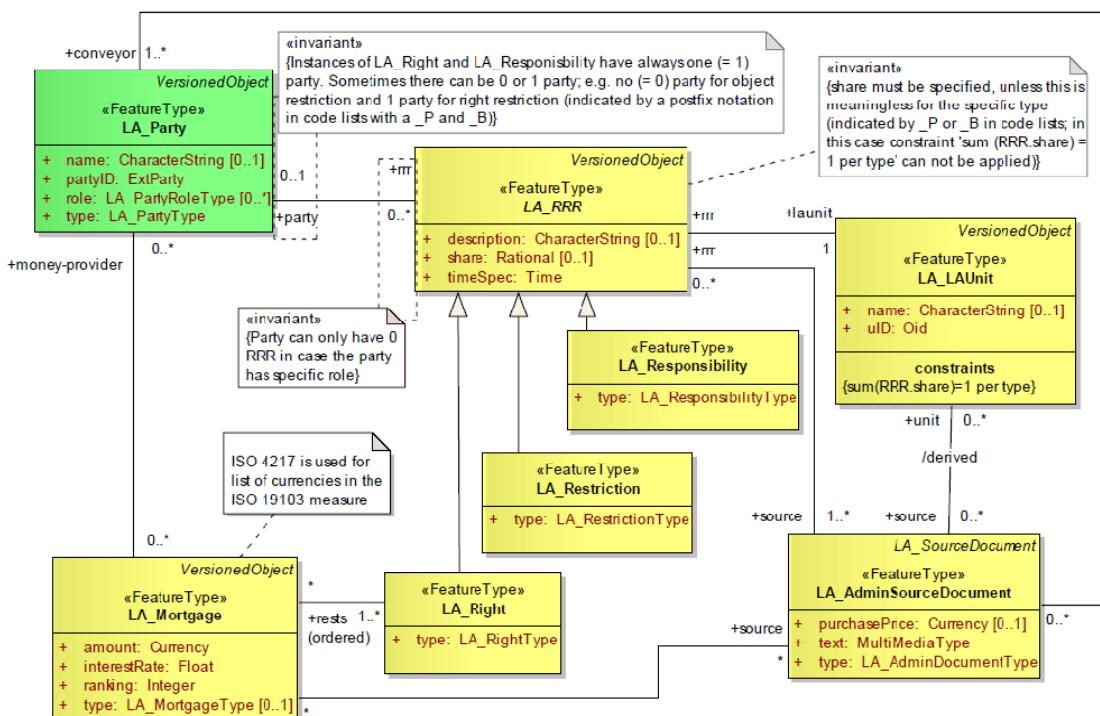


Figura 5. Desarrollo del paquete administrativo. (ISO 19152. Apartado 6.3).

Aparece en este paquete un nuevo aspecto, y es la necesidad de un documento legal que relacione a cualquier tipo de aspecto de posesión, responsabilidad o restricción entre una unidad territorial y una parte o tomador de dicho aspecto legal.

En cuanto al tratamiento del aspecto temporal dentro del modelo, éste queda definido en las relaciones a través de la variable timeSpec de la superclase LA\_RRR, es decir, se supone que todas las relaciones legales entre partes y entidades territoriales tienen un aspecto temporal y limitado. Esto permite que dichas relaciones queden almacenadas dentro del propio modelo LADM y puedan ser recuperados elementos tan importantes como el trácto sucesivo o la obtención de distribuciones territoriales históricas o la limitación de cualquier aspecto legal a un período conocido de tiempo (incluso futuro).

Es importante destacar que este paquete, pese a su sencillez no es de fácil aplicación a los aspectos legales existentes en cada país, de hecho, en diferentes países pueden existir un número

mayor de estos tipos de relaciones aunque todas ellas, de una manera u otra finalmente pueden asimilarse a alguno de estos tres aspectos fundamentales. De hecho, existe incluso la posibilidad de que el mismo término legal tenga diferentes repercusiones y relaciones en función del país del que se trate. Es por ello que para la aplicación de la LADM debe siempre tenerse en cuenta las definiciones incluidas en la propia norma y que tratarán de unificar los diferentes significados de los distintos términos de relaciones legales entre personas u organizaciones y el territorio desde un punto de vista del catastro o del registro.

### 2.3.3. Paquete de Unidades Espaciales.

El paquete de Unidades Espaciales es uno de los aspectos que, desde el punto de vista cartográfico tienen una mayor significación. Sin embargo, este paquete no tiene un aspecto exclusivamente posicional, por el contrario permite localizaciones descriptivas textuales como las de dirección extendida. En la Figura 6 se puede observar cómo se integran los aspectos posicionales o descriptivos dentro de la clase LA\_LAUnit. En este paquete aparecen, por primera vez, elementos tan básicos como las parcelas y subparcelas (conceptos muy importantes en el catastro de España) que se integran dentro de la estructura de unidad territorial espacial.

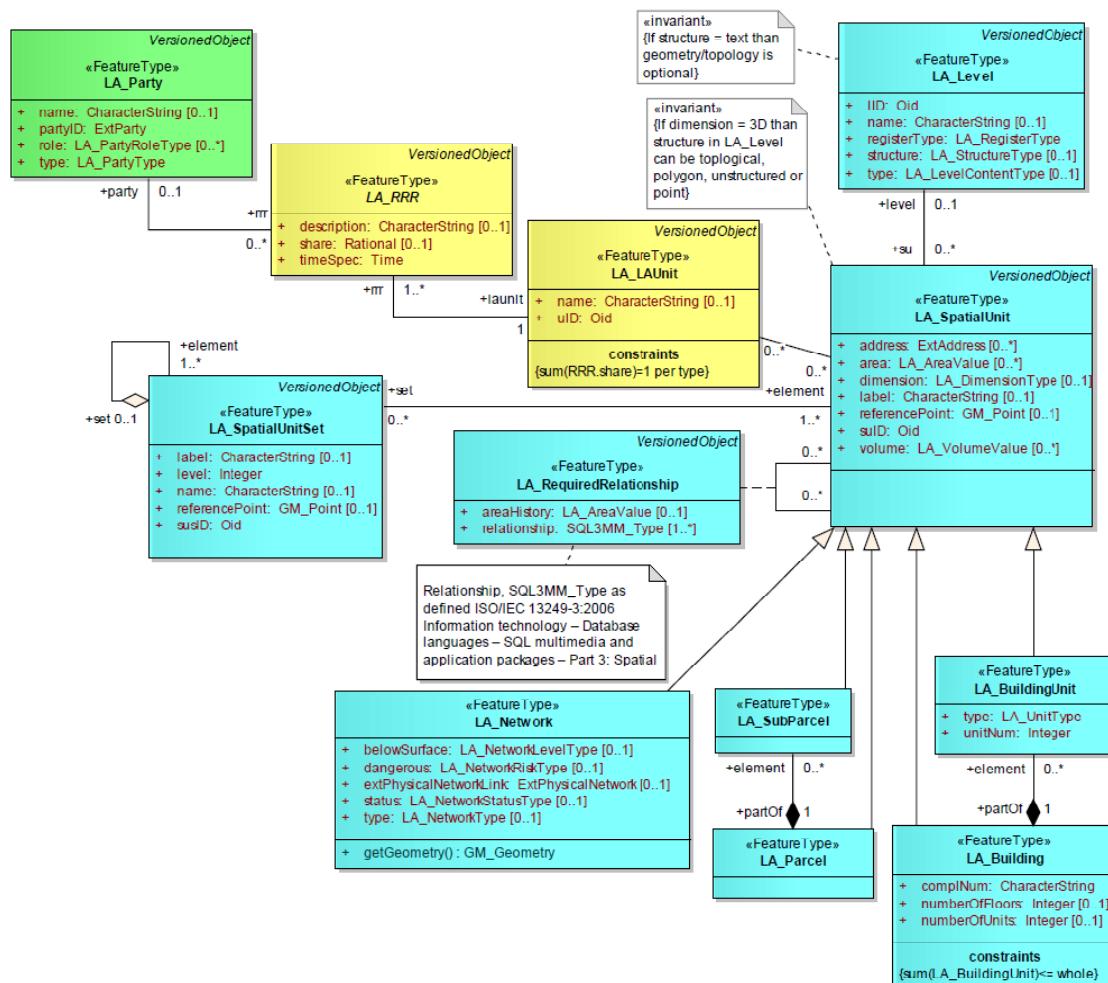


Figura 6. Desarrollo del paquete de Unidades Espaciales. (ISO/CD 19152. Apartado 6.4).

El aspecto temporal indicado para las relaciones legales (clase LA\_RRR) se extiende a las entidades territoriales. Así, se indica un campo denominado areaHistory que permite almacenar

un historial de las superficies asociadas a la entidad geográfica. Sin embargo, al contrario que para el paquete administrativo, el almacenamiento y gestión temporal de las entidades territoriales, superficiales o no, queda relegado a la gestión mediante versionado, es decir, creando nuevas versiones de cada elemento en función de los cambios en su descripción posicional (ver sección 2.5 de esta ponencia para ver más información sobre el versionado).

## 2.4. Paquetes de descripción espacial y de levantamientos.

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, existen otros dos paquetes básicos en el desarrollo del LADM, estos son el paquete de levantamientos (Surveying Package) y el paquete de descripciones espaciales (Spatial Description Package).

En el primero de ellos, se desarrollan los aspectos relativos a levantamientos topográficos de las posiciones de las unidades territoriales, por ello incluye tanto los elementos puntuales como los documentos que describen dichos elementos. El aspecto temporal vendrá definido por la existencia de diversos levantamientos y documentos que lo acrediten en el tiempo.

Con respecto al segundo de los paquetes, el relativo a las descripciones espaciales, define dos clases fundamentales, la primera es la referenciación de caras de objetos y la segunda es la creación de un grupo de caras de objetos. Todos ellos deben estar basados en puntos descritos en alguna instancia de la clase de levantamientos.

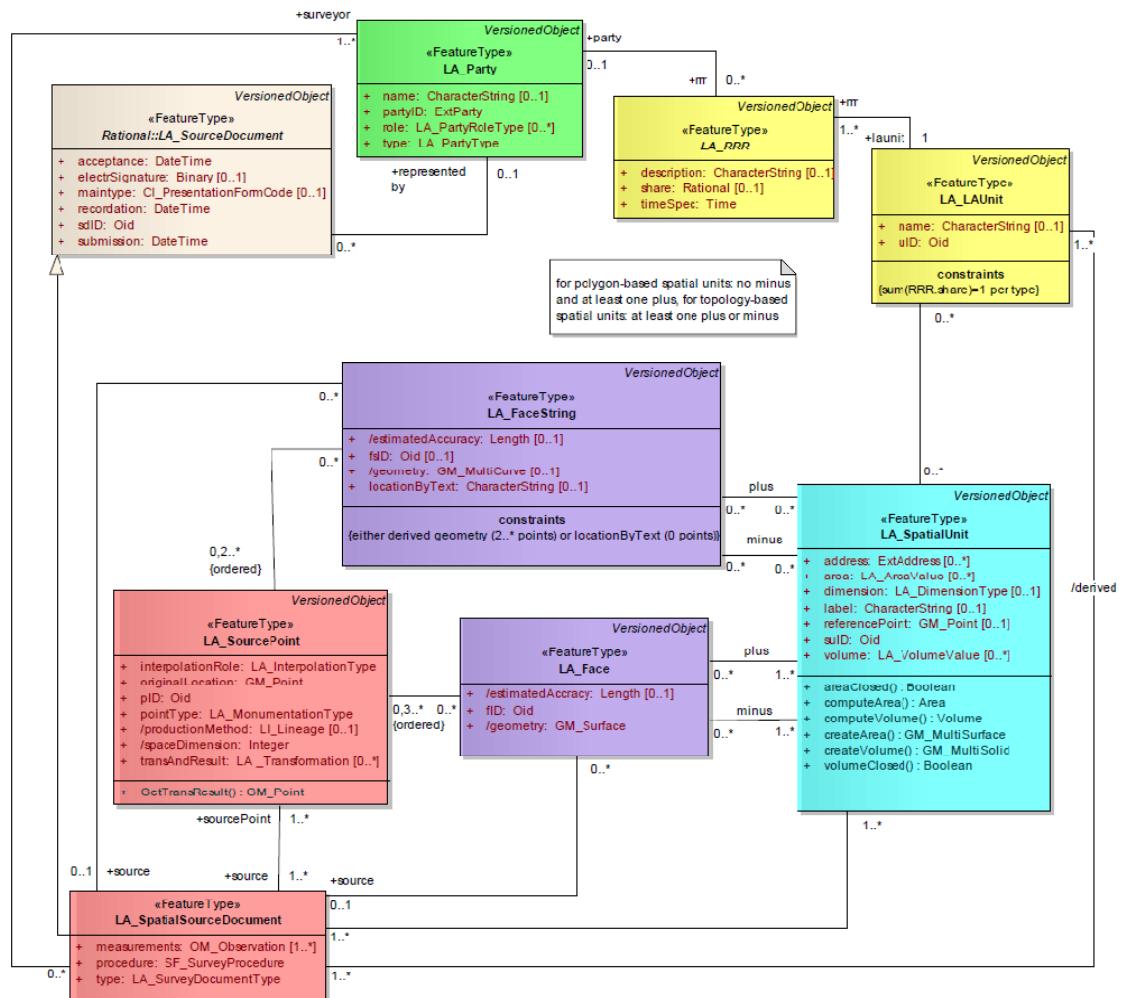


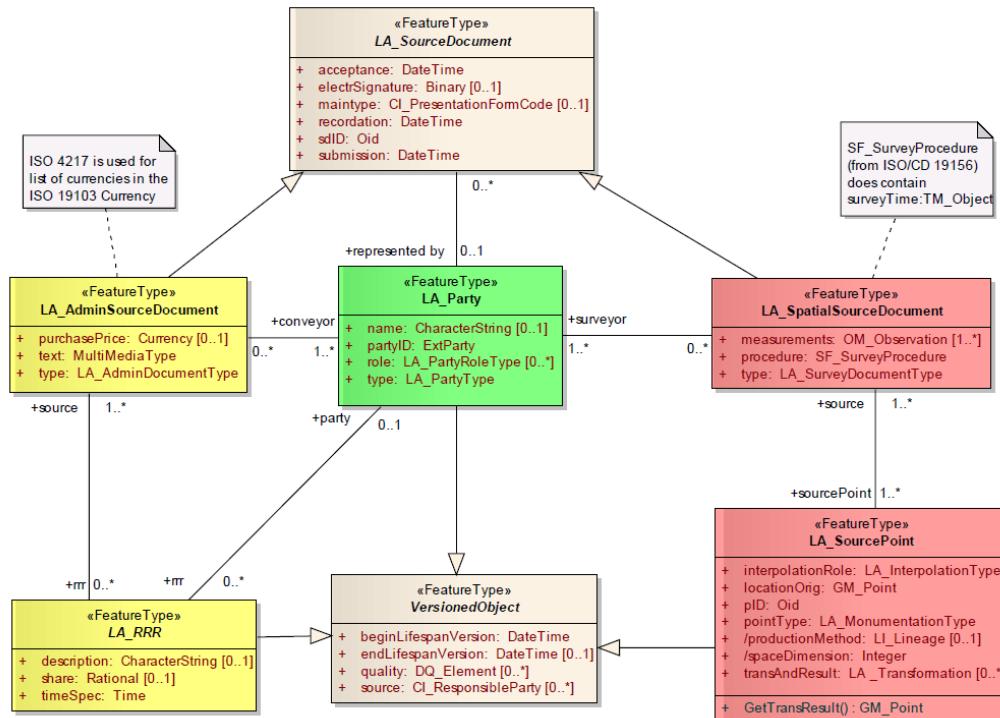
Figura 7. Paquetes de levantamientos y de descripciones espaciales. (ISO/CD 19152. Apartado 6.6).

Al igual que en las clases espaciales, el aspecto temporal queda descrito a través de un versionado de elementos, por lo que para almacenar los cambios producidos en las unidades territoriales será necesario crear una nueva versión de la clase.

## 2.5. Versionado de objetos.

Durante secciones anteriores se ha indicado que el aspecto de almacenamiento de los cambios temporales en el LADM, excepto para las clases específicas LA\_RRR y LA\_RequiredRelationShip, queda implementado mediante el llamado versionado de objetos. Esta propiedad temporal es uno de los aspectos más importantes de la administración territorial ya que es uno de los servicios administrativos que más se modifica, de hecho, la mayor parte de los servicios territoriales sufren actualizaciones diarias. El LADM según lo indicado en el diagrama UML que se muestra en la Figura 8, desarrolla el aspecto temporal del modelado a través del versionado en su clase más importante la superclase VersionedObject, en ella, cada entidad del LADM dispone de una descripción temporal de inicio, fin, calidad y fuente.

El aspecto de versionado, y especialmente a través de la fuente, fuerza a que cada elemento creado en formato de versiones es responsabilidad de su creador. Esto permite, por una parte establecer aspectos legales de mantenimiento, creación e indicación de la calidad; pero por otra parte fuerza a que cada entidad gestione sus propios datos y llegue a acuerdos con otras entidades para el desarrollo de servicios de gestión de los datos temporales. En el caso, por ejemplo, de propuesta de aplicación de esta norma para la directiva INSPIRE indicaría que los registros catastrales serían propiedad y estarían mantenidos por las instituciones nacionales, sin embargo, deberían implementar servicios para que dichos datos pudieran ser accesibles por otras instituciones transnacionales como la Unión Europea con las limitaciones legales impuestas tanto por las instituciones nacionales como por la propia Unión Europea.



**Figura 8. Diagrama para la gestión del versionado de los elementos en ISO/CD 19152 (Apart. 6.7).**

Por supuesto, este aspecto temporal basado en versiones, no es el único admitido, ya que se puede desarrollar la componente temporal del LADM a través de la documentación del paquete de levantamientos. La ventaja, por tanto, de la propuesta de ISO 19152 es dual y facilita la implantación en los diversos países ya que se podría desarrollar a través del histórico de documentación ya existente en los archivos catastrales y luego utilizarlo para un desarrollo versionado.

## 2.6. Otros aspectos de interés.

En la propuesta normativa desarrollada por ISO/CD 19152, existen aspectos muy diversos tratados en los anexos. Entre ellos caben destacar dos, el desarrollo de perfiles específicos para la implementación de LADM en diversos países y el segundo relativo a los perfiles espaciales.

Un perfil de ISO es una versión limitada en cuanto al número de clases y códigos con la posibilidad de personalizar dichos códigos para adaptarlo a las necesidades específicas del usuario. En el caso particular de los perfiles específicos para la implementación de LADM en los diversos países, permitiendo adaptar la norma a las particularidades de administración del territorio de cada, por ejemplo modificando los tipos de restricciones entre una unidad territorial y una parte. En la propuesta de norma ISO 19152 se desarrollan seis perfiles para otros tantos países. A modo de ejemplo se muestra en la Figura 9 un extracto del perfil desarrollado para el catastro portugués. En él se ha hecho un gran esfuerzo en el desarrollo de los códigos para las diferentes tipologías de LA\_RRR (Derechos, Restricciones y Responsabilidades), obsérvese por ejemplo el paquete LADM\_PT\_LegalAdministrative (Figura 9.b). A su vez, se ha producido una reducción en cuanto al número de clases ya que sólo se mencionan las clases básicas del LADM (LA\_RRR, LA\_LAUnit y LA\_Party). Figura 9.a).

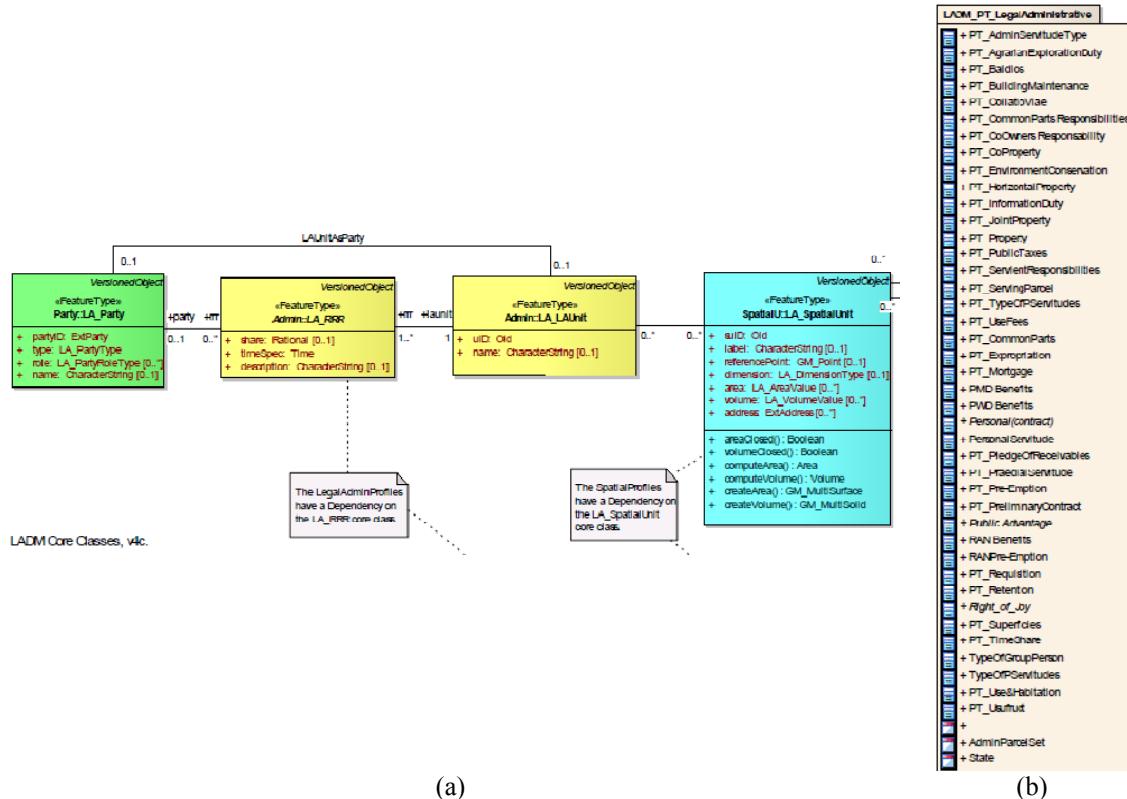
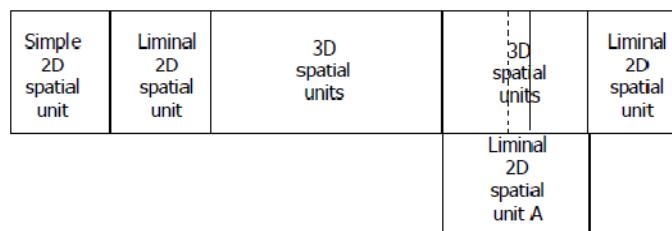


Figura 9. Extracto del perfil LADM para Portugal (LADM-PT. ISO/CD 19152. Perfil D1). (a) Clases principales. (b) Ejemplo de extensión de los códigos.

Por otra parte, es importante destacar la forma de almacenamiento de datos espaciales propuesta en el LADM. Desde un punto de vista general, la implementación de la información espacial debería estar provista de datos topológicos y continuos. Sin embargo, la realidad de la captura de la información espacial dedicada a los aspectos catastrales varía de un país a otro. Así, en algunos países se dispone de perímetro individualizado por unidad territorial, en otros se dispone de un conjunto continuo de estos perímetros que conforman una superficie. En algunos casos sólo se dispone de una situación puntual o una descripción de las parcelas colindantes. Por esta variedad y diferencias en la captura de información, en la propuesta ISO 19152 se admiten cinco tipos de descripción espacial:

- Descripción basada en un punto: Se utiliza exclusivamente un elemento puntual que debe estar situado en el interior del área o volumen a referenciar.
- Descripción textual: La descripción textual es proyectada en cadenas de elementos lineales (caras según el LADM), pero sin disponer de asociación espacial. Únicamente se almacenan cada uno de estos elementos asignándole sus descripciones textuales.
- Basada en líneas no estructuradas (espagueti): En este caso el almacenamiento se realiza a través de cadenas de puntos que conforman los elementos perimetrales. El aspecto no estructurado lo da el hecho de que se admite que dichas cadenas (una o varias) puedan no estar cerradas ni ser continuas o incluso que puedan quedar abiertas.
- Basada en polígonos: Es una estructura de cadenas de líneas en la que cada cadena debe estar cerrada. Sin embargo no se almacenan estructuras topológicas de relación entre este polígono y sus adyacentes.
- Basada en topología: Este es el caso de mayor depuración de la estructura de elementos territoriales. En este método no sólo se almacenan las cadenas si no la indicación de qué elementos se encuentran adyacentes a cuáles y además sólo se almacenan las cadenas comunes en una única ocasión. Sin embargo, en el caso de estructuras tridimensionales, las estructuras basadas en topología no tienen porqué disponer de soluciones para todos los posibles casos reales (por ejemplo, las tuberías de servicio de agua o alcantarillado que recorren la ciudad y cortan los elementos superficiales que se encuentran sobre ellas).

En cualquier caso, tal y como se indicó en apartados anteriores, todas las entidades territoriales se describen en función de cadenas de caras (elementos perimetales de las caras, de entidades GM\_Multicurve definido en ISO 19107) y caras (faces) que son asociaciones de cadenas de caras. Ambas pueden compartir datos bidimensionales o tridimensionales (Figura 10). Para compartir estos dos tipos de representaciones se desarrolla el concepto de “liminal” (Stoter, 2004), que no es más que considerar las representaciones 2D como prismas sin límites inferiores o superiores.



**Figura 10. Ejemplo de posibles estructuraciones 2D/3D de las entidades espaciales. (ISO/CD 19152. Apartado 7.5).**

### 3. LADM E INSPIRE

El LADM desarrollado en la propuesta de norma ISO 19152 convive, en la actualidad con la normativa INSPIRE (Unión Europea, 2007). Esta normativa pretende ser un punto común para el desarrollo de la información espacial dentro de la Unión Europea, y por tanto, en un espacio transnacional. Dentro de ella se definen diversos temas y conceptos comunes y consensuados a todos los países. Por ello, el catastro, como una parte importante del conjunto de infraestructuras de datos de los países comunitarios, tiene gran interés que cumpla con las normalizaciones ISO. Dentro de la norma desarrollada en esta ponencia, existen diversas propuestas para su adaptación, lo que en otras normativas se denominan extensiones, a otras tantas legislaciones y propuestas de desarrollos catastrales.

En la Figura 11 se puede observar el esquema UML que representa el modelo para la implementación de las clases relativas a la representación geométrica del catastro. Para ello se basa en la modificación e inclusión de los diversos atributos requeridos por INSPIRE dentro de cuatro clases principales: (i) Unidad básica de propiedad (BasicProperty Unit), (ii) Límite catastral (Cadastral boundary), (iii) Parcela Catastral (Cadastral Parcel) y (iv) Zonificación catastral (Cadastral zonning).

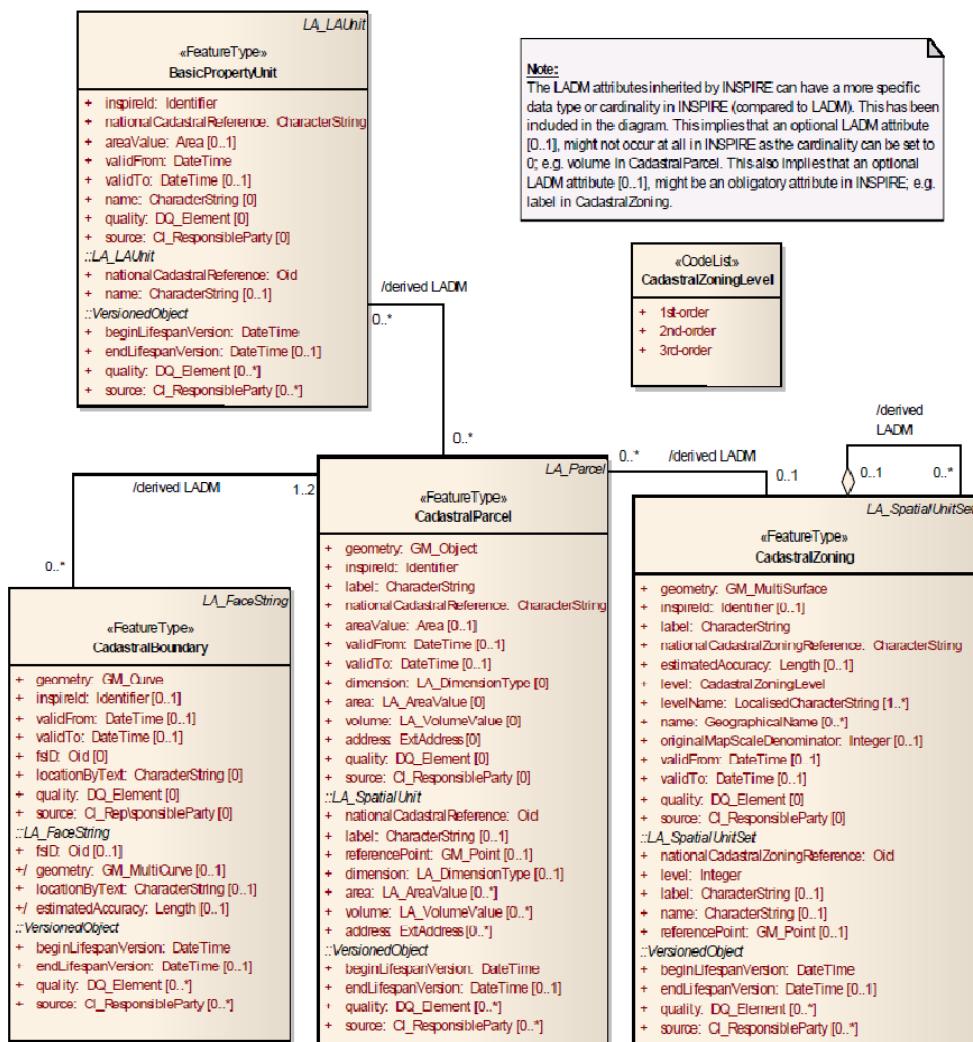


Figura 11. Esquema UML de implementación de INSPIRE bajo la propuesta normativa ISO/CD 19152 (Anexo G).

## 4. CONCLUSIONES

La propuesta de norma para el desarrollo de un Modelo de Dominio de Administración del Territorio (LADM) incluida en ISO/CD 19152 es bastante extensa y amplia. Su desarrollo se espera que sea lo suficientemente amplio como para poder ser implementado por las instituciones o empresas que requieran trabajar dentro de este marco, pero sin olvidarse de establecer una base común para que todo estos modelos nacionales o empresariales puedan ser accesibles y por tanto, ser desarrollados como servicios propios y para terceros.

Por otra parte, se ha tratado de acceder a la diversidad de definiciones y representaciones del territorio (textuales, puntuales, de superficies aisladas o con topología) tanto tridimensional como bidimensional con el fin de que la riqueza y la información ya existente en el catastro actual pueda ser integrada dentro de un modelo más general y que permita la interacción de todos estos datos.

Sin embargo, esta normativa no está terminada ni completa, ahora es tiempo de que aquellos desarrolladores potenciales que quieran adherirse a este modelo común y aporten su experiencia y conocimiento. Por ello, la directiva INSPIRE de la Unión Europea (Unión Europea, 2007) avanza en el buen camino de la integración de un bloque importante del catastro del viejo continente. Así, la propuesta de integración entre INSPIRE y LADM indicada en la norma ISO/CD 19152 es un paso más en la interoperación y normalización de los catastros nacionales y de los futuros sistemas transnacionales.

No se podría terminar esta ponencia si reseñar la importancia de que normas como la ISO/CD 19152 u otras en el aspecto relativo a la modelización de gestión del territorio sean desarrolladas, aprobadas y adoptadas por el mayor número de países para facilitar su incorporación al esquema productivo y gestor del territorio existente, reduciendo así la necesidad de cambiar esquemas y simplificando la comunicación de información a lo largo de estos países.

## 5. REFERENCIAS

- Asociación Española de Normalización (2006).** *Información Geográfica. Metadatos (ISO 19115:2003)*. AENOR, Madrid, Marzo de 2006.
- ISO TC 211 (2003).** *Geographic information – Metadata. ISO 19115*. International Organization for Standardization. Geneva, Suiza.
- ISO TC 211 (2009).** *Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM). ISO/CD 19152*. International Organization for Standardization. Lysaker, Noruega.
- Kaufmann, J.; Steudler, D. (1998).** *Catastro 2014*. International Federation of Surveyors (FIG).
- Stoter, J. E. (2004).** *3D cadastre*. Tesis doctoral. 327 pp, TU Delft, Holanda.
- Unión Europea (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). *Diario Oficial de la Unión Europea*. L 108/1

**Van Oosterom, P.J.M.; Lemmen, C.H.J.** (2001). Spatial Data Management on a very large cadastral database. *Computers, Environment and Urban Systems*, theme issue ‘Cadastral Systems’, 25: 509-528.

**Van Oosterom, P.; Lemmen, C.; Ingvarsson, T.; Molen, P.; Ploeger, H.; Quak, W.; Stoter, J.; Zevenbergen, J.** (2006). The core cadastral domain model. *Computer, Environment and Urban Systems*, 30: 627-660.