

1 Descripción completa del meta-modelo CVS

Formular la especificación de un perfil en forma de modelo exige disponer de un meta-modelo respecto al cual ser conforme. Este es precisamente el propósito del meta-modelo CVS: formalizar la estructura de los modelos descriptivos de perfiles. En este anexo se presenta su formulación empleando Ecore como lenguaje de meta-modelado.

1.1 Clases principales

El meta-modelo CVS presenta una estructura ortodoxa, con una clase que desempeña el rol de clase contenedor principal (`CVS_Model`). Junto a ella, las principales clases del meta-modelo son `Category` y `ObjectsSpecification`. La Fig. 1 muestra el núcleo del meta-modelo.

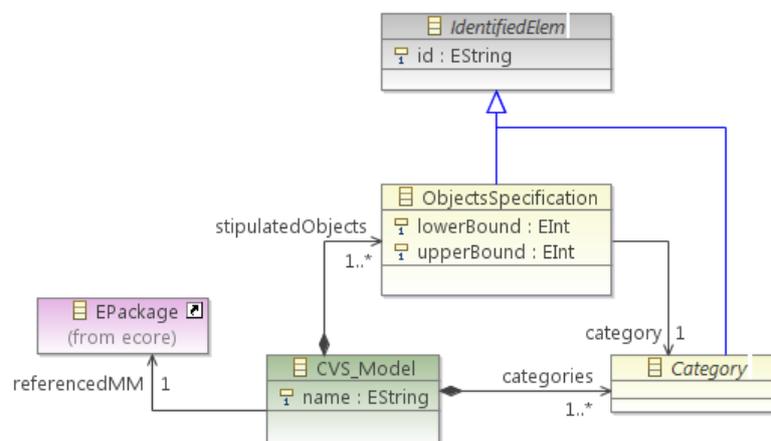


Figura 1 - Núcleo del meta-modelo CVS

- **CVS_Model.** Como se ha dicho, su papel es el de clase contenedor principal, por lo que en cualquier modelo CVS hay una única instancia suya (el contenedor principal), que contiene directa o indirectamente al resto de elementos de modelo. La clase define la asociación `referencedMM` mediante la que se referencia al meta-modelo sobre el que se especifica el perfil.
- **Category.** Clase abstracta que representa el concepto de *categoría definida por un perfil*, bien simplemente sobre una clase (permitida) del correspondiente meta-modelo o bien en forma de ensamblado. Esta distinción se corresponde con las subclases concretas que se exponen en la siguiente subsección.
- **ObjectsSpecification.** Clase que representa el concepto de *elemento (individual o ensamblado) que ha de aparecer obligatoriamente en todo modelo acorde al perfil*. La clase define los atributos `lowerBound` y `upperBound` que representan cuántos de tales elementos han de aparecer.

La clase `CVS_Model` define dos asociaciones de tipo composición: `categories` y `stipulatedObjects`. A través de la primera, el contenedor principal de un modelo CVS contiene la descripción de aquellas categorías definidas por el perfil, mientras que por medio de la segunda, la descripción de aquellos elementos obligatorios. Por su parte, la clase

META-MODELO CVS

ObjectsSpecification define la asociación *category* mediante la que tales objetos estipulados indican la categoría, de entre las especificadas por el perfil, respecto a la que han de ser acordes.

1.2 Categorías

El meta-modelo CVS define tres subclases de *Category*, mostradas en la Fig. 2.

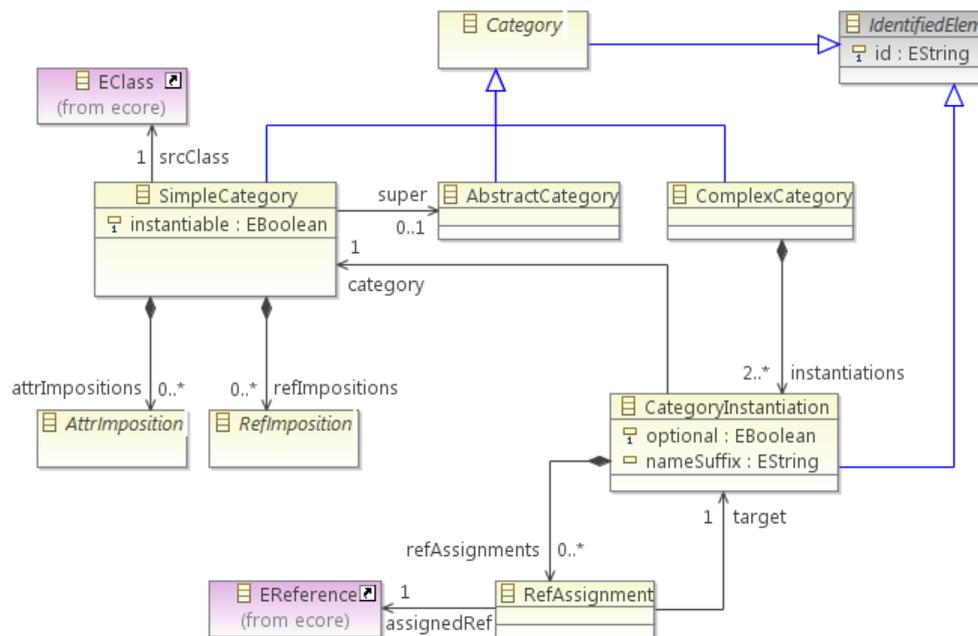


Figura 2. Clases relacionadas con la formulación de categorías

- SimpleCategory.** Clase que representa el concepto de *categoría básica definida por un perfil sobre una clase (permitida) del correspondiente meta-modelo*, esto es, la descripción parcial o completa, de cómo han de ser las instancias de tal clase base (valores de atributos, referencias nulas, etc.). Esta clase *SimpleCategory* define la asociación *srcClass* que permite a sus instancias referenciar a la correspondiente clase base así como las asociaciones de tipo composición *attrImpositions* y *refImpositions* por medio de las cuales una categoría simple contiene las descripciones de aquellas imposiciones que el perfil define sobre las propiedades de la clase base. Estas imposiciones se representan mediante objetos de las clases *AttrImposition* y *RefImposition* que se exponen en la siguiente subsección.

Además, la clase define el atributo *instantiable* mediante el que un objeto suyo declara si representa a una categoría instanciable, esto es, una categoría tal que en un modelo acorde al perfil en cuestión pueden existir elementos individuales acordes a ella. En caso de que no sea así, esto significa que únicamente podrán aparecer como parte de instancias de ensamblados.

- AbstractCategory.** Clase que se introduce con el objetivo de contemplar el caso de que existan categorías simples definidas sobre clases que compartan superclase, de manera que en dicha circunstancia tales categorías simples aparezcan relacionadas haciendo referencia (asociación *super*) a la misma categoría abstracta.

- **ComplexCategory.** Clase que representa el concepto de *ensamblado definido por un perfil*, esto es, una agrupación de tipos (de entre los permitidos) que se instancian conjuntamente, cada uno de ellos en número concreto y con enlaces preestablecidos entre tales instancias. Esta clase `ComplexCategory` define la asociación-composición `instantiations` para especificar los elementos integrantes del ensamblado, objetos de la clase `CategoryInstantiation`.

Instanciación de categorías

En la formulación de la composición de un ensamblado participan las clases `CategoryInstantiation` y `RefAssignment`, también mostradas en la Fig. 3.

- **CategoryInstantiation.** Clase que representa el concepto de *instanciación particular de una determinada categoría simple*. La clase define una asociación `category` mediante la que sus objetos indican la categoría simple en cuestión. También define los atributos `optional` y `nameSuffix`, para especificar respectivamente si tal instanciación es opcional u obligatoria dentro del ensamblado y para declarar un posible sufijo literal.

Por último, la clase define la asociación-composición `refAssignments` por medio de la cual sus instancias pueden albergar una colección de objetos `RefAssignment`. Gracias a ello se cubre el hecho de que en un ensamblado puedan estar preestablecidos ciertos enlaces entre los propios elementos integrantes o incluso entre elementos de diferentes ensamblados.

- **RefAssignment.** Clase que representa un mecanismo para describir el establecimiento de una referencia de un elemento integrante de un ensamblado hacia otro elemento integrante del mismo ensamblado o de otro distinto. La clase define dos asociaciones: `assignedRef` y `target`. Mediante la primera, sus instancias apuntan a la referencia que se desea establecer¹ y mediante la segunda al elemento destino sobre el que queda establecido el enlace.

Categoría relativa a la clase contenedor principal del meta-modelo de dominio

En un modelo CVS no se han especificar instancias de `SimpleCategory` sobre la clase contenedor principal del meta-modelo de dominio. En su lugar, el núcleo del meta-modelo CVS presenta una clase más, no mostrada en la Fig. 1 pero sí en la Fig. 3. Se trata de la clase `MainContainerCategory` y su definición explícita por separado es una decisión de diseño con el propósito de facilitar el desarrollo de la meta-herramienta.

¹ Referencia que, lógicamente, ha de pertenecer a la clase base correspondiente a la categoría simple instanciada.

META-MODELO CVS

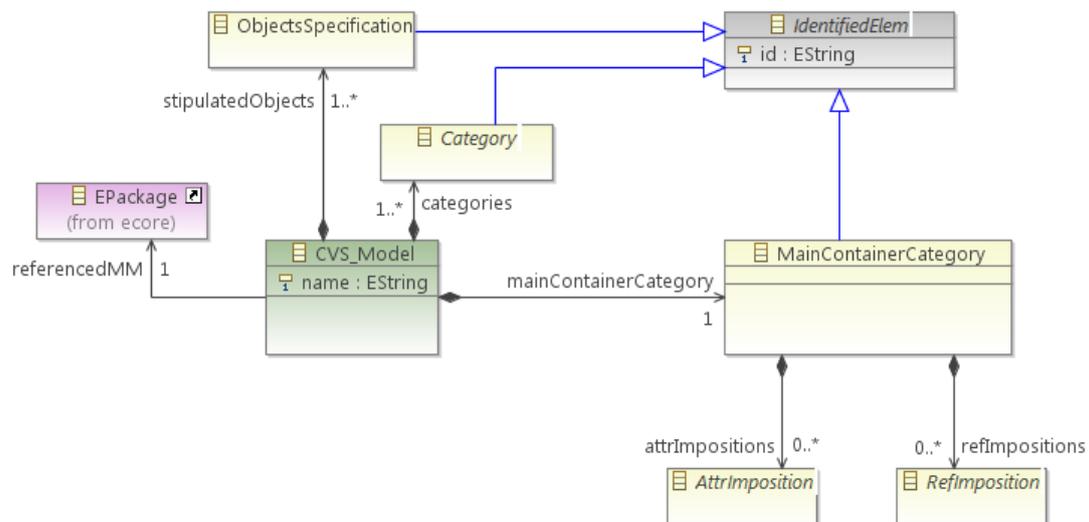


Figura 3. Clase MainContainerCategory completando el núcleo del meta-modelo CVS

- **MainContainerCategory.** Clase que representa la descripción parcial o completa de cómo ha de estar configurado el contenedor principal en un modelo acorde al perfil. Las dos asociaciones de tipo composición definidas son análogas a las del mismo nombre en la clase SimpleCategory.

La clase contenedor principal CVS_Model define una asociación-composición más, mainContainerCategory, a través de la cual el contenedor principal de un modelo CVS contiene la única instancia de esta clase.

1.3 Imposiciones sobre atributos y sobre referencias

Como se muestra en la Fig. 2 y en la Fig. 3, las imposiciones que un perfil establece sobre las propiedades de una clase (permitida) al definir una categoría simple sobre ella (o sobre las propiedades de la clase contenedor principal del meta-modelo al definir la correspondiente categoría MainContainerCategory) vienen representadas mediante instancias de las clases AttrImposition y RefImposition. La Fig. 4 y la Fig. 5 muestran estas clases junto a sus respectivas subclases concretas.

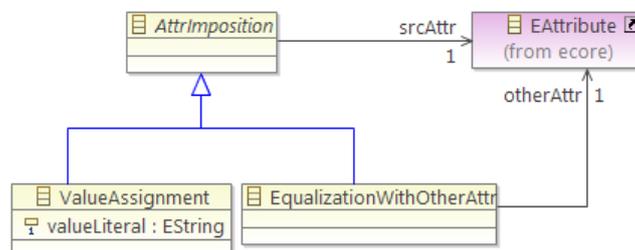


Figura 4. Clases relativas a imposiciones sobre atributos

META-MODELO CVS

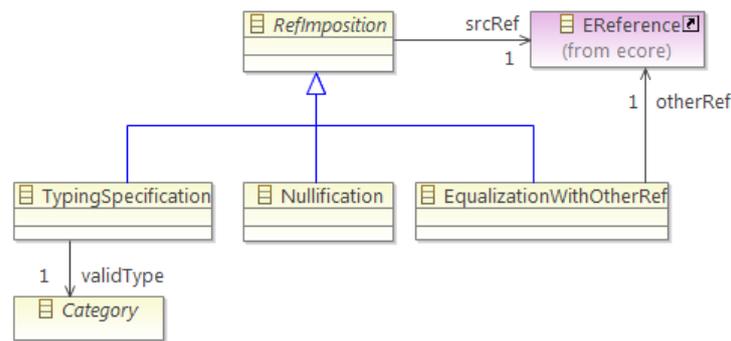


Figura 5. Clases relativas a imposiciones sobre referencias

- **AttrImposition.** Clase que representa el concepto de *imposición definida por una categoría simple (o por la única instancia de MainContainerCategory) sobre un atributo de su clase base*. Esta clase `AttrImposition` define la referencia `srcAttr` mediante la que sus instancias indican el atributo sobre el que se define la imposición².
- **RefImposition.** Clase que representa el concepto de *imposición definida por una categoría simple (o por la única instancia de MainContainerCategory) sobre una referencia de su clase base*. Esta clase `RefImposition` define la referencia `srcRef` mediante la que sus instancias indican la referencia sobre la que se define la imposición³.

El meta-modelo CVS contempla dos tipos de imposiciones sobre un atributo (asignación de un valor fijo e imposición de que tenga el mismo valor que otro atributo) y tres tipos de imposiciones sobre una referencia (especificación de una categoría respecto a la que ha de ser acorde su *target*, la obligatoriedad de estar a *null* o la imposición de que tenga el mismo *target* que otra referencia). Esta variedad viene representada respectivamente por las clases `ValueAssignment` y `EqualizationWithOtherAttr` (subclases de `AttrImposition`) y `TypeSpecification`, `Nullification` y `EqualizationWithOtherRef` (subclases de `RefImposition`).

Imposiciones sobre atributos

- **ValueAssignment.** Clase que representa *la asignación de un valor fijo a un atributo*. La clase define el atributo `valueLiteral` mediante el cual sus instancias especifican dicho valor.
- **EqualizationWithOtherAttr.** Clase que representa *la obligatoriedad de que un atributo tenga el mismo valor que otro* (lógicamente, de igual tipo). La clase define la referencia `otherAttr` mediante la cual sus instancias señalan el atributo cuyo valor se ha de replicar.

Imposiciones sobre referencias

- **TypeSpecification.** Clase que representa *la especificación de a qué categoría ha de ser acorde el target al que quede establecida una referencia*. La clase define la referencia `validType` mediante la cual sus instancias especifican la categoría válida.
- **Nullification.** Clase que representa la obligatoriedad de que una referencia quede establecida a *null*.

² Atributo que, lógicamente, ha de pertenecer a la clase base sobre la que se define la categoría en cuestión.

³ Referencia que, lógicamente, ha de pertenecer a la clase base sobre la que se define la categoría en cuestión.

- **EqualizationWithOtherAttr.** Clase que representa *la imposición de que una referencia tenga el mismo target que otra* (lógicamente, de tipo compatible). La clase define la referencia `otherRef` mediante la cual sus instancias señalan la referencia cuyo destino se ha de copiar.

1.4 Restricciones de coherencia

El meta-modelo CVS está diseñado con un cierto grado de laxitud en cuanto a la coherencia de los modelos conformes a él, en aras de que su estructura no sea demasiado compleja. Tal grado de laxitud es compensado mediante la especificación de restricciones de coherencia que los modelos han de cumplir para que, además de ser conformes, sean coherentes. A continuación se exponen dichas reglas de *well-formedness* (aún no implementadas en OCL).

- Dada una instancia de la clase `SimpleCategory`:
 - La clase base referenciada ha de ser concreta.
 - Para cada objeto `AttrImposition` contenido, el atributo referenciado mediante `srcAttr` ha de pertenecer a la clase base.
 - Igualmente, el atributo referenciado a través de `otherAttr` también ha de pertenecer a la clase base.
 - No puede contener dos objetos `AttrImposition` sobre el mismo atributo.
 - Para cada objeto `RefImposition` contenido, la referencia apuntada mediante `srcRef` ha de pertenecer a la clase base.
 - Igualmente, la referencia apuntada a través de `otherRef` también ha de pertenecer a la clase base.
 - Ha de contener un objeto `TypeSpecification XOR Nullification` definido sobre cada referencia de la clase base.
 - La referencia apuntada a través de `assignedRef` ha de pertenecer a la clase base sobre la que se define la categoría instanciada.
 - Para el caso de una `SimpleCategory` no instanciable se ha de definir sobre el atributo con semántica identificativa de la clase fuente una `ValueAssignment XOR` el atributo `nameSuffix` posee valor.