

# Hacia el enlace entre la estrategia empresarial mediante modelos de valor y el software de negocio: Un enfoque MDD

## Towards the link between business strategy through value models and software business models by: MDD approach

José Bocanegra<sup>1</sup>, MSc., Joaquín Peña<sup>2</sup>, PhD., Antonio Ruiz-Cortés<sup>2</sup>, PhD.

1. Universidad de la Amazonía, Colombia.

2. Universidad de Sevilla, España.

jbocanegra@uniamazonia.edu.co, joaquinp@us.es, aruiz@us.es

Recibido para revisión 26 de marzo de 2009, aceptado 20 de mayo de 2009, versión final 1 de abril de 2009

**Resumen-** Uno de los objetivos del modelado de negocio es comprender el funcionamiento de las empresas con el fin de aportar soluciones software de alto valor añadido.

Estos modelos de negocio se ubican en diferentes perspectivas, desde aquellas más cercanas a la estrategia del negocio, hasta las más cercanas al software.

A pesar de la importancia del modelado de negocio aún quedan problemas por resolver: por una parte, los modelos de negocio de alto nivel no poseen un enlace con los objetivos de la empresa, y dejan de lado información crucial tanto para los directivos organizacionales como para los desarrolladores del software; por otra parte, los modelos permanecen aislados en cada perspectiva sin que existan propuestas de trazabilidad.

En este artículo proporcionamos una solución para enlazar la estrategia empresarial de múltiples organizaciones con el software. Concretamente, tomamos modelos de alto nivel denominados modelos de valor, los complementamos con información estratégica relacionada con objetivos organizacionales y mediante la aplicación de técnicas MDD generamos modelos de procesos de negocio y plantillas textuales útiles en la elicitación de requisitos.

**Palabras Clave-** Ingeniería de Software, Modelos de Valor, MDD.

**Resumen-** One of the goals of business modeling is understanding how companies work with the aim of contributing software solutions of high aggregate value.

These business models are located on different perspectives, from those closer to business strategy, to those closer to software. Despite the importance of business modeling, there are still problems to be solved: on the one hand, business models of high level do not have a link with company goals, and leave aside crucial information as for organizational directives as for software developers; on the other hand, the models remain isolated on every perspective without any traceability proposal.

In this paper we provide a solution for linking business strategies of several organizations with software. Specifically, we take high level models so called value models, we complement them with strategic information associated with organization goals and through the application of MDD techniques we generate models of business processes and textual templates, useful in requirements elicitation.

**Keywords-** Software engineering, Value models, MDD

### I. INTRODUCCIÓN

El modelado de negocio permite, entre otras cosas: (i) comprender el funcionamiento, la estructura y la dinámica de las organizaciones, (ii) tener una vista abstracta de las interacciones que se dan entre sus socios comerciales, (iii) visualizar sus problemas e identificar posibles soluciones, y (iv) asegurar que el cliente, los usuarios y los desarrolladores tienen una concepción común de la organización para una posterior derivación de los requisitos del sistema.

Sin embargo, esta es una tarea que dista mucho de ser trivial, y se torna mucho más compleja cuando lo que se desea modelar no es una organización aislada sino varias organizaciones que interactúan entre sí para la consecución de un objetivo común. Papazoglou en [9] ha denominado a estas interacciones como transacciones de negocio. El mismo autor en el roadmap de la computación orientada a servicios [10] ha subrayado la importancia del modelado de este tipo de transacciones.

Los modelos de negocio los podemos agrupar en diferentes perspectivas o niveles de abstracción como lo sugieren Gordjing et Al en [4]. La primera perspectiva, es la de alto nivel conocida

como vista de valor, en la cual se representan los actores involucrados en la transacción comercial y los elementos / productos / servicios intercambiados entre los actores. El modelo BTM de Papazoglou [9] y los modelos de valor de Gordjin [5] pueden ubicarse en esta perspectiva. (Una explicación más detallada de estas propuestas se puede ver en la Sección 2). En la segunda perspectiva, la de procesos, se representan las actividades y el orden en el cual se ejecutan. Los modelos utilizados para la representación de esta perspectiva son los diagramas de actividad, los diagramas de secuencia, o los procesos de negocio representados mediante notación BPMN. Finalmente, en la tercera perspectiva denominada arquitectura del sistema prevalecen los elementos tecnológicos (hardware, software, datos, etc.).

La Figura 1, presenta un resumen de estas perspectivas, en la que se incluye los responsables de la organización a los cuales va dirigida cada una, la información manejada en cada nivel, la información deseada y los modelos de referencia.

Como podemos observar, para la representación de cada una de estas perspectivas existen un conjunto de propuestas definidas. No obstante, y a través de un proceso de revisión de la literatura (ver Sección 2 para más detalles) hemos identificado las siguientes deficiencias:

- Por una parte, los modelos de alto nivel dejan de lado información estratégica que es crucial para los directivos. Al tomar como referencia los trabajos de John Nash en el campo de la teoría de juegos [8] y de Hau Lee en el campo de

optimización de cadenas de suministro [7], hemos constatado la importancia que tienen los objetivos en una interacción comercial. Tanto Nash como Lee han coincidido en afirmar que para alcanzar el mayor beneficio en un negocio en el cual participan varias empresas, es necesario que cada empresa se preocupe no sólo por el cumplimiento de sus objetivos como ente individual sino también por el cumplimiento de los objetivos de la alianza. Por tal razón, es importante que en un modelo de negocio se incluya la información relacionada con los objetivos de la interacción. Desde el punto de vista de la Ingeniería de Software, Mike Papazoglou en [9] ha determinado que en un modelo de negocio es necesaria la inclusión de información relacionada con los roles y los participantes que juegan esos roles, las restricciones legales e invariantes, los documentos, las funciones de negocio predefinidas y un conjunto de atributos y relaciones.

- Por otra parte, las propuestas de modelado no tienen en cuenta la trazabilidad entre las diferentes perspectivas. Por lo tanto, cada perspectiva permanece aislada de la otra dificultando su sincronización.

Esta situación nos motiva a tomar como base modelos de alto nivel, complementarlos con información estratégica, y mediante un conjunto de transformaciones hacerlos útiles para las perspectivas más cercanas al software. De este modo, una perspectiva de valor será útil para los gestores empresariales mientras que una de procesos será útil para el departamento de gestión de operaciones y a su vez, más cercana a los ingenieros de requisitos.

Perspectiva		Orientación	Información manejada	Información deseada	Modelos
Estratégica  Operacional	De valor	Gestores de la organización	Actores, productos, servicios, documentos	Objetivos, restricciones, perfiles de los roles	Valor, organizacionales
	De procesos	Nivel táctico, administración de operaciones	Procesos, control de flujo		Actividad, secuencia, BPMN
	De arquitectura	Departamento de TI	Hardware, software, datos.		Lenguajes de descripción de arquitecturas

Figura 1. Perspectivas de los modelos de negocio

En ese sentido, las aportaciones de este artículo son las siguientes:

- Una propuesta en la que complementamos los modelos de valor con información estratégica basada en
- objetivos y mediante la aplicación de técnicas MDD obtenemos modelos interorganizacionales, modelos de procesos de negocio y plantillas textuales de manera semiautomática. Esta propuesta se detalla en la Sección 4.
- Desarrollamos un prototipo para validar nuestra propuesta. Este prototipo está desarrollado con el framework Eclipse GMF y los lenguajes de transformación QVT y MOFScript. Esta aportación se detalla en la Sección 5.

## II. TRABAJO RELACIONADO

En esta sección hacemos un análisis de las propuestas que han tomado como referencia modelos de alto nivel para el modelado de negocio. Los aspectos que nos interesan de las propuestas es que aborden el modelado de negocio desde las perspectivas de valor y de procesos, que incluyan objetivos, trazabilidad entre las perspectivas, y que a partir de los modelos generen plantillas textuales para la elicitación de los requisitos del software. El resumen de este análisis está plasmado en la Tabla 1.

Una de las propuestas para el modelado de negocio es la que sugiere Papazoglou en [9]. En este artículo el autor acuña el

término transacción de negocio para referirse la interacción de varias organizaciones que buscan el cumplimiento de un objetivo común y propone un metamodelo en el que se incluye información complementaria a los procesos de negocio, como es el caso de los perfiles de los roles, las restricciones legales, los documentos intercambiados y las operaciones de negocio. Desafortunadamente, y como se observa en la Tabla 1, el autor no entra en detalle en varios aspectos importantes: (i) no hay detalle sobre la correlación que existe entre los procesos de negocio y los modelos de transacción, (ii) no se tiene en cuenta la información relacionada con los objetivos de la transacción, y (iii) no plantea transformaciones de modelos a plantillas textuales.

En [2], Bocanegra et Al. toman como referencia los trabajos de Papazoglou en el área de transacciones de negocio. Los autores complementan la propuesta de Papazoglou incluyendo trazabilidad entre los modelos de transacción y los procesos de negocio. No obstante, la propuesta no toma en cuenta los objetivos ni plantea transformaciones de modelos a plantillas textuales.

En [4], Gordjin et Al. indican que los modelos de negocio generalmente se han representado de forma textual o mediante una notación gráfica ad-hoc, dificultando su interpretación y aumentando la brecha que existe los directivos y los encargados del área tecnológica. Para suplir esta deficiencia los autores proponen el uso de un modelo conceptual denominado e3value. En este trabajo también se pasa por alto la importancia de los objetivos en un modelo de negocio, no se establece una

trazabilidad entre este modelo y los procesos de negocio y no se incluyen transformaciones de los modelos a plantillas textuales.

En [3], de Castro et Al. abordan el problema de la alineación entre modelos de negocio de alto nivel y el sistema de información haciendo uso de una aproximación MDA. La propuesta de los autores es tomar modelos de valor (ubicados a nivel CIM) y mediante una transformación MDA hacer un mapeo a casos de uso (ubicados a nivel PIM). Sin embargo, la propuesta no incluye transformaciones a modelos interorganizacionales ni a plantillas textuales, y no tienen en cuenta ni los objetivos estratégicos ni los procesos de negocio.

Desde el campo de las cadenas de suministro, tanto Julka et Al [6] como Preist et Al. [12] proponen el uso de agentes y servicios web respectivamente para su gestión. Sin embargo, y tal como lo expresa Gordjin en [4], los modelos de negocio utilizados son textos informales o representaciones gráficas ad-hoc que amplían la brecha existente entre los ejecutivos de negocio y los encargados de las áreas tecnológicas y de procesos. Los demás elementos listados en la Tabla 1 no son tenidos en cuenta en estos artículos.

Una de las propuestas que tiene en cuenta la importancia de los objetivos organizacionales es la que hacen Bleinsten et Al. en [1]. En esta propuesta los autores sugieren un mecanismo para la integración entre la estrategia y los objetivos del negocio. Para llevar a cabo esta tarea, usan dos técnicas: VMOST para la representación de la parte estratégica y RBG (inspirada en i\*) para los objetivos.

**Tabla 1.** Comparativa de propuestas

TABLA I COMPARATIVA DE PROPUESTAS							
Característica	Propuestas						
	[9]	[2]	[4]	[3]	[6]	[12]	[1]
Modelos: perspectiva de valor	~	~	√	√	~	~	~
Modelos: perspectiva de procesos	√	√	-	-	-	-	-
Objetivos	-	-	-	-	-	-	√
Trazabilidad entre perspectiva de valor y procesos	-	√	-	-	-	-	-
Plantillas textuales	-	-	-	-	-	-	-

En resumen, es un modelo de alto nivel para conseguir software alineado con la estrategia y objetivos de la empresa. La principal deficiencia de este trabajo es que no propone una trazabilidad de los modelos de la perspectiva de valor a modelos de procesos de negocio.

Como conclusión de la revisión bibliográfica podemos mencionar que ninguna de las propuestas citadas toma como referencia modelos de valor para generar a partir de ellos modelos interorganizacionales y plantillas textuales haciendo uso de una aproximación MDA.

### III. CONCEPTOS PREVIOS

#### A. Modelos de Valor

Una de las técnicas empleadas para el modelado de negocio es el denominado modelo de valor [5]. Un modelo de valor describe un caso de negocio y permite representar los elementos que se intercambian entre las empresas y los actores que realizan este intercambio. Este modelo de valor se obtiene por medio de la aplicación del método de modelado de negocio e3value [5].

A modo de resumen, en un modelo de valor encontramos los siguientes elementos:

- Actor: una entidad legal e independiente que está en la capacidad de efectuar una transacción comercial.

- Objetos de valor: los elementos que intercambian los actores que pueden ser bienes, servicios o recursos monetarios.
- Puertos de valor: es la interfaz mediante la cual el actor realiza tanto la solicitud como la recepción de los objetos de valor.
- Ofertas de valor: un conjunto de puertos de valor.
- Interfaces de valor: representa una oferta que se concreta cuando el actor involucrado recibe la compensación adecuada.
- Intercambios de valor: es el elemento mediante el cual se conectan dos puertos de valor.
- Segmento de mercado: es un conjunto de partes que tienen propiedades compartidas.
- Actor compuesto: agrupa un conjunto de interfaces de valor de varios actores y se usa para reducir la complejidad de los modelos.
- Actividades de valor: actividades operacionales de los actores.

Para comprender mejor la semántica de los modelos de valor, presentaremos un ejemplo que se detalla en la Figura 2. En esta figura se observa un caso de negocio en el cual un viajero, mediante la intermediación de una agencia de viajes, compra un paquete

turístico que incluye un pasaje aéreo y una estancia en un hotel.

En el ejemplo participan cuatro actores: Viajero, Agencia de Viajes, Aerolínea y Hotel. Cada actor intercambia un conjunto de objetos de valor: (i) el Viajero le suministra el Itinerario de Viaje a la Agencia y esta su vez le devuelve al Viajero el Voucher de Viaje, el cual contendrá su Billete Aéreo junto con su Reservación Hotelera; (ii) la Agencia de Viaje le suministra a la Aerolínea el Itinerario y esta le devuelve el Billete de Viaje; finalmente, (iii) la Agencia de Viaje le entrega al Hotel las Fechas de Estancia del Viajero y el Hotel suministra la Reservación Hotelera respectiva.

El Viajero tiene un puerto de valor para hacer el intercambio de objetos de valor con la Agencia de Viaje. La Agencia de Viaje posee tres puertos de valor: (i) para la interacción con el Viajero, (ii) con la Aerolínea, y (iii) con el Hotel. Tanto el Hotel como la Aerolínea poseen cada uno un puerto de valor para interactuar con la Agencia de Viajes. De esta forma todo el conjunto de puertos de valor constituyen la oferta de valor.

En este modelo de valor también se observa la representación de los caminos de dependencia, es decir, los intercambios de valor que se originan por la necesidad del consumidor final. En el ejemplo utilizado, el camino de dependencia inicia en el Viajero, recorriendo la Agencia de Viajes, la Aerolínea y el Hotel. Así, podemos observar que todo el evento comercial finaliza al obtener todos los servicios que proporcionan cada uno de los actores involucrados en la negociación.

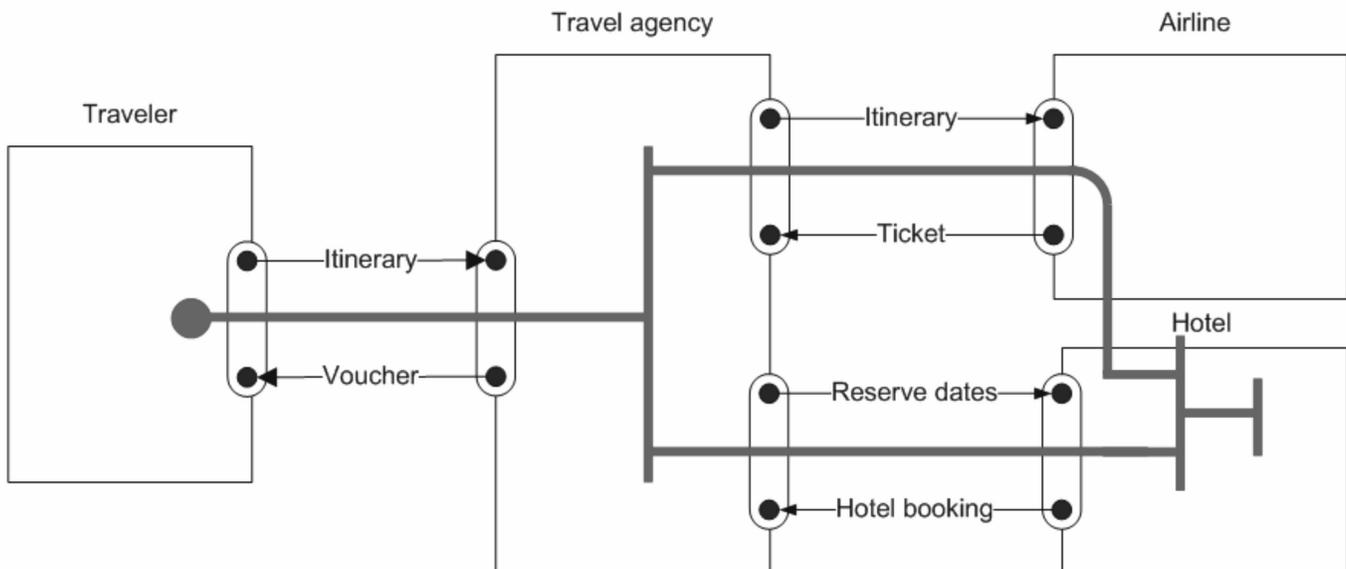


Figura 2. Modelo de valor

Aunque este modelo de valor cumple su cometido, que es mostrar que se intercambia entre los actores, aún falta completar información de tipo estratégica como es el caso de los objetivos y las restricciones legales y determinar cómo se hace ese intercambio.

### B. Modelos Interorganizacionales

Un modelo interorganizacional nos permite representar las interacciones entre empresas destacando los roles implicados en la interacción, la información manejada, los objetivos que motivan la relación, los perfiles de los nodos implicados, así

como las capacidades que cada rol debe poseer para llevar a cabo la relación con éxito.

La notación para el modelo interorganizacional está basada en la propuesta que hacen Bocanegra et Al. en [2]. Este modelo se complementa con información estratégica relacionada con objetivos organizacionales y de roles. La notación utilizada son los modelos de colaboración UML2 con pequeñas extensiones. Esta decisión está motivada porque en el campo de los agentes software que organizan a los agentes imitando las organizaciones de personas, uno de los elementos utilizados para el modelado son las colaboraciones [11].

El metamodelo de la propuesta se detalla en la Figura 3 y la notación utilizada para su instanciación es la siguiente:

- La interacción entre organizaciones, denotada por la metaclassa Interaction, se representa usando Collaborations UML2 mediante una notación en forma de elipse punteada dividida en cuatro compartimientos. En el primer compartimiento ubicamos el nombre de la colaboración, en

el segundo el objetivo, en el tercero los documentos de entrada y en el cuarto los documentos de salida.

- Los roles, denotados por la metaclassa Role, son representados usando CollaborationsRoles de UML2. En los CollaborationsRoles se incluyen datos sobre (i) el nombre del rol, (ii) el objetivo del rol que participa en la transacción, (iii) los documentos / productos manejados de entrada y salida y (iv) las operaciones ejecutadas.
- Las restricciones de negocio, denotadas por la metaclassa Constraint, son representadas mediante una expresión dentro de corchetes y ubicada en una nota textual unida con el icono de colaboración.
- Los objetos de negocio que son denotados por la metaclassa KnowledgeEntity, se representan mediante compartimientos tanto en los roles como en la transacción de negocio.
- Las operaciones de negocio son representadas como métodos en los roles.

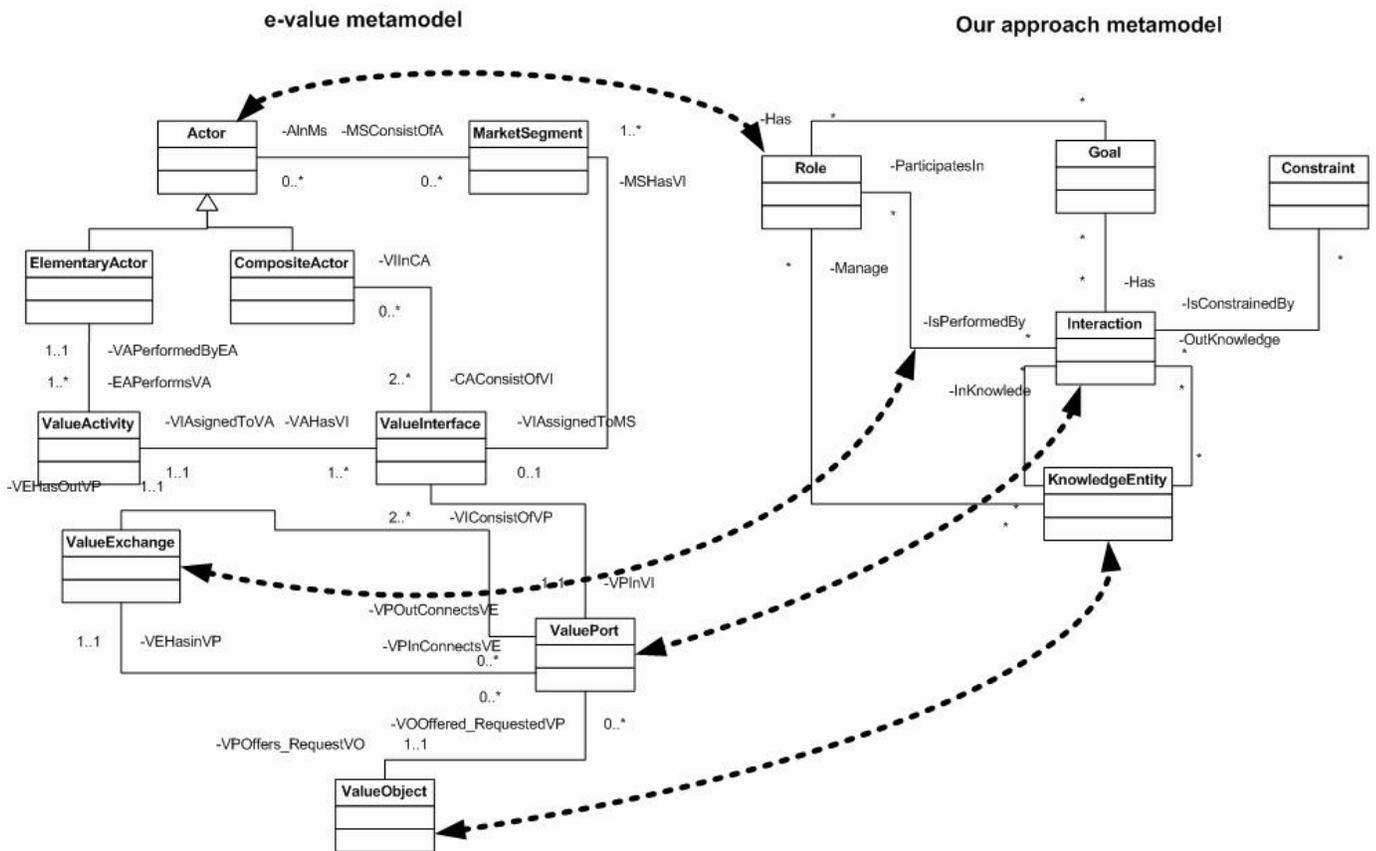


Figura 3. Mapeo entre los metamodelos

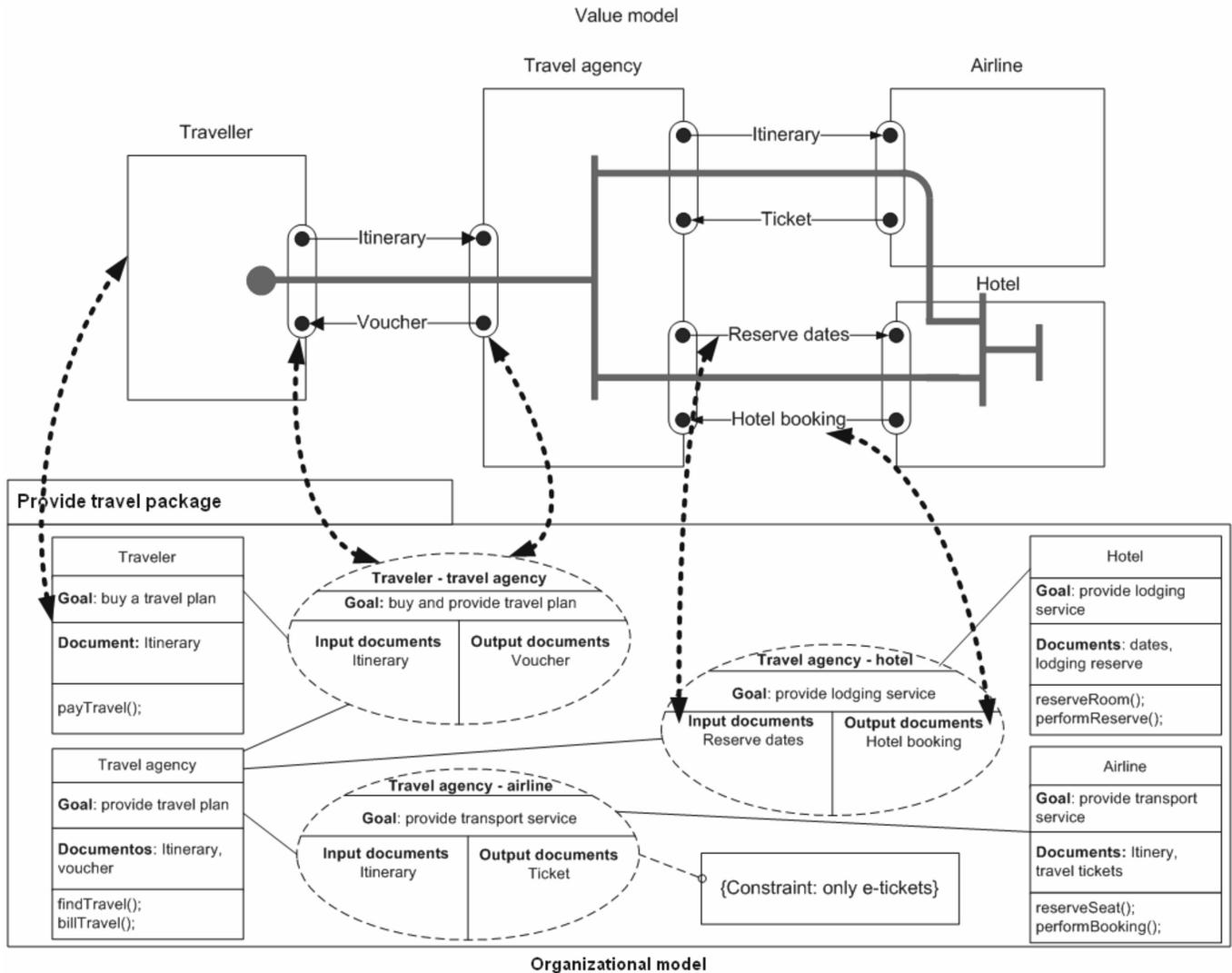


Figura 4. Trazabilidad entre el modelo de valor y el modelo interorganizacional

#### IV. NUESTRA PROPUESTA

Haciendo uso de las técnicas MDD, proponemos una transformación entre modelos de valor y modelos interorganizacionales que serán complementados con información relacionada con objetivos estratégicos. Posteriormente y tomando como referencia los modelos interorganizacionales generamos procesos de negocio usando notación BPMN. Finalmente proponemos una transformación entre modelos interorganizacionales y plantillas textuales que servirán para mejorar los documentos de entrada mediante los cuales se elaboran los requisitos de los sistemas de información.

El objetivo fundamental de este conjunto de transformaciones es acercar la brecha que existe entre los modelos interorganizacionales y los sistemas de información.

#### A. Transformación de Modelos de Valor a Modelos Interorganizacionales

El modelo CIM de referencia para nuestra propuesta es el modelo de valor. Este modelo se transforma a un modelo interorganizacional (modelo PIM). La Figura 3 presenta los metamodelos utilizados para instanciar tanto los modelos de valor como los modelos interorganizacionales, y muestra el mapeo entre las metaclasses de acuerdo con las siguientes reglas:

- Un actor se transforma en rol.
- Los objetos de valor se transforman en datos de entrada o salida de la transacción.
- El Intercambio de valor se transforma en la relación que existe entre el rol y la colaboración que usa la información proporcionada por el rol.
- Los puertos de valor se transforman en colaboraciones.

La Figura 4 presenta un ejemplo de la transformación propuesta. Allí observamos que cada actor del modelo de valor (Viajero, Agencia de Viajes, Hotel y Aerolínea) se mapea en un Role con el mismo nombre en el modelo interorganizacional. El puerto de valor que se observa, por ejemplo, entre el Viajero y la Agencia de viajes se transforma en una colaboración. Los objetos de valor intercambiados como el Itinerario y los Billetes de viaje se convierten en documentos de entrada y salida de la colaboración respectiva.

**B. Transformación de Modelos Interorganizacionales a Procesos de Negocio**

El objetivo de esta transformación es mantener la trazabilidad entre la perspectiva de valor y la de procesos de negocio. Las reglas de mapeo que se han definido son las siguientes:

- Cada modelo interorganizacional genera un proceso de negocio. Este proceso se representa mediante un Pool con el nombre del paquete que agrupa las colaboraciones.
- Los roles se transforman en Lanes con el nombre del rol.

- Las colaboraciones se transforman en Actividades.
- Los documentos manejados por las colaboraciones se transforman en DataObjects.

La Figura 5 detalla la trazabilidad entre los modelos interorganizacionales y el proceso de negocio. Podemos ver que el paquete que agrupa las colaboraciones se transforma en una Pool. Los roles Viajero, Agencia de viajes, Aerolínea y Hotel se convierten en Lanes. Las tres colaboraciones se transforman en tres Activities. Finalmente, los documentos como Itinerario, Billetes de viaje y la Reservación Hotelera se transforman en DataObjects.

**C. Transformación de Modelos Interorganizacionales a Plantillas Textuales**

La transformación de modelos a texto surge con el objetivo inicial de acercar los modelos estratégicos a los documentos de entrada para los requisitos del software. De igual forma, las plantillas textuales obtenidas pueden proporcionar a los gestores de recursos humanos o los encargados de la contratación una herramienta útil para la selección de roles.

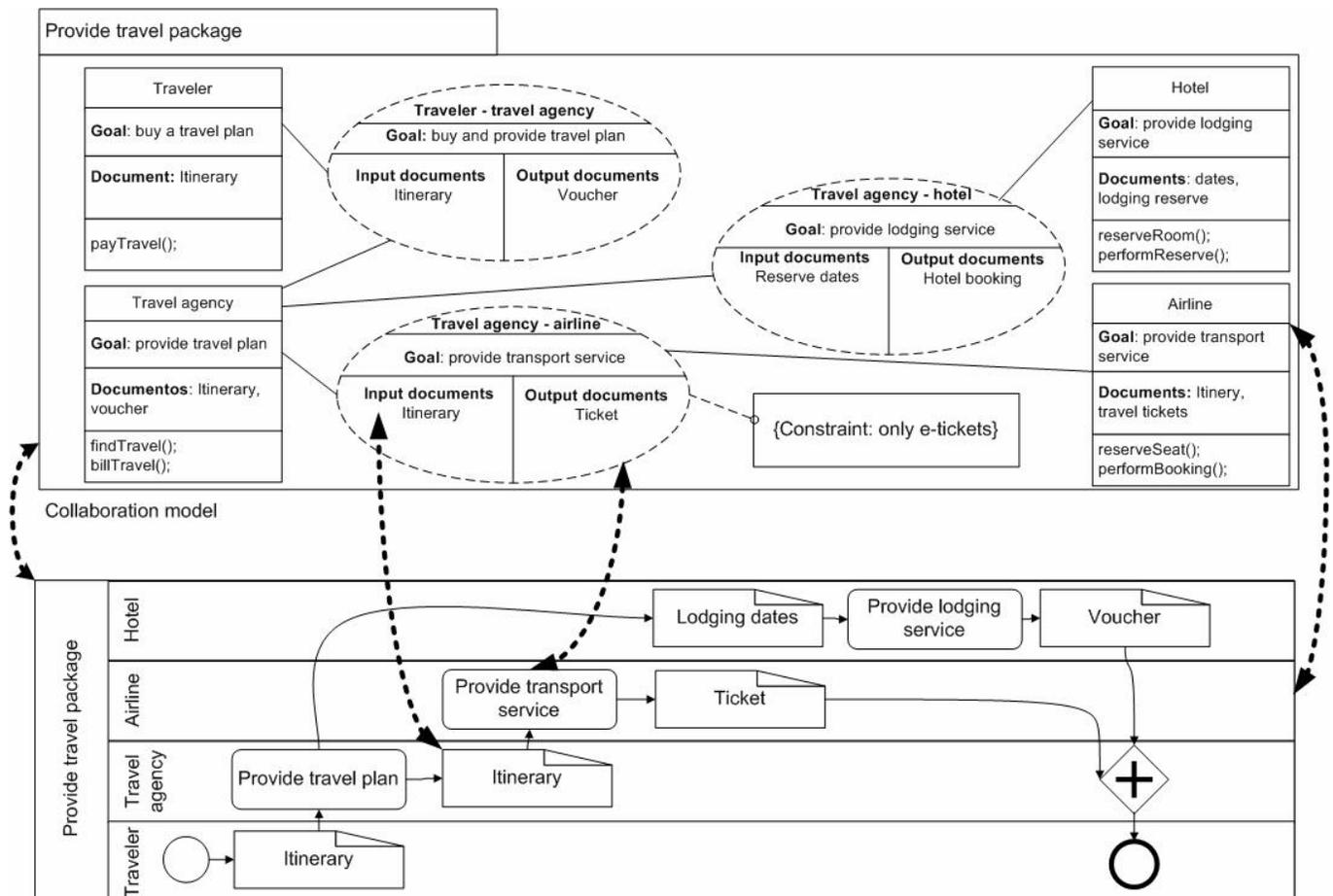


Figura 5. Trazabilidad entre el modelo interorganizacional y el proceso de negocio

En la Figura 6 podemos ver un ejemplo de una plantilla textual obtenida a partir del modelo interorganizacional.

En esta figura observamos que la Agencia de Viajes desea contratar los servicios de una Aerolínea para el suministro del servicio de Transporte aéreo a sus Clientes. Para llevar a cabo esta contratación, los empleados encargados de la contratación pueden tomar como referencia el modelo interorganizacional y a partir del rol Aerolínea, tomar los datos para generar una plantilla textual con parte de los requisitos para la contratación.

En esta plantilla se incluirá el tipo de empresa que se desea contratar, los objetivos que se buscan de la empresa, los documentos de que debe manejar y las operaciones que debe estar en capacidad de ejecutar.

**V. PROTOTIPO**

Mediante un conjunto de herramientas software hemos desarrollado un prototipo inicial para la validación de nuestra propuesta.

Para conseguir esto, en primer lugar se desarrolló la

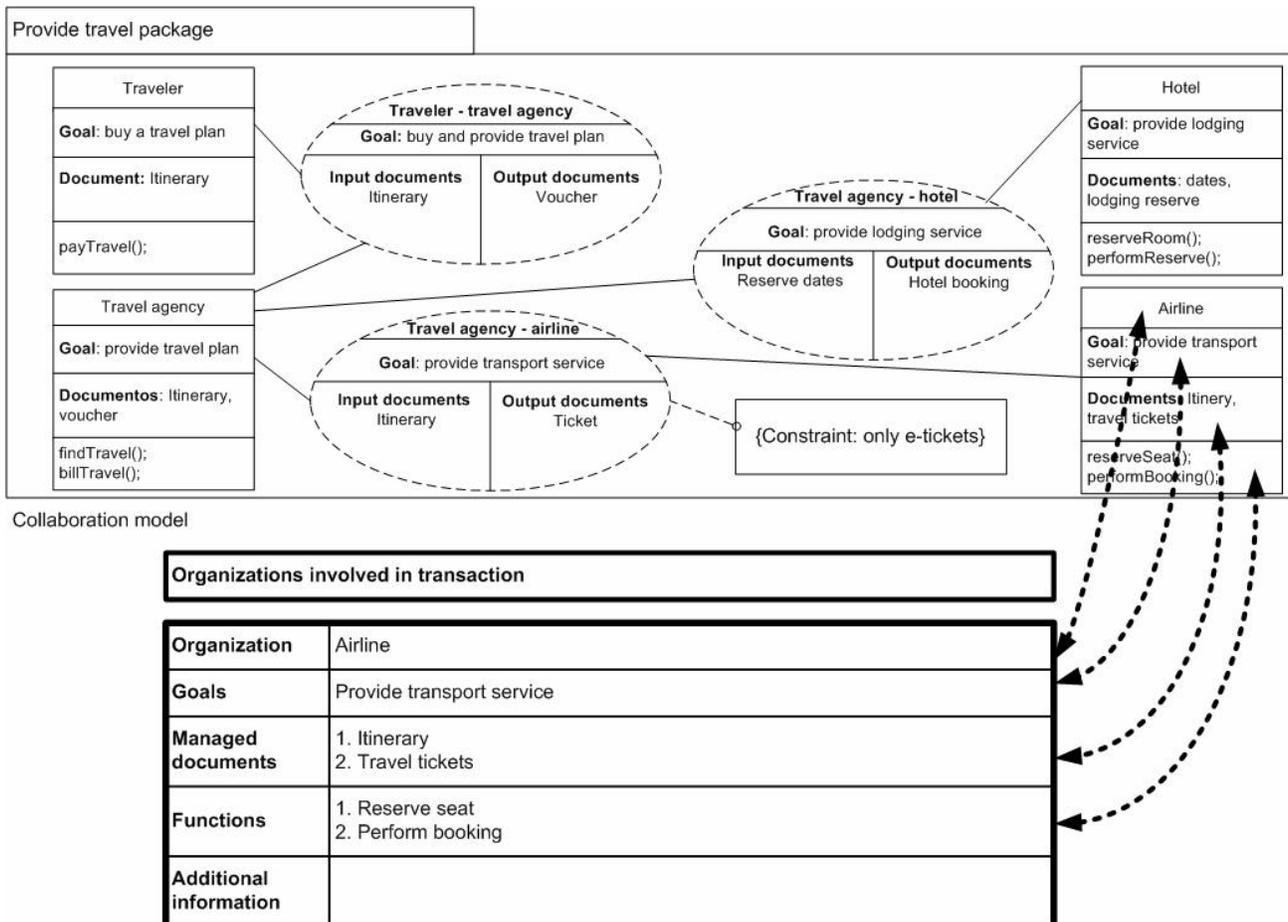
infraestructura necesaria para dar soporte a los modelos y transformaciones. Para el modelo de valor y los modelos interorganizacionales desarrollamos un editor de modelos usando la herramienta Eclipse EMF y Eclipse GMF.

Haciendo uso del lenguaje de transformación QVT, desarrollamos dos transformaciones: una para obtener un modelo interorganizacional a partir de un modelo de valor y viceversa y otra para obtener un modelo de procesos de negocio a partir de un modelo interorganizacional. Luego, mediante el uso del lenguaje de transformación MOFScript, desarrollamos una transformación para obtener un conjunto de plantillas textuales a partir de un modelo interorganizacional.

Los modelos obtenidos luego de la transformación, no son modelos completos, sólo una estructura inicial.

La Figura 7 detalla el modelo de valor, el modelo interorganizacional y el modelo de procesos de negocio obtenidos a partir del editor desarrollado.

En esta figura observamos (i) el modelo de valor y su transformación en modelo interorganizacional, (ii) el modelo interorganizacional y su transformación en procesos de negocio usando la notación BPMN.



**Figura 6.** Trazabilidad entre el modelo interorganizacional y la plantilla textual

## VI. CONCLUSIONES

En este trabajo abordamos el problema de la transformación entre modelos estratégicos y los modelos cercanos al software al proporcionar las siguientes aportaciones con respecto a trabajos anteriores:

- Realizamos una transformación entre modelos de valor e interorganizacionales.
- Realizamos una transformación entre modelos interorganizacionales y procesos de negocio.
- Proporcionamos una transformación entre modelos interorganizacionales y plantillas textuales.
- Validamos nuestra propuesta con un prototipo MDD con tecnología Eclipse que permite dibujar los modelos y mantener la trazabilidad entre ellos.

Estas contribuciones observadas desde un punto de vista de los gestores del negocio y los ingenieros del software proporcionan las siguientes ventajas:

- Gestores empresariales: los gestores pueden plasmar en los documentos intercambiados con la empresa de desarrollo de software los elementos cruciales que realmente les

motivan a comprar software. Estos elementos son: los objetivos estratégicos, los objetivos operacionales que sirven para cumplir los objetivos estratégicos, los costes y beneficios, el modo en que las organizaciones de los participantes se tienen que alinear gracias al software, etc.

- Ingenieros de Software: gracias a estos modelos los ingenieros de software pueden comprender mejor qué es lo realmente preocupa al cliente. Así pues, se puede observar, sin perder trazabilidad, la relación que existe entre los procesos de negocio (objetivos operacionales) y los objetivos estratégicos. La trazabilidad mantenida facilitará el transmitir a las siguientes fases del ciclo de vida los objetivos y preocupaciones principales de los compradores de software.

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por la Universidad de la Amazonia y la Fundación Carolina mediante una beca otorgada a uno de los autores, y mediante el proyecto CICYT Web-Factories (TIN2006-00472) de la Comisión Europea (FEDER) y el Gobierno Español y el proyecto ISABEL (TIC-2533) del gobierno Andaluz.

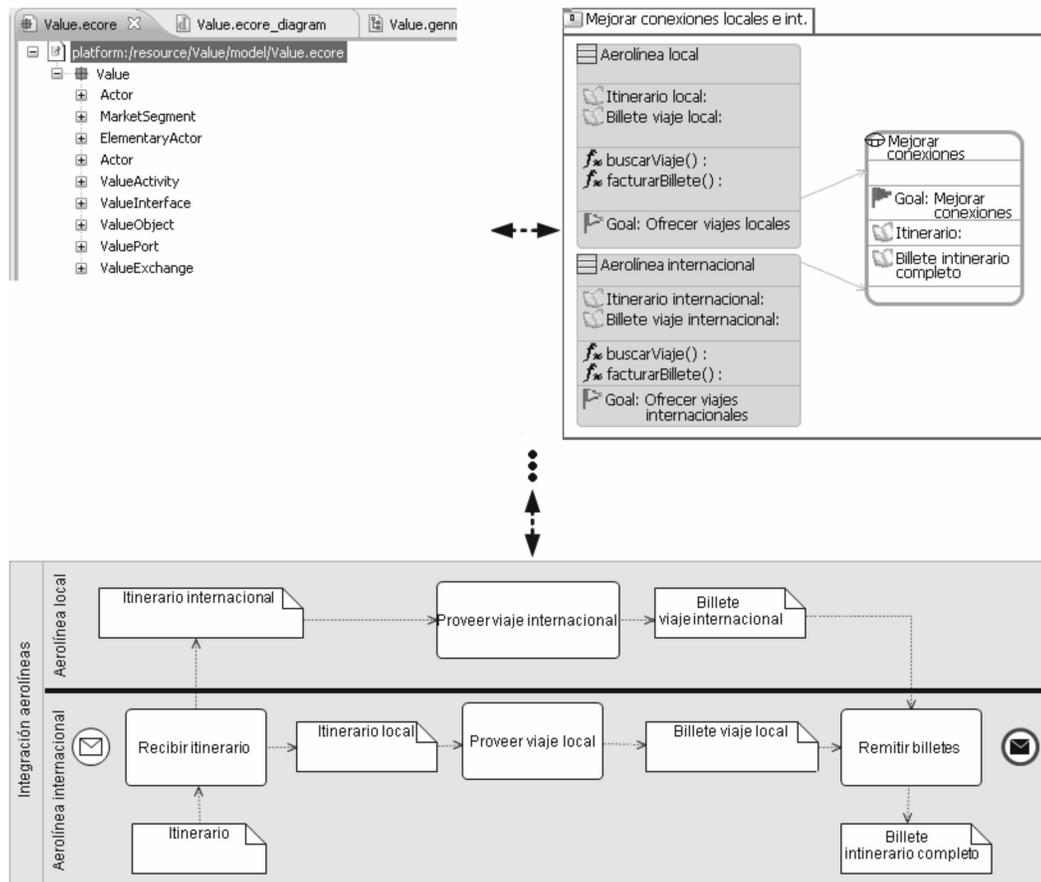


Figura 7. Aspecto del editor de modelos y la transformación obtenida

## REFERENCIAS

- [1] Bleisntein, S. J., Cox, K. and Verner, J., 2006. Validating strategic alignment of organizational it requirements using goal modeling and problem diagrams. *The Journal of Systems and Software*, No. 79, pp. 362 - 378.
- [2] Bocanegra, J., Peña, J. and Ruiz-Cortés, A., 2008. Una aproximación para modelar transacciones de negocio a nivel cim. In *Actas del Taller en Desarrollo de Software Dirigido por Modelos*.
- [3] De Castro, V., Vara-Mesa, J. M., Herrmann, E. and Marcos, E., 2008. Obteniendo modelos sistemas de información a partir de modelos de negocios de alto nivel: Un enfoque dirigido por modelos. In *Actas De las Jornadas Científico Técnicas en Servicios Web y SOA*.
- [4] Gordijn, J. and Akkermans, H., 2001. Designing and evaluating e-business models. *Intelligent E-Business*, pp. 11 - 17.
- [5] Gordijn, J. and Akkermans, J. M., 2003. Value based requirements engineering: exploring innovative e-commerce idea. *Requirements Engineering Journal* Vol. 8, No 2, pp. 114 -134.
- [6] Julka, N., Srinivasan, R. and Karimi, I., 2002. Agent-based supply chain management-1: framework. *Computers and Chemical Engineering* Vol. 26, No 12, pp. 1755 -1769.
- [7] Lee, H., 2004. The triple-a supply chain. *Harvard Business Review*.
- [8] Nash, J. F., 1950. *Non-cooperative games*. Department of mathematics, Princeton University.
- [9] Papazoglou, M. and Kratz, B., 2006. A business-aware web services transaction model. In *ICSOC*.
- [10] Papazoglou, M., Traverso, P., Dustdar, S. and Leymann, F., 2006. *Service-Oriented Computing Research Roadmap*. Technical report/vision paper on Service oriented computing European Union Information Society Technologies (IST), Directorate D - Software Technologies (ST).
- [11] Peña, J., 2005. On improving the modelling of complex acquaintance organisations of agents: A method fragment for the analysis phase. Ph.D thesis, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla.
- [12] Preist, C., Esplugas-Cuadrado, J. and Battle, S. A., 2005. Automated business-to-business integration of a logistics supply chain using semantic web services technology. In *ISWC*.

**José Bocanegra** es estudiante del doctorado en Tecnología e Ingeniería del Software de la Universidad de Sevilla. Actualmente trabaja como director del departamento de tecnologías de la información de la Universidad de la Amazonia en Florencia, Caquetá. Sus actividades de investigación se centran en el modelado y la implementación de transacciones de negocio utilizando MDD y computación orientada a servicios

**Joaquín Peña** es profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla. Sus actividades de investigación se centran en Sistemas Multiagente, Sistemas Distribuidos y de Ingeniería de Software. En sus estudios de doctorado trabajó en Ingeniería de Software Orientada por agentes.

**Antonio Ruiz-Cortés** es profesor asociado de ingeniería de software y miembro del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla desde 1998. Sus actuales intereses de investigación incluyen la ingeniería de software, la computación orientada a Servicios. Antes de incorporarse a la Universidad, trabajó durante mucho tiempo como arquitecto de software, como ingeniero de requisitos y, por último, como jefe de proyecto para una empresa de software líder. Actualmente, es miembro de la Comisión Europea de Expertos en Ingeniería del Software.