

## Una Propuesta para la Integración de Servicios en el ámbito de la Logística como medio de mejorar la Competitividad en un entorno Global<sup>II</sup>.

M<sup>a</sup> Carmen Palacios Prados<sup>1</sup>, Pedro Gómez-Gasquet<sup>2</sup>, Maite Álvarez Piernavieja<sup>1</sup>,  
Rubén Darío Franco Pereyra<sup>2</sup>, Francisco Cruz Lario Esteban<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Robotiker-Tecnalia. Parque Tecnológico, Edificio 202, E-48170 Zamudio (Bizkaia). karmele@robotiker.es, maite@robotiker.es

<sup>2</sup> Centro de Investigación de Gestión e Ingeniería de la Producción (CIGIP). Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n, 46022 Valencia. [pgomez@cigip.upv.es](mailto:pgomez@cigip.upv.es), [dfranco@cigip.upv.es](mailto:dfranco@cigip.upv.es), [fcclari@cigip.upv.es](mailto:fcclari@cigip.upv.es)

### Resumen

*En esta comunicación se presenta una Plataforma Tecnológica que se proyecta sobre un trabajo previo en el que se han generado diversas propuestas, algunas de ellas en forma de herramientas, con el fin de incrementar la competitividad de las Empresas Españolas a través de la logística y la integración de la Cadena de Suministro. La Plataforma permite integrar diversos servicios logísticos y mejora la Interoperabilidad inter-empresa o intra-empresa. Se han planteado 3 escenarios piloto (Cadena Industrial, Consumo, Infraestructuras / Intermodalidad) con el fin de estructurar los servicios en base a los diversos perfiles de usuario identificados. Como consecuencia de la propuesta realizada fundamentalmente se espera que las Empresas incrementen su colaboración y se mejore la gestión global de la Cadena de Suministro.*

**Palabras clave:** GLOBALOG, Plataforma Tecnológica, Servicios Web

### 1. Introducción

Al amparo del Proyecto Singular Estratégico (PSE) GLOBALOG, proyecto para la potenciación de la competitividad del tejido empresarial español a través de la logística en un entorno global, se encuentra el subproyecto SP7 o Piloto Integrado.

Mientras que la apuesta conjunta por incrementar la competitividad del tejido empresarial español a través de la logística y la integración de la cadena de suministro es el motor que impulsa el PSE-GLOBALOG, una de las iniciativas de investigación logística más ambiciosas que se han llevado a cabo hasta el momento en España. El subproyecto “SP7. PILOTO INTEGRADO” tiene como objetivo principal validar la utilidad, sostenibilidad y el ratio positivo coste-beneficio de los resultados de la investigación realizada en el resto de los subproyectos. El proyecto fue estructurado en subproyectos que aportan diferentes visiones y se complementan entre sí. Las aportaciones fundamentales proceden de los subproyectos SP1 a SP6, que son integrados bajo una Plataforma Integral de Servicios Tecnológicos que ofrece soluciones a medida en los ámbitos Industrial, de Distribución e Intermodal.

---

\*Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia con referencia PSS-370500-2006-7, titulado “Potenciación de la Competitividad del Tejido Empresarial Español a través de la Logística como Factor Estratégico en un Entorno Global”.

## **2. Revisión Literaria**

Actualmente, la globalización junto con la competencia nacional, europea e internacional ha favorecido la creación y consolidación de las denominadas Empresas Extendidas y la Organización que Colaboran en Red, que trascienden el dominio de la empresa y construyen meta-empresas, ver Dyer (2000). Los conceptos y consideraciones básicas relativas a estos conceptos se han descrito en múltiples publicaciones previas Byrne (1993); Camarinha-Matos y Afsarmanesh (2005); Camarinha-Matos et al. (2005a); Camarinha-Matos et al. (2005b); Davidow and Malone (1992).

Muchas de las “Empresas Extendidas (EE)” existentes se han focalizado inicialmente sobre el refuerzo de la relaciones y los flujos entre las empresas que están involucradas en la misma cadena de valor, como indican Macbeth et al. (1998). Recientemente este fenómeno se ha orientado hacia la creación de EE que superan los límites de una sola cadena de valor, y se relacionan con varias cadenas complementarias construyendo lo que se denomina Cadenas Colaborativas de Ventas o Distribución. Muchas compañías industriales desean, o ya han conseguido, vender o distribuir conjuntamente sus productos de forma agregada y ahora se plantean el reto de integrar sus cadenas de valor, como se pone de relieve en Burton y Boeder (2003).

Esta transición desde la meta-empresa hacia la meta-cadena de valor puede ser fácilmente explicada. En el mundo donde los clientes son los “reyes”, las compañías tienen que estar orientadas para dar una respuesta adecuada a sus demandas, y deben ser gobernadas para mantener su ventaja competitiva en este sentido, según se subraya en Goranson (1999).

El punto de inicio de cualquier meta- cadena de valor que desee alcanzar esta orientación, es en consecuencia, la colaboración, donde este concepto implica inherentemente agilidad y capacidad de aprendizaje, como se pone de manifiesto en Christopher (2003); Kramer y Tyler (1995); Meier (1995).

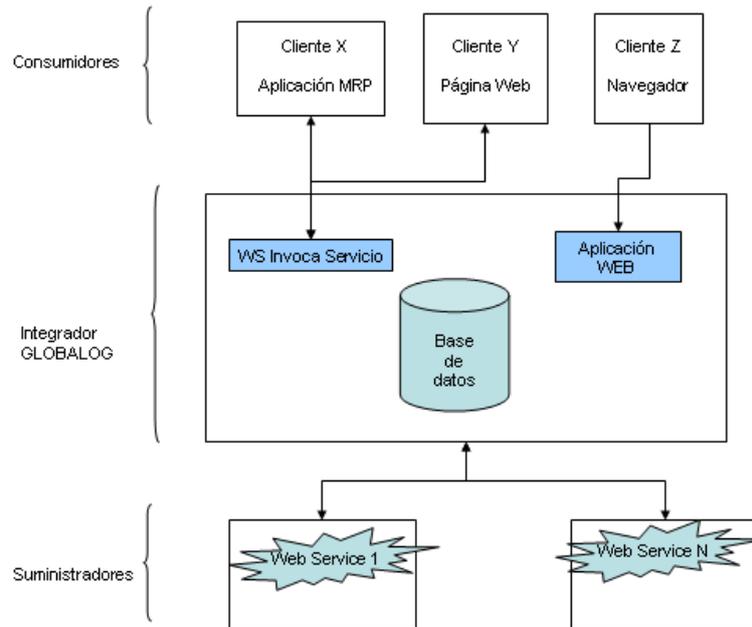
Las nuevas propuestas en las que se basan las relaciones entre las empresas (EE, Empresas en Red o Meta-cadenas de Valor) proporcionan un nuevo marco de lo que tradicionalmente se ha denominado logística. Más allá de su denominación parece obvio que cualquier propuesta de gestión en el ámbito planteado debe contar con la aportación necesaria de las tecnologías de la información.

## **3. Propuesta para la Integración de Resultados: Plataforma de Servicios**

Como respuesta a las necesidades de los diferentes usuarios previstos en una plataforma logística multifuncional se ha propuesto el desarrollado una herramienta para la integración de los resultados de investigación de los subproyectos (SP1 a SP6) que se denomina “Plataforma de Servicios”. El principal objetivo se centra en facilitar la generación de un espacio para la interoperabilidad respecto al flujo de información entre usuarios que pueden pertenecer a una o varias empresas.

Para el diseño y desarrollo de esta plataforma de servicios se han seguido las nuevas tendencias tecnológicas entre las arquitecturas de servicios globales. Por ello, se trata de una arquitectura de prestación de servicios SaaS (Software as a Service). De este modo, se pretende articular una nueva forma de hacer llegar los servicios a Pymes y clientes finales en general. Los servicios obtenidos e intercambiados se perciben en base a la necesidad y su repercusión en la facturación al cliente se obtiene en base a su utilización y no a la inversión en la adquisición de producto en propiedad.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de contexto del sistema central que se corresponde con la Plataforma de Servicios GLOBALOG:



**Figura 10.** Estructura de la Plataforma Tecnológica Globalog.

Los suministradores se corresponden con algunos de los servicios/utilidades desarrollados en los diferentes subproyectos científicos (SP1 a SP6) y que van a poder ser invocadas desde diferentes puntos (consumidores).

En la capa intermedia se encuentra el integrador de servicios que contiene una base de datos de documentos relacionados con la logística y el transporte, la base de datos de servicios y un invocador de servicios (WebService) que permite de forma genérica consumir los servicios una vez validado que el usuario tiene derecho a su uso.

En la capa superior se encuentran los clientes o consumidores de servicios. Tal y como puede comprobarse en el gráfico, los clientes *tipo Z* pueden acceder a los servicios mediante un navegador web mientras que aplicaciones web (clientes *tipo X*) y servidores web (clientes *tipo Y*) necesitan el invocador de servicios genérico para poder completar su información.

Finalmente, reseñar que la tecnología empleada en el desarrollo de la plataforma que actualmente está disponible ha sido Java (páginas web dinámicas en lenguaje JSP y AJAX), base de datos MySQL y se ejecuta bajo JBoss, servidor de aplicaciones J2EE de código abierto.

### **3.1. Servicios Específicos disponibles en GLOBALOG**

Bajo este apartado se describe de forma breve los servicios más relevantes incluidos en la plataforma GLOBALOG, indicando entre paréntesis el subproyecto bajo el que han sido desarrollados.

#### *Previsión de la demanda colaborativa (SP2)*

Servicio que integra datos de todos los distintos agentes involucrados en la cadena (proveedores, clientes, operadores logísticos, etc.), con el objetivo de lograr una gestión de previsiones y planificación unificada.

#### *Integración demanda-distribución (SP3)*

Servicio que calcula la distribución óptima de productos a las tiendas en función de la demanda prevista y en firme y del stock disponible. El servicio tiene como objetivo alisar la carga de trabajo de los centros logísticos.

### *Gestión de pedidos colaborativa (SP3)*

Bajo la función de reasignación de reservas de inventario a pedidos, este servicio optimiza la asignación de productos a pedidos en base a distintos criterios. Permite simular diferentes escenarios y comparar los resultados obtenidos.

### *Planificación colaborativa (SP3)*

Servicio que permite definir tanto el Plan Agregado (nivel táctico) como el Plan Maestro (nivel operativo) de Producción para una cadena de suministro en el ámbito industrial.

### *Trazabilidad frío (SP4)*

Servicio que obtiene la información de la posición, temperatura actual y vibraciones a la que se encuentra sometida una determinada mercancía. Este servicio ha sido desarrollado utilizando tecnologías de receptor GPS, Tag RFID activo, sensores de temperatura y vibración. En la Figura 11 22, se presenta una de las páginas clientes que muestra la trazabilidad de una mercancía dada.



**Figura 11.** Seguimiento de una mercancía.

### *Trazabilidad piezas especiales (SP4)*

Servicio que registra los movimientos de material entre almacenes dispersos geográficamente. Este servicio ha sido desarrollado utilizando tecnologías de Tag RFID y Barcode.

### *Portal semántico asociado al observatorio del transporte (SP5)*

Herramienta semántica de captura e indexación de fondos que irá asociada al observatorio del transporte, que estará en funcionamiento en 2010.

### *Contenedores vacíos (SP6)*

Herramienta que permite asignar los movimientos terrestres locales de los contenedores vacíos tratando de minimizar los costes derivados del movimiento y almacenaje de los mismos.

### *Incidencias de tráfico (SP7)*

Servicio que se conecta a servidores públicos (Dirección General de Tráfico y Departamento de Interior del Gobierno Vasco) para obtener información sobre el estado real del tráfico como obras, accidentes, retenciones...

### *Alerta de temperatura en mercancía (SP7)*

Servicio que identifica eventos a comunicar a los usuarios referentes a desviaciones graves en la temperatura a la que está sometida una mercancía. Hace uso de otros servicios de la plataforma (trazabilidad frío, ejecución programada de servicios y mensaje de aviso).

## **3.2. Servicios Genéricos disponibles en GLOBALOG**

La plataforma integral de servicios tecnológicos proporciona una serie de servicios de uso general complementarios al resto de servicios tecnológicos y accesibles a todos los usuarios de la plataforma. Entre los cuales cabe destacar:

Servicio de Gestión Documental. Permite clasificar documentos y realizar búsquedas textuales en su contenido. Este servicio permite a una entidad que disponga de información relevante sobre la logística publicarla dentro de la plataforma y de este modo pueda ser consultada por otras personas y entidades.

Servicio de Mensajería. Permite configurar mensajes de aviso desde la plataforma para que sean enviados por ésta vía email. Este servicio es utilizado por otros servicios de la plataforma, como por ejemplo, para avisar a los usuarios de diferentes eventos como alarmas por temperatura, superación de límites de demanda, cambios en la planificación colaborativa, etc.

Ejecución Programada de un Servicio. Permite a cualquier usuario programar la ejecución de forma periódica de otros servicios de la plataforma a los que tenga acceso. Este servicio permite la ejecución desasistida de otros servicios de la plataforma. Por ejemplo, se podrá utilizar para llamar cada 5 minutos al servicio que devuelve la disponibilidad actual de un producto en almacén y, junto con el de mensajería, mandar un aviso en caso de rotura de stock.

Dentro de la plataforma los servicios se ordenan de acuerdo con las necesidades de cada uno de los usuarios para la cual está contemplada. Por este motivo se ha planteado y ejecutado la elaboración de una serie de escenarios piloto que aglutinan los enfoques de los usuarios más representativos.

## **4. Escenarios Piloto**

En las primeras fases del subproyecto SP7 se identificaron los escenarios piloto, y se decidió que estos se debían desarrollar alrededor de los siguientes conceptos de cadena de suministro:

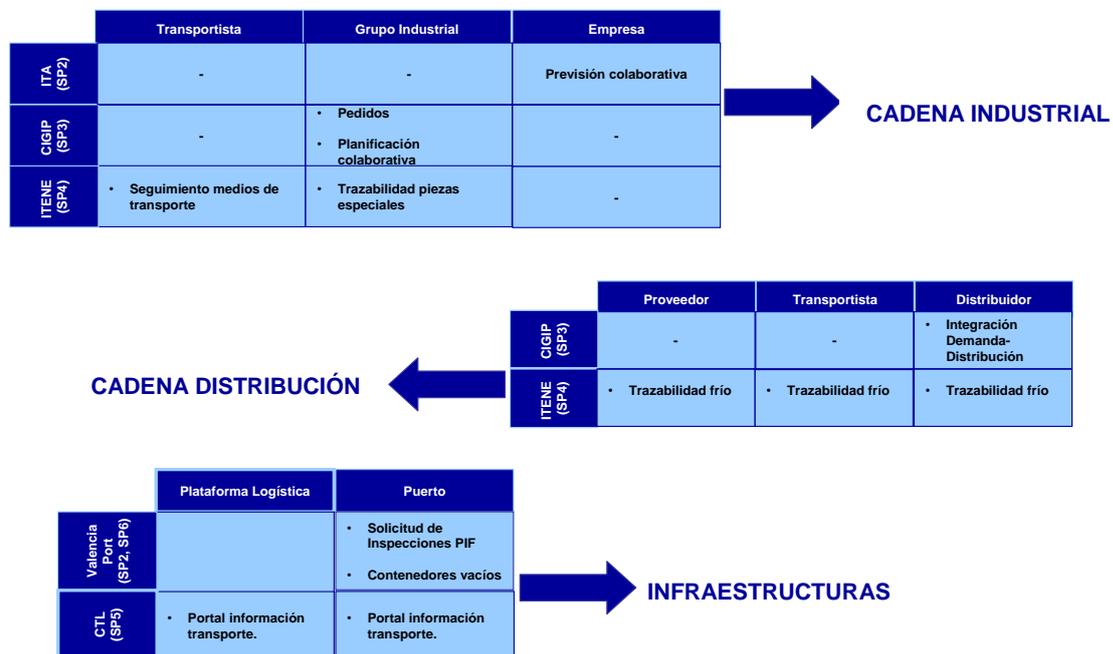
- **Cadena industrial**, que pretende cubrir el dominio relacionado con la cadena del valor establecida entre empresas en un entorno industrial, involucrando además a otros actores necesarios para conseguir ese fin.
- **Cadena distribución/consumo**. que tiene como objetivo cubrir la problemática específica que se produce en el sector de distribución y consumo.
- **Infraestructuras / Intermodalidad**, que servirá principalmente para realizar la experimentación de resultados obtenidos en diferentes subproyectos y que son aplicables a las infraestructuras logísticas.

En el proceso de diseño se abordó como primer paso el perfil de los clientes o consumidores de esos servicios, facilitando así la posibilidad de interoperar con los elementos desarrollados

en los diferentes subproyectos, cada uno de los cuales tiene sus propias características y restricciones (ver Figura 12).

Posteriormente, se realizó un profundo análisis de los escenarios orientados a la validación del proyecto GLOBALOG. En primer lugar, se revisaron los principales resultados de investigación previstos en los diferentes subproyectos científicos (SP1 a SP6), obteniendo así un inventario de los servicios que serán integrados en la Plataforma de Servicios GLOBALOG. En aspecto ha sido siempre planteado como un trabajo en colaboración con las empresas participantes en el subproyecto, de modo que se han estudiado sus principales necesidades en el área de la gestión logística, y se han detectado aquellos resultados de investigación que pueden servir para representar algunas de las principales problemáticas. Las aportaciones científicas y la experiencia empresarial han permitido identificar los escenarios de las pruebas piloto que, en colaboración con todos los agentes. Y aunque gran parte de los resultados ya están disponibles, está previsto las últimas validaciones finalicen durante el año 2010. Hay que subrayar que la mayor parte de los resultados previos han sido adaptados y rediseñados para trabajar en un escenario concreto.

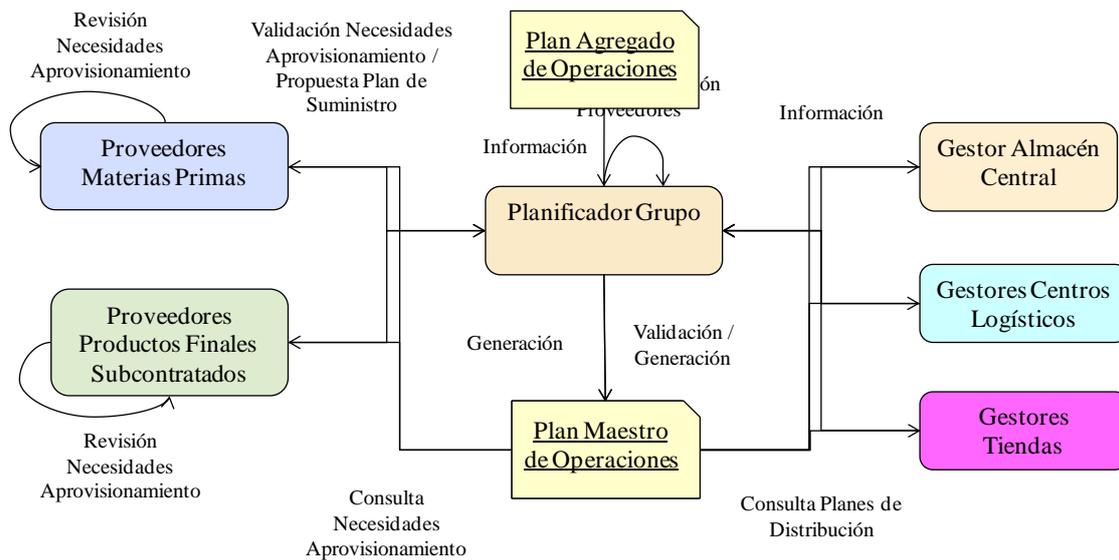
Finalmente, se presenta de forma esquemática los servicios tecnológicos a integrar en cada escenario piloto. Se debe tener presente que aunque la Plataforma supone una puerta de acceso única para cada usuario, en base a su perfil, esta presta sus servicios apoyándose en aplicaciones remotas y distribuidas en múltiples servidores, que son accesibles gracias a los diversos servicios web que se han desarrollado.



**Figura 12.** Estructura de los Servicios en los Escenarios Piloto.

En la Figura 12 23 se muestran los servicios “específicos” asignados a cada escenario en base a las necesidades identificadas por los propios usuarios. Hay que destacar como la mayoría de ellos son servicios basados en la colaboración entre perfiles de usuario con intereses diferentes, y en muchas ocasiones, pertenecientes a empresas diferentes.

Como muestra se comenta brevemente el servicio de planificación colaborativa perteneciente a la “Cadena Industrial”. En la Figura 13 24 se muestran las dos funcionalidades principales del servicio: La generación del Plan Agregado y la Generación del Plan Maestro de Producción.



**Figura 13.** Operaciones del Grupo Industrial del Escenario Piloto “Cadena Industrial”.

Como se puede apreciar en la figura en ambos casos es necesaria la interacción con diversos actores como proveedores y clientes con perfiles diferentes. Aunque la generación de los planes es competencia última de la empresa, el ajuste en relación a las fechas y tamaños de lotes previsto en relación a las materias primas, o las fechas de entrega, cantidades y tiendas a las que está previsto enviar los artículos finales, son aspectos que han sido mejorados mediante el uso de la plataforma.

## 5. Beneficios

En los últimos años se están analizando los procesos de negocio de las empresas desde la perspectiva de la Cadena de Suministro o desde la de Red de Empresas. Cuando los procesos de una empresa deben interactuar con los de otras empresas con las que se trabaja en red nos referimos a ellos como Procesos de Negocio Extendido (PNE).

Un aspecto tradicionalmente abordado en este ámbito es el de la Interoperabilidad, es decir, permitir que los procesos de distintas empresas sean capaces de trabajar de forma conjunta aunque se hayan desarrollado y su ejecución esté soportada por herramientas distintas. No obstante, una vez superada esta dificultad, relacionada con la factibilidad de las soluciones propuestas en el marco del diseño de los procesos, y ya en el campo de las operaciones de procesos, no se debe perder de vista la mejora en la eficacia

Así, los proveedores y distribuidores españoles tienen ante sí un reto, la posibilidad de colaborar con el fin de eliminar los costes innecesarios tanto en las fases productivas como en todo el ciclo comercial.

En el presente subproyecto de GLOBALOG participan empresas tanto de la industria como de la distribución que están trabajando en la mejora de sus métodos y procedimientos de gestión actuales con el objetivo de reducir o eliminar las ineficiencias que producen. Se persigue mejorar la gestión de sus cadenas de suministro tratando de redefinir la relación convencional entre cliente y proveedor para sacar el máximo partido de los recursos de las empresas, de modo que se generen importantes ahorros económicos para ambas partes y, al final, estos beneficios puedan repercutir en un mejor servicio al consumidor final.

Para conseguir estos ahorros es necesario incidir en todos aquellos procesos que intervienen en la cadena distributiva. Los márgenes pueden mejorarse si se eliminan aquellas actividades que no aportan valor al consumidor (por ejemplo, en el sector de distribución, faltantes en

tiendas, infraestructuras duplicadas, baja rotación por deficiencias de surtido, etc.). El objetivo es obtener mejores productos a un mejor precio a través de una gestión más rápida y ágil, basada en una nueva concepción de las relaciones comerciales y del flujo de información que se establece entre las compañías involucradas.

Asimismo, dentro de este subproyecto se ha podido constatar que se produce una visión diferenciada entre los distintos eslabones de la cadena de suministro, y gran parte de la inversión en los diversos objetivos (promociones, lanzamiento de productos, etc.) no da los resultados previstos, lo que supone un coste adicional.

Las actuaciones realizadas en el subproyecto han sido valoradas muy positivamente por las empresas ya que están encaminadas a aumentar la colaboración empresarial y ampliar la visibilidad de los socios en la globalidad de la cadena, y no solo la parte propia de cada empresa. Esto permitirá a las empresas anticiparse a posibles incidentes en sus procesos. Todo ello unido a una serie de indicadores de situación, les ayudará a tomar las decisiones estratégicas oportunas para medir el impacto y los riesgos en diversas situaciones cotidianas.

Una vez finalizado de este proyecto se esperan obtener numerosos beneficios tales como:

- Marco colaborativo común que ayude a compartir información entre los socios de la cadena de suministro, lo que permitirá responder de forma rápida a las peticiones y necesidades de los clientes.
- Optimización de la gestión global de la cadena de suministro.
- Detección de debilidades y establecimiento de objetivos de mejora para el conjunto de la cadena de suministro.
- Optimización de los procesos productivos y logísticos.
- Mejora en los procesos de distribución y transporte dentro de la cadena de suministro, gracias al seguimiento de su trazabilidad.
- Reducción de los niveles de inventario.
- Mayor garantía de calidad de los procesos, servicios y productos obtenidos.
- Aumento de la competitividad de la cadena y mejora del posicionamiento dentro del mercado.
- Mejora de la imagen corporativa.

## **6. Conclusiones**

Como se ha podido constatar el proyecto SP7 se creó con el fin de identificar las aportaciones realizadas en los subproyectos anteriores (SP1-SP6) y generar una herramienta que los integrara aportando un valor añadido.

La integración de los servicios se ha conseguido gracias a la cuidadosa selección de aquellos que resultaban de interés para los usuarios involucrados en diversos escenarios claramente identificados, así como mediante la elaboración de un entramado técnico que ha permitido poder acceder a aplicaciones remotas situadas en los servidores de múltiples socios del proyecto.

El valor añadido viene dado por la posibilidad que tienen los diversos usuarios identificados de acceder mediante un entorno único a servicios habituales en el desempeño de sus funciones. Adicionalmente las funciones proporcionadas por la Plataforma no se han limitado a ser una copia de las desarrolladas en subproyectos precedentes sino que éstas se han

ampliado y adaptado con una visión más próxima a los escenarios en donde se han ubicado, y con el fin de alcanzar la máxima interoperabilidad y colaboración posible.

Por último destacar, que aunque el proyecto aún no ha finalizado, los resultados de este subproyectos en su versión actual están prácticamente finalizados, quedando sólo la validación de algunos servicios. No obstante, se plantea la posibilidad de dar un paso más y completar y mejorar algunos servicios de los escenarios planteados.

## **Referencias**

Burton, T.T. and Boeder, S.M. (2003). *The Lean Extended Enterprise: Moving Beyond the Four Walls to Value Stream Excellence*. J. Ross Publishing Inc., Florida, USA.

Byrne, J. A. (1993). "The Virtual Corporation", *BusinessWeek*, 8th February 1993, New York, USA.

Camarinha-Matos, L. and Afsarmanesh, H. (2005). "Collaborative networks: a new scientific discipline", *Journal of Intelligent Manufacturing*. 16 (4-5), 439-452.

Camarinha-Matos, L. Afsarmanesh, H. and Ollus, M. (Editors) (2005). *Virtual Organizations: Systems and Practices*, Springer, U.K.

Camarinha-Matos, L., Afsarmanesh, H. and Ortiz, A. (Editors) (2005). *Collaborative Networks and their Breeding Environments*, IFIP 186, Springer.

Christopher, M. (2003). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*, 2nd ed. Financial Times-Prentice Hall, New York, USA.

Davidow, W., and Malone, M. (1992). *The Virtual Corporation: Structuring and Revitalizing the Corporation for 21th Century*, New York: Harper Collins, USA.

Dyer, J. H. (2000), *Collaborative Advantage: Winning Through Extended Enterprise Supplier Networks*, Oxford University Press. New York. .

Goranson, H.T. (1999), *The Agile Virtual Enterprise. Cases, Metrics, Tools*, Quorum Books.

Kramer, R.M. and Tyler, T. R. (1995). *Trust in Organizations: Frontiers of theory and Research*, Berkeley, CA, Sage Publications.

Macbeth, D. K., Boddy, D., and Wagner, B. (1998), "Partnering Strategy Implementation in the Supply Chain", in *IFIP Conference Proceedings 129*, 291-304, Proceeding of the International Conference of the Manufacturing Value-Chain on Strategic Management of the Manufacturing Value Chain, Bittici U. S. and Carrie A. S. (Editors), Kluwer.

Meier, J. (1995). "The importance of relationship management in establishing successful interorganizational systems," *Journal of Strategic Information Systems*, Volume 4 (2), 135-148.