



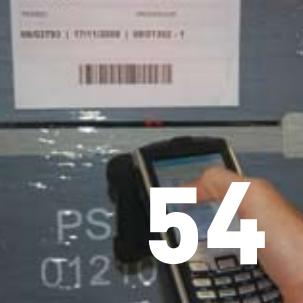
**globalog**

## **Guía para ser más competitivos a través de la logística**

**Buenas prácticas logísticas, metodologías  
y nuevas técnicas para adaptar en su empresa**



## Guía para ser más competitivos a través de la logística

 4	 6	 19	
 24	 26	 26	 30
 34	 37	 41	
 44	 44	 52	 54

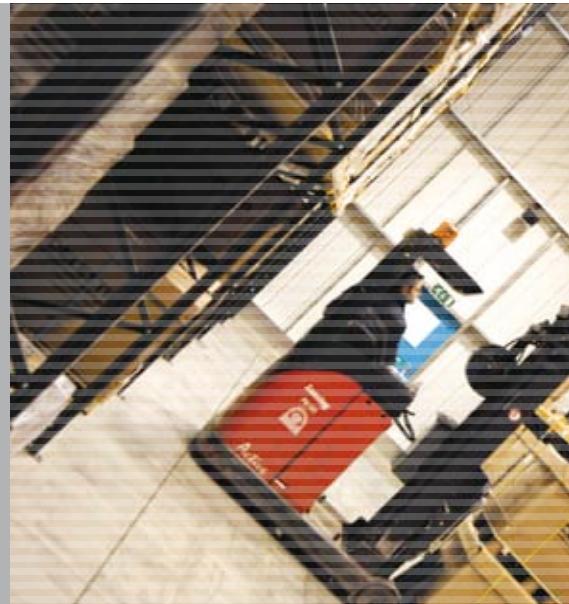
# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Cap. 1- Guía de mejores prácticas logísticas</b>	<b>6</b>
<b>Cap. 2- Situación del tejido empresarial español</b>	<b>19</b>
<b>Cap. 3-Soluciones a problemas logísticos específicos desarrolladas en el PSE-Globalog</b>	<b>24</b>
<b>3.1- Análisis y configuración de la Cadena de     Suministro en un contexto estratégico (SP2)</b>	<b>26</b>
<b>3.2- Integración operativa de la Cadena de     Suministro (SP3)</b>	<b>30</b>
<b>3.3- Identificación, monitorización y trazabilidad     de sistemas (SP4)</b>	<b>34</b>
<b>3.4- Infraestructuras logísticas: Evaluación     de las Redes Atlántica y Mediterránea (SP5)</b>	<b>37</b>
<b>3.5- Logística y sostenibilidad medioambiental     (SP6)</b>	<b>41</b>
<b>Cap. 4- Solución Global: Plataforma de Servicios Integrados</b>	<b>44</b>
<b>Cap. 5- Indicadores de Éxito para una logística eficiente</b>	<b>52</b>
<b>Cap. 6- Conclusiones</b>	<b>54</b>
<b>Cap. 7- Consorcio y entidades participantes</b>	<b>56</b>
<b>Cap. 8- Anexos</b>	<b>58</b>



# INTRODUCCIÓN

## Buenas prácticas logísticas y de gestión de la cadena de suministro como medidas clave para mejorar la competitividad



La situación de inestabilidad y las dificultades que atraviesan a diario las empresas españolas, que deben enfrentarse a un mercado global cada vez más competitivo, indica la necesidad de cambios estructurales profundos para revertir esta situación.

Entre estos cambios estructurales, las mejoras en las prácticas logísticas y de gestión de cadenas de suministro han sido medidas reconocidas como factores clave para mejorar la competitividad de los países. Actualmente en algunos sectores críticos para la economía española, como por ejemplo la industria del automóvil, los costes logísticos superan los costes laborales.

En efecto, la logística y la gestión de la Cadena de Suministro se configuran como funciones integradoras y coordinadoras de las operaciones y recursos relacionados con el flujo de aprovisionamiento, producción y distribución física de los productos. En otras palabras, su gestión implica coordinar las diferentes áreas de la empresa integrando flujos de materiales e información de toda la cadena logística, con una orientación al servicio al cliente situando los productos donde se requieren y en la forma y plazo deseados.

La gestión eficaz de esta área y su mejora continua tiene una repercusión directa tanto en la calidad del servicio como en los costes asociados al producto. Es aquí donde la empresa despliega valor añadido y obtiene una ventaja competitiva y diferencial que le posiciona en el mercado de cara a los clientes.

A la hora de considerar la logística y gestión de la cadena de suministro como factores diferenciadores, claves para obtener ventaja competitiva en el mercado, se pueden encontrar diversas vías a partir de las cuales puede conseguirse dicho objetivo, por ejemplo:

- **Bajo coste.** A través de una gestión más eficiente se puede incrementar la participación en el mercado o mejorar la rentabilidad. Esta estrategia es importante en empresas con poca diferenciación entre productos (por ejemplo la industria química o de papel). Los costes logísticos pueden superar el 15% del coste de los productos vendidos.
- **Mejor servicio al consumidor.** Las medidas incluyen ciclos de pedido cortos y disponibilidad de stock, precisión en los pedidos y facturación, acceso a la información del estado de los pedidos, habilidad para responder a las inconformidades de los consumidores, entre otras.
- **Servicios de valor agregado.** Esto significa proporcionar actividades tales como fijación de precio y etiquetado de productos, pallets con diversos productos, hacer viajes de última hora, entrega directa a las empresas, arreglos para aprovisionamiento continuo o rápido y proporcionar entrenamiento y software a los consumidores.
- **Flexibilidad.** El sistema puede ser lo suficientemente flexible para personalizar el servicio y el coste ofrecido para cumplir con las necesidades de los diferentes segmentos de consumidores o de los consumidores de forma individual.



- **Innovación.** La empresa debe poseer varias características importantes: tiene que tener la capacidad de aprender del cambio, sistemas de información flexibles que puedan adaptarse a las nuevas formas del negocio, la visión de reconocerla necesidad del cambio y la dirección que éste debe tomar y el liderazgo para dirigir este cambio.

Aún cuando la logística está adquiriendo cada vez mayor importancia en las empresas, todavía se encuentran muchas en las que la función logística no está valorada. Se considera esta función como un centro de costes y no se cuantifican los beneficios que aporta una adecuada gestión.

En previsión de la necesidad detectada de iniciar acciones que redunden en mejorar la productividad y competitividad del país, en el año 2005 el Gobierno español, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación y con el apoyo de los Fondos FEDER de la Unión Europea, apostó por el desarrollo del Proyecto Singular y Estratégico Globalog, orientado a la potenciación de la competitividad del tejido empresarial español, a través de la logística como factor estratégico en un entorno global.

Las acciones del PSE-GLOBALOG han estado encaminadas al incremento del nivel de competitividad de las empresas españolas a través de la logística, explotando la **utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones** al servicio de una mayor eficiencia de las cadenas de suministro en estos mercados globalizados.

El análisis realizado muestra que existen oportunidades para mejorar la competitividad en logística y en prácticas de cadena de suministro en España, tanto en temas de infraestructura (por ejemplo, instalaciones de ferrocarril y plataformas multimodales) como en la adopción de prácticas avanzadas logísticas y de cadena de suministro por parte de las empresas españolas.

La presente publicación ofrece a las empresas un **catálogo de consulta sobre las mejores prácticas logísticas detectadas** a nivel mundial, así como un análisis de la situación del tejido empresarial español respecto a la adopción de dichas prácticas. El análisis realizado muestra que existen oportunidades para mejorar la competitividad en logística y en prácticas de cadena de suministro en España, tanto en temas de infraestructura (por ejemplo, instalaciones de ferrocarril y plataformas multimodales) como en la adopción de prácticas avanzadas logísticas y de cadena de suministro por parte de las empresas españolas. También se ofrecen **consejos sobre cómo adaptar dichas buenas prácticas** y se explican los ejemplos de los **modelos y tecnologías desarrolladas en el proyecto PSE-Globalog** para facilitar una eficiente gestión logística.

Cerrar la brecha entre las prácticas observadas y las identificadas como las mejores prácticas podría significar un valioso impulso a la competitividad de la industria en España y, por tanto, contribuir a recuperar el camino de la prosperidad en nuestro país, y éste ha sido el fin fundamental que ha movido el desarrollo del PSE-GLOBALOG.

# Capítulo 1

**¿Cómo puede una empresa afrontar el reto que propone la globalización y los riesgos que conlleva la gestión y distribución de sus productos?**



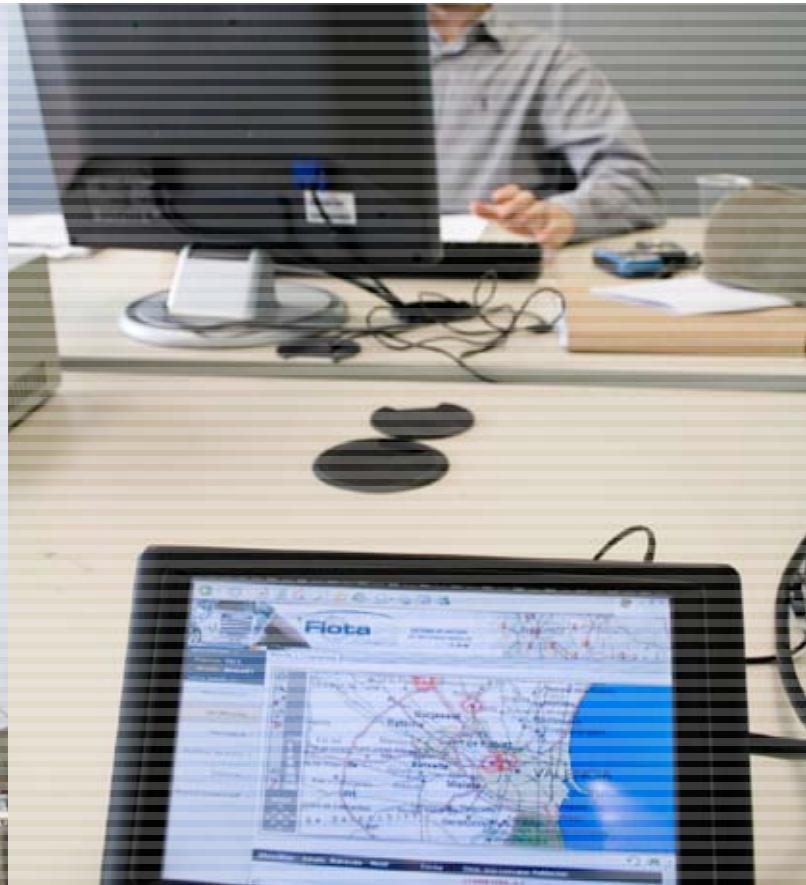
En un entorno de negocio tan cambiante como el que vivimos, las empresas deben reinventarse a sí mismas cada día, atendiendo a las necesidades que el mercado demanda en cada momento.

Las compañías punteras se transforman al ritmo del mercado, aplicando innovadoras formas de operar que le permiten obtener el producto correcto, entregarlo en el lugar exacto, en el tiempo justo, y de una manera eficiente en costes.

Desarrollan fórmulas personalizadas donde se combinan nuevas estrategias y tácticas de gestión con el uso de plataformas tecnológicas, sistemas de información y otras prácticas de negocio que funcionan de forma eficaz, y son claves para su competitividad. Así es como surgen las “mejores prácticas logísticas”, concebidas para dar respuesta a entornos y circunstancias específicas de cada industria.

## LAS MEJORES EMPRESAS DEL MUNDO UTILIZAN UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA QUE INCORPORA:

- Nuevas estrategias logísticas.
- Tácticas de gestión avanzada.
- Innovaciones tecnológicas.
- Modelos de redes de suministro tirados por la demanda.
- Estrecha colaboración e intercambio de información entre todos los miembros de su Cadena de Suministro.
- Monitorización de la información (indicadores de gestión) sobre el desempeño de su Cadena de Suministro.
- Potentes plataformas de Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Nuevas y mejoradas versiones de viejas prácticas logísticas.
- Know-How logístico de su capital humano.



## Orientación al cliente e integración de procesos

Como síntesis de la investigación de mejores prácticas y tendencias globales en logística y gestión de cadenas de suministro realizada en el PSE-GLOBALOG, se puede afirmar que, hoy en día, entre las estrategias de gestión más frecuentemente utilizadas están las que se centran en la orientación al cliente y en la integración de procesos.

Las siguientes prácticas y tendencias globales en logística y gestión de la Cadena de Suministro han sido seleccionadas como modelos a implantar en cualquier empresa española.

En concreto, abarcan las áreas funcionales para la gestión de la Cadena de Suministro, como son la demanda, la oferta y el producto:

1.1 Utilización de aplicaciones tecnológicas en la Cadena de Suministro.

1.2 Metodologías de gestión de Inventarios.

1.3 Prácticas de gestión de Almacenes.

1.4 Gestión del Transporte.

1.5 Externalización de servicios logísticos.

1.6 Gestión del Aprovisionamiento.

1.7 Uso de métricas.

1.8 Interrelaciones con proveedores de la Cadena de Suministro.

1.9 Recursos humanos cualificados.

### 1.1 Utilización de aplicaciones tecnológicas en la cadena de suministro:

La integración de sistemas y aplicaciones tecnológicas permite a las empresas gestionar mejor los flujos de producto y la información relacionada. Se trata de herramientas que facilitan la visibilidad en la cadena de suministro sobre todos los procesos, facilitando el intercambio de datos entre todos los miembros de la Cadena de Suministro.

En este ámbito destacan las siguientes buenas prácticas para adaptar en su empresa:

- **Uso de tecnologías básicas de información y comunicación:** el uso de sistemas integrados de gestión (ERP) así como los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) están consideradas dentro del grupo de las herramientas indispensables, como plataformas tecnológicas de soporte, que permiten la habilitación de prácticas tales como: visibilidad en la cadena de suministro, intercambio de información y otras prácticas colaborativas (S&OP, CPFR, diseño de nuevos productos, gestión de relaciones con clientes, etc.).
- **Uso extensivo de tecnología B2B:** El uso de sistemas e-business, como herramienta para el procesamiento de órdenes en la entrega de productos/servicios a lo largo de la cadena de suministro, es una práctica ampliamente extendida.
- **Uso de sistemas S&OP y CPFR:** las mejores prácticas apuntan hacia los pronósticos de demanda con muy alta precisión, basados en información real del cliente, utilizando para ello metodologías tales como S&OP y CPFR. La visibilidad de la información de la demanda a lo largo de toda la cadena y el intercambio de información entre sus miembros es altamente recomendable para lograr una excelente gestión de la demanda.
- **Uso de sistemas de gestión de Transporte:** ampliamente extendido el uso de sistemas de gestión de transporte como el TMS. Asimismo, se recomienda el desarrollo de relaciones colaborativas con transportistas, proveedores y clientes para crear procesos de transporte más económicos que a su vez involucren la utilización de sistemas de transporte multimodales.
- **Sistemas de Gestión de Almacenes:** las mejores prácticas indican el uso de aplicaciones/sistemas de gestión de almacenes (SGA), diseño de almacenes y externalización selectiva de algunas funciones de almacenaje.
- **Uso de sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID):** su uso se está extendiendo rápi-

damente, en la medida que los problemas relacionados con la seguridad y elevados costes de infraestructura se han ido mejorando. La utilización varía según la industria:

- **Minorista** usa RFID para mejorar la visibilidad en la cadena, reducir salidas de existencia (out-of-stock) y reducir tiempos de totalización de inventarios.
- **Manufactura** lo utiliza para hacer seguimiento de inventario en proceso, prácticas de justo a tiempo perfectas (JIT).
- **Automoción** lo usa como la Manufactura y adicionalmente se ha incorporado en los sistemas de seguridad antirrobo.
- **Farmacéutica** lo usa para garantizar legitimidad de las drogas que entran a la cadena evitando la falsificación.
- **Salud** lo usa principalmente para seguimiento de activos y de pacientes.
- **Logística** y las empresas de **Distribución** lo usan para el seguimiento y localización de transportes logrando mejoras operativas.

- **Uso de códigos de barra:** la tendencia es que en la medida que la tecnología RFID se estandarice y sus costes permitan un uso masivo, el código de barras será reemplazado por este tipo de sistemas.

- **Uso de sistemas de conectividad electrónica:** es imprescindible el uso de algún tipo de conectividad electrónica con los proveedores para el establecimiento de relaciones colaborativas (compartir información de demanda, previsión colaborativa de la demanda (*collaborative forecasting*), inventarios gestionados por los proveedores (VMI), entre otras prácticas).

- **Uso de tecnología wireless:** el uso de equipos manos libres (*handhelds*), por ejemplo, en la industria de consumo masivo es muy alto (la fuerza de ventas lo utiliza para ventas en la calle, gestión de precios, gestión de inventarios, cambios de pedidos, etc.) por la posibilidad de hacer conexión con el flujo de la cadena de suministro en tiempo real.

## TÉRMINOS RELACIONADOS:

**ERP (Enterprise Resource Planning):**

Conjunto de sistemas de información gerencial que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos, la contabilidad y los aspectos relacionados con los recursos humanos de la empresa.

**RFID (Identificación por radiofrecuencia):**

Método electrónico de asignar un código de identificación a un producto y usar ese código para identificar o acceder a información adicional sobre éste.

**B2B (Business to Business)**

Negocios electrónicos realizados entre empresas.

**CPFR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment)**

Previsión de la demanda colaborativa, en la que se realiza el proceso de la planificación y de información compartida entre todos los que participan en la cadena logística, desde los proveedores hasta el cliente final pasando por los fabricantes, distribuidores.

**S&OP (Sales and Operations planning)**

Planificación de procesos que vincula las áreas operativas con las financieras, genera un único conjunto de ventas que establece estrategias básicas y es un esfuerzo a nivel empresa.

**TMS (Transportation Management System)**

Aplicación desarrollada para la gestión de flotas de transporte primario de carga en distancias interurbanas, en modalidades que pueden ser: camión completo, carga consolidada, paquetería, carga aérea, ferrocarril y marítimo.

**JIT (Justo a tiempo, Just in-Time)**

Estrategia industrial que suaviza el flujo material dentro de las plantas industriales. JIT minimiza la inversión en inventario proporcionando entregas oportunas y secuenciales de producto exactamente donde y cuando se necesita, de una multitud de proveedores.

**VMI (Inventario gestionado por el Vendedor / Vendor-Managed Inventory)**

Proceso en el que el vendedor asume la responsabilidad de gestionar el reabastecimiento del stock según sea necesario.

**WMS (Warehouse Management System)- SGA (Sistema de Gestión del Almacén):**

Aplicación de software para gestionar las funciones de un almacén o centro de distribución. La funcionalidad de la aplicación incluye recepción, almacenaje, gestión de inventario, conteo de ciclos, permisos de tareas, planificación de órdenes, asignación de recursos, etc.



### 1.2 Metodologías de gestión de Inventarios:

El objetivo fundamental de la gestión de inventarios es asegurar la disposición de los materiales, en las mejores condiciones económicas, para satisfacer las necesidades de la demanda. Este punto se centra en conocer cuáles son las claves para ser eficaces a la hora de gestionar de forma eficiente los productos, cómo mantener un stock óptimo y reducir los costes de almacenamiento, cumpliendo el nivel de servicio deseado por el cliente:

- **Uso de prácticas de codificación:** reconocida como una práctica básica para identificación de materiales, especialmente útil en la diferenciación de partes. Agiliza los procesos de compras, requisición y recepción de material. Necesario para los procesos de gestión y control de inventarios (favorece la estandarización y es indispensable en los procesos de calidad).
- **Uso de prácticas de clasificación:** el uso del sistema de clasificación ABC es una manera de clasificar los materiales de acuerdo a su importancia en los procesos de la empresa. Es otra de las prácticas básicas para el control de inventarios.
- **Gestión de stocks descentralizada de manera sincronizada:** también conocida como *multi-echelon*, en inglés. Es la práctica más recomendada para optimización de inventarios (reducción de inventarios en la red e incremento de los niveles de servicio) en grandes organizaciones donde existen redes de distribución multi-escalón, con existencias de inventarios en varias localizaciones, estructuradas de acuerdo a niveles de servicio.
- **Uso de la política justo-a-tiempo:** conocida como *just-in-time*, en inglés. Es una de las prácticas más utilizadas para mitigar el efecto látigo (*bullwhip effect*) en la cadena de suministro, mantener inventarios a niveles óptimos y reducir costes de almacenamiento.
- **Uso de estrategias como la modularización y la postergación:** el uso de la postergación (*postponement*, en inglés) como estrategia para lograr retrasar la personalización del producto el máxi-

mo posible en el flujo de la cadena de suministro permite mejor respuesta a la demanda y reducción de costes. También se conoce como retraso en la diferenciación, y es fundamental para la “personalización masiva” (*mass customization*, en inglés). Su objetivo es producir productos a bajo coste. La Modularización se refiere a la producción de productos y procesos bajo arquitectura modular, lo que habilita la personalización bajo el esquema del *postponement*. Es decir, la arquitectura modular de productos es eficiente en costes y es básica para habilitar estrategias de postergación y de personalización masiva.

- **Uso de la estrategia VMI (inventarios gestionados por el proveedor):** el uso de stocks gestionados por el proveedor también es otra práctica avanzada de gestionar inventarios. El objetivo es lograr mejoras en los niveles de servicio (*Fill Rate*) del fabricante y hacia el cliente final. Asimismo, una disminución en salidas de inventarios (*stockouts*) y una disminución de los niveles de inventario. Los costes de planificación y emisión de órdenes de compras disminuyen porque la responsabilidad pasa al proveedor/fabricante.

- **Uso de sistemas de planificación avanzadas (APS):** el uso de estas herramientas de software denominadas APS (*Advanced Planning Systems*, en inglés) constituyen un fuerte apoyo para la solución de los problemas de planificación en la cadena de suministro y en la gestión de operaciones, a través de la utilización de métodos cuantitativos (investigación de operaciones). El uso de este tipo de herramientas amplía significativamente la capacidad de los sistemas ERP.

**TÉRMINOS RELACIONADOS:**

<b>JIT (Justo a tiempo, Just in-Time)</b>	Estrategia industrial que suaviza el flujo material dentro de las plantas industriales. JIT minimiza la inversión en inventario proporcionando entregas oportunas y secuenciales de producto exactamente donde y cuando se necesita, de una multitud de proveedores.
<b>Postponement (postergación)</b>	El retraso planificado de actividades últimas (por ejemplo ensamble, producción, envasado, etc.) hasta el último momento posible en el cauce de la distribución.
<b>Modularization (Modularización)</b>	Elaboración de productos y procesos bajo arquitectura modular, lo que habilita la personalización bajo el esquema del postponement.
<b>Bullwhip effect (efecto látigo)</b>	Tendencia a una excesiva fluctuación de los inventarios y pedidos que se recibe en los niveles primarios de las cadenas de suministro.
<b>VMI (Inventario gestionado por el Vendedor / Vendor-Managed Inventory)</b>	Proceso en el que el vendedor asume la responsabilidad de gestionar el reaprovisionamiento del stock según sea necesario.
<b>Fill Rate (Nivel de Servicio)</b>	Medición, en porcentaje, de la bondad del servicio al cliente. Se suele medir porcentaje de clientes que reciben sus pedidos en un plazo de días, como porcentaje de referencias suministradas frente al total de referencias pedidas, etc.
<b>APS (Advanced Planning Systems)</b>	Software para la solución de los problemas de planificación en la cadena de suministro y en la gestión de operaciones, a través de la utilización de métodos cuantitativos (investigación de operaciones).



### 1.3 Prácticas de gestión de Almacenes:

El almacén es un centro de trabajo de la empresa que puede llegar a significar un 60% de sus costes totales, de ahí la importancia de incorporar las mejores prácticas de gestión, integrando el almacén dentro de la cadena logística para convertirlo en un depósito dinámico de mercancías. Cómo gestionar el almacén es clave por tanto para la competitividad de la empresa, y aquí se detallan las mejores prácticas para hacerlo de la forma más eficiente:

● **Uso de sistemas de recolección automática:** conocidos también como *picking-systems*, los sistemas de recolección automática aumentan la eficiencia en el uso de recursos relativos a la gestión de almacenes y por ende incrementan los niveles de productividad.

● **Planificación estratégica de la red de suministros:** el objetivo es lograr la forma más económica de enviar y recibir los productos, manteniendo o mejorando los niveles de servicio al cliente. Es decir, diseñar un plan que permita maximizar beneficios y optimizar los niveles de servicio.

● **Uso de almacenes reguladores:** se incorporan a la cadena de suministro para lograr distribución de productos más eficiente, flexible y dinámica, es decir, asegurar capacidad de respuesta rápida, en función de la demanda. Su uso también redundará en reducción de costes en las empresas y evita cuellos de botella. Otra ventaja es que facilita los mecanismos de colaboración cliente-proveedor.

● **Uso de almacenes compartidos:** El uso de almacenes compartidos se recomienda para pequeñas y medianas empresas, con demanda de productos geográficamente cambiante. Esta alternativa ofrece mayor flexibilidad en la ubicación, posibilidad de traslados inmediatos y facilita la estimación de los costes de almacenamiento unitarios.

#### TÉRMINOS RELACIONADOS:

<b>WMS [Warehouse Management System]- SGA [Sistema de Gestión del Almacén]:</b>	Aplicación de software para gestionar las funciones de un almacén o centro de distribución. La funcionalidad de la aplicación incluye recepción, almacenaje, gestión de inventario, conteo de ciclos, permisos de tareas, planificación de órdenes, asignación de recursos, etc.
<b>AGV:</b>	Vehículo constituido por una plataforma móvil, dotado de una serie de sensores electromagnéticos que son capaces de seguir el rastro que produce un cable enterrado debido a las ondas de radiofrecuencia lanzadas por un emisor a través del mismo.
<b>Almacén automático:</b>	Está formado por estanterías, transelevadores y sistemas de transporte automatizados.
<b>Almacén autoportante:</b>	Aquel construido de forma que las propias estanterías constituyen la estructura que soportará los cerramientos, tanto de fachadas como de cubiertas, por lo que no se precisa erigir un edificio para albergarlas.
<b>Almacenamiento desordenado (caótico):</b>	La asignación de huecos se efectúa a medida que se va recepcionando la mercancía, sin atender a ningún orden concreto sino únicamente a la necesidad de colocación de ésta. La flexibilidad de las áreas debe ser máxima.
<b>Almacenamiento en bloque:</b>	En este sistema la mercancía se apila una junto a otra sin dejar espacios intermedios y sin mayor orden aparente que el de llegada de la misma.
<b>Almacenamiento ordenado:</b>	Otorga un único lugar para cada producto. En cada espacio sólo puede colocarse mercancía del mismo tipo. Las áreas asignadas deberán ofrecer la adecuada flexibilidad, en especial si existe la posibilidad de fluctuaciones estacionales en una o varias líneas de productos. El aprovechamiento del espacio nunca será óptimo.
<b>Pick to light:</b>	Sistema de ayuda en la preparación de pedidos basado en indicadores luminosos en las estanterías, que ayudan a identificar las mercancías.
<b>Pick to voice:</b>	Sistema de ayuda en la preparación de pedidos basado en sistema de reconocimiento de la voz que permite a los operarios mantener las manos libre para realizar las operaciones.

## 1.4 Gestión del Transporte:

El transporte es otra de las áreas de la empresa que representa un alto valor de sus costes totales. La optimización de la gestión del transporte y la distribución, desde las decisiones estratégicas que influyen en el diseño de las redes, hasta las más tácticas y operativas, representa una oportunidad para ser más competitivos en coste y en servicio. Las mejores prácticas identificadas para gestionar el transporte son:

- **Trazabilidad de la cadena del frío:** más que una mejor práctica la trazabilidad en la cadena alimentaria es una regulación que exige su cumplimiento. El uso de la tecnología adecuada (como por ejemplo RFID) permite un estricto control de la temperatura a lo largo de todo el proceso de distribución del producto, monitorización y control de la temperatura en la cadena de suministro y control sobre el transporte que movilizan las cargas. Las regulaciones mundiales, incluidas las de la Unión Europea, sobre transporte de alimentos y bebidas, obligan el cumplimiento de cierta normativa a este respecto.
- **Trazabilidad y seguridad a lo largo de la cadena de suministro:** la trazabilidad responde a criterios estratégicos, así como también a exigencias y regulaciones gubernamentales. Las ventajas de implantar sistemas de trazabilidad son muchas: conocimiento del historial, ubicación y trayectoria de un producto en caso de necesitar una retirada producto del mercado (o varios del mismo lote), control de stocks, control de los procesos de producción, coordinación y colaboración con los distribuidores.
- **Uso de Crossdocking:** su utilización aporta ventajas tales como: posibilidad de entregas diarias de productos a tiendas, el control de la cadena de suministros, la exactitud de las entregas, la mayor densidad y aprovechamiento de las paletas, con el consiguiente ahorro en el transporte, entre otras.
- **Uso de transporte multimodal:** la tendencia actual apunta hacia el uso de transporte multimodal como el método más eficiente y efectivo de transporte de materiales y productos. Los múltiples contratos que es necesario realizar, bajo la modalidad tradicional de transporte internacional, se simplifican a través de este tipo del transporte ya que permite a los industriales trasladar sus mercancías, desde el origen y hasta el destino final, con un solo contrato de transporte, con atención técnica de la carga, menores costes de transporte, en la cantidad adecuada y con la frecuencia requerida. Por tanto, la gestión del riesgo también se ve favorecida al centrar toda la responsabilidad en un único operador, el OTM (operador de transporte multimodal).
- **Uso de Grupaje:** es la consolidación de productos provenientes de diferentes empresas en una carga completa. El transporte aéreo y marítimo tiende a utilizar el término consolidación de cargas, mientras que grupaje es más utilizado para el transporte ferroviario y de carreteras. Esta práctica no sólo contribuye a reducir tarifas de transporte, sino que también reduce riesgos porque el operador retendrá la mercancía del otro lado hasta recibir confirmación de pago por parte del exportador, limitando el riesgo a su cliente.

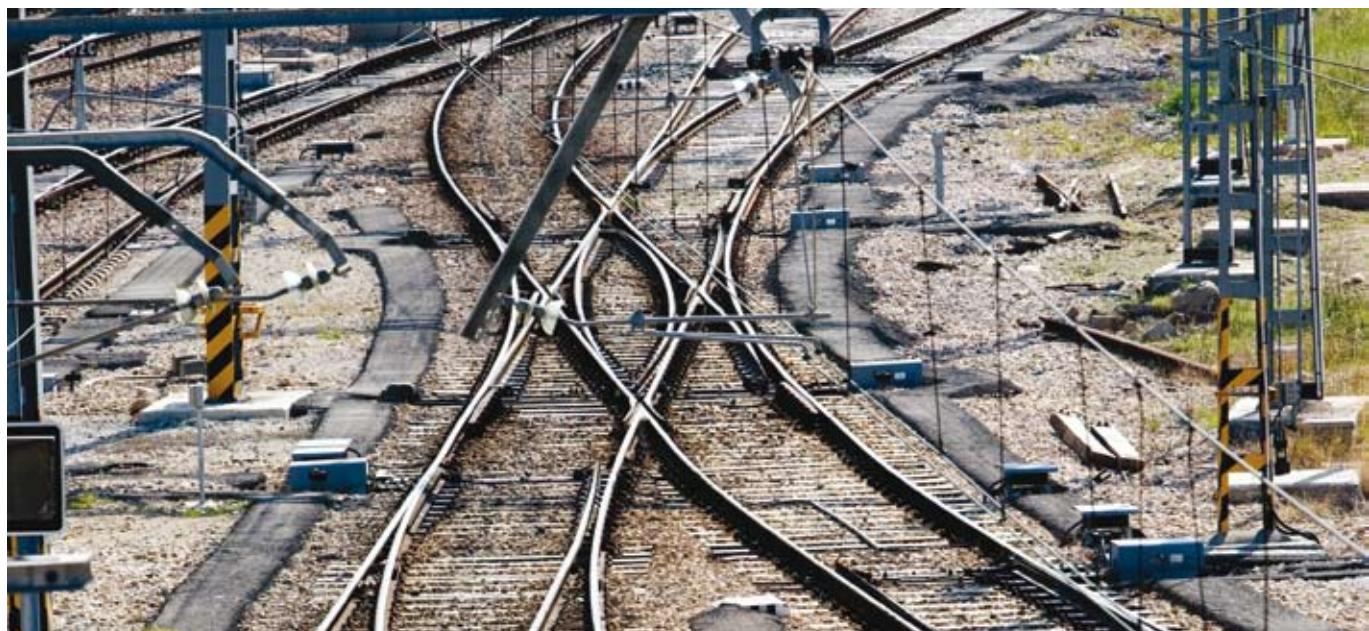




● **Externalización del transporte:** la tendencia actual está orientada hacia la externalización (más conocido por su nombre en inglés, *outsourcing*) de los procesos periféricos del negocio, especialmente el transporte es uno de los procesos más sujetos a esta práctica. Existen varios niveles de outsourcing (transaccional, táctico y estratégico). En el servicio de *outsourcing* táctico y estratégico se obtienen mayores beneficios porque están basados en una relación contractual a largo plazo, con sistemas de tecnología de información integrados que facilitan el flujo de la información y generan visibilidad en la cadena de suministro. En su nivel más avanzado (*outsourcing* estratégico) se establecen relaciones

a largo plazo y las 3PL (operadores logísticos) se convierten en socios de gestión de la cadena, con completa transparencia transaccional.

● **Logística inversa:** el objetivo estratégico del uso de esta práctica es fundamentalmente económico; sin embargo se han agregado dos factores que también incentivan su práctica: razones de competitividad y factores ecológicos. En un sentido amplio, la logística inversa abarca todos los procesos y actividades necesarias para gestionar el retorno y reciclaje de las mercancías en la cadena de suministro. La logística inversa engloba operaciones de distribución, recuperación y reciclaje de los productos.



### TÉRMINOS RELACIONADOS:

**Cross-Docking:**

El flujo directo de mercancía a través de una instalación, de la función de recepción a la función de envío, eliminando la necesidad de almacenamiento.

**OTM (Operador de Transporte Multimodal)**

Persona que firma un Contrato de Transporte Multimodal y asume la responsabilidad de su cumplimiento en calidad de porteador.

**Outsourcing:**

Subcontratación de funciones comerciales o procesos tales como servicios logísticos o de transporte a una empresa externa, en lugar de hacerlos internamente.

**Grupaje**

Procedimiento de transporte mediante la expedición de partidas de diferente peso, clase o volumen, que por sí solos no ocuparían un equipo o medio de transporte, y que se acondicionan como una única unidad física de manipulación y circulación, con el fin de facilitar su expedición y transporte.

**3PL (Third Party Logistics):**

Transporte, almacenaje y otros servicios relacionados con la logística, que son proporcionados por compañías (operadores logísticos) empleadas para asumir tareas que previamente fueron realizadas por el cliente.

## 1.5 Externalización de servicios Logísticos:

La tendencia actual está orientada hacia la externalización de los procesos periféricos del negocio, siendo ésta una de las buenas prácticas reconocidas mundialmente para una gestión logística eficaz:

- **Uso de proveedores logísticos especializados y proveedores logísticos integrados:** el uso de proveedores de servicios logísticos (3PL y 4PL) se ha ido extendiendo como una mejor práctica, en virtud de la creciente complejidad que involucra una adecuada gestión global de la cadena de suministro.

Los proveedores de servicios logísticos están clasificados en tres categorías: los transportistas, los proveedores de servicios de logística (LSP) y los proveedores de servicios especializados (intermediarios –LSIs). Los LSP están utilizando tecnología avanzada (como por ejemplo *WMS* y *TMS*) para brindar máximos niveles de servicio.

Las empresas que utilizan LSP resultan beneficiadas con las herramientas de visibilidad para su cadena que aportan estos proveedores, haciendo uso de herramientas de comunicación electrónicas, sistema-a-sistema (*EDI*, *XML*, etc.) para apalancar las capacidades de sus LSPs sin sacrificar el control de sus cadenas de suministro.

- **Prácticas colaborativas con los proveedores de servicios logísticos:** una de las áreas de gestión con más avance en la relación de colaboración horizontal con los 3PL es el transporte. Las ventajas de adoptar este enfoque son las mejoras que se obtienen en el desempeño logístico (reducción de costes, mejora en los niveles de servicio, visibilidad, satisfacción del usuario final)

### TÉRMINOS RELACIONADOS:

#### 3PL (Third Party Logistics):

Transporte, almacenaje y otros servicios relacionados con la logística, que son proporcionados por compañías (operadores logísticos) empleadas para asumir tareas que previamente fueron realizadas por el cliente.

#### 4PL (Fourth Party Logistic):

El 4PL ("Fourth Party Logistics") representa una fórmula de externalización más profunda en la cual el prestatario no está más a cargo de la distribución de un producto en una región determinada, sino la optimización de una cadena que abarca su cliente, los clientes del cliente y los proveedores. El prestatario 4PL ejerce una actividad de planificación y de coordinación de flujo de informaciones. Diseña tanto la arquitectura logística y el sistema de informaciones que se aplican a estos procesos integrados. En cambio, no ejecuta los flujos físicos correspondientes, que son confiados a operadores físicos distintos o a prestatarios.

#### TMS (Transportation Management System)

Aplicación desarrollada para la gestión de flotas de transporte primario de carga en distancias interurbanas, en modalidades que pueden ser: camión completo, carga consolidada, paquetería, carga aérea, ferrocarril y marítimo.

#### WMS (Warehouse Management System)- SGA (Sistema de Gestión del Almacén):

Aplicación de software para gestionar las funciones de un almacén o centro de distribución. La funcionalidad de la aplicación incluye recepción, almacenaje, gestión de inventario, conteo de ciclos, permisos de tareas, planificación de órdenes, asignación de recursos, etc.

#### EDI (Intercambio Electrónico de Datos / Electronic Data Interchange):

Formato normalizado para intercambiar datos comerciales.



### 1.6 Gestión del Aprovisionamiento:

La gestión del aprovisionamiento se considera hoy en día una parte estratégica del negocio, y requiere una óptima planificación para alinear las estrategias y sincronizar los esfuerzos para una mejor coordinación proveedor-cliente. Las mejores prácticas reconocidas en este ámbito son las siguientes:

- **Inclusión de la gestión de compras en la planificación estratégica de la empresa:** la gestión de compras representa un alto porcentaje en los costes de la organización (desde un 30% y hasta un 80% en industrias tales como automoción y químicos), por lo cual, hoy día, se considera parte fundamental del negocio y está incluida dentro de la estrategia de la empresa como una herramienta clave para sostener y mejorar la competitividad. En este ámbito, la gran escuela ha sido la industria japonesa que ha desarrollado métodos productivos y altamente eficientes, a través de la gestión estratégica del aprovisionamiento. Es decir, la gestión de aprovisionamiento debe estar integrada en la planificación estratégica de la empresa para lograr alineación con los objetivos de negocio.
- **Buen conocimiento de las estrategias del negocio:** la dirección del área de abastecimiento necesita conocer a fondo la estrategia del negocio de manera de seleccionar la gestión que más coadyuve con el logro de los objetivos estratégicos de la empresa. Es decir, que las prioridades competitivas de la función de abastecimiento (costes, calidad, flexibilidad, niveles de servicio de los proveedores) deben seleccionarse y responder alineadamente en función de la estrategia de competencia del negocio (diferenciación, producción a bajo coste, etc.).
- **Medición de desempeño en función de la contribución a los resultados del negocio:** la relación entre una buena gestión de compras y los resultados del negocio ha sido demostrada específicamente. Su contribución se ve reflejada sobre indicadores tales como ROA, margen bruto y cuota de mercado, que se ven mejorados con una óptima gestión de abastecimiento. Investigaciones realizadas en empresas líderes en sistemas de medición para áreas de

compras y suministros han arrojado las siguientes mejores prácticas:

- 1) La medición del desempeño de compras y suministros debe estar verticalmente alineada con los objetivos corporativos y horizontalmente con las unidades estratégicas de negocio (SBUs).
- 2) La medición del desempeño de compras y suministros debe quedar vinculada estrechamente a incentivos basados en el desempeño del negocio.

- **Planificación formal a largo plazo:** la planificación a largo plazo, o plan estratégico de compras, es vital para enfrentar la abrumadora presión competitiva que ejercen los mercados en la actualidad. Los gastos deben ser gestionados estratégicamente para lograr ventajas competitivas. El primer paso es lograr que la estrategia de suministros esté integrada al plan de negocio. Este plan a largo plazo debe contemplar:

- 1) Factores tales como nuevos productos, adquisiciones, desinversiones, fusiones y expansiones deben ser considerados en el proceso de planificación
- 2) La estrategia de compras debe soportar los objetivos de eficacia operacional
- 3) Métricas financieras para medir desempeño de compras y de los proveedores. Asimismo, el plan debe cubrir un horizonte de 4 a 5 años, capacidad de pronóstico, relaciones colaborativas con proveedores, alianzas, relaciones de largo plazo con proveedores, visión de oportunidades y reflejar conocimiento de la industria.

#### TÉRMINOS RELACIONADOS:

<b>ROA (Return on Assets)</b>	Rentabilidad sobre activos totales. Se calcula dividiendo el beneficio después de impuestos entre el valor contable de todos los activos de la empresa.
<b>SBUs (Strategic Business Units)</b>	Unidades estratégicas de negocio semi-autónomas, normalmente responsables de su propio presupuesto, las decisiones de nuevos productos, la contratación de decisiones y la fijación de precios.

## 1.7 Uso de métricas:

Los mecanismos formales de medición, control y retroalimentación son necesarios para medir el rendimiento de un negocio. Como ejemplo de tales métricas e indicadores, los más utilizados son: Rotación de Inventarios, Coste de Mercancías Vendidas y Retorno sobre Activos (ROA). A continuación se detallan los principales valores que se han observado como mejores prácticas a implantar en este ámbito:

- **Uso del Modelo SCOR:** Para lograr mediciones objetivas sobre el desempeño de la cadena de suministro se recomienda el uso de SCOR como herramienta de diagnóstico para mantener la estrategia seleccionada de gestión de la cadena de suministro.
- **Costes logísticos como porcentaje de ventas:** según datos de la empresa ESTABLISH United Logistics Group, en el 2007 la empresa media reflejó costes logísticos como porcentaje de ventas en los siguientes valores:
  - Empresa promedio en EE.UU: 9.74%
  - Empresa promedio en la Unión Europea: 8.39%
- **Fill-rate / Nivel de servicio:** las mejores empresas reportan los siguientes valores: 90% para piezas de repuesto, y por encima del 90% en Retailing.
- **On-time delivery:** La entrega a tiempo se mide como la proporción del producto que el cliente recibió a tiempo con respecto a todo el producto que le fue enviado por el proveedor. Según un estudio reciente realizado a fabricantes de todo el mundo, las cifras indican un 95% on time delivery para las mejores en su clase (Top 20%); 91% para el promedio de la industria (Middle 50%); y 78% para las rezagadas (bottom 30%).
- **Días de Inventario:** Es otra forma de medir la eficiencia en el empleo de los inventarios y el resultado se expresa a través del número de días de rotación. De acuerdo con un estudio reciente realizado sobre fabricantes de Estados Unidos y Canadá, los datos son los siguientes:

**What are the plant's inventory turn rates<sup>49</sup>?**

	Raw material	Work-in-process	Finished goods	Total inventory
(N).....	606.....	536.....	552.....	645
Median .....	10.0.....	15.6.....	12.0.....	7.0
Average .....	21.9.....	115.1.....	44.3.....	12.6
75th Percentile .....	18.0.....	40.3.....	24.0.....	13.1
25th Percentile .....	5.0.....	7.5.....	6.0.....	4.0

### TÉRMINOS RELACIONADOS:

<b>KPIs (Key Performance Indicators)</b>	Miden el nivel del desempeño de un proceso, enfocándose en el "cómo" e indicando como de buenos son los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.
<b>Rotación de Inventario:</b>	El coste de los bienes vendidos dividido por el nivel promedio de inventario disponible. Este indicador mide cuantas veces el inventario de una compañía se ha vendido durante un período de tiempo. Operacionalmente, las rotaciones del inventario son medidas como el total de los bienes al pasar por la cadena dividido por el nivel del promedio de inventario para un período dado.
<b>ROA (Return on Assets)</b>	Rentabilidad sobre activos totales. Se calcula dividiendo el beneficio después de impuestos entre el valor contable de todos los activos de la empresa.
<b>SCOR (Supply Chain Operations Referent Model / Modelo de referencia de operaciones de la CSM)</b>	Herramienta estándar para diagnosticar la gestión de la cadena de suministro, que integra conceptos relacionados con la reingeniería de procesos -al reflejar el estado actual de los procesos y definir el estado que en el futuro se desea alcanzar-, el benchmarking -al cuantificar el funcionamiento de empresas similares y establecer objetivos basados en los resultados de los mejores en su categoría- y la identificación de mejores prácticas -al caracterizar las prácticas de gestión y las soluciones de software que conducen a ser los mejores en cada categoría-.
<b>On-time Delivery (Entregas a tiempo)</b>	La entrega a tiempo se mide como la proporción del producto que el cliente recibió a tiempo con respecto a todo el producto que le fue enviado por el proveedor.
<b>Fill Rate (Nivel de Servicio)</b>	Medición, en porcentaje, de la bondad del servicio al cliente. Se suele medir en porcentaje de clientes que reciben sus pedidos en un plazo de días, como porcentaje de referencias suministradas frente al total de referencias pedidas, etc.

### 1.8 Interrelaciones con Proveedores de la Cadena de Suministro:

Las cadenas de suministro deben ser impulsadas por el mercado (market-driven), lo cual conlleva la integración de los procesos clave del negocio para poder responder con exactitud y de manera oportuna a los requerimientos del cliente. Esto, a su vez, requiere un alto grado de colaboración entre los miembros de la cadena para facilitar los procesos de integración.

La siguiente es una lista de prácticas que debe desarrollar el responsable de la cadena de suministro sobre cómo establecer relaciones formales de largo plazo con sus proveedores, en las que se fomente la confianza mutua, favoreciendo el intercambio de información, y en última instancia se alcancen los niveles de colaboración esperados:

- Asignar recursos (personal) para la gestión de las relaciones con los proveedores, incluyendo niveles ejecutivos para el manejo de las relaciones más críticas.
- Proveer de una retroalimentación oportuna y completa a los proveedores en relación a su desempeño, de forma personal, utilizando herramientas de medición tales como el *scorecard*.
- Medición formal de la percepción sobre el proveedor desde la perspectiva del comprador como cliente.
- Desarrollar contratos de largo plazo que incluyan acuerdos para la generación de valor mutuo.
- Invitar a los proveedores a formar parte de un consejo ejecutivo Cliente-Proveedor.
- Hacer hincapié en aquellas actividades y acciones que ayuden a fomentar la confianza.
- Desarrollar la gestión de costes bajo el enfoque de cooperación mutua.
- Solicitar al proveedor sugerencias de mejora que impliquen compartir el ahorro obtenido.
- Involucrar a los proveedores desde las primeras etapas de la planificación y desarrollo de nuevos productos.
- Implementar sistemas de información para el soporte en la gestión de las relaciones con los proveedores (SRM).
- Proveer recursos para desarrollar las competencias de desempeño de los proveedores.
- Efectuar reuniones periódica y regularmente con los proveedores para conocer y entender sus expectativas.
- Invitar a los proveedores a participar en talleres de análisis de valor y mejora conjunta.
- Compartir los planes de negocio a largo plazo.

#### TÉRMINOS RELACIONADOS:

<b>Scorecard</b>	Método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia. Proporciona a los administradores una mirada global de las prestaciones del negocio.
<b>SRM (Supplier Relationship Management)</b>	Término que indica la gestión de la relación con los proveedores en el proceso de compras de una empresa.

### 1.9 Recursos Humanos cualificados

Por último, en cuanto a recursos humanos, se requiere personal entrenado y formado en logística y gestión de la cadena de suministro para poder soportar los procesos de integración.

La contratación de recursos profesionalmente formados y familiarizados con los principios de gestión efectiva de cadenas de suministro, y la capacidad de desarrollarlos en la práctica de gerencia de la industria, como generación de relevo, es una acción crítica dentro del ámbito de las mejores prácticas.

# Capítulo 2

## ¿Cuál es el estado de las empresas españolas respecto a las mejores prácticas logísticas y de gestión de la cadena de suministro?



En general, la situación del tejido empresarial español respecto a la adopción de las mejores prácticas en logística y gestión de la cadena de suministro es distante.

Por ejemplo, los costes logísticos sobre ventas observados alcanzan el 12%, aunque retirando de la muestra del estudio a empresas muy intensivas en uso de activos, puede generalizarse esta cifra en un 10.7%, un dato superior en más de dos puntos al observado en otros países europeos.

Ésta es una de las brechas cuantitativas más significativas que se han observado respecto a las prácticas observadas y a las identificadas, por lo que adoptar prácticas avanzadas en este sentido podría significar un valioso impulso a la competitividad de cualquier empresa.

En este capítulo vamos a desgranar las diferentes mejores prácticas logísticas y de gestión de la Cadena de Suministro identificadas y cuál es la situación concreta de las empresas españolas.

Usted puede evaluar cuál es la situación de su empresa respecto a la situación general descrita e identificar qué áreas del ámbito de la logística y la gestión de la cadena de suministro puede mejorar para conseguir ser más competitivo.

### SITUACIÓN DE LA EMPRESA ESPAÑOLA EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

**COSTES LOGÍSTICOS:** 10,7% del total sobre ventas, superior en 2 puntos respecto a otros países europeos.

**NIVEL DE SERVICIO:** Alrededor del 78%.

**EXTERNALIZACIÓN LOGÍSTICA:** En torno a un 75%, pero básicamente se refiere a la contratación de servicios de transporte terrestre (camiones). Mínima utilización de operadores logísticos integrados.

#### MODOS DE TRANSPORTE:

Baja utilización del ferrocarril.  
(camiones 82%, ferrocarril 2%, aéreo 4%, marítimo 13%).

#### COMPRAS/SUMINISTROS

- Baja utilización de prácticas avanzadas de gestión de inventarios
- Baja utilización de tecnologías de información y comunicación (TICs) en general (tales como RFID, EDI, Wireless), a excepción del uso generalizado de sistemas integrados de gestión (ERP), que es relativamente alto.
- Baja utilización de prácticas avanzadas de almacenamiento (ej. WMS)
- Baja utilización de prácticas avanzadas de transporte (ej. crossdocking)

#### GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

- Poca confianza entre los miembros de la cadena
- Relaciones meramente transaccionales, con poco valor agregado
- Poco apalancamiento tecnológico
- Poca colaboración estratégica
- Las relaciones con los proveedores son bastante informales
- Bajos niveles de colaboración interna y externa

## 2.1 PRÁCTICAS LOGÍSTICAS

### 2.1.1 Sistemas y tecnologías de la información

Los sistemas de información son utilizados por las empresas españolas sobre todo para fines transaccionales. Aunque los sistemas integrados de información (ERP) y de gestión de almacenes (WMS) son ampliamente utilizados; el uso de sistemas de e-business, transporte (TMS) y de previsión es bajo, aunque las empresas reportan interés en la adopción futura de estos facilitadores tecnológicos.

De las tecnologías de la información utilizadas en la cadena de suministro sólo tecnologías básicas tales como códigos de barras y e-mails muestran altos valores de utilización. El uso de nuevas tecnologías, tales como RFID, dispositivos portátiles de captura de dato (handheld), y el intercambio electrónico de datos (EDI) se encuentra menos extendido.

<b>Sistemas de Información</b>	Sistemas integrados de información (ERP) y Sistemas de gestión de Almacenes (SGA)  Sistemas de e-business, transporte (TMS) y de previsión	▲  ▼
<b>Tecnologías de Información</b>	Códigos de barras y e-mails  RFID, dispositivos portátiles de captura de dato (handheld), intercambio electrónico de datos (EDI)	▲  ▼

### 2.1.2 Sistemas de gestión de inventarios

Todas las prácticas avanzadas de inventario (codificación, clasificación, gestión de multi-escalón, JIT) muestran bajos niveles de utilización. Las prácticas de gestión de inventarios utilizadas en la cadena de suministro (modularidad, aplazamiento, VMI, planificación de la demanda) muestran incluso menores niveles de utilización.

El interés futuro en la adopción de estas prácticas muestra resultados discretos y menores a los indicados con tecnologías de la información, sugiriendo poca familiaridad con estas técnicas fundamentales en logística.

<b>Prácticas avanzadas de Inventario</b>	Codificación, clasificación, gestión de multi-escalón, JIT  Modularidad, aplazamiento, VMI, Planificación de la demanda	▼  ▼▼
--	---	-------------

### 2.1.3 Uso de servicios logísticos especializados

La utilización reportada de proveedores logísticos especializados en transporte por carretera es relativamente alta, aunque entrevistas y comentarios confirman que esto sucede principalmente en la contratación puntual de pequeñas y medianas empresas de transporte en camión. En cambio la utilización de proveedores de logística integrada, o 4PL, es baja.

<b>Contratación de servicios logísticos</b>	Transporte por carretera, especialmente pequeñas PYMES de camiones.  Proveedores de logística Integrada (4PL)	▲  ▼
---	---	------------

## 2.1.4 Gestión de almacenes y de transporte

La utilización reportada de prácticas de optimización de redes y de gestión de almacenes es muy baja. En transporte la utilización de prácticas avanzadas (crossdocking, trazabilidad) es baja, aunque las empresas muestran un accentuado interés en su utilización futura, reforzando la importancia de los desarrollos emprendidos por algunos de los socios de Globalog.

Destaca el bajo valor reportado de utilización de transporte por ferrocarril, que reforzado por comentarios recibidos sobre un marcado interés pero pésimas experiencias en su uso, sugiere la importancia del desarrollo de este medio de transporte, y de las variantes multimodales asociadas.

<b>Gestión del transporte</b>	Prácticas avanzadas (Crossdocking, Trazabilidad...)	▼
	Utilización del ferrocarril	▼

## 2.1.5 Gestión de Compras

En general las prácticas de compras muestran una correcta (según las mejores prácticas globales) comprensión de la importancia estratégica de esta función. En cambio no destaca la orientación de las compras al largo plazo, lo que resulta consistente con el entorno estratégico reportado.

<b>Compras</b>	Comprensión de su importancia estratégica	▲
	Orientación de las compras al largo plazo	▼



## 2.2 PRÁCTICAS DE LA CADENA DE SUMINISTRO

### 2.2.1 Actitud de la alta directiva

Algunas actitudes de la alta directiva frente a la cadena de suministros muestran una buena compresión de su importancia y están alineados con las mejores prácticas globales. Específicamente el grupo de apoyo de la alta dirección a las actividades de la cadena de suministro y, parcialmente, el de propensión al riesgo y actitud ante la comunicación de la alta dirección (en variables de comunicación) muestran valores altos y son potencialmente importantes para la mejora de los procesos de la cadena de suministros.

Apoyo de la alta dirección a las actividades de la Cadena de Suministro	▲
Propensión al riesgo y actitud ante la comunicación de la alta dirección	▲

### 2.2.2 Orientación estratégica de las empresas

Las empresas mostraron, en el momento de realización de la encuesta, una naturaleza del mercado estable, con demanda y un ambiente tecnológico poco volátil, y en consecuencia una moderada orientación al riesgo y criterios de evaluación de personal relativamente poco asociados al desempeño. La orientación estratégica reportada favorece más la competencia de diferenciación (calidad, servicio al cliente), que en costes.

Orientación a la calidad y al servicio al cliente	▲
Orientación estratégica a la reducción de costes	▼

### 2.2.3 Estrategias frente a proveedores

A nivel de la estrategia reportada en criterios de selección y cercanía a la base de proveedores, las empresas reportan criterios convencionales de eficiencia y reducciones de costes como más importantes en la selección de proveedores, que los de flexibilidad en la respuesta o en la capacidad para la innovación. Igualmente reportan criterios de baja integración (por ejemplo inspección extensa a los bienes recibidos), reñidos con las mejores prácticas de cadena de suministro globales.

Los valores reportados tanto de similitud como de complementariedad con proveedores son relativamente bajos, lo que indica poca interdependencia y bajo intercambio de objetivos comunes. Esto, reforzado por valores relativamente bajos de esfuerzo conjunto y de integración de actividades logísticas, sugiere estrategias de relaciones distantes con proveedores.

Criterios de selección y cercanía a la base de proveedores de eficiencia y reducción de costes	▲
Similitud y complementariedad con proveedores, esfuerzo conjunto e integración de actividades logísticas	▼



## 2.2.4 Tácticas frente a proveedores

A un nivel más operativo de relaciones con proveedores se observa un bajo nivel de interdependencia y un grado de coordinación más operativo que estratégico. El intercambio de información operacional se centra más en cuestiones a corto plazo que en el establecimiento de relaciones de largo plazo, mientras que en materia de cooperación estratégica los encuestados muestran una actitud moderada hacia el establecimiento de relaciones estratégicas con los proveedores. En consonancia, el nivel de la toma de decisiones conjuntas con los proveedores es moderado.

Coordinación operativa e intercambio de información a corto plazo.	
Interdependencia, coordinación estratégica, intercambio de información a largo plazo	

## 2.2.5 Confianza y control

El nivel de confianza reportado en las relaciones con los proveedores es moderadamente alto, mientras que el grado formal de control es más bajo, lo que sugiere informalidad en las relaciones.

Nivel de confianza con los proveedores	
Formalidad de las relaciones con los proveedores	

## 2.2.6 Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño logísticos y de la cadena de suministros auto-reportados muestran en todos los casos valores relativamente bajos. Se confirma por ejemplo con los valores de costes logísticos sobre ventas, relativamente alto en el 10,7%, y una baja tasa de servicio (fill rate) promedio de 78%.

A nivel de indicadores de desempeño perceptuales el mayor impacto que la adopción de prácticas logísticas y de cadena de suministros ha producido, aunque en magnitud moderada, se encuentra en la capacidad de respuesta y los tiempos de entrega.

Estos resultados son coherentes con la estrategia reportada por las empresas en el momento de la realización de la encuesta, basada más en diferenciación que en reducción de costes. El desplazamiento de la estrategia de las empresas en la actual coyuntura económica hacia la búsqueda de mayores eficiencias operativas aumentaría el impacto de la adopción de prácticas logísticas y de cadena de suministro.

Costes logísticos ligeramente altos (10,7%)	El mayor impacto reportado de adopción de buenas prácticas se encuentra en la capacidad de respuesta y los tiempos de entrega.
Baja tasa de nivel de servicio promedio (78%)	Estrategia empresarial basada más en diferenciación que en la reducción de costes



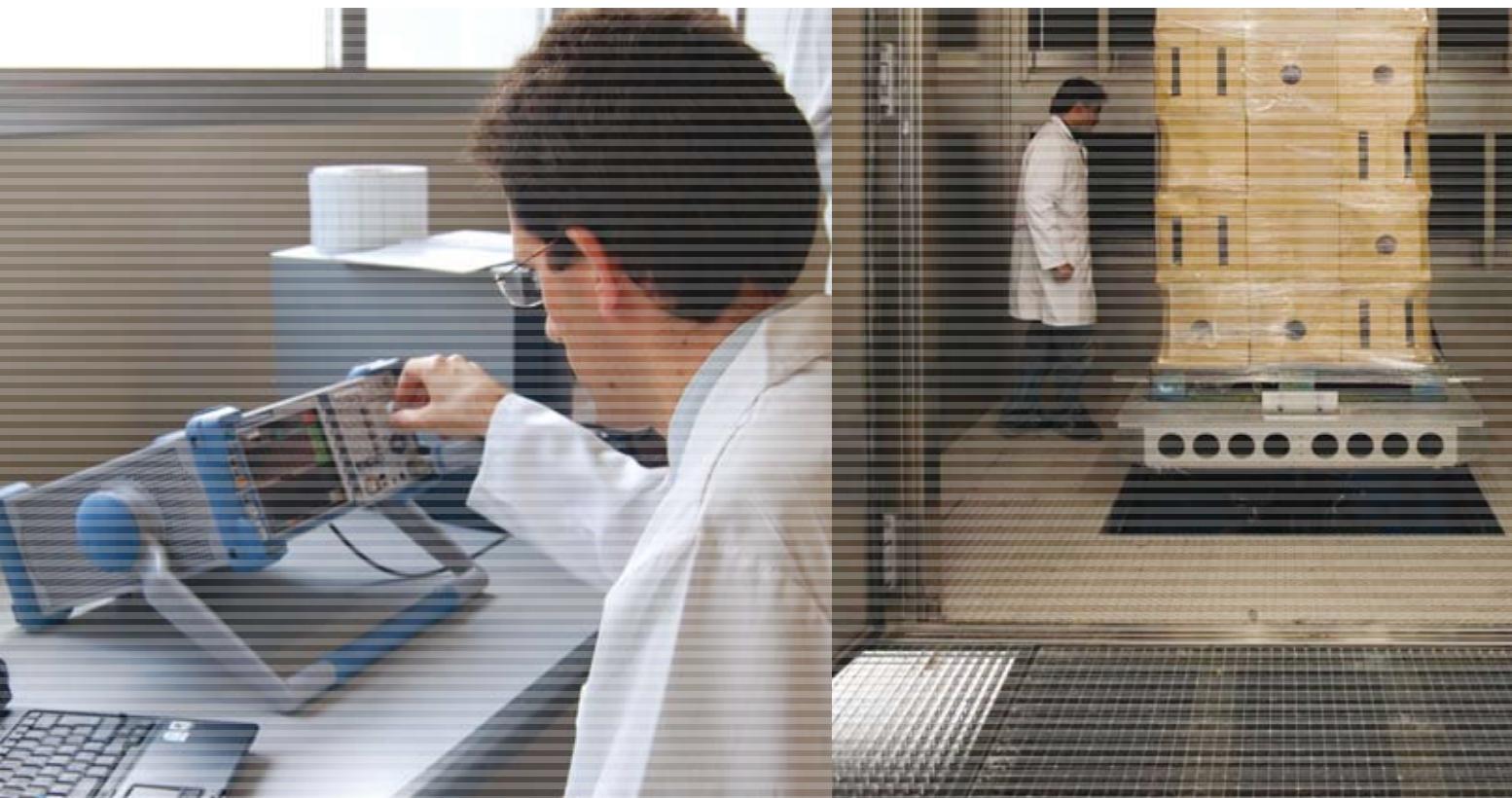
## Capítulo 3

**¿Cómo alcanzar el mayor impacto competitivo con la implantación de cualquier buena práctica logística para la empresa y para la Cadena de Suministro?**



A la hora de incorporar en la empresa cualquier mejora en el ámbito de la logística y de la cadena de suministro, es preciso diagnosticar previamente las áreas sobre las que actuar y seleccionar las soluciones y herramientas que, de forma más óptima, permitan obtener resultados competitivos reales tras su aplicación. ¿Cuáles son entonces las mejores soluciones que puede incorporar una empresa?

El estudio de tendencias y brechas identificadas de las empresas españolas respecto de las prácticas que realizan las mejores compañías del mundo efectuado en el marco del proyecto PSE GLOBALOG indica una serie de acciones estratégicas en la que es preciso mejorar y sobre las que actuar, que supondrían un impulso a la competitividad del tejido empresarial nacional, y son:



- Mayor **uso de tecnologías (información y comunicación)** que faciliten la visibilidad de la cadena, el intercambio de información y por tanto que habiliten las prácticas de integración y colaboración entre los miembros de la cadena.
- Desarrollo de **relaciones más formales con proveedores**, que fomenten la confianza y que conduzcan hacia prácticas más colaborativas.
- **Adopción rápida de mejores prácticas de gestión logística**, en particular a corto plazo las referentes a los sistemas de gestión de inventario y de uso de proveedores logísticos integrados, y a largo plazo, en lo referente a la integración de procesos operativos.
- **Desarrollo de recursos humanos cualificados**, a través de la capacitación profesional en el área de logística y gestión de cadenas de suministro, con dominio del idioma inglés.
- **Desarrollo de infraestructuras y uso de plataformas multimodales** para fomentar medios de transporte y distribución de suministros más eficientes en costes.

Desarrollar soluciones para facilitar la incorporación eficiente de estas acciones estratégicas ha constituido el reto principal del proyecto PSE GLOBALOG, que se ha centrado en el desarrollo de nuevos conocimientos, metodologías y prácticas en el ámbito logístico, estimulando el desarrollo de tecnologías que faciliten la eficiente gestión logística.

Por ejemplo, se ha trabajado en el desarrollo de simuladores de evaluación del impacto de las buenas prácticas en las empresas, sistemas de trazabilidad a través de nuevas tecnologías RFID, sistemas de logística inversa, etcétera, y se han evaluado las infraestructuras existentes y las más óptimas para favorecer el uso de un transporte sostenible mediante ferrocarril y el uso de plataformas logísticas multimodales.

A continuación se exponen las principales soluciones desarrolladas en cada grupo de trabajo del proyecto y los casos prácticos que son una referencia útil para la aplicación de estos nuevos modelos y tecnologías en cualquier empresa.

### 3.1- Análisis y configuración de la Cadena de Suministro en un contexto estratégico (SP2)

Actualmente las cadenas de suministro están evolucionando hacia redes de creación de valor, donde las empresas miembros trabajan y experimentan juntas en la resolución de problemas, promueven el aprendizaje inter-organizativo y comparten riesgos y beneficios. Así, la empresa accede a conocimientos y capacidades disponibles en la cadena de suministro, que utiliza no sólo para obtener mejoras operativas sino también para crear nuevos conocimientos e innovar.

Está demostrado que las cadenas de suministro que muestran altos niveles de integración, además de reducir el coste del suministro e incrementar la flexibilidad del proceso, también mejoran las capacidades de innovación de sus empresas miembro. A pesar del progreso en el uso de técnicas de integración, aún sigue siendo un gran reto en materia de gestión la completa integración de todas las funciones y empresas involucradas en la cadena de suministro.

#### ● Problema detectado:

Necesidad de alinear las funciones y empresas involucradas en una misma cadena de suministro

distintos tipos de cadena de suministro, aprender a configurarlas mediante técnicas de simulación y experimentar los resultados en casos prácticos con empresas.

#### ● Desarrollo de la solución:

El desarrollo de modelos competitivos de gestión de la Cadena de Suministro ha centrado las tareas de este grupo de trabajo, que se ha encargado de estudiar los

A continuación se detallan los mecanismos y soluciones propuestas para conseguir la integración de los miembros de la Cadena de Suministro y el siguiente mejor desempeño de la misma:

ÁMBITO	SOLUCIÓN
Diseño y medida del rendimiento de la Cadena de Suministro	Desarrollo de un modelo para <b>valorar el impacto económico</b> de la implantación de una buena práctica en la Cadena de Suministro.
Metodologías de colaboración, coordinación y contratos en la Cadena de Suministro (CdS)	<p>Desarrollo de: <b>Herramienta Forecasting</b> para la predicción de la evolución de comportamiento en la CdS.</p> <p><b>Herramienta de Benchmarking</b> para la integración del conocimiento en la CdS que permita a los directores de la CdS valorar en qué medida desarrollan capacidades de colaboración en la Cadena.</p> <p>Modelos para la optimización del <b>Order-Fulfillment (confección y recepción de pedidos)</b>, contemplando distintos tipos de clientes, reserva de inventario, capacidad de producción, contemplando diferentes políticas de reserva, así como varias medidas para el análisis del fill-rate.</p> <p><b>Plataforma de intercambio de información para la integración entre redes de empresas.</b></p> <p>Compendio de buenas prácticas acerca de <b>innovación y aprendizaje inter-organizacional</b> en la CdS.</p> <p><b>Análisis y caracterización del comportamiento del cliente</b> en diferentes sectores, definiendo las características y factores del modelo que caracterizan la <b>parte cualitativa</b> de la CdS, planteando distintas situaciones y escenarios.</p>
Aplicación de técnicas de simulación. De cara a la toma de decisiones en la Cadena de Suministro y con objeto de validar los desarrollos metodológicos del proyecto, se han desarrollado diversos modelos de simulación en:	<p><b>Enfoques multiagente y multiobjetivo</b>, bajo el que se ha establecido un <b>modelo de un sistema logístico realista</b> que distribuye mercancías desde varios almacenes a múltiples clientes dispersos geográficamente para un problema de rutas con ventanas de tiempo, y se ha determinado el algoritmo de resolución basado en colonias de hormigas.</p> <p>En <b>order-fulfillment (confección y recepción de pedidos)</b>.</p> <p>En la aplicación a la <b>simulación para Forecasting</b>.</p> <p>Se ha desarrollado una herramienta de simulación de la CdS aplicando <b>Inteligencia Artificial</b> que modela el comportamiento del cliente.</p>
Experimentación y visualización en entornos reales	Se han seleccionado <b>ocho escenarios pilotos</b> con empresas cuyas características son idóneas para la verificación de los anteriores desarrollos, desde el punto de vista de la CdS en un contexto estratégico. En cada uno de estos escenarios reales se ha trabajado con una diada compuesta por dos empresas que operan en la misma cadena de suministro.

En conclusión, la colaboración estratégica de agentes en la cadena de suministro, permite una mayor integración de sus operaciones y alcanzar un mayor nivel competitivo, desarrollándose esta competencia en el mercado entre cadenas de suministro y no entre productos o servicios, como venía siendo hasta la fecha.

#### ● **Utilidad de los resultados para las empresas:**

Los mecanismos desarrollados en el presente subproyecto han demostrado servir de parámetros básicos para el alineamiento estratégico, que lleva el operativo, de las distintas funciones y empresas involucradas en una misma cadena de suministro y el consiguiente mejor desempeño de la cadena. En concreto las empresas pueden acceder, a través de la Plataforma Integral de Servicios, a:

- Nuevos Modelos de simulación para un diseño y medida eficaces en la Cadena de Suministro.
- Herramientas de gestión de la información para

compartir el conocimiento entre los integrantes de la Cadena.

- Compendio de Buenas Prácticas e indicadores en la gestión de las Cadenas de Suministro.
- Herramientas de Benchmarking, con las que las empresas tendrán la capacidad de valorar en qué medida desarrollan capacidades de colaboración en la Cadena.

#### ● **Retos de futuro:**

- Fomento de la colaboración estratégica de la Cadena de Suministro por medio de Innovación dinámica y sostenible de los agentes que la conforman.
- Desarrollo de una prospectiva futura de actividades de I+D entre empresas y centros de I+D en temáticas relacionadas con el contexto estratégico de la cadena de suministro.



## CASO DE ESTUDIO

Integración y aprendizaje inter-organizativo entre agentes de una Cadena de Suministro Internacional

### Agentes participantes en el desarrollo del caso:

- Puerto Valencia
- Hapag-Lloyd Spain

### Problemas detectados:

Existen una serie de obstáculos que frenan una gestión de la cadena de suministro más eficiente, y que son:

- La falta de estandarización, los procesos de negocio son definidos de forma diferente por los distintos participantes.
- La existencia de procesos manuales e ineficientes ampliamente dominados todavía por el papel, el fax y el correo electrónico.
- La baja visibilidad de la Cadena de Suministro con la existencia de flujos limitados de información entre los procesos de la cadena de suministro y de transporte.
- La falta de integración con sistemas de back-office y propietarios.

### Antecedentes

En muchas ocasiones, las empresas descubren que sus esfuerzos por incrementar los resultados en la cadena de suministro fracasan, no necesariamente por falta de coordinación o interrupciones en el flujo de trabajo, sino por la falta de entendimiento entre todas las áreas funcionales o áreas de especialización acerca de la definición y restricciones de los

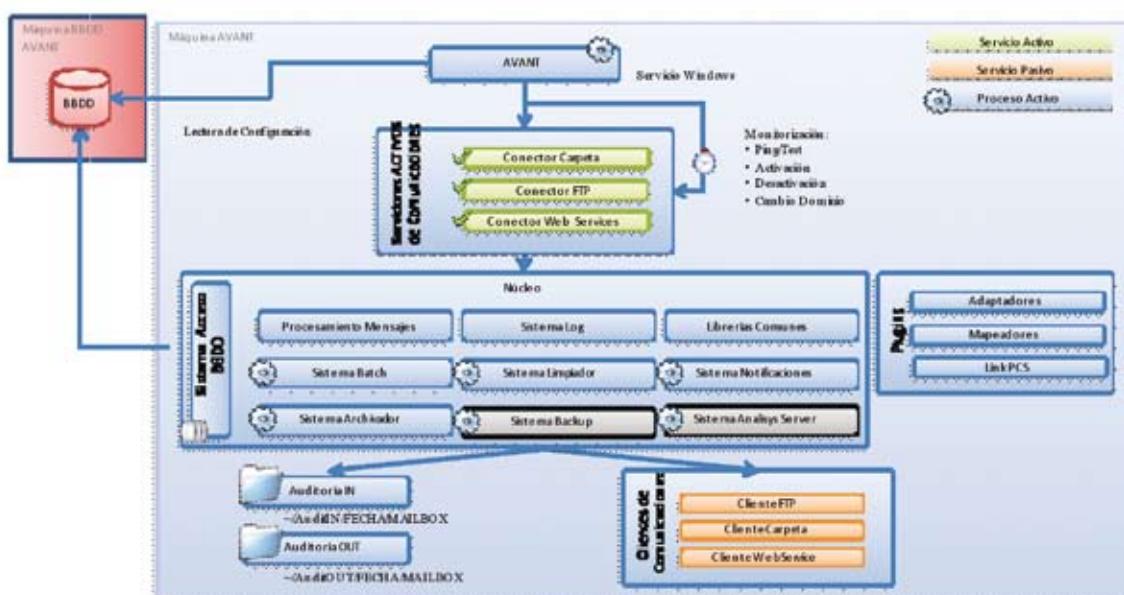
problemas. Por tanto, la integración ha de ocurrir a un nivel conceptual, más allá del trabajo operativo, y los miembros de la cadena deben compartir un mismo modelo mental que les permita una adecuada comprensión mutua.

El caso piloto de la Cadena de Suministro entre el Puerto de Valencia y la compañía naviera Hapag Lloyd ha demostrado los beneficios resultantes de la integración de plataformas de gestión de la cadena de transporte, siguiendo el escenario y flujos de trabajo establecidos en el puerto de Valencia para el transporte terrestre de contenedores.

### Aplicación desarrollada

Plataforma de intercambio de información AVANT

Las metodologías desarrolladas en este subproyecto, como los sistemas de previsión (forecasting) o la confección y recepción de pedidos (order-fulfillment), son claves para una adecuada colaboración, coordinación y contratación en la Cadena de Suministro. Todos esos sistemas necesitan disponer de información de forma anticipada, fiable y automática para ser realmente eficaces. El intercambio de estos datos de forma electrónica simplifica la gestión global de la Cadena de Suministro y permite una mayor visibilidad de las oportunidades de mejora continua.



Arquitectura de servicios de AVANT.

El Puerto de Valencia cuenta con una plataforma de información ([www.valenciaportpcs.net](http://www.valenciaportpcs.net)), con el que consigue que la comunidad portuaria intercambie todos los datos de forma electrónica para sus transacciones comerciales y operativas. Por ejemplo, en el puerto no es necesario presentar ningún tipo de papel que autorice la salida del contenedor al resguardo final al haberse establecido un procedimiento de Levante Sin Papeles por la Aduana, entre otros muchos avances.

Para integrar la información de Hapag Lloyd con el sistema del Puerto de Valencia, la solución ha consistido en el desarrollo de una nueva Plataforma de Información que amplíe su cobertura a los usuarios que se encuentren en el área de influencia del Puerto de Valencia, y en la que se ha puesto especial énfasis en la mejora de los procesos de trabajo, reduciendo las labores que se realizan en la actualidad en la gestión del transporte de contenedores por carretera.

El nuevo sistema AVANT (Advanced Value Added Network for Transport) contribuye a vencer los obstáculos que frenan la gestión eficiente de la Cadena de Suministro y constituye un conjunto de servicios activos que conectan las diferentes plataformas de intercambio de información con los operadores logísticos y de transporte.

La utilidad del sistema AVANT en entornos reales se ha validado a través de este caso práctico en la compañía Hapag Lloyd. Por un lado, se ha utilizado el escenario de mensajes para el transporte terrestre promovido por el grupo SMDG y utilizado por Hapag Lloyd en su sistema global.

También se han detectado una serie de carencias de datos importantes que no se transmitían en el sistema global de la compañía naviera con el objeto de suministrar estos datos y conseguir un proceso automático para su intercambio electrónico. En concreto, se han acordado un conjunto de definiciones comunes sobre las prácticas en el transporte terrestre para facilitar este proceso, definiendo quién es la parte contratante en el movimiento de transporte terrestre de contenedores (el operador marítimo para el transporte no cedido y el transitorio para el transporte cedido) y los tipos de movimientos de los contenedores en el transporte terrestre (importación, exportación, transbordo y traslado). A partir de aquí, se han definido en la herramienta AVANT escenarios de actuación operativos, simples y eficientes que han permitido la integración del sistema global de Hapag Lloyd en la plataforma de información del Puerto de Valencia.

### Aprendizaje inter-organizacional

A partir de la integración de datos entre el Puerto de Valencia y Hapag Lloyd, se ha evaluado cómo es el aprendizaje inter-organizacional en esta cadena, que es una de las claves para el éxito de una relación empresarial, generar confianza y ganar eficiencia y competitividad en la Cadena de Suministro. Este aprendizaje se ha definido desde el punto de vista del concepto de Relational Absorptive Capacity (RAC), es decir, la habilidad de una empresa para reconocer el valor del nuevo conocimiento de un socio en la cadena de suministro, asimilarlo y aplicarlo para el beneficio mutuo. RAC es por tanto el resultado de un stock y un flujo de conocimiento, y sus evidencias se expresan a través del flujo de conocimiento entre individuos, grupos y organizaciones, y por el número de relaciones resultantes de las colaboraciones. El estudio indica que la interacción entre los dos agentes ha sido alta durante el proyecto de inclusión e implantación del sistema AVANT, y las conclusiones crean una agenda para desarrollar y profundizar en el nuevo conocimiento aprendido del socio e identificar las citadas evidencias que generan el stock de conocimiento, desde el punto de vista de la exploración conjunta de nuevas ideas, de la posterior asimilación de estas ideas en el entorno de cada una de las empresas participantes y finalmente la explotación de estas ideas que se traduzcan en decisiones que beneficien al conjunto de la relación.

### Resultados alcanzados

El uso de la herramienta AVANT permite:

- Eficiencia a través de una automatización de la operativa mediante un proceso sin papeles y sin errores.
- Integración de sistemas, proporcionando herramientas y conectividad a las empresas, transitorios y a los agentes portuarios para los procesos de negocio críticos.
- Conectividad que permita la integración de la operativa mar-puerto-tierra en los sistemas de gestión de la cadena de suministro.
- Modernización de la gestión logística integrando los agentes entre sí y utilizando soluciones estándar de la industria.
- La innovación y el aprendizaje inter-organizativo tiene implicaciones importantes en el logro de resultados superiores en términos de un mejor alineamiento estratégico entre las empresas, que redundará finalmente en una mayor competitividad de las empresas que operan en una misma cadena de suministro.

### 3.2 Integración operativa de la cadena de Suministro (SP3)

En un contexto económico como el actual, caracterizado por una gran complejidad y volatilidad en la cadena de suministro, la competencia no surge tanto entre las empresas como entre las diferentes cadenas de suministro en que estas participan. La cadena de suministro, está constituida por diferentes entidades de proveedores de materias primas, fabricantes, distribuidores y clientes finales. Para lograr que una Cadena de Suministro sea competitiva, es necesario sincronizar las operaciones ejecutadas entre los distintos agentes que participan en la misma.

La coordinación táctico-operativa entre los procedimientos de Gestión de Producción de una empresa industrial y las Operaciones desarrolladas en su Cadena de Suministro (que abarcan el transporte, expedición, almacenamiento, producción, aprovisionamiento, previsión, etcétera) es necesaria para asegurar la competitividad de todos los agentes que la forman.

Contar con Herramientas que faciliten una correcta visibilidad sobre los Procesos de Negocio (Business Process - BP) en la Cadena de Suministro, con posibilidad de analizar y representar la situación actual en cada momento de la cadena, así como de definir la situación deseable, representa una ayuda imprescindible para tomar las decisiones logísticas operativas más oportunas.

#### Problema detectado:

Necesidad de impulsar Sistemas y Herramientas para la coordinación táctico-operativa de los integrantes de la Cadena de Suministro, que supongan un apoyo a la toma de decisiones logísticas operativas.

#### Desarrollo de la solución:

Para lograr alcanzar el objetivo planteado, es necesario dar respuesta a las siguientes necesidades:

PROBLEMA	SOLUCIÓN
<b>Necesidad de Planificación y Control de las Cadenas / Redes de Suministro (Aprovisionamiento, Producción, Distribución), realizando todas las funciones propias de estos sistemas de forma colaborativa.</b>	<p>Definición de un <b>Sistema de Gestión Extendida de Operaciones (SGEO)</b>, a nivel táctico-operativo, en la Cadena de Suministro y validación práctica en distintas Cadenas / Redes de Suministro / Distribución.</p> <p>Desarrollo de modelos decisionales y metodologías genéricas para los procesos de Previsión, Planificación, Programación de Operaciones y Gestión de Pedidos en un contexto colaborativo.</p> <p>Aplicación de los modelos anteriores a los casos de validación realizados.</p> <p>Desarrollo de un <b>Sistema de Medición de Rendimiento (KPI's)</b> que permita verificar los niveles de objetivos alcanzados, así como su evolución.</p>
<b>Falta de Herramientas para controlar el rendimiento de las etapas que tienen lugar en la Cadena de Suministro, tales como los de Aprovisionamiento, Producción y Almacenaje.</b>	<p>Elaboración de un procedimiento para la <b>definición de Costes</b> de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte en la Cadena de Suministro.</p>
<b>Falta de precisión en el conocimiento de los costes asociados a las operaciones realizadas en la Cadena de Suministro. Su control total permitiría la definición de acciones de mejora que impactarían directamente en la competitividad de la cadena.</b>	<p>Aplicación en dos cadenas de suministro reales lo que permitió ampliar su utilidad a nuevas empresas.</p>

#### SISTEMA DE GESTIÓN OPERATIVO (SGEO)

SGEO es un sistema de Ayuda a la Toma de Decisiones (**ATD**) en los Procesos colaborativos (Previsión, Planificación y Programación de operaciones, y Gestión de Pedidos).

El acceso a SGEO se realiza a través de un servicio web que permite al usuario el envío de sus datos de entrada, la ejecución del modelo matemático y la devolución de dichos resultados a modo de informe.

Cabe destacar los distintos procesos colaborativos y módulos en los que se compone esta herramienta, y las principales funcionalidades que se han trabajado en este proyecto:

**PREVISIÓN:** permite a cada Proveedor realizar Previsiones de Demanda con la información proveniente de la propia Cadena de Suministro y con aquella para la que, incluso, no dispone de Planes de Demanda. Se comenta con mayor detalle en el caso de estudio.

**PLANIFICACIÓN:** la Herramienta permite y facilita el análisis del problema y la identificación de las constantes y parámetros necesarios, así como la Interface con el Algoritmo de resolución y la obtención de los resultados. La Herramienta también funciona en un entorno de Cadenas de Suministro con incertidumbre, multi-producto, multi-planta y con restricciones de capacidad, por lo tanto permite modelar la imprecisión de la Demanda.

**PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES:** se han establecido los Modelos para la Programación Predictiva y Reactiva, tanto en contexto determinista como de Incertidumbre mediante Inteligencia Artificial, con una especial atención a los problemas en Talleres de Flujo híbrido, con Tiempos de cambio de partida, dependientes o no de la Secuencia de Trabajos a realizar.

**GESTIÓN DE PEDIDOS:** se ha desarrollado un Modelo Matemático para el ATP (Disponible para Comprometer) que tiene en cuenta los problemas de Transporte. Como el cliente puede proponer un valor o rango de valores en el campo Fecha de Entrega o bien puede requerir que el Pedido le sea entregado tan pronto como sea posible, se han desarrollado dos Funciones Objetivo.

SGEO también incluye un **Sistema de Medición de Rendimiento (KPI's)** que permite verificar los niveles de objetivos alcanzados, así como su evolución, y un **Procedimiento para la definición de Costes** de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte en la Cadena de Suministro como apoyo a la toma de decisiones que impliquen una minimización de costes en la Cadena.

#### Utilidad de los resultados para las empresas:

- Por primera vez en España, se ha establecido un Sistema de Gestión Extendida de Operaciones (SGEO), a nivel táctico-operativo, en Cadenas de Suministro existentes en la realidad.
- SGEO ha permitido la Planificación y Control de las Cadenas de Suministro, considerando las

Etapas (Aprovisionamiento, Producción, Distribución, incluso Transporte) y sus relaciones.

- Introduce la visión de Procesos de Negocio, que en todos los casos ha permitido un análisis / representación de la situación de cada Cadena de Suministro.
- Dicha visión de Procesos de Negocio ha permitido no solo la consideración de las situaciones actuales (AS IS) sino también y sobre todo las deseables / mejoradas (TO BE), permitiendo hacer propuestas de Mejora en el Proceso de Toma de Decisiones del Grupo o Cadena.
- Permite la Planificación en entorno de Cadenas de Suministro con incertidumbre, multi-producto, multi-planta y con restricciones de capacidad, por lo tanto permite modelar la imprecisión de la Demanda.
- Se han aplicado las Herramientas / Demostradores a las distintas Cadenas de Suministro participantes (Cerámico, Distribución y Metal-mecánico), obteniéndose resultados a su plena satisfacción en los Procesos que cada una de ellas ha establecido.
- Se ha establecido un Sistema de Medición de Rendimiento (KPI's) que permite verificar los niveles de objetivos alcanzados, así como su evolución.
- Se ha establecido e implementado un Procedimiento para la definición de Costes de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte, así como su Aplicación a las Cadenas de Suministro con plena satisfacción de los participantes considerados.

#### Retos de futuro

- Aplicación / Implementación total de los Modelos Decisionales / Herramientas para todos los Procesos (Previsión, Planificación, Programación y Gestión de Pedidos) que integran el Sistema de Gestión Extendida de Operaciones (SGEO) y para cada una de las Cadenas y Redes de Suministro.
- Aplicación del Sistema de Medición del Rendimiento en el contexto de Procesos de Negocio en el que se ha desarrollado el SGEO.
- Para cumplir los objetivos de minimización de costes a través del SGEO, se exige un conocimiento lo más detallado y realista de estos para utilizar el procedimiento de obtención de Costes desarrollado.

## CASO DE ESTUDIO

Previsión de la Demanda de una Plataforma Logística y Planificación de Cargas de Expedición desde dicha Plataforma a Tiendas en una Cadena de Distribución.

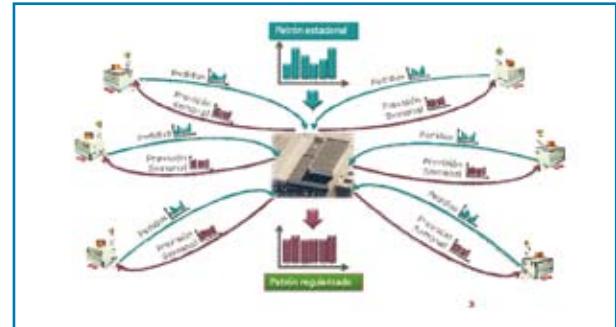
### Agentes participantes:

CONSUM Cooperativa

### Problemas detectados a resolver:

El objetivo se ha centrado en mejorar dos aspectos fundamentales para la mejora competitiva de una Cadena de Distribución, en este caso CONSUM, como son:

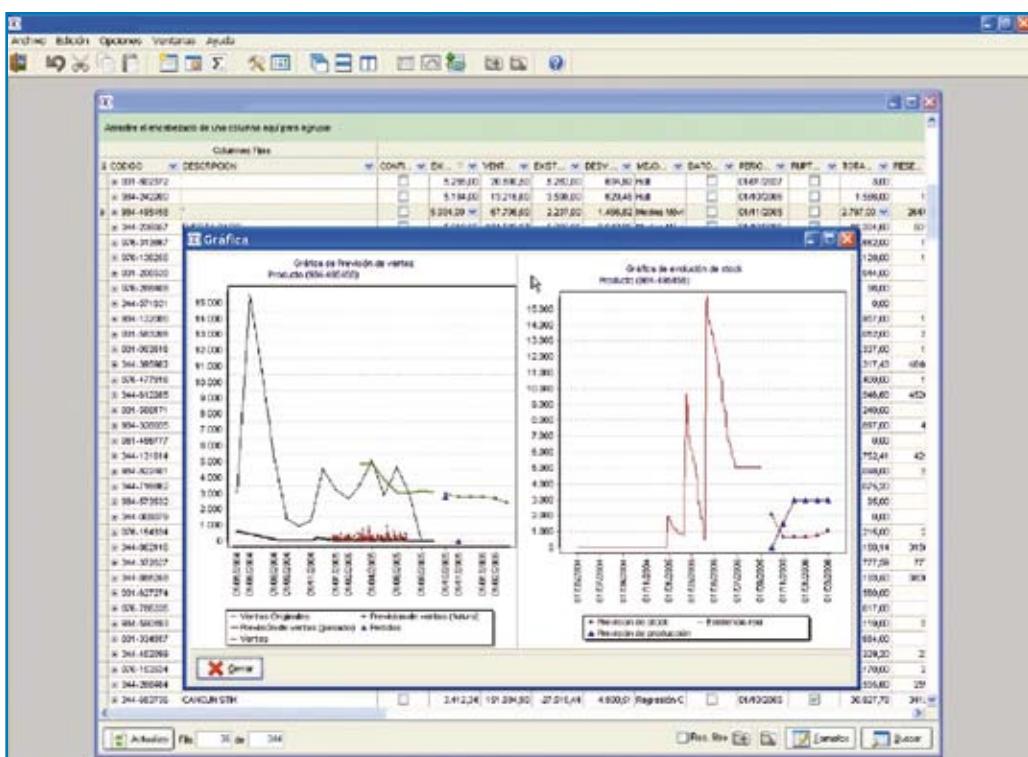
- La obtención de la Previsión de la Demanda desde las Tiendas o Puntos de Venta (supermercados) hacia la Plataforma Logística que los aprovisiona, en cuanto a cajas no en cuanto a referencias. Las tiendas se encargan de lanzar los pedidos a la central según sus necesidades.
- La Planificación / Programación que deberá realizar la Plataforma Logística para servir la Demanda (Carga / Expedición) futura a las Tiendas o Puntos de Venta (supermercados) de la forma más regular posible.



Esquema de los Procesos de Previsión y Planificación Colaborativas

### Antecedentes:

La precisión en la Previsión de la Demanda es un reto diario a alcanzar por cualquier Cadena de Distribución, que debe compartir información entre todos sus miembros para alcanzar el equilibrio óptimo entre los productos requeridos y la planificación de productos que periódicamente se distribuyen para satisfacer dicha demanda. Las incidencias



erróneas en plazo y cantidad de productos expedidos tendrá consecuencias para toda la cadena. Entrando en el detalle de este caso, para validar los modelos desarrollados en GLOBALOG en la Cadena de Distribución de CONSUM, la unidad de trabajo seleccionada en el Proceso de Previsión semanal desde las Tiendas a la Plataforma Logística de la cooperativa fue la “caja”, ya que resulta la unidad de Trabajo más adecuada para el posterior Proceso de Planificación de Expedición a Tiendas.

También se ha pretendido regularizar la planificación, ya que la Curva de Cargas de las expediciones desde la Plataforma Logística de CONSUM a sus Tiendas presenta numerosos picos, resultando en días con un número muy elevado de cajas a enviar a las Tiendas.

#### **Aplicaciones desarrolladas:**

La Previsión de la Demanda diaria de cada Tienda se obtuvo a partir de la aplicación del Patrón Semanal según el Calendario (teniendo en cuenta los festivos móviles) a la extrapolación de las Demandas Medias Semanales.

En concreto, se ha diseñado un Demostrador del Proceso de Previsión Colaborativa cuyo objetivo es la implementación de una Herramienta que automate las Previsiones de los Patrones de Demanda desde las Tiendas a la Plataforma Logística. La Herramienta implementada se basa en un Sistema de Gestión de Bases de Datos con los algoritmos de Previsión de Demanda embebidos; su salida permite realizar análisis estadísticos de las desviaciones de Demanda respecto al promedio semanal.

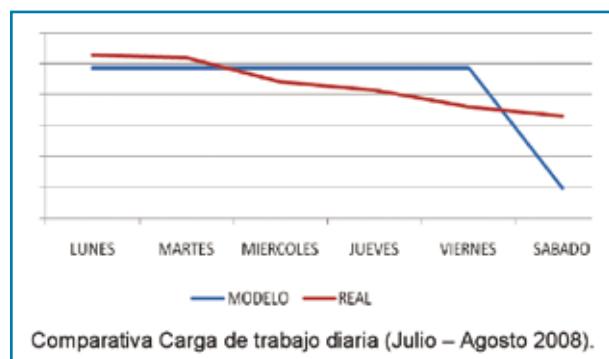
En cuanto al Proceso de Planificación Colaborativa se ha diseñado e implementado una Herramienta para la Ayuda a la Toma de Decisiones cuyo objetivo principal es el suavizado de la Curva de Cargas de las Expediciones realizadas desde una Plataforma Logística hasta los Puntos de Venta a los que aprovisiona.

Como primera aproximación, se trató de minimizar la desviación en el número de cajas enviadas cada día con respecto a un valor medio teórico calculado a partir de los datos históricos proporcionados por CONSUM. No obstante, con los modelos iniciales propuestos no se cubrían ciertos requerimientos adicionales de la Cadena de Distribución. De esta manera, se propusieron modelos más avanzados, en concreto un modelo extendido, para la obtención de soluciones satisfactorias según unos Objetivos identificados por CONSUM.

#### **Resultados alcanzados:**

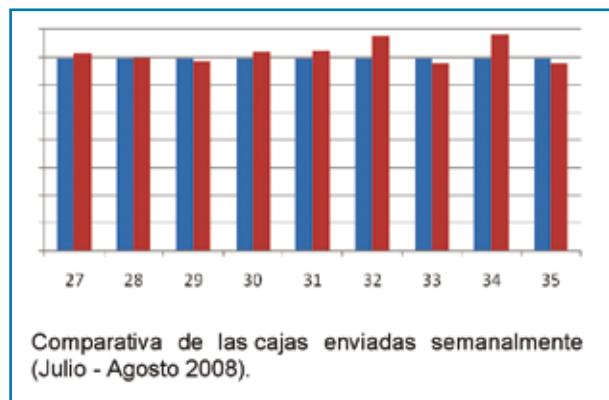
- Los resultados obtenidos por la Previsión de la Demanda diaria de cada Tienda fueron satisfactorios en cuanto a los niveles de uso y respuesta de la Herramienta y la conexión con los Modelos de Planificación de la Expedición a las Tiendas.
- En todos los casos la desviación del número de cajas a enviar cada día con respecto a la media calculada fue cero. Se consiguió que todos los días se envíe el número medio de cajas cumpliendo las restricciones de necesidad mínima de cada Tienda.
- En la resolución del Modelo Extendido se compararon los datos reales de un periodo con la solución propuesta por dicho modelo para dicho período:

Aquí se observa el volumen de cajas que se enviaron realmente y que hubiera propuesto el modelo propuesto.



Comparativa Carga de trabajo diaria (Julio – Agosto 2008).

El número de cajas enviadas por semana con el suavizado de la Carga de trabajo, cubre las necesidades de las Tiendas en una media del 97% de los casos.



Comparativa de las cajas enviadas semanalmente (Julio - Agosto 2008).

### 3.3 Identificación, monitorización y trazabilidad de sistemas (SP4)

El uso de la tecnología RFID se posiciona como una herramienta clave para garantizar la seguridad de los productos a lo largo de la cadena de suministro. Debido a sus ventajas respecto a otras tecnologías ampliamente implantadas (código de barras, Dataloggers, etc.), permite garantizar la temperatura adecuada de los productos en tiempo real durante toda la cadena de frío. Este hecho hace de la tecnología RFID una ventaja competitiva respecto a otras tecnologías de control y monitorización de temperatura, puesto que permite actuar de forma más ágil ante posibles problemas de pérdida de frío.

#### Problema detectado:

Necesidad de una mayor precisión en la trazabilidad a lo largo de diferentes procesos en compañías del tejido empresarial español.

#### Utilidad de los resultados para las empresas:

Las empresas tienen la oportunidad de avanzar de la fase del piloto a la fase de implantación de la solución puesto que los resultados del subproyecto así lo indican. Este paso les reportará beneficios, tales como:

- Disponer de una solución de trazabilidad que le aporta una total visibilidad de la calidad de sus productos durante todo el transporte hasta las instalaciones de su cliente.
- Conocer en tiempo real qué productos se han cargado en el camión así como su posición exacta (a través de las coordenadas del módulo GPS) y la temperatura (en el momento de consultarla y del histórico de todo el viaje).

- Tener la garantía de que los productos recibidos no han sufrido una rotura de la cadena de frío y la seguridad de estar distribuyendo productos de la mayor calidad a sus clientes
- Evitar errores y obtener un ahorro de tiempo en la zona de expediciones, así como una mayor visibilidad de las mercancías expedidas al cliente

#### Retos de futuro de la tecnología RFID:

La tecnología RFID presenta debilidades en entornos líquidos y/o metálicos. Si bien, existen investigaciones en curso para resolver estos problemas e incluso se ha desarrollado productos ad-hoc para estos entornos, estas debilidades deberán ser objeto de fuertes esfuerzos investigadores por parte de las empresas fabricantes o de centros de investigación para conseguir obtener productos viables de bajo coste.

ÁMBITO	PROBLEMA	SOLUCIÓN
CADENA DE FRÍO	<p>En la cadena de frío, en la actualidad solamente se controla la temperatura de la caja del camión en el momento de entrega pero no se monitoriza en tiempo real el historial previo de las temperaturas a las que ha estado expuesto el producto.</p> <p>En todo caso, sí que se utilizan en algunos casos sensores de tiempo-temperatura que informan de que el producto llega en mal estado, pero no se dispone de un control preventivo.</p>	Desarrollo de un equipo embarcado compuesto por un lector RFID activo, un módulo GPS y un sistema de comunicación que se encarga de tomar medida de las unidades logísticas etiquetadas con sensores RFID y enviar la información de la posición y la temperatura de cada uno de los productos al servidor principal, accesible por todos los agentes de la cadena de suministro. En el curso del proyecto se ha diseñado el sistema y se ha testeado en diferentes pruebas piloto en las que han colaborado las empresas participantes.
CADENA INDUSTRIAL INTERNA	Se ha estudiado un caso concreto, el transporte de piezas especiales de morfología compleja entre dos almacenes en el sector cerámico. Debido a su difícil apilabilidad se utilizan muchos palets para transportar productos de tamaño diverso y el proceso de verificación de cada producto puede resultar difuso.	Se han utilizado boxpalets etiquetados con RFID a los que se les da la jerarquía de almacén temporal. A medida que se introducen los productos, se les asigna esa ubicación temporal y posteriormente se hace una validación automática cuando se realiza el trasvase. Se valida la solución con la realización de un caso piloto.
TRANSPORTE DE LARGA DISTANCIA	En el transporte de larga distancia se ha estudiado cómo las vibraciones del transporte afectan al producto transportado en tiempo real.	Se han incorporado a los productos transportados una etiqueta RFID con sensor de vibración que monitoriza las vibraciones recibidas posibilitando la actuación ante la aparición de vibraciones peligrosas para la mercancía transportada.
ALMACENES	Se ha detectado la necesidad de estudiar las mejores prácticas logísticas en el almacén relacionadas con la trazabilidad de los productos.	Se han realizado casos prácticos de cómo mejorar la eficiencia del picking mediante tecnologías de mayor grado de automatización que garanticen una correcta trazabilidad.

## CASO DE ESTUDIO

Control de la temperatura en tiempo real en una cadena de suministro de helados.

### Agentes participantes.

Ice Cream Factory Comaker.  
Transfrigo Canarias.  
Consum Cooperativa.

### Problemas detectados a solucionar:

Ventaja competitiva asociada a la monitorización continua de la temperatura del helado durante el transporte.

### Antecedentes:

La seguridad alimentaria es una prioridad, en particular para alimentos refrigerados y congelados, lo que implica la necesidad de disponer de un sistema de trazabilidad eficaz en todas las etapas de la cadena de suministro.

Por norma general de este sector, tanto en los almacenes como durante el transporte, se controla la temperatura ambiente. Sin embargo durante la distribución de los productos existen puntos críticos, como las expediciones o recepciones de mercancía, donde esta temperara no se controla.

Con el desarrollo del sistema, testado con éxito a través de esta experiencia piloto y basado en etiquetas de identificación por radiofrecuencia (tecnología denominada RFID), la información está disponible en tiempo real y de cada uno de los pallets, es decir, que en cualquier momento se puede obtener información acerca de dónde y en qué condiciones se encuentra la mercancía.

### Aplicación desarrollada:

En los distintos pallets del producto transportado se incorporaron etiquetas RFID con sensores de temperatura. En concreto, se etiquetaron todas las unidades logísticas con tags RFID que integraban un sensor de temperatura.

Mientras, en la cabina del camión se instaló un equipo embarcado, que incorporaba un lector RFID y un sistema GPRS y GPS. El sistema funciona de forma tal que el lector interroga las etiquetas cada minuto y así se obtiene una temperatura en tiempo real, que se envía de forma remota al centro de control de la empresa. Ahí es posible conocer y controlar en cada momento el lugar donde se encuentra la mercancía y el estado de ésta para evitar roturas en la cadena de frío. Adicionalmente, las empresas que componen la cadena de suministro de este producto tienen acceso a los datos de este servidor a través de Internet.

### Resultados alcanzados.

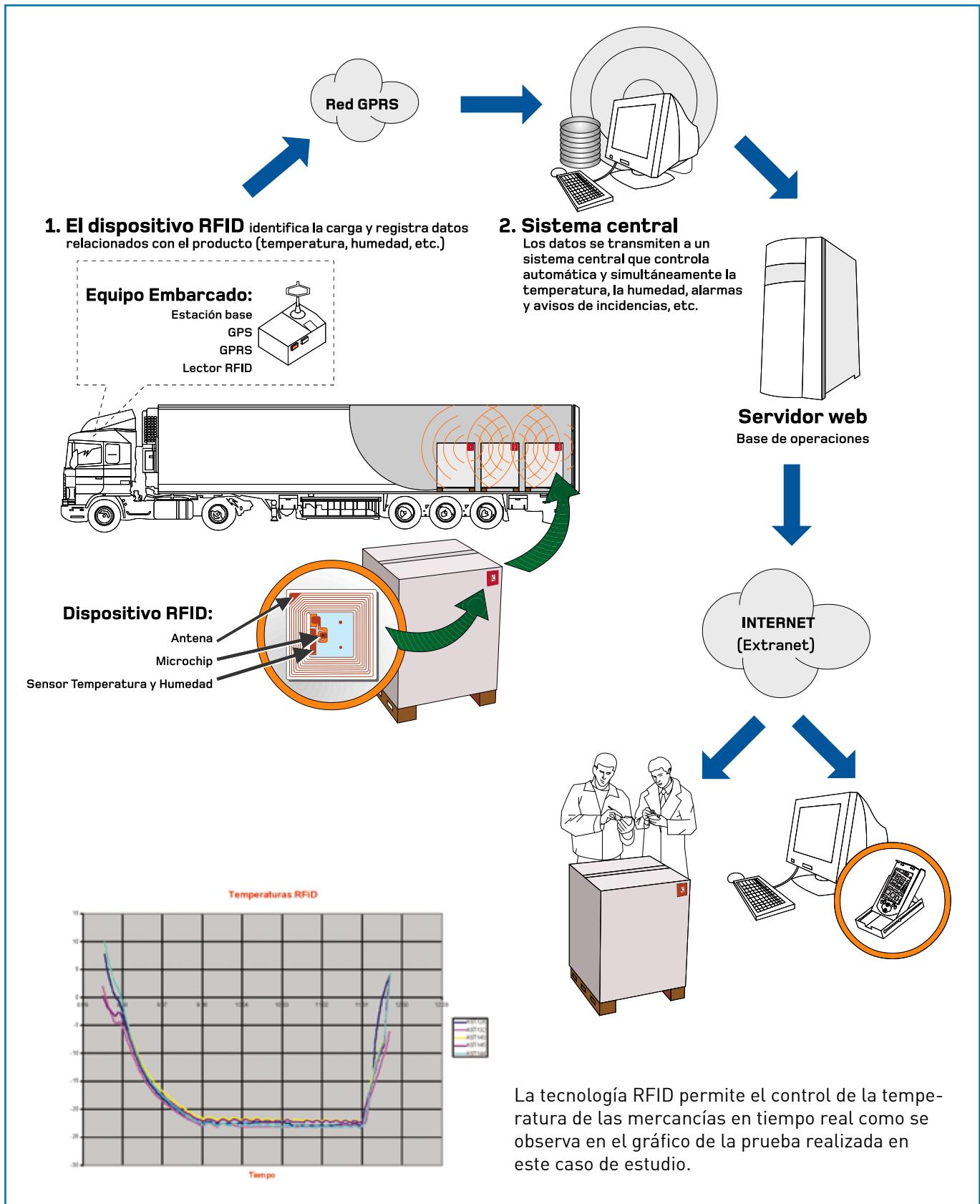
La incorporación de la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) supone un paso de gigante tanto para la seguridad alimentaria, como para la reducción de costes en las empresas al evitar pérdidas de producto, así como una mayor agilidad a la hora de realizar las operaciones gracias a las ventajas que ofrece la tecnología RFID para la logística, en concreto para:

- Control de la temperatura en tiempo real, mediante tag activos.
- Envío de datos por GPRS.
- Procesado e interpretación de datos.





## SOLUCIÓN DESARROLLADA PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA EN TIEMPO REAL



### 3.4 Infraestructuras logísticas: Evaluación de las Redes Atlántica y Mediterránea (SP5)

La mejora de la información sobre las infraestructuras logísticas disponibles es un elemento clave en la toma de decisiones de las empresas, ya que es una herramienta eficaz para disminuir el nivel de incertidumbre en sus operaciones de logística y transporte, así como en la gestión de la cadena de suministro.

ÁMBITO	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Infraestructuras logísticas disponibles	Necesidad de disponer de una base de datos homogénea sobre infraestructuras logísticas de la Red Atlántica-Mediterránea, así como de las demandas reales según modos de transporte entre origen y destino por Comunidad Autónoma.	Construcción de un inventario de infraestructuras logísticas para las comunidades de Aragón, Asturias, Cataluña, Galicia, Navarra, País Vasco y La Rioja. Los datos se refieren a redes viarias, ferroviarias, aeropuertos, centros integrados de mercancías, puertos y zonas de actividades logísticas. Asimismo se ha construido una base homogénea de variables económico financieras y de tráfico de las Autoridades Portuarias Españolas para el periodo 1986-2005. Toda esta información permitió desarrollar un <b>Sistema de Información Geográfica (GIS)</b> , disponible para su consulta por parte de las empresas.
Centro de conocimiento e Inteligencia Competitiva	Necesidad de creación de un sistema específico de búsqueda semántica en el ámbito del transporte y la logística.	Se ha desarrollado el <b>Sistema de Información Semántica</b> sobre logística, que junto a las bases de datos de infraestructuras formarán parte del Observatorio del Transporte, alojado en la página web del PSE Globalog.
Ranking de infraestructuras más rentables	Necesidad de construcción de un ranking de infraestructuras de la RAM (Red Atlántica-Mediterránea).	Se han establecido indicadores de utilización de las infraestructuras y evaluado la importancia de infraestructuras concretas, como el Puerto de Gijón o la Plataforma Logística Plaza. También, han sido estimadas funciones de demandas potenciales para el transporte de mercancías y viajeros según modos. También se han estimado las emisiones contaminantes asociadas al transporte de mercancías por carretera.
Perfil organizativo y humano de las empresas de transporte	Ante la complejidad de la industria y la intensidad en capital humano, existe la necesidad de conocer el perfil organizativo y humano de las empresas de transporte por carretera en la RAM.	Se han identificado las variables clave que permiten mejorar los niveles de eficiencia económica y social de las empresas de transporte de mercancías por carretera.

#### Utilidad de los resultados para las empresas:

La estimación de funciones de demanda de mercancías por carretera, de viajeros y mercancías por ferrocarril, y de mercancías y pasajeros por transporte aéreo dentro de la Red Atlántica-Mediterránea sirve a las empresas del sector para perfilar su estrategia competitiva.

Destacar también que la información obtenida sobre las características psico-sociales de la industria del transporte de mercancías por carretera han interesado a más de un centenar de empresas del sector, pues perciben que sienta las bases para el desarrollo de políticas y sistemas de gestión estratégicos que permiten el incremento de su competitividad.

#### Utilidad de los resultados para la Administración:

La elaboración de bases de datos completas y comparables sobre infraestructuras logísticas y sus índices de utilización constituyen una herramienta fundamental al servicio de las Administraciones Públicas para la puesta en marcha de políticas de transporte.

Además, los resultados obtenidos en términos de predicciones de las demandas potenciales futuras, al relacionarlas con la capacidad de las infraestructuras, se convierten en un elemento esencial para la correcta planificación de las inversiones a realizar en el sistema de transporte nacional por las distintas administraciones.

La investigación propuesta será de gran utilidad para determinar las zonas y corredores de crecimiento económico en el país. Se dispondrá de criterios para favorecer el equilibrio y la cohesión territorial, dando oportunidades de desarrollo equilibrado a las distintas zonas del territorio nacional. Asimismo, contribuirá a la implementación de políticas encaminadas a la mejora de las condiciones de vida de las personas que trabajan en el transporte, tanto de mercancías como de pasajeros, favoreciendo la conciliación de la vida laboral con la vida social/familiar de estas personas a través de la construcción de Infraestructuras Logísticas que permitan también el aumento de su productividad.

Los análisis de impacto económico de las infraestructuras logísticas y su nivel de utilización podrán ser utilizados por las Administraciones Públicas en las decisiones de construcción de las mismas.

En la misma línea, resulta de especial relevancia para organismos públicos como las Autoridades Portuarias, a las que les interese una planificación detallada y de carácter global para evaluar posibles líneas de expansión de su negocio y de mejora en sus cifras de explotación.

#### Retos de futuro

1. El fomento de la intermodalidad.
2. Las mejoras organizativas.
3. La disminución de las emisiones.

### CASO DE ESTUDIO

#### Sistema de Inteligencia Competitiva de apoyo al intercambio de conocimiento y el fomento de la innovación en el ámbito de la logística y el transporte

##### ● Problema detectado

La dispersión empresarial del sector dificulta el conocimiento de toda la información sectorial y los avances tecnológicos en el transporte y la logística.

Para ello, el acceso a herramientas de inteligencia competitiva resulta clave para promover la innovación, aunque requiere de grandes recursos por parte de las empresas.

##### ● Antecedentes

El sector logístico y del transporte en España está fuertemente caracterizado por su heterogeneidad y su dispersión. Esta falta de homogeneidad y la dispersión empresarial hacen necesaria la creación de una herramienta de comunicación capaz de llegar a todos, que posibilite la transferencia de información de interés específico para el sector y a través de la cual sea posible la difusión del conocimiento, novedades y avances tecnológicos que atañen a este área de actividad.

El acceso a datos estadísticos y de mercado sobre el sector y los propios competidores de las empresas es clave para tomar las decisiones más oportunas. Para facilitar el acceso de las empresas a esta información se ha generado un centro de conocimiento que, además de ofrecer estos datos, lo hace consiguiendo un considerable ahorro de tiempo y de recursos de las empresas destinados a la búsqueda de información.

##### Aplicación desarrollada

Se ha desarrollado un centro de conocimiento, construido siguiendo las pautas de las aplicaciones Web 2.0 con tecnología novedosa como Computación Grid, Web Semántica, Acceso Inteligente a la información (Búsquedas, Personalización y Localización) y Procesamiento de Lenguaje natural.

Para definir el modelo de búsqueda semántica, se han seleccionado más de 100 fuentes y se ha definido una ontología que cuenta con 130 clases, 46 atributos y una base de conocimiento de 13.000 instancias con la intención de modelar toda la información disponible en el campo de la logística y el transporte.

La jerarquización de estos conceptos de búsqueda y la relación con los distintos atributos permite

mostrar resultados explícitos sobre la información existente. Por ejemplo, al buscar información relacionada con "operadores de transporte" el sistema devolverá no sólo información que contenga explícitamente esta cadena léxica, sino también todos aquellos conceptos que se hayan relacionado, como Iberia, Alsa y todos aquellos operadores de transporte aéreo incluidos en esta clase.

Para obtener la información, se ha desarrollado un agente inteligente que rastrea aquellas noticias, comunicados, boletines oficiales, bases de datos, artículos técnicos y otras múltiples fuentes relevantes y de actualidad. Esta información se cataloga y clasifica en temas de interés y se introduce en un gestor documental. Todo ello se ha integrado en un sistema web, a través del cual los usuarios pueden acceder a esta herramienta.

##### ● Beneficios para las empresas

- El Centro de Conocimiento es un efectivo sistema de información inteligente al servicio de los usuarios pertenecientes al sector del transporte y la logística en España.
- Cualquier empresa puede realizar labores de vigilancia tecnológica de manera automatizada, es decir, sin apenas necesidad de dedicar grandes recursos y tiempo.
- Promueve la innovación y la competitividad en las empresas, ya que les proporciona información, por una parte, acerca de qué hacen sus competidores y por la otra, acerca de lo que publica sobre ellos en los medios digitales.
- Proporciona información actualizada sobre otros aspectos generales de interés para el sector de manera rápida y eficiente.
- Esta herramienta forma parte del Observatorio de transporte, que supone que las empresas tengan a su disposición una herramienta esencial de obtención de información que disminuya el nivel de incertidumbre en sus operaciones de logística y transporte, así como en la gestión de la cadena de suministro.
- Las empresas pueden acceder al Observatorio del Transporte desde la sección OTRAM del portal web del proyecto: [www.pse-globalog.org](http://www.pse-globalog.org)

## Cómo funciona

### 1. ACCESO AL PORTAL

El acceso al portal está diseñado para hacerse a través de usuarios registrados, lo que permite tener un mayor control y posibilita además algunas funcionalidades explicadas a continuación.



### 2. PRESENTACIÓN

Al acceder al portal, el usuario se encuentra en primer lugar con una página de presentación en la que se resumen brevemente los objetivos del proyecto GLOBALOG.

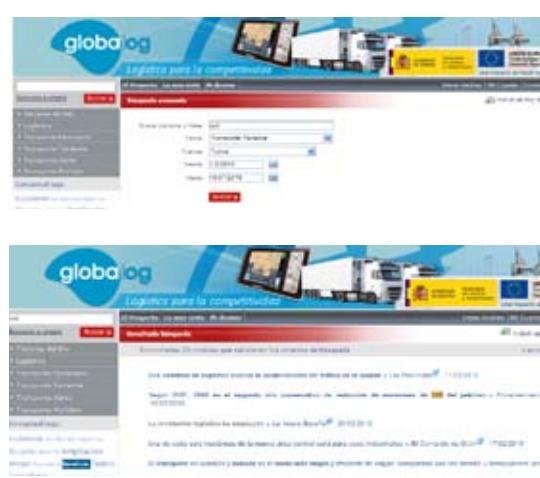


### 3. BUSCAR

**Buscador semántico por palabras clave:** Dadas unas palabras clave (logística, transporte ferroviario, terrestre, etcétera), se muestran unos resultados ordenados según el criterio de utilidad de cada documento (obtenido gracias a las experiencias de los lectores).



**Buscador semántico por lenguaje natural:** Es uno de los aspectos clave de la herramienta, ya que permite obtener respuestas precisas a las cadenas de búsqueda que se realicen. En la parte superior izquierda se puede introducir el término directamente o acceder a la búsqueda avanzada, donde es posible cercar y afinar más la búsqueda, siendo posible restringir por tipo de transporte, fechas o fuentes, lo que resulta especialmente útil para obtener información concreta. En el ejemplo introducimos la temática CO2 y filtramos por Transporte Terrestre para conocer todos los datos e iniciativas relacionadas con este campo semántico.



## 4. DOSSIER

El portal proporciona la opción al usuario registrado de almacenar aquellas noticias que le interesen y crear dossieres con ellas. Es posible generar informes de prensa en base a esos dossieres, posibilitando así la creación de boletines que difundan las noticias seleccionadas.

Cuando aparecen las noticias en el buscador, cuentan con un aspa roja a la izquierda, que al pincharse, las almacena automáticamente en el dossier del usuario.

Al acceder a la pestaña "Mi dossier", se accede a las noticias que habían sido previamente seleccionadas y es posible recogerlas en un documento PDF que se generará automáticamente al pinchar en el apartado "Generar informe".

Valencia pondrá el comercio con el puerto de Shanghai a las Provincias [\(15/07/2010\)](#)  
La Comunitat intensificará el tráfico de mercancías entre los puertos de Valencia y Shangai. Valores en sus respectivos astilleros han permitido la modernización y el segundo en Asia. Es una de las estrategias que el Consorcio primero de la Comunidad y el sector de Industria, Infraestructuras...



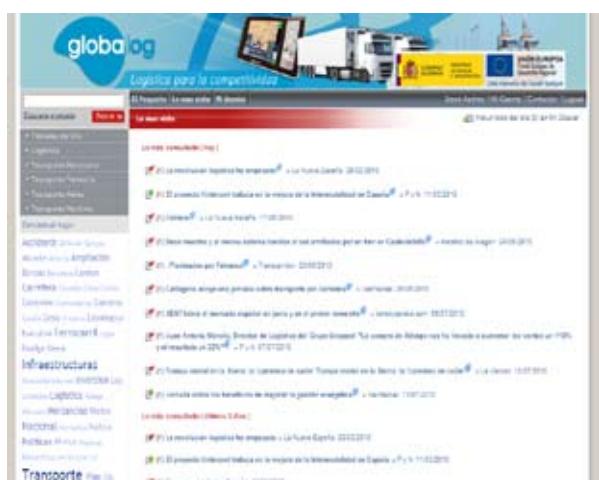
## 5. LO MÁS VISTO

En esta sección se recogen aquellas noticias que mayor número de visitas han recibido. Puede seleccionarse lo más consultado en el mismo día o durante los tres anteriores. El usuario puede consultar así los datos más consultados por el sector.



## 6. NUBE DE CONCEPTOS

Resalta los términos incluidos en la ontología que con más frecuencia han sido mencionados en las piezas de información capturadas recientemente. De esta manera hay que destacar que la aparición de un término en el Tag Cloud no obedece exclusivamente a su frecuencia, sino también a su actualidad. El tamaño de la fuente utilizada en el Tag cloud se corresponde con una normalización sobre una función de su frecuencia y su actualidad (cuanto mayor sea tu tamaño, más reciente o recurrente es).



### 3.5 Logística y sostenibilidad medioambiental (SP6)

En las operaciones que tradicionalmente se han asociado a la logística, como son el movimiento y almacenamiento que facilita el flujo de productos hasta el punto de venta, resulta imprescindible incluir aquellas operaciones logísticas capaces de poner en manos del fabricante o recuperador los productos desechados por los consumidores. Es decir, tener en cuenta no solo los flujos directos sino también los flujos de retorno de productos, desde el consumidor al fabricante o recuperador, en lo que se denomina la Función Inversa de la Logística o Logística Inversa.

Existe una necesidad de gestionar de forma correcta dichas devoluciones y residuos, desde un punto de vista económico pues determina la viabilidad de la empresa, y lo más importante, desde la perspectiva de la sostenibilidad, de manera que la empresa pueda mantener una política que genere competitividad económica y medioambiental.

**● Problema detectado y solución.** En este proyecto se han abordado diversos problemas relacionados con la logística y el medio ambiente: políticas de retorno, planificación, secuenciación, retorno de contenedores, envases, gestión portuaria... A continuación se mencionan los más destacados y las soluciones adoptadas:

**● Utilidad de los resultados para las empresas:**

- Identificación de los factores más relevantes para mantener una política de gestión medioambiental como estrategia competitiva en la empresa.
- Reducción del impacto de la devolución de productos en la distribución.
- Incorporación de prácticas de logística y sostenibilidad que permiten incrementar la satisfacción del cliente y la reducción de costes.
- Mejora de la imagen de la empresa con la posibilidad de implantar un ecoetiquetado para certificar la calidad medioambiental del producto a los consumidores.

- En la aplicación práctica de las herramientas desarrolladas en casos prácticos, se destacan los siguientes resultados:
  - Beneficios de hasta un 18% en los kilómetros recorridos en la recogida de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos mediante el rediseño de la red realizado en Galicia.
  - En el caso de la gestión de contenedores en vacío, el modelo desarrollado permite generar recomendaciones que minimizan los movimientos en vacío en el Hinterland de los contenedores de una empresa naviera.

**● Retos de futuro:**

- Cada día el impacto medioambiental de las actividades logísticas relativas a los efectos sobre el cambio climático resulta más preocupante para la sociedad y los gobiernos, que establecen regulaciones más estrictas.
- Adaptarse a la minimización de este impacto, el uso de modos de transporte más eficientes y una mejor planificación va a ser un reto de futuro de las empresas del sector.

ÁMBITO	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Logística inversa	No existe mucho conocimiento sobre cómo aumentar el interés de la empresa por una buena logística inversa ni a qué problemas se tiene enfrentar. Hay que identificar las principales barreras a la implantación de prácticas de logística inversa, y proponer políticas de gestión de las mismas por parte de los detallistas.	Se han llevado a cabo una serie de entrevistas en unos pocos sectores elegidos para conocer la realidad de las empresas. A raíz de ello, se han propuesto diferentes políticas de retorno de productos a nivel de detallistas.
Diseño de redes logísticas inversas	Las redes logísticas se diseñan a veces de un modo poco formalizado. Hay que mejorar el diseño de las redes de recogida de productos en su fin de vida modernizando el proceso.	Desarrollo de nuevos modelos de localización de instalaciones y redes logísticas para el retorno de productos, centrándose en el caso del retorno de RAEs (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos). Desarrollo para una región española y validación de beneficios obtenidos al rediseñar la red.
Procesamiento de productos devueltos en el fin de vida	Una vez los productos vuelven a los talleres de tratamiento, es necesario planificar esas operaciones con herramientas similares a las desarrolladas hace años para la logística directa. Hay que proponer alternativas de procesamiento de los productos devueltos en el fin de vida.	Ánalisis de la adaptación de modelos de secuenciación de desensamblaje y de planificación usando MRP-inverso (Material Requirement Planning) para estos entornos. Enriquecimiento de esos modelos con técnicas de lotificación y el empleo de información borrosa típica de situaciones con retorno de material en el fin de su vida.
Movimiento del contenedor en vacío	La logística del contenedor vacío es uno de los costes más relevantes para las compañías navieras. Hay que definir modelos para una mejor gestión del contenedor vacío.	Desarrollo de modelos para el diseño de DSS (Decision Support Systems) que ayuden a tomar decisiones del movimiento de contenedores en el Hinterland. Aplicar dicho modelo al caso concreto de una naviera (China Shipping en el Puerto de Valencia)
Gestión medioambiental en los puertos	La gestión medioambiental en los puertos necesita de herramientas formalizadas, siendo necesaria la definición de una metodología de elaboración memorias sostenibilidad en el sector marítimo.	Definición de nuevas metodologías para el desarrollo de memorias de sostenibilidad. Desarrollo de un software que permite el cálculo de indicadores económicos ambientales y sociales para la edición de esas memorias.
Ecoetiquetado ecológica	Los consumidores basan cada vez más sus decisiones de compra teniendo en cuenta no sólo los aspectos de calidad, precio y disponibilidad, sino también los efectos del propio producto y del envase que lo contiene sobre el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida. Por lo tanto, existe una necesidad de contar con una herramienta que certifique la calidad medioambiental a los consumidores no solo del propio producto, sino también de su envase.	Propuesta de creación y estudio de viabilidad de un ecoetiquetado específico para envases y embalajes que incluya una serie de criterios ecológicos a cumplir por los productos. La mayoría de las empresas encuestadas ven factores positivos en la implantación de una ecotiqueta, entre las que destaca la mejora de la imagen de la empresa.

### CASO DE ESTUDIO:

Modelo para la gestión del contenedor vacío y aplicación en zona portuaria.

#### ● **Agentes participantes:**

China Shipping Spain Agency, S.L.

#### Problemas detectados a solucionar:

La logística del contenedor vacío es uno de los costes más importantes para las compañías navieras dado el gran desequilibrio existente en las principales rutas comerciales. Cualquier mejora en su gestión puede resultar interesante desde el punto de vista económico y medioambiental.

#### Antecedentes

En las últimas cuatro décadas el contenedor como unidad de carga ha alcanzado una indudable importancia en el transporte marítimo de mercancías a nivel internacional. Con el incremento de la containerización, el número de terminales marítimas de contenedores ha ido en alza.

La localización de contenedores vacíos se considera uno de los principales problemas a los que se enfrentan la logística de distribución y las compañías de transporte marítimo: la gestión de la importación de contenedores vacíos en previsión de la futura escasez de los mismos o la exportación de contenedores vacíos con el fin de reducir la demasia de éstos en un puerto.

Hay que mencionar que la relevancia de este problema viene avalada por el hecho de que la reposición de contenedores vacíos no produce ningún beneficio sino que, por el contrario, sólo aumenta los costes. En la logística del contenedor vacío se pueden dife-

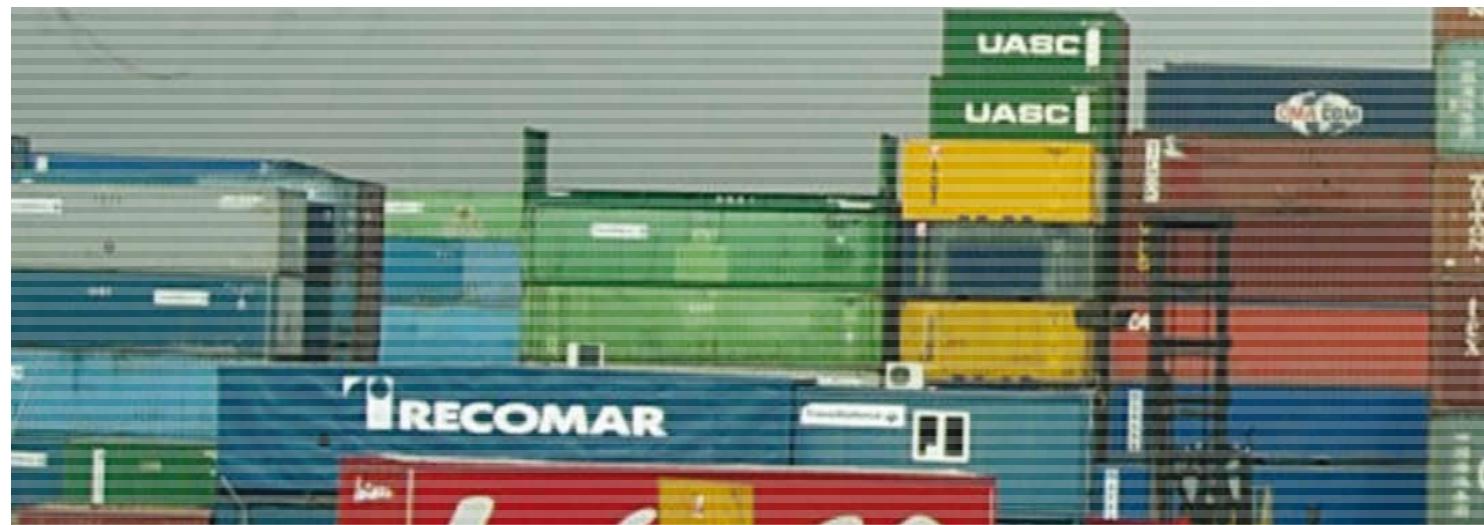
renciar dos niveles: El nivel internacional que tiene que ver con el movimiento de contenedores a escala internacional como consecuencia del imbalanza de las principales rutas comerciales (la gestión de estos movimientos la realiza la compañía naviera de forma centralizada). Y el nivel regional o local que tiene que ver con el movimiento terrestre de contenedores vacíos entre terminales, depots e instalaciones de cargadores y receptores (La gestión de estos movimientos la realiza el agente marítimo o consignatario, responsable de la gestión del equipo de la compañía naviera en su zona)

#### ● **Aplicación desarrollada:**

En el presente caso se afronta el problema desde la óptica del agente marítimo local, que controla la logística terrestre del contenedor vacío. El objetivo se ha centrado en el desarrollo de una metodología para conseguir la mejor asignación del contenedor vacío para los movimientos a realizar en los próximos días en función de las demandas de contenedores que se tengan.

Para ello, se desarrolló un modelo matemático MILP (Mixed Integer Linear Programming) que trata de minimizar esos movimientos. En concreto, la implementación de este modelo matemático ayuda a decidir el movimiento óptimo de contenedores vacíos aplicados al hinterland del puerto de Valencia.

Los datos se cargan desde el sistema informático de la naviera y a través de una interface de usuario se ofrecen los resultados. Algunas pantallas que ofrece esta nueva aplicación son las siguientes:



### Resultados alcanzados:

- Esta aplicación se desarrolló primero off-line para probar su efectividad y la calidad de sus soluciones. Posteriormente se integró con éxito con los datos y formatos disponibles de la naviera China Shipping.
- El modelo investigado y desarrollado permite generar recomendaciones que minimizan los movimientos en vacío en el Hinterland de los contenedores de la naviera. Las soluciones del sistema de ayuda a la decisión minimizan los traslados de contenedores vacíos entre depósitos y terminales.
- La aplicación desarrollada es general para cualquier naviera que desee implementar el desarrollo realizado.

Datos detallados de un cálculo de asignación de contenedores vacío.

The screenshot shows a web-based application for managing empty container allocation. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Entrada de contenedores', 'Bases de datos', 'Álbum de fotografías', 'Alerta', 'Cuentas', 'Contenedores', 'Configuración', 'Proyectos', 'Historial', 'Mensaje', 'Logout', and 'Volver'. The main area has a title 'Recomendación de la disponibilidad del espacio en los puertos y terminales' and a sub-section 'Calculo de gestión de contenedores vacíos'. It displays a form with fields: 'Fecha Alta': 04/02/2010 08:17:53; 'Origen': ''; 'Destino': ''; 'Formato': 'Normal' (radio button selected); 'Fecha': '04/02/2010 09:09:53'; 'Estado': 'Calculado'; 'Documento': 'Ver documento'; 'Botones': 'Cancelar' and 'Validar'. Below the form, there's a message: 'Calculo de gestión de contenedores vacíos'.

- (a) Para consultar el fichero de datos de entrada.  
(b) Si el estado es Finalizado, para consultar el fichero de resultados

Consulta del fichero de datos de entrada.

A screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a table titled 'Entrada'. The table has columns labeled A through F. Column A contains row numbers from 1 to 24. Columns B through F contain data corresponding to each row. A blue rectangular box highlights the first few rows of the table.

	A	B	C	D	E	F
1	Tipo de tránsito	Posición	Fecha de alta (seguimiento)	Fecha de posicionado	Tipo cont.	Otra
2	E	MADRID	25/12/2007	31/12/2007 200P	TOM	
3	E	MADRID	25/12/2007	31/12/2007 200P	TOM	
4	E	MADRID	03/12/2007	30/12/2007 200P	TOM	
5	E	MADRID	03/12/2007	30/12/2007 200P	TOM	
6	E	MADRID	27/12/2007	26/11/2007 200P	TOM	
7	E	MADRID	27/12/2007	26/11/2007 200P	TOM	
8	E	MADRID	27/12/2007	26/11/2007 200P	TOM	
9	E	MADRID	27/12/2007	26/11/2007 200P	TOM	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Consulta del fichero de datos calculados.

A screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a table titled 'Calculados'. The table has columns labeled A through E. Column A contains row numbers from 1 to 41. Columns B through E contain data corresponding to each row. A blue rectangular box highlights the first few rows of the table.

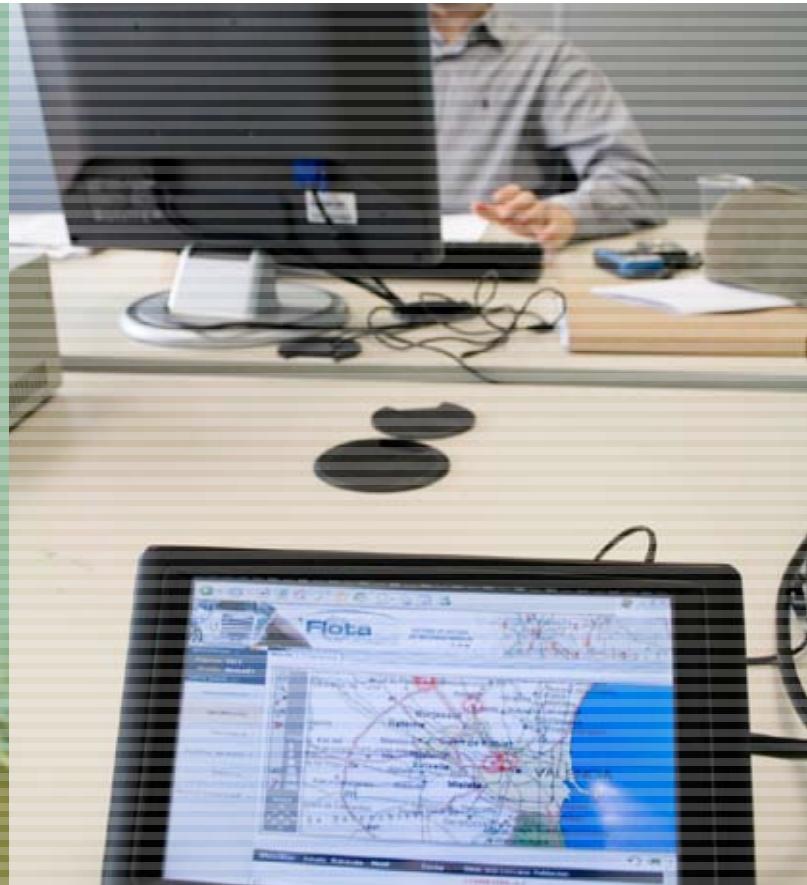
	A	B	C	D	E
1	Salida del Modelo para el puerto el dia:04-feb-2010 8:37:45				
2	Tabla 1: MOVIMIENTOS DE SALIDA DE CONTENEDORES VACÍOS (ENTRADA/EXPORT)-Depósito				
3	Periodo Cargador Depósito Contenedor Cantidad				
4	Tabla 1bis: MOVIMIENTOS DE SALIDA DE CONTENEDORES VACÍOS (ENTRADA/EXPORT)-Terminal				
5	Periodo Terminal Terminal Contenedor Cantidad				
6	Tabla 2: MOVIMIENTOS DE ENTRADA DE CONTENEDORES VACÍOS (ENTRADA/EXPORT)-Depósitos				
7	Periodo Importador Depósito Contenedor Cantidad				
8	Tabla 2bis: MOVIMIENTOS DE ENTRADA DE CONTENEDORES VACÍOS (ENTRADA/EXPORT)-Terminales				
9	Periodo Importador Terminal Contenedor Cantidad				
10	Tabla 3: ENVIVIENDO DE DEPÓSOS Y TERMINALES (TRANSPORTE)				
11	Periodo Importador DepósitoF Contenedor Cantidad				
12	Tabla 3bis: ENVIVIENDO DE DEPÓSOS Y TERMINALES (TRANSPORTE)				
13	Periodo TerminalF Terminal Contenedor Cantidad				
14	Tabla 4: RELACIONES DE DEPÓSOS Y TERMINALES (TRANSPORTE)				
15	Periodo TerminalF DepósitoF Contenedor Cantidad				
16	Tabla 4bis: RELACIONES DE DEPÓSOS Y TERMINALES (TRANSPORTE)				
17	Periodo TerminalF TerminalF Contenedor Cantidad				
18	Tabla 4i: INVENTARIOS-Depósitos				
19	Periodo Depósito Contenedor Cantidad				
20	Tabla 4ii: INVENTARIOS-Terminales				
21	Periodo Terminal Contenedor Cantidad				



# Capítulo 4

**¿Cómo acceder a las herramientas desarrolladas para mejorar la logística y la gestión de la cadena de suministro?**





Hoy en día está comprobado que la colaboración interempresarial puede permitir ofrecer los productos a precios inferiores debido al potencial ahorro existente en todos los puntos de la cadena de suministro. En España, con unos costes logísticos entorno al 10,7% y, por tanto, superiores en más de dos puntos a otros países europeos y con una tasa de nivel de servicio promedio baja (sobre el 78%), las empresas tienen ante sí la posibilidad de colaborar con el fin de eliminar los costes innecesarios tanto en las fases productivas como en todo el ciclo comercial.

La interoperabilidad es un reto para fabricantes y distribuidores, es decir, permitir que los procesos de distintas empresas sean capaces de trabajar de forma conjunta aunque se hayan desarrollado localmente y su ejecución esté soportada por herramientas distintas. En la práctica, esto resulta muy complicado ante la falta de herramientas que faciliten ese espacio común necesario para llevar a cabo dicha interoperabilidad.

Por tanto, la mayor eficiencia sólo se conseguirá si todos los protagonistas de la cadena de suministro unen

sus fuerzas para crear sinergias y para ello necesitan soluciones basadas en Tecnologías de la Información (TI) que les permitan de una forma ágil y robusta integrarse e interoperar.

En este contexto, tras validar la utilidad, sostenibilidad y el ratio positivo coste-beneficio de los resultados de las investigaciones en el PSE GLOBALOG, se ha definido una Plataforma Integral de Servicios Tecnológicos que agiliza la integración entre entidades de la cadena de suministro y su personal en movilidad y promueve el intercambio de información y la visibilidad logística entre las empresas participantes.

Esta plataforma incorpora las aportaciones más eficaces realizadas en los diferentes grupos de trabajo de este proyecto singular y estratégico, y las integra en una herramienta que además de aportar valor añadido permite acceder desde un entorno único a las diferentes herramientas desarrolladas para mejorar la competitividad de las empresas.

### Plataforma Integral de Servicios Tecnológicos PSE-Globalog

En muchas ocasiones 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.

Por ello, son muy valoradas herramientas como la Plataforma Integral de Servicios Tecnológicos, cuyo objetivo es 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 permite a las empresas anticiparse a posibles incidentes en sus procesos, que a través de una serie de indicadores de situación, les ayuda a tomar las decisiones estratégicas oportunas para medir el impacto y los riesgos en diversas situaciones cotidianas.

En el desarrollo de esta Plataforma se ha pretendido articular una nueva forma de hacer llegar los servicios a PYMES y clientes finales en general a través de una arquitectura de prestación de servicios SaaS (Software as a service), en la que 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.

#### ● Ámbitos de la Plataforma

Se trata de una plataforma de servicios abierta a cualquier empresa, que permite una adaptación rápida a las necesidades de cada una de ellas. Prueba de ello es su versatilidad como demuestra el hecho de haber sido probada en cadenas de suministro tan diferentes como las siguientes:

- **Cadena industrial**, que cubre el dominio relacionando con la cadena del valor establecida entre empresas en un entorno industrial, involucrando además a otros actores necesarios para conseguir ese fin. El objetivo consiste en mostrar la mejora de eficiencia en las operaciones internas de la empresa así como la posibilidad de añadir nuevos servicios y canales de comunicación con sus socios.
- **Cadena distribución/consumo**, que cubre la problemática específica que se produce en el sector de distribución y consumo. En este escenario resultan de gran importancia las diferentes empresas intermedias (transportistas y operadores logísticos) necesarias para distribuir el producto desde la empresa fabricante hasta la comercializadora. Además de la coordinación entre las empresas en este contexto cobra especial relevancia la monitorización y trazabilidad de los productos, sobre todo en productos especialmente "sensibles", como lo son los de consumo, y aquellos que deben ajustarse a unas condiciones de transporte especiales.
- **Infraestructuras/ Intermodalidad**, que pretende servir de utilidad a aquellas empresas que centran sus actividades en el área del transporte y la logística en diferentes tipos de infraestructuras logísticas. En estos escenarios, como ocurre por ejemplo en los puertos, es necesario que se facilite la integración de di-

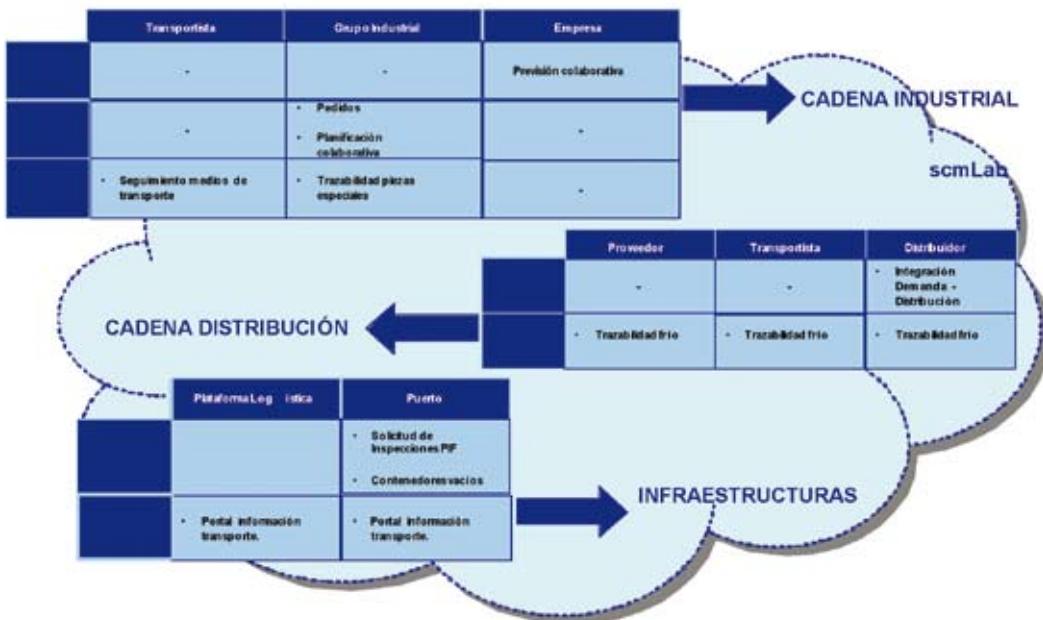
ferentes entidades que realizan actividades diversas. Asimismo, el disponer de información relacionada con el sector supone una necesidad ineludible.

A continuación, se presenta de forma esquemática los servicios tecnológicos desarrollados y adaptados a cada escenario piloto.

#### ● Servicios

A continuación, se describen de forma breve los servicios más relevantes incluidos en la plataforma PSE-GLOBALOG, indicando entre paréntesis el subproyecto bajo los que han sido desarrollados.

- **Previsión colaborativa de la demanda (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 Agree-



gado (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.

#### • 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 contenedores vacíos tratando de minimizar los costes derivados del movimiento y almacenaje de los mismos.

#### • Solicitud de inspección Puesto de Inspección Fronterizo (SP7)

Nuevo sistema, disponible en la plataforma valen-

ciaportpcs.net, que ha permitido eliminar los Levan-tes Condicionados para mercancías perecederas y mejorar el procedimiento de Levante Sin Papeles de mercancía contenerizada de importación.

#### • 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 detecta 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).

#### • Servicios Genéricos disponibles en GLOBALOG (SP7)

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 destacan: Servicio de Gestión Documental, Servicio de Mensajería y Ejecución Programada de un Servicio.

A modo de ejemplo, a continuación se presentan las utilidades disponibles para el escenario de gran consumo. Por su especial interés, se ha focalizado en el ámbito de la trazabilidad de mercancías en frío.



Potenciación de la competitividad del tejido empresarial español a través de la Logística como factor estratégico en un entorno global

- [Demanda](#)
- [Demanda Distribución](#)
- [Estado de mercancías](#)
- [Alerta proximidad](#)
- [Programar Servicios](#)
- [Mensaje Aviso](#)
- [Volver](#)


Ver Detalle
Volver

Proceso en estado Started	Ver Detalle	Volver
Temp. Mín: -23,337 Celsius	Fecha: 09/04/2010 07:38:59	
Temp. Max: 25,594 Celsius	Fecha: 08/04/2010 14:05:21	
Vibra. Min en X: 0,0 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 08/04/2010 09:14:40	
Vibra. Max en X: 15,814 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 26/03/2010 08:47:48	
Vibra. Min en Y: 0,0 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 09/04/2010 06:24:29	
Vibra. Max en Y: 15,086 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 26/03/2010 08:47:48	
Vibra. Min en Z: 0,22 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 09/04/2010 08:38:52	
Vibra. Max en Z: 13,391 m/s <sup>2</sup>	Fecha: 26/03/2010 08:48:36	



The map displays a route from Madrid through several cities in Spain (Madrid, Torrejón de Ardoz, Majadahonda, Alcalá de Henares, Getafe, Leganés, Madrid-Barajas) and into Portugal (Porto, Coimbra, Viseu, Guarda, Chaves, Guimarães). A green line highlights the route, and red dots indicate specific monitoring points. A legend at the top right shows temperature scales from 0°C to 30°C.

### Utilidad de la plataforma para las empresas:

- Las empresas se involucran en un proceso de mejora que les lleva a analizar los flujos de información y bienes en su operativa diaria.
- Facilita a diversas empresas de una cadena de suministro el compartir información relevante de una forma ágil e incluso llegar a inferir nueva información valiosa.
- Permite el acceso mediante un entorno único a las diversas herramientas utilizadas habitualmente en el desempeño de sus funciones, independientemente de su ubicación.
- Posibilita contratar los servicios a diferentes proveedores con la ventaja que ello supone (reducción de costes, independencia del proveedor, protección de la inversión,...).

- Se mejora la eficiencia de las cadenas de suministro al mejorar la interoperabilidad y colaboración de los socios. Se reducen los ciclos de los procesos y los riesgos operacionales a la par que se mejora la calidad de los productos y servicios.
- Se reducen los costes en Tecnologías de la Información, rentabilizando las inversiones en TI, gracias a unas mayores posibilidades de reutilización y a un mejor aprovechamiento de los sistemas de gestión disponibles en las empresas. Asimismo, al basarse en una arquitectura SaaS 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 hardware ni software en propiedad.

48

## CASO PRÁCTICO DE USO DE LA PLATAFORMA:

Escenario Piloto Cadena Industrial

### Agentes participantes.

Cadena de Suministro del Grupo KERABEN

#### Problemas detectados a solucionar.

El Grupo KERABEN (una de las compañías productoras de pavimento y revestimiento cerámico más importantes de España) ha detectado dos áreas susceptibles de mejora como son la coordinación operativa y la trazabilidad de operaciones de la cadena de suministro, donde se requiere que la información necesaria esté disponible para que los distintos nodos que componen la red tengan acceso inmediato a la misma.

#### Gestión colaborativa de Pedidos.

El Grupo KERABEN requiere que distintas entidades, actuando de modo sincronizado, puedan realizar adecuadamente la Gestión Colaborativa de Pedidos. En este sentido, en el marco del proceso de gestión de pedidos, existe un subproceso crítico denominado Reasignación de Reservas (RR), llevado a cabo en el Departamento Comercial de KERABEN, mediante el cual se redistribuyen los productos asignados a los pedidos según las fechas de entrega y los planes de expediciones.

Este subproceso de RR permite cerrar pedidos y cumplir fechas de entrega inmediatas utilizando los productos reservados para otros pedidos de la cartera global de pedidos de KERABEN cuyas fechas

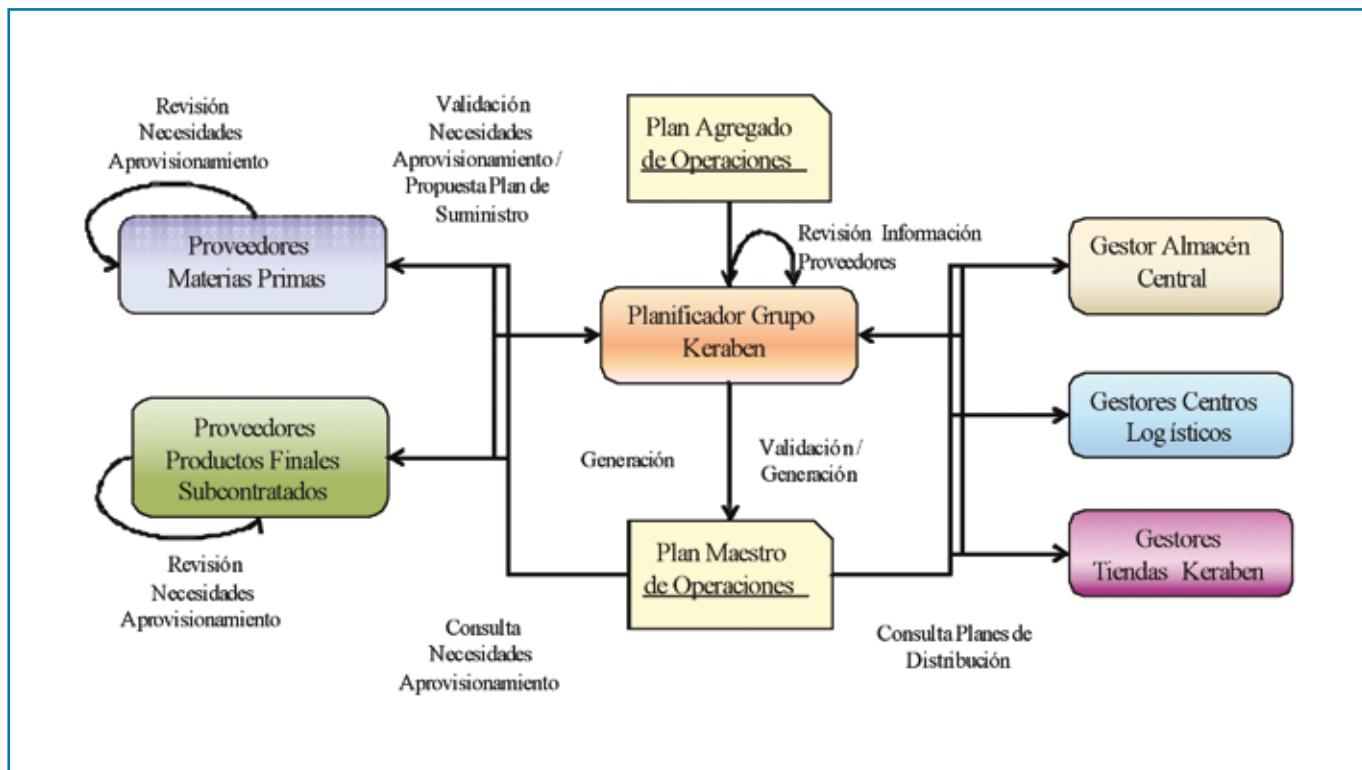
de entrega no son inmediatas. Los pedidos con fechas de entrega no inmediatas que han "cedido" sus productos asignados a otros pedidos más urgentes permanecerán incompletos y, en un futuro, tendrán que ser completados para su entrega.

Debido a que las reservas de productos para pedidos se hace inicialmente desde las tiendas, consultando la disponibilidad de productos terminados o planificados (también ATP) de KERABEN, cualquier modificación hecha por KERABEN en la reasignación de reservas de la cartera global de pedidos podrá afectar a los compromisos locales o particulares adquiridos por cada tienda con sus clientes. Por ello, se considera imprescindible la colaboración entre las tiendas y KERABEN. Mediante una adecuada colaboración se podrán gestionar mejor los pedidos, a partir del estudio conjunto tiendas- KERABEN (las tiendas tienen un punto de vista local o parcial de su cartera de pedidos, mientras que KERABEN tiene la visión de la cartera global de pedidos de todas las tiendas) de las prioridades de cada pedido, de los productos disponibles (ATP) y de los productos asignados a otros pedidos.

#### Planificación Colaborativa de Operaciones (producción y almacenamiento).

Asimismo, el Grupo KERABEN requiere una utilidad para la Planificación Colaborativa de Operaciones (producción y almacenamiento) de las distintas plantas de fabricación y almacenes de su cadena de suministro. Se requiere obtener planificaciones para los distintos niveles tanto de forma centra-





lizada como distribuida. Para poder materializar esta visión, es necesario permitir que la información generada en un nivel, sirva de entrada para que el siguiente pueda realizar su propia planificación, generando información de necesidades para el nivel inmediato anterior y así, sucesivamente.

#### Localización y trazabilidad de los productos.

Por otro lado, la problemática para la localización y trazabilidad de los productos a lo largo de su ciclo de vida es otro de los puntos que, hoy por hoy, aún no están resueltos en muchas empresas. Un ejemplo de ello es el caso de las “piezas especiales” que se fabrican en KERABEN. En este caso, se necesita trasladar dichos productos desde la fábrica hasta el almacén, puntos dispersos geográficamente, y para lo que se hace uso de camiones. Hasta el momento del traslado, las piezas especiales no están identificadas y su ubicación final exacta en el almacén no es conocida, lo que hace que su gestión y su expedición no sea todo lo ágil que pudiera ser. Con este nuevo servicio se pretende que, por ejemplo, si un cliente presenta una reclamación puedan conocerse todas las manipulaciones sufridas por una pieza. O en el momento en que sea urgente enviar al cliente una pieza pueda agilizarse el proceso al conocer la ubicación exacta de la pieza y reclamar su traslado a la zona de expediciones, si todavía se encuentra en la zona de almacén.

#### Aplicación desarrollada: solución.

En este escenario piloto, la solución propuesta principalmente se ha apoyado en resultados obtenidos en los subproyectos SP3 (servicios de Reasignación de Reservas y Planificación Colaborativa) y SP4 (servicio de Trazabilidad de piezas especiales).

Bajo el amparo del SP3, la función de Reasignación de Reservas de inventario a pedidos se optimiza la asignación de productos a pedidos en base a distintos criterios. Además, permite simular diferentes escenarios y comparar los resultados obtenidos. Por otra parte, el piloto integrador del SP7 hace posible que la Planificación Colaborativa esté disponible para que las demás empresas vinculadas a KERABEN cuenten con una herramienta que les permita conocer de forma anticipada no sólo las necesidades del fabricante sino también generar la información que sus propios proveedores necesitan. Tal y como se muestra en siguiente figura, las funcionalidades principales del servicio de Programación Colaborativa son la generación del Plan Agregado y la generación del Plan Maestro de Producción.

Como puede apreciarse, en ambos casos es necesaria la interacción con diversos actores como proveedores y clientes. Aunque la generación de los planes es competencia última de la empresa,

el ajuste de fechas y tamaños de lotes previstos 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.

En coordinación con el SP4, en el piloto integrado se ha trabajado en el desarrollo de servicios avanzados para la gestión comercial y las expediciones en relación a las piezas especiales. Por piezas especiales se entiende aquellas piezas con finalidad decorativa o complementaria a la cerámica para lograr ciertos acabados o remates. Son fabricadas en menor porcentaje que los azulejos y por su morfología no son embaladas de la misma forma que el resto de la producción de la fábrica. En esta definición se pueden incluir por ejemplo, pequeñas cenefas, listelos o trims, rodapiés, peldaños, etc...

Gracias a dichos servicios propios del SP7 y basados en tecnologías de Tag RFID y Barcode, KERABEN reducirá considerablemente los esfuerzos necesarios en expediciones a la par que mejorará su imagen al dotar a los comerciales de una herramienta que de forma sencilla les permite dar una respuesta rápida y fiable al cliente.

#### **Resultados alcanzados:**

En el presente caso de estudio participan empresas que están trabajando en la mejora de sus métodos y procedimientos de gestión actuales con el objetivo de reducir o eliminar las inefficiencias 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.

Tal y como remarcan desde el Grupo KERABEN, uno de los beneficios obtenidos es la notable ayuda que supone para la asimilación por parte de la empresa de los conceptos de logística interna, externa y de cadena extendida de suministros, investigados en los diversos subproyectos que de otro modo podrían quedarse fácilmente en el ámbito de lo teórico. Su aplicación en situaciones más reales facilita su validación y abre el camino para su adopción, lo que progresivamente supondrá un impacto beneficioso tanto para los resultados de la empresa como para los de los socios a los que se vaya trasladando las nuevas filosofías de trabajo.

Por concluir, con la utilización de la Plataforma Integral de Servicios se obtienen beneficios tales como:

- Marco colaborativo común que ayuda a compartir información entre los socios de la cadena de suministro, lo que permite responder de forma rápida a las peticiones y necesidades de los clientes.
- 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.



# Capítulo 5

**¿Qué factores indican el desarrollo de una gestión logística que genere competitividad para la empresa?**



Existen una serie de indicadores básicos que reflejan, de forma sencilla y directa, si la gestión y las operaciones logísticas se están llevando a cabo de la manera más eficaz posible en una empresa y, por consiguiente, en toda la cadena de suministro.

Aquí se encuentran algunos de ellos y usted puede reconocer cuáles se cumplen o no en su organización y actuar en consecuencia con la incorporación de buenas prácticas y las herramientas que se han descrito en los capítulos anteriores. Son las siguientes:



## TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

- Niveles bajos de emisiones en el transporte.
- Uso de intermodalidad en sus operaciones de transporte.
- Empleo de medios eficientes desde el punto de vista medioambiental.
- Índice bajo de pérdidas de trazabilidad en la cadena.
- Índice bajo de casos de rotura de frío.

## INVENTARIO

- Elevado índice de rotación de mercancías.
- Bajos niveles de duración de mercancías.
- Exactitud del inventario.

## ALMACENAMIENTO

- Índice bajo de peticiones de búsqueda de un producto en el almacén.
- Coste bajo de almacenamiento por unidad.
- Coste bajo de envío al cliente de las unidades almacenadas.

## APROVISIONAMIENTO Y PRODUCCIÓN

- Bajos costes de abastecimiento y producción.
- Pedidos de compras realizadas sin retraso.
- Porcentaje bajo de pedidos devueltos.
- Nivel alto de cumplimiento de los proveedores.
- Flexibilidad ante cambios del mercado.
- Aumento del grado de conformidad de los productos/servicios.

## SERVICIO AL CLIENTE

- Alto nivel de Servicio al cliente.
- Reducción del ciclo de los procesos, tiempo mínimo desde que el proveedor recibe un pedido hasta que se distribuye al cliente final.
- Alta calidad de la facturación.
- Imagen corporativa positiva de la empresa.

## GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

- Integración alta de conocimiento en la Cadena de Suministro.
- Uso de prácticas de Colaboración, Simulación, Experimentación y visualización.
- Reducción del riesgo operacional, al dar visibilidad a la Cadena de Suministro y disponer de servicios de ayuda a la toma de decisiones.
- Bajos costes totales de transacción entre socios empresariales, proveedores y clientes.

## ORGANIZACIÓN

- Aplicación continua de mejoras organizativas.
- Alta flexibilidad con proveedores y clientes.
- Niveles altos de Innovación.
- Niveles altos de Desempeño logístico.
- Minimización de las operaciones logísticas.



# Capítulo 6

**¿Qué acciones hay que emprender para mejorar la logística de las empresas españolas?**



**El análisis realizado muestra que existen oportunidades para mejorar la competitividad en logística y en prácticas de cadena de suministro en España, tanto en temas de infraestructura (por ejemplo, instalaciones de ferrocarril y plataformas multimodales) como en la adopción de prácticas avanzadas logísticas y de cadena de suministro por parte de las empresas españolas. Cerrar la brecha entre las prácticas observadas y las identificadas como las mejores prácticas podría significar un valioso impulso a la competitividad de la industria en España y, por tanto, contribuir a cerrar la brecha del déficit comercial.**

## Utilización e interés futuro de prácticas logísticas

A modo gráfico, a continuación se muestran los resultados de la encuesta realizada a las empresas sobre su utilización actual de buenas prácticas logísticas y cuáles de ellas tienen más interés para su adopción futura.

- \* Los gráficos de burbuja incluidos indican en el eje horizontal el grado de utilización de la práctica descrita (medido en escalas Likert de 5 intervalos), y en el eje vertical el grado de interés futuro (medida en una escala de tres intervalos: menor, igual, mayor). El diámetro de la burbuja indica el numero de respuestas.

### ● Acciones a corto plazo

Una de las acciones a corto plazo para lograr este objetivo consiste en estimular el desarrollo de tecnologías que faciliten la eficiente gestión logística. PSE-GLOBALOG se ha centrado en el desarrollo de muchas de estas tecnologías (por ejemplo simuladores de la Cadena de Suministro, sistemas de trazabilidad, sistemas de logística inversa, la Plataforma Integral de Servicios, etcétera).

También es aconsejable, a corto plazo, estimular la adopción rápida de mejores prácticas de gestión logística, en particular las referentes a los sistemas de gestión de inventario y de uso de proveedores logísticos integrados.

### ● Acciones a largo plazo

Cabe destacar otra serie de acciones a largo plazo que las empresas y el gobierno podrían emprender para cerrar las brechas competitivas encontradas:

Revisión de las estructuras logísticas españolas para favorecer el transporte por ferrocarril y el uso de plataformas logísticas multimodales. El subproyecto SP5 ha desarrollado una evaluación actualizada de infraestructuras existentes en el eje Atlántico-Mediterráneo, y cuya extensión al conjunto de la península Ibérica se recomienda.

Apoyar la formación de recursos humanos capacitados en materia de logística y cadena de suministros, con dominio del idioma Inglés.

Estimular en las empresas españolas la adopción de las mejores prácticas logísticas y de cadena de suministro, en particular en lo referente a la integración de procesos operativos. El cambio de entorno competitivo español facilitará esta transformación, que puede verse acelerada por acciones de divulgación como la presente publicación y la difusión realizada en el subproyecto SP8.

Como conclusión final, el análisis realizado sugiere muchas oportunidades de mejora. Cabe la hipótesis de que la relativa situación de baja competitividad logística y de cadena de suministro en España es el producto de una década de bajos costes de oportunidad (debido a muy bajos tipos de interés reales), lo que provocó un alto grado de gasto de los consumidores y del sector de la construcción, y en la disminución real de actividades de valor añadido.

Sea cual sea el veredicto final sobre las causas de esta situación, el análisis de la situación y el desarrollo de tecnologías que faciliten la eficiente gestión logística realizados en el proyecto PSE-GLOBALOG pueden ayudar a recuperar el camino de la prosperidad en España.

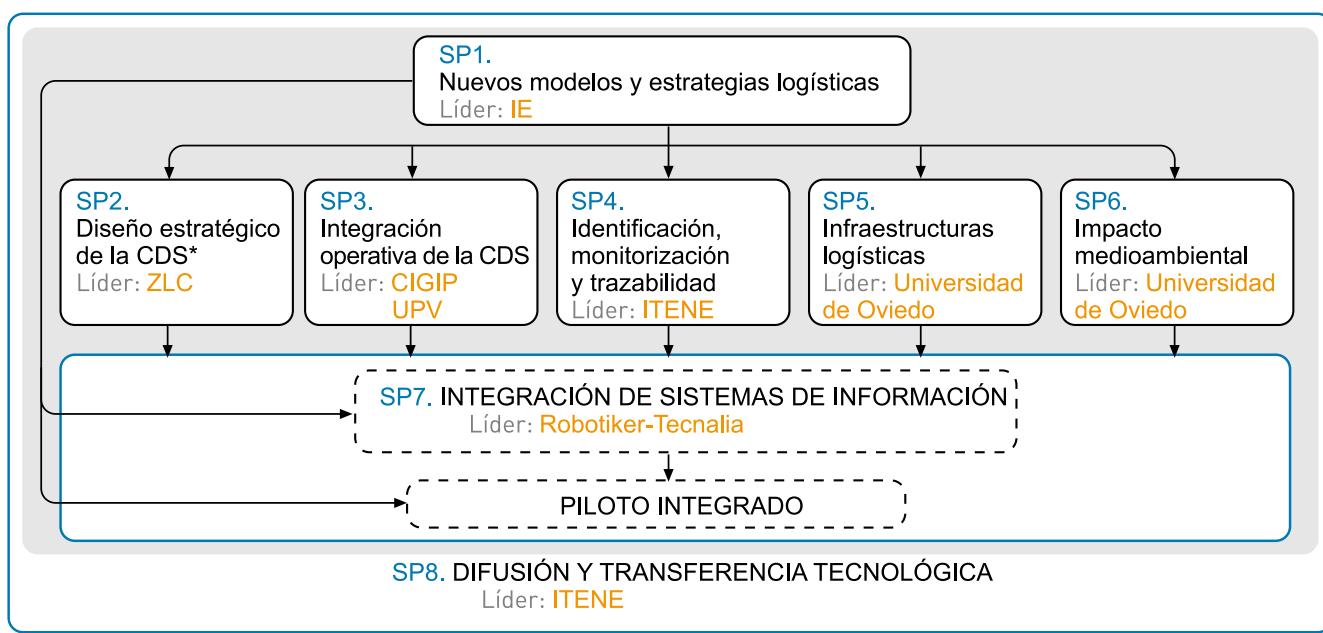


# Capítulo 7

## Consorcio y entidades participantes en el PSE-GLOBALOG



### ÁREAS DE TRABAJO



Los miembros del consorcio PSE-GLOBALOG desean agradecer al Ministerio español de Ciencia e Innovación y a la Unión Europea su apuesta firme por este proyecto, que supone un paso decisivo para la mejora de la competitividad del tejido empresarial nacional a través de la logística.



## PARTICIPANTES

Las siguientes entidades han formado parte de esta iniciativa, pionera en el fomento de la colaboración logística a gran escala:

### CENTROS DE INVESTIGACIÓN

- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- Centro de Investigación Gestión e Ingeniería de Producción (CIGIP-UPV)
- Fundación Centro Tecnológico en Logística Integral Cantabria (CTL)
- Fundación ECOLEC
- European Virtual Engineering (EUVE)
- Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación de la Comunidad Valenciana (FEPORTS)
- Fundación VALENCIAPORT
- Fundación ICIL
- Fundación ROBOTIKER
- Fundación Zaragoza Logistics Center (ZLC)
- Instituto de Empresa (IE)
- Intitut d'Estudis Territorials (IET)
- Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)
- Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE)

### UNIVERSIDADES

- Universidad de Cantabria
- Universidad de Oviedo
- Universidad de Zaragoza
- Universidad de La Coruña

## EMPRESAS

- ICE CREAM FACTORY COMAKER, SA
- KERABEN, SA
- NEXTPOINT SOLUTIONS, SL
- TRANSFRIGO CANARIAS, SA
- ULMA MANUTENCIÓN S. Coop.

## COLABORADORES

### EMPRESAS

- AR SISTEMAS, SA
- CONSUM Cooperativa
- CHINA SHIPPING SPAIN AGENCY, SL
- DOCKS COMERCIALES DE VALENCIA, SA
- EBHI, SA (European Bulk Handling Installation)
- ECHEVERRIA CONSTRUCCIONES MECÁNICAS, SA
- GEFCO ESPAÑA, SA
- HAPAG-LLOYD SPAIN, SL
- ITESAL, SL
- LEROY MERLÍN España, SLU
- MARS ESPANA INC Y CIA FOOD SRC
- NORBERT DENTRESSANGLE GERPOSA, SA
- RAMINATRANS, SL

### INFRAESTRUCTURAS

- Zona de Actividades Logísticas e Industriales de Asturias (ZALIA)
- Autoridad Portuaria de Gijón
- Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA)

### Anexos

Para la realización de la presente publicación, se han consultado las siguientes fuentes, tanto informes como referencias bibliográficas, donde pueden ampliar la información:

- Informe "Bibliografía seleccionada referente a mejores prácticas y tendencias globales en logística y cadenas de suministro, (To-be)".
- Informe "Resumen Ejecutivo de las mejores prácticas y tendencias globales en Logística y Cadenas de Suministros". Disponible en la web de Globalog.
- Informe "Bibliografía actualizada referente al entorno logístico español".
- Informes y memorias de ejecución de los diferentes subproyectos, así como aportaciones realizadas por los diferentes líderes de subproyectos 1 al 8.

### Referencias Bibliográficas consultadas en el desarrollo de los informes:

- Auramo J., Kauremaa J., Tanskanen K. (2005), Benefits of IT in supply chain management: an explorative study of progressive companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, V.35 I.2
- Balkin, D. B., Gomez-Mejia, L. R. (1987), Toward a Contingency Theory of Compensation Strategy. *Strategic Management Journal*, 8(2): 169-182.
- Balkin, D. B., Gomez-Mejia, L. R. (1990). Matching Compensation and Organization Strategy. *Strategic Management Journal*, 11: 153-169.
- Chen I., Paulraj A. (2004), Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, Vol. 22 Issue 2
- Cristiano J., Liker J., White I., Chelsea C. (2000), Customer-Driven Product Development Through Quality Function Deployment in the U.S. and Japan. *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17 Issue 4
- Cronbach L. (1951), Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16
- Cruz, C., Gomez-Mejía, L., Becerra. M., In press. CEO perceptions of TMT benevolence in family firms. *Academy of Management Journal*.
- Delen D., Hardgrave B., Sharda R. (2007), RFID for Better Supply-Chain Management through Enhanced Information Visibility. *Production & Operations Management*, Vol. 16 Issue 5
- Díaz A., Lorenzo O., Solís L. (2004), Key Processes in Collaborative Networks. The case of Small and Medium Enterprises. *Proceedings of EurOma Conference*, Fontainebleau
- Díaz A., Lorenzo O., Gimenez JL. (2006) "A proposed framework of best practices for the optimization of spare parts in asset-intensive industries". *Proceedings of EurOma Conference*, Glasgow
- Díaz A., Claes B., Revilla E. (2008) "Logistics and Supply Chain practices in Spain. A methodological approach." *Proceedings of the 7th International Meeting for Research in Logistics*, Avignon.
- Díaz A., Solís L., Claes B. (2009) "Improving Logistics and Supply Chain Management Practices in Spain." *Proceedings of the Third International Symposium and Workshop on Global Supply Chains*, Coimbatore, 2009
- Dillman D., (2006), Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method. 2007 Update with New Internet, Visual, and Mixed-Mode Guide, Wiley
- Dyer, J. H., Singh, H., (1998), The relational view: Cooperative strategy and resources of interorganizational competitive advantage, *Academy of Management Review* 23(4)
- Gallo & Villaseca (1996), Finance in family business, *Family Business Review*, 9(4): 387-401.
- Gammelgaard B., Larson P. (2001), Logistics skills and Competencies for supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, Vol. 22 Issue 2
- Griffis, S. E., Cooper, M., Goldsby, T. J., Closs, D. (2004), Performance Measurement: Measure Selection based on Firm Goals and Information Reporting Needs. *Journal of Business Logistics*, 25(2)
- Griffis, S. E., Goldsby, T. J., Cooper, A. C., & Closs, D., (2007), Aligning Logistics Performance Measures to the Information Needs of the Firm. *Journal of Business Logistics*, 28(2)
- Hull, C. H., N. H. Nie., (1981), SPSS update 7-9, New York: McGraw-Hill
- Ketokivi, M.A., Schroeder, R.G., (2004), Perceptual measures of performance: fact or fiction, *Journal of Operations Management* (22, 247-264)
- Kulp S., Cohen L., Lee H., Ofek E. (2004), Manufacturer Benefits from Information Integration with Retail Customers. *Management Science*, Vol. 50 Issue 4
- Lee H., Whang S. (2000), Information sharing in a supply chain. *International Journal of Technology Management*, Vol. 20 Issue 3/4
- Lee H., So K., Tang C. (2000), The Value of Information Sharing in a Two-Level Supply Chain. *Management Science*, Vol. 46 Issue 5
- Loch C., Terwiesch C. (2005), Rush and Be Wrong or Wait and Be Late? A Model of Information in Collaborative Processes. *Production & Operations Management*, V14 I3
- Lockamy A., McCormack K. (2004), Linking SCOR planning practices to supply chain performance. An exploratory study. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24 Issue 12
- Norusis M. (2005), SPSS 13.0, Statistical Procedures Companion, Prentice Hall, New York
- Sanders N., Premus R. (2005), Modeling the Relationship Between Firm IT Capability, Collaboration and Performance. *Journal of Business Logistics*, Vol. 26 Issue 1
- Srinivasan S., Pauwels K., Nijs V. (2008), Demand-Based Pricing Versus Past-Price Dependence: A Cost-Benefit Analysis. *Journal of Marketing*, Vol. 72 Issue 2
- Vokurka R., Lummus R. (2000), The Role of Just-In-Time in Supply Chain Management. By: *International Journal of Logistics Management*, Vol. 11 Issue 1
- Voss M., Calantone R., Keller S. (2005), Internal service quality: Determinants of distribution center performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 35 Issue 3
- Zaheer A., Venkatraman N. (1995), Relational governance as an interorganizational strategy: An empirical test of the role of trust in economic exchange. *Strategic Management Journal*, 16

## MÁS INFORMACIÓN

Para ampliar cualquier información consulte la dirección de internet:

**[www.pse-globalog.org](http://www.pse-globalog.org)**

O póngase en contacto con:

**ITENE** (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística)

Coordinador del proyecto PSE-Globalog

**[info@pse-globalog.org](mailto:info@pse-globalog.org)**

**Tlf: 96 182 00 00 - Fax: 96 182 00 01**



El proyecto PSE-370000-2008-8 ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación dentro del Plan nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011



*Una manera de hacer Europa*



Proyecto Singular Estratégico  
Potenciación de la competitividad del tejido  
empresarial español a través de la Logística  
como factor estratégico en un entorno global.

[www.pse-globalog.org](http://www.pse-globalog.org)



**UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

*Una manera de hacer Europa*

El proyecto PSE-370000-2008-8 ha recibido finaniciación del Ministerio de Ciencia e Innovación dentro del Plan nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011