

# LA EMPRESA VIRTUAL PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO\*.

Angel Ortiz<sup>1</sup>, Marc Hawa<sup>2</sup>, Francisco Lario<sup>1</sup>, Gregorio Medina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DOE-ETSII-UPV. Caminos de Vera s/n 46022 Valencia, aortiz@omp.upv.es

<sup>2</sup>DMR Consulting. Edificio Cuzco IV Pº de la Castellana 141-9ª 28046 Madrid, marc\_hawa@dmr.ca

## Resumen

La mayoría de las empresas industriales se enfrentan a una presión creciente del mercado que les obliga a incrementar su flexibilidad y a minimizar sus tiempos de puesta en el mercado de los productos. El modelo de Empresa Extendida en el que algunas empresas han externalizado una parte de sus procesos, se ha centrado en muchas ocasiones en una mejora en los sistemas de información y de comunicación para mejorar los aspectos anteriores. Sin embargo, aunque el modelo de Empresa Extendida, mejora una serie de características de forma significativa (reducción de tiempos de respuesta, utilización de las mejores capacidades de cada empresa participante en el modelo, etc), todavía hay aspectos que son necesarios mejorar (coordinación de objetivos globales, resolución de planes conjuntos, impacto de las incidencias, etc). La presente comunicación presenta una forma de abordar esta problemática a partir del Modelo de Empresa Virtual. Se presentan las ventajas que esta aproximación puede aportar en la Gestión de la Cadena de Suministro. Y se plantea un modelo tanto desde el punto de vista de negocio, como tecnológico para desarrollar y soportar estos conceptos. El planteamiento se está desarrollando en el marco de un proyecto Europeo denominado V-CHAIN (Virtual Enterprise for Supply Chain Management) en el programa de Crecimiento Competitivo y Sostenible (Growth), para los procesos de negocio de programación y secuenciación de la producción.

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad es impensable, competir en base a la excelencia de las empresas que representan un sólo eslabón en la cadena de transformación y distribución de los productos que se entregan al consumidor final, ya que las características del producto final dependen de todas las empresas que forman la Cadena de Suministros [1].

Un avance en este entorno de Cadena de Suministros lo supone la llamada Empresa Extendida, donde en un ambiente de redes dinámicas hay empresas que colaboran según relaciones con diferentes grados de complejidad para generar un producto/servicio [2].

Según [3], una Empresa Extendida se caracteriza por una empresa dominante, que extiende el ámbito de sus operaciones. Esta empresa toma el liderazgo y marca las características de las relaciones. Estas relaciones están bien estructuradas y se desarrollan en el marco de acuerdos formales.

Un paso adelante, es la generación de Empresas Virtuales para desarrollar Procesos de Negocio ligados a la cadena de suministros (figura 1). La ventaja fundamental sobre el modelo anterior, es que en este caso todas las empresas que forman la empresa virtual trabajan según un modelo altamente colaborativo, sobre el mismo proceso, de tal forma que las empresas cooperan de forma complementaria [4]. Las Empresas Virtuales deben permitir

---

\* Los resultados de esta comunicación están basados en el Proyecto Europeo GRD1-2000-25881, V-CHAIN (Virtual Enterprise for Supply Chain Management), financiado por el V Programa Marco de la Unión Europea dentro del Programa Growth.

una gran flexibilidad y tiempos de entrega más cortos, y además presentan una ventaja importante para las pequeñas y medianas empresas, ya que es una gran oportunidad para participar en entornos de competencia global, aportando flexibilidad, capacidad de innovación y conocimiento en un marco cooperativo con otras empresas y participando en la toma de decisiones y desarrollo de los Procesos de Negocio al mismo nivel que empresas de mayor tamaño.

Los modelos de Empresas Virtuales se han visto favorecidos por varios aspectos clave que han influido en su desarrollo, entre ellos cabe destacar:

- Las Competencias Clave
- Los Procesos de Negocio
- Las Tecnologías de la Información.

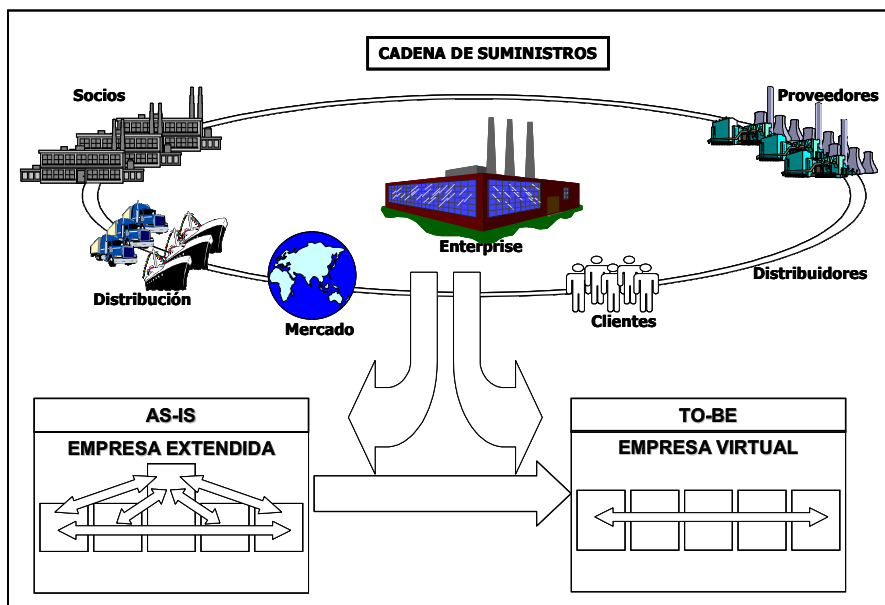


Figura 1. Desde la Empresa Extendida a la Empresa Virtual en la Gestión de la Cadena de Suministros.

En el presente artículo se pretende dar una visión inicial de cómo se está abordando esta situación en los procesos de negocio de programación y secuenciación de la producción en el entorno de una cadena de suministro. En concreto el proyecto pretende abordar el problema para empresas montadoras y su relación con proveedores que aportan componentes en distintos lugares de la cadena de montaje, y que además siguen distintos modelos de aprovisionamiento con respecto a la empresa montadora. Se presentan los aspectos clave en el planteamiento del proyecto, cuales son los objetivos y beneficios esperados, y se termina con la aproximación realizada para la solución del problema.

## 2 ASPECTOS CLAVE

### 2.1 La Teoría de las Competencias Clave

La teoría de las competencias clave, ha hecho que muchas empresas se concentren en lo que hacen bien, con la finalidad de ir haciendo esta competencia cada vez más potente y diferenciadora, y trasvasen las actividades o procesos en los que no son excelentes a otras empresas para que desarrollen de la forma adecuada [5], esta estrategia bien utilizada, debe

permitir a las empresas competir cada vez mejor. Esto ha hecho que algunas empresas se hayan planteado un nuevo marco de desarrollo de la Gestión de los Suministros, donde cada empresa se ha especializado en desarrollar procesos (productos) de forma excelente, para que el producto final sea el más adecuado. En este sentido, una adecuada gestión de los Procesos de Negocio que desarrolla cada empresa, o de las partes de un proceso de negocio interempresa, es básica para poder desarrollar con éxito el negocio conjunto.

Esta externalización de procesos de negocio ha dado lugar a la denominada Empresa Extendida. Se puede decir que la Empresa Extendida la forman el conjunto de Empresas que desarrollan los procesos que dan lugar a un producto/servicio. Normalmente, la Empresa Extendida está dominada por una de las empresas.

## 2.2 Los Procesos de Negocio

En los últimos años se han desarrollado un gran número de iniciativas empresariales que han abordado la organización de las empresas basándose en los procesos de negocio que se desarrollan en la empresa. Esta vuelta a los Procesos de Negocio ha sido promovida unas veces por la aparición de “nuevas” filosofías de gestión como el BPR [6] (Business Process Reengineering) o el BPI [7] (Business Process Improvement), o por tecnologías que se han orientado en este sentido ERP (Enterprise Resource Management) o Workflow. En estas iniciativas el enfoque se había centrado en el estudio y la integración de los procesos internos de la empresa (intra procesos). Sin embargo, en el contexto de la Empresa Extendida, los Procesos de Negocio se desarrollan entre diversas empresas, y en el caso de los procesos relacionados con los suministros, entre aquellas empresas que conforman la cadena de proveedores y la empresa cliente. Este enfoque hace que haya que concentrarse en la integración de procesos entre empresas (inter procesos) (figura 2).

Para que este escenario se desarrolle de forma coherente e integrada es necesario que haya una comunicación eficiente entre todos los actores que conforman la Empresa Virtual; un elemento clave en este aspecto son las Tecnologías de la Información [8].

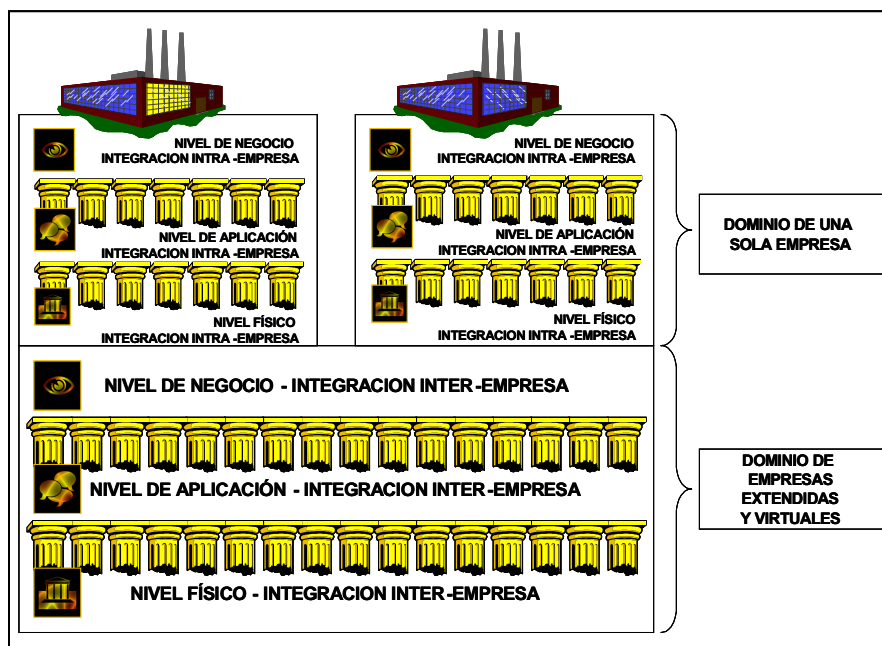


Figura 2. Procesos Intra empresas e Inter empresas.

### **2.3 Las Tecnologías de la Información.**

Otro elemento que ha influido decisivamente en la evolución hacia la Empresa Virtual, son las Tecnologías de la Información. Desde sistemas basados en EDI (Electronic Data Interchange), hasta todas las tecnologías basadas en Internet, todas ellas van en la línea de permitir la comunicación eficiente entre distintas empresas, intercambiándose información clave para desarrollar los procesos de forma más coherente y rápida. Otro elemento clave en el desarrollo de modelos Inter.-empresariales son las herramientas de Workflow que permiten direccionar adecuadamente a los largo de la red empresarial las distintas tareas a realizar. Aunque la evolución en el mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha sido impresionante en los últimos años, la integración entre los sistemas de diversas empresas (e incluso de los de una única empresa), todavía tiene muchos problemas por resolver. Si bien en los últimos años están apareciendo EAI (Enterprise Application Integration) que están permitiendo que sistemas heterogéneos de distintas empresas, puedan intercambiar objetos de información de forma prácticamente transparente.

### **3 OBJETIVOS Y BENEFICIOS**

Basados en los conceptos anteriores, se ha planteado el Proyecto V-CHAIN (Virtual Enterprise for Supply Chain Management). Los objetivos del proyecto son:

- Analizar la problemática de las Empresas Virtuales en un ámbito la Gestión de la Cadena de Suministro.
- Proporcionar modelos de Procesos para el desarrollo de las Empresas Virtuales en el marco de la Cadena de Suministro.
- Trasladar las soluciones aportadas por la Integración Empresarial en un dominio intra-empresarial a otro inter-empresarial.
- Cubrir el Ciclo de Vida completo de la creación y funcionamiento de las Empresa Virtuales en el marco de la Gestión de la Cadena de Suministro.
- Proporcionar Herramientas de soporte al desarrollo de Empresas Virtuales
- Plantear las necesidades y proporcionar soluciones para la adecuada comunicación, coordinación y cooperación entre las empresas que formen la Entidad Virtual.
- Desarrollar una Infraestructura Integradora que soporte la operación y ejecución de los Procesos de la Entidad definida.

Entre los beneficios más significativos de esta aproximación están:

- Aumentar la implicación de cada nodo de la Empresa Virtual en la consecución de los objetivos comunes
- Mejorar la comunicación, cooperación y coordinación entre las empresas participantes
- Considerar todas las empresas de la Cadena de Suministro al mismo nivel de importancia, ya que los resultados dependen de todas ellas.
- Desarrollar o redefinir los Procesos de Negocio que permitan una integración real en el contexto de Empresa Virtual.
- Potenciar el papel del personal de la empresa, para que adquieran mayores responsabilidades y capacidad de decisión a lo largo de la Cadena de Suministros.

### 3 APROXIMACIÓN

La aproximación seguida para conseguir los beneficios es la de generar una Metodología, una Arquitectura y Herramientas para el desarrollo de Empresas Virtuales, es lo que denominamos concepto MAT (Metodología, Arquitectura, Tecnologías/Tools) (figura 3). Estos tres elementos deben de ser capaces de ayudar a generar un Modelo de Negocio y un Modelo Tecnológico [9].

El Modelo de Negocio, en el contexto de la Cadena de Suministro, debe de ser capaz de:

- Definir y analizar Procesos de Negocio distribuidos
- Permitir la Gestión del Conocimiento global y la Gestión del Cambio
- Desarrollar un sistema de indicadores.

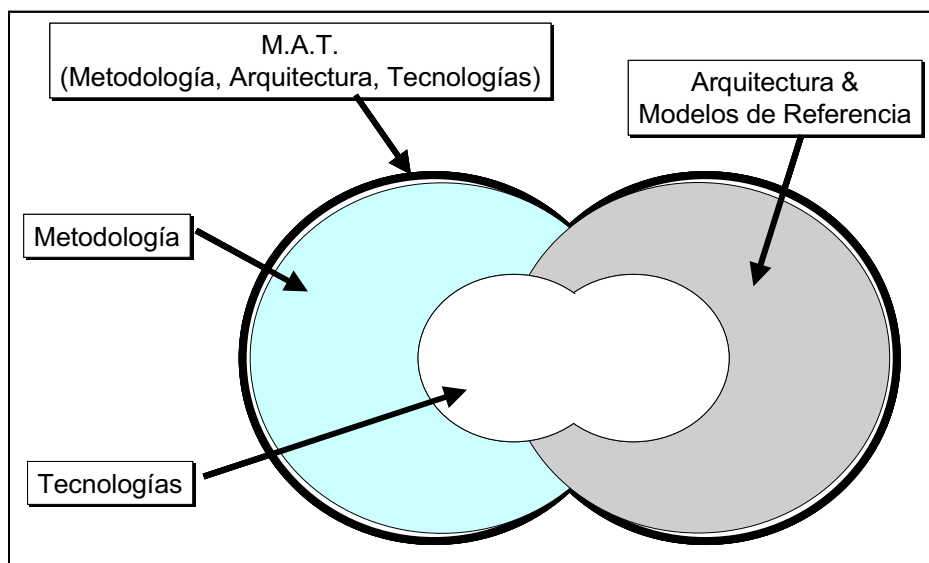


Figura 3. El Concepto MAT

Y el Modelo Tecnológico debe dar soporte a:

- Sistemas de flujo de trabajo inter-empresas
- El análisis y transmisión de información en tiempo real
- La integración entre las aplicaciones de las distintas empresas de la cadena de suministro

El proyecto se aplica a los Procesos de Negocio de Programación y Secuenciación de la Producción.

### 3 LA PROGRAMACIÓN Y SECUENCIACIÓN EN CONTEXTO EXTENDIDO.

El proceso de Programación y Secuenciación de la Producción en un contexto de EE se puede plantear tal y como aparece en la figura 4. La empresa a nivel estratégico realiza el plan Estratégico de Aprovisionamiento, decidiendo políticas de compra, proveedores, recursos, etc. Este plan se transmite a las distintas unidades de negocio donde se realizan las actuaciones a nivel táctico, y se lanza el Plan Operativo de Aprovisionamiento. Este plan ya recoge en el marco de los planes anteriores, las características reales de la planta de producción y de los

proveedores que deben de realizar el aprovisionamiento. Así en la figura 4 se plantean tres tipo de proveedores, los que sirven en JIT, es decir los que entregan la cantidad pedida en el momento adecuado. Los proveedores en secuencia, que añaden al anterior tipo, la característica de entregar en el orden en el que se van a utilizar los suministros, y por último el proveedor sincronizado, que añade a los anteriores la característica de hacer en la entrega en el punto exacto de consumo.

En un contexto de empresa extendida, la programación y secuenciación de la producción lo realiza normalmente la empresa montadora, y los objetivos a cubrir son fundamentalmente los que se plantea esta empresa, de forma análoga, las restricciones del problema, suelen ser las que se derivan de la propia empresa montadora. De tal forma que los planes y la secuencia que marcan las entregas de los proveedores vienen en gran medida dados por la empresa montadora. Estos planes suelen tener una escasa visibilidad de las condiciones reales de los proveedores, y por otro lado le aportan al conjunto de proveedores una información que es difícil de evaluar en cuanto a su fiabilidad (cantidades y tiempos) .

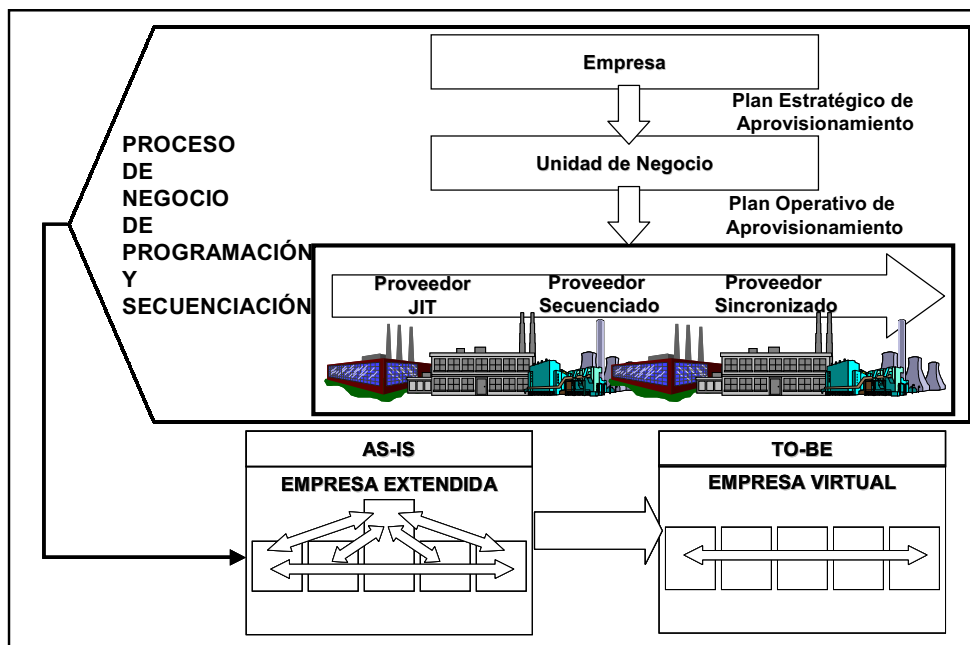


Figura 4. Programación y secuenciación en contexto extendido.

Esto hace que los cumplimientos se compliquen, y que en la mayoría de los casos se solucionen en base a un aumento en el stock de los proveedores, y por lo tanto un aumento de stock en la cadena de suministro, con el consiguiente incremento de costes para todos los componentes de la cadena de suministro (incluida la empresa montadora).

#### 4 EMPRESA VIRTUAL PARA LA PROGRAMACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

En este marco se plantea V-CHAIN, que a los objetivos generales enunciados anteriormente, une el avanzar en la situación planteada en el punto anterior. Este avance viene de una definición distinta del problema, es decir, desde la definición del problema de todos y cada uno de los actores involucrados en la cadena de suministro, y no el problema de una de las empresas de la cadena de suministro (aunque tenga en cuenta alguna de las consideraciones del resto de los actores). El concepto de empresa virtual toma aquí su significado, ya que se

crea una empresa (virtual), cuyo objetivo es gestionar adecuadamente el proceso de negocio de programación y secuenciación de la producción de una cadena logística (figura 5).

Para que esta empresa virtual funcione adecuadamente se deben de desarrollar al menos los siguientes elementos:

- El proceso de negocio de programación y secuenciación de la producción, debe de ser creado teniendo en cuenta los aspectos funcionales, informacionales, organizativos, decisionales y de recursos.
- Un algoritmo que recoja el objetivo y las restricciones de la cadena de suministro
- Una plataforma tecnológica que permita la integración de todos los flujos de trabajo, informacionales y de conocimiento que se desarrollen en el seno de esta empresa virtual.

El diseño e implementación de estos elementos debe permitir pasar desde el estado AS-IS, empresa extendida, al estado TO-BE de empresa virtual.

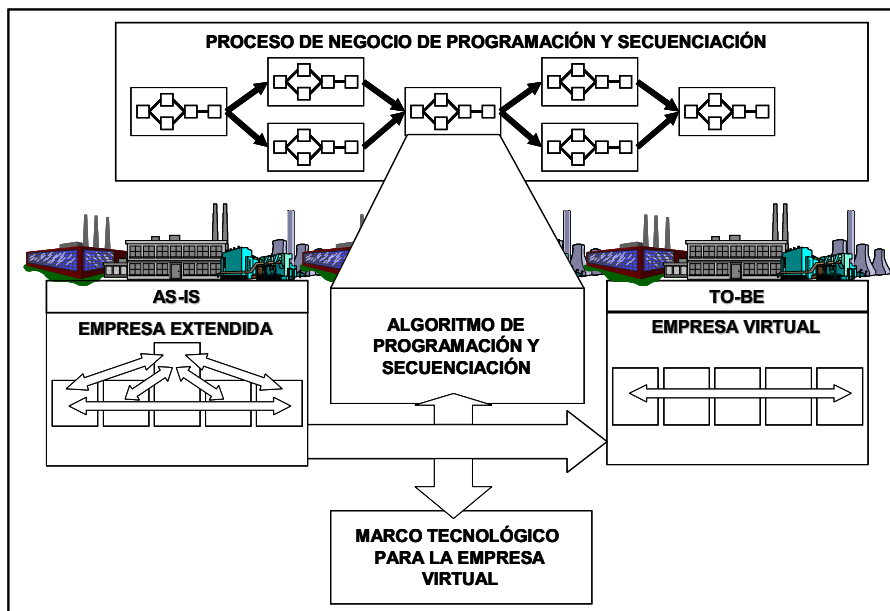


Figura 5. Elementos de la Empresa Virtual

## 5 Conclusiones

En la presente comunicación se han planteado las líneas maestras a seguir en el proyecto europeo V-CHAIN (Virtual Enterprise for Supply Chain Management).

El objetivo del proyecto es el de desarrollar metodologías, arquitecturas y herramientas/tecnologías que permitan abordar el paso desde una empresa extendida a una empresa virtual, tanto desde el punto de vista de negocio, como tecnológico.

El proyecto se ha enfocado para conseguir este objetivo, y tiene planteado que se realicen dos pilotos de aplicación de los resultados obtenidos, en los procesos de negocio de programación y secuenciación de la producción, uno de ellos en el sector de automóviles, y otro en el sector de motocicletas.

## Referencias

- [1]. Lamming, 1997, "Beyond Partnership. Strategies for Innovation and Lean Supply", Prentice Hall.
- [2]. Carrie A., Bittici U. et al., 1998, "The implication of interrelationships for decision making process in companies along the Supply Chain", Strategic Management of the Manufacturing Value Chain. Bittici U., Carrie A. (Edits.) Kluwer
- [3]. Hayfron L.E., Carrie A.S., Bittici U.S., Pandya K.V. "Manufacturing Franchising and Enterprise Networks". Strategic Management of Manufacturing Value Chain. Kluwer Academic Publishing. 1998.
- [4]. Vernadat F.B., 1996, "Enterprise Modeling and Integration: Principles and Application", Chapman & Hall, London
- [5]. Hamel G., Prahalad C.K., 1990. "Competing for the Future]. Harvard Business School Pr.
- [6]. Hammer M.; Champy J.; "Re-engineering de Corporation". Harper Collins, 1993.
- [7]. Harrington J.; "Business Process Improvement" McGraw-Hill. 1993.
- [8]. Bernus P., Nemes L. ,1996, "Modelling and Methodologies for Enterprise Integration", Chapman & Hall
- [9]. Ortiz, A., 1998, Propuesta para el Desarrollo de Programas de Integración Empresarial en Empresas Industriales. Aplicación a una Empresa del Sector Cerámico. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, Spain.
- [10]. Ortiz A.; Lario FC.; Ros L., 1999, "IE-GIP. A proposal for a Methodology to Develop Enterprise Integration Programs", Computers in Industry, vol. 40 (pp 155-171)