



TESIS DE GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Análisis de la contribución de los modelos desarrollados en el marco de COPILOTES, frente a un proyecto de implementación de ERP

Autora: María Carolina Yavén

Dirección de tesis:

Msc. Andrés Agres (Argentina)

Msc. Deanna M. House (Argentina)

Pr. Valérie Botta-Genoulaz (Francia)

France-Anne Gruat La Forme (Francia)

2007

*A mis padres
por regalarme la libertad más grande de todas:
La educación*

Resumen ejecutivo

En un contexto en el que las empresas buscan mejorar su performance, la integración con sus socios aguas arriba y aguas abajo, se convierte en un elemento clave, en términos de costos, tiempos y flexibilidad. Las relaciones colaborativas entre los diferentes actores de la cadena logística, permiten la coordinación y la sincronización, a través del soporte de los sistemas de información (SI), especialmente los sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP).

Frente a esta tendencia de integración a lo largo de la *supply chain* (SC), surgen numerosos modelos para la evaluación de la performance de la misma. Uno de estos es el modelo desarrollado en el marco de la acción del proyecto regional COPILOTES (*Collaboration et Partage d'Informations dans les chaînes Logistiques*), del cluster GOSPI de la región Rhône-Alpes en Francia (Gestión y Organización de los Sistemas de Producción e Innovación).

COPILOTES desarrolló dos modelos integrados de evaluación de la performance, que buscan tener en cuenta todos los aspectos relacionados con los procesos en la cadena logística: *el modelo de caracterización de las prácticas de colaboración y el modelo de evaluación de la colaboración*.

La presente investigación consiste en *el análisis de la contribución de los dos modelos desarrollados por COPILOTES, frente a un proyecto de implementación de un sistema ERP*, especialmente en la dimensión cooperación y relaciones colaborativas.

La importancia del *modelo de caracterización de las prácticas de colaboración* (CC Model) reside en que permite trazar y visualizar el perfil de colaboración de una empresa, a través de 10 procesos tanto aguas arriba, aguas abajo, transversales e internos; sus dimensiones estratégica, táctica y operacional; y sus intenciones reactiva y proactiva.

Por su parte, el *modelo de evaluación de la colaboración* (CoP Model) establece indicadores tanto orientados al cliente, como orientados a la empresa y la cadena logística. La diversidad de indicadores permite analizar la estrategia de la empresa de una manera sistémica, considerando los diferentes enfoques que estos representan: reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas.

Los indicadores de performance propuestos en el modelo CoP, se encuentran conectados a una o varias prácticas colaborativas del modelo CC; pudiendo una práctica colaborativa impactar en más de un indicador. Esta interrelación genera

un modelo dinámico, que permite realizar el análisis y seguimiento de los indicadores, y su relación con las prácticas de colaboración llevadas a cabo.

Por un lado, ésta contribución de los modelos a la implementación de sistemas ERP, es validada a través de la *aplicación de los mismos en la Unidad de Negocios de alambres de la empresa Acindar, en el contexto de puesta en marcha de un sistema SCM-SAP*.

En este contexto, se analiza la Unidad de Negocios de alambres, en términos de sus flujos, clientes, proveedores y sistemas de información. Luego se aplican los modelos y se analizan los resultados obtenidos, desde dos perspectivas:

- Analizar la contribución de los modelos desarrollados por COPILOTES, en el contexto de puesta en marcha del sistema SCM-SAP.
- Extraer conclusiones sobre los posibles riesgos en la implementación del mismo, y realizar recomendaciones para contribuir al éxito del proyecto, teniendo en cuenta las mejores prácticas.

Por otro lado, se realiza la *comparación de la aplicación de los modelos al caso de estudios, con la encuesta sobre el intercambio de información realizada por COPILOTES*, extrayendo conclusiones sobre el tipo de información intercambiada y su impacto sobre la performance tanto de la empresa, como de la cadena logística.

Finalmente, desde una perspectiva académica, de este trabajo se desprende que:

- Los modelos permiten trazar el perfil colaborativo de una organización, distinguiendo las intenciones proactiva y reactiva, y las dimensiones estratégica, táctica y operacional. Con la situación actual de integración en la cadena logística, y la visión futura de extensión de la colaboración en los diferentes perímetros (aguas abajo, aguas arriba, interno y transversal); la empresa puede implementar un sistema ERP que incorpore la *extensión estratégica deseada*, en términos de intercambio de información, y de integración de los sistemas de información, tanto aguas arriba como aguas abajo.
- La aplicación de los modelos permite anticipar los riesgos ligados a las prácticas colaborativas, y así incorporar la *gestión de riesgos* al sistema ERP.
- Durante la aplicación de los modelos al caso de estudios, surgen *nuevos indicadores de performance para extender el modelo CoP*, adaptándolo a un sector industrial y país diferentes. Esta contribución a la extensión del modelo, debe ser validada a través de la aplicación de los modelos en otros casos de implementación de un sistema ERP.

En particular, para la empresa *Acindar*, objeto del estudio, se recomiendan las siguientes medidas:

- Frente a la implementación del sistema SCM-SAP, la Unidad de Negocios debería plantearse *metas precisas acerca de los objetivos del proyecto y el alcance* del mismo, ya que el sistema permitirá la integración con proveedores y algunos clientes.
- Respecto a las *relaciones aguas arriba*, la Unidad de Negocios de alambres debería mejorar la comunicación y coordinación, con su proveedor principal y con el servidor logístico.
- En las *relaciones aguas abajo*, la Unidad de Negocios presenta una contradicción en términos de aumentar la colaboración (el sistema SCM-SAP a implementar, permitirá integrar los SI tanto de los clientes internos, como de algunos distribuidores) vs. reticencia a compartir información. Esta dicotomía debería ser resuelta a nivel interno, antes de la implementación del sistema.
- Se propone a la Unidad de Negocios un *replanteo sobre la intención* detrás de la colaboración, evaluando la posibilidad de adelantarse al mercado, a través de una intención proactiva, y no simplemente actuar de manera reactiva.

Executive brief

In a context where companies seek to improve their performance, the integration with partners, both downstream and upstream, appears as a key element in terms of cost, time and flexibility. Collaborative relations between different actors in the supply chain, contribute to coordination and synchronization through the support of information systems, especially Enterprise Resource Planning systems (ERP).

In response to this tendency of integration through the supply chain, different models to evaluate its' performance have appeared. One of these, is the one developed by the regional project COPILOTES (*Collaboration et Partage d'Informations dans les chaînes Logistiques*), from the GOSPI cluster of the Rhône-Alpes Region in France (*Gestion et Organisation des Systèmes de Production et de l'Innovation*).

COPILOTES developed two integrated models to evaluate the supply chain performance, that take into account all the aspects related the processes in the SC: the *collaborative practices collaboration model (CC Model)* and the *collaboration evaluation model (CoP Model)*.

This investigation consists of the *analysis of the contribution of the two models developed by COPILOTES, in the context of an ERP implementation project*, especially in the cooperation and collaborative relations' aspects.

The *CC Model* allows to draw and visualize the collaboration profile of a company, for 10 processes downstream, upstream, transversal and internal; its' strategic, tactical and operational dimensions; and proactive and reactive intentions.

On its side, the *CoP Model* establishes indicators, both client oriented, and company and supply chain oriented. The indicators allow analyzing the strategy of the company in a systemic way, considering the different focuses that these represent: reaction, trust, flexibility, quality and finances.

The performance indicators proposed in the CoP Model are connected to one or various collaborative practices from the CC Model, considering that one practice can impact in more than one indicator. This connection creates a dynamic and integral model, that allows making the analysis and pursuit of the indicators, and the collaborative practices implemented.

On the one hand, this contribution of the models in ERP projects, is validated through their *application in the steel wire business unit of the company Acindar, in the context of the implementation of a SCM-SAP system.*

In this context, the steel wire business unit is analyzed in terms of its flows, clients, suppliers and information systems. The models are applied, and the results are analyzed with two different perspectives:

- Analyze the contribution of the models developed by COPILOTES, in the context of a SCM-SAP implementation project.
- Extract conclusions about the potential risks of the implementation of these systems, and make recommendations to the company to contribute to the success of the project, considering the best practices in the industry.

On the other hand, *a comparison is made between the application of the models to the case study and the survey about information exchange carried out by COPILOTES*, extracting conclusions about the nature of the information exchanged and its' impact in the performance of the company and the supply chain.

Finally, from an academic perspective, this report concludes that:

- The models allow drawing the collaborative profile of an organization, distinguishing proactive and reactive intentions, and strategic, tactical and operational dimensions. With the present collaboration situation in the supply chain, and the future vision of integration in the different perimeters (downstream, upstream, internal and transversal); the company can implement an ERP that incorporates the desired *strategic extension*, in terms of information exchange and system integration.
- The application of the models allow to anticipate the risks related to collaborative practices, and therefore incorporate *risk management* to the ERP system.
- During the application of the models to the case study, *new indicators are proposed to extend the CoP Model*, adapting it to a different industrial sector and country. This contribution must be validated through the application of the models to other cases of ERP implementation projects.

In particular, to the company *Acindar*, object of this research, the following courses of action are recommended:

- Facing the SCM-SAP implementation, the business unit should *establish clear goals concerning the objective and scope of the project*, especially because the system will allow the integration with suppliers and some clients.
- Concerning *upstream relations*, the business unit should improve communication and coordination with its most important supplier and logistics' provider.
- In *downstream relations*, the business unit presents a contradiction in terms of increasing collaboration (the SCM-SAP system will allow the integration with suppliers, internal clients and some distributors) vs. refusal to share information. This dichotomy should be solved by the company before the system implementation.
- The business unit is recommended to *rethink the intention* behind collaboration, evaluating the possibility of going ahead of the market, through a proactive intention, and not simply acting in a reactive way.

Descriptor bibliográfico

El informe consiste en el análisis de la contribución de los modelos de caracterización de la colaboración, desarrollados en el proyecto regional COPILOTES, frente a la implementación de un sistema de tipo *Enterprise Resource Planning* (ERP).

Los modelos permiten profundizar el conocimiento sobre las diferentes prácticas colaborativas puestas en marcha por una empresa, a través de su perfil colaborativo y los resultados de los indicadores de performance. Con la situación actual de integración en la *supply chain*, y la visión futura de la colaboración en los diferentes perímetros (aguas arriba, aguas abajo, interno, transversal), una empresa puede implementar un ERP tomando en cuenta la extensión estratégica deseada, en términos de gestión de riesgos, intercambio de información, y de integración de los sistemas de información.

Esta contribución es validada a través de la aplicación en la Unidad de Negocios de alambres de la empresa *Acindar*, en el contexto de puesta en marcha de un sistema SCM-SAP; y apoyada por la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información realizada por COPILOTES a empresas de la región Rhône-Alpes en Francia.

Palabras clave: cadena logística – modelos de evaluación – prácticas colaborativas – perfil colaborativo – indicadores de performance – sistemas de información – intercambio de información – ERP – caso de estudios: industria siderúrgica.

Abstract

This reports consists in the contribution of the models developed in the regional project COPILOTES, in an Enterprise Resource Planning (ERP) implementation project.

The models allow to deepen the knowledge about the different collaboration practices implemented by the business, through its' collaboration profile and the result of performance indicators. With the present situation of integration in the supply chain, and the future vision of collaboration in the different perimeters (downstream, upstream, internal and transversal); a company can implement an ERP system that incorporates the planned strategic extension, in terms of risk management, information sharing, and information systems integration.

This contribution is validated through the application of the models in the steel wire business unit of the company *Acindar*, in the context of the implementation of SCM-SAP; and supported by the questionnaire about collaboration practices, carried out by COPILOTES to companies in the Rhône-Alpes region in France.

Key words: supply chain – evaluation models – collaboration practices – collaboration profile – performance indicators – information systems – information sharing – ERP – case study: steel industry.

Agradecimientos

En primer lugar quisiera agradecer a Andrés y a Deanna. Sin su ayuda, éste trabajo no hubiese sido posible.

En segundo lugar, a Fabián, por su colaboración, predisposición y su compromiso en este proyecto.

En tercer lugar, quisiera agradecer al ITBA y a todos mis profesores, porque guardo el más grato recuerdo de ellos, y de alguna forma son todos parte de este trabajo.

Finalmente, a mi familia, por la confianza que siempre tuvieron en mí y por su apoyo permanente en todos mis emprendimientos. A Romi, por las innumerables mañanas, tardes y noches de estudio que compartimos durante toda la carrera, pero principalmente por su amistad incondicional. A Nico, por su paciencia, su contención y su cariño en todos estos años juntos.

**Análisis de la contribución de los modelos desarrollados en el
marco de COPILOTES, frente a un proyecto de implementación
de ERP**

María Carolina Yavén

2007

Índice

1. Introducción	1
1.1 Problemática	1
1.2 Contexto académico.....	1
1.3 Contexto Industrial	2
1.4 Metodología de trabajo	2
1.5 Estructura del informe	3
2. Revisión de la literatura	5
2.1 El concepto de cadena logística y el <i>Supply Chain Management</i>	5
2.2 Integración y coordinación de la cadena logística	5
2.2.1 <i>Integración de la cadena logística</i>	6
2.2.2 <i>Coordinación de la cadena logística</i>	6
2.3 Potenciales beneficios del desarrollo de un ERP	7
2.3.1 <i>Beneficios de naturaleza administrativa</i>	8
2.3.2 <i>Beneficios de naturaleza operacional</i>	8
2.4 Potenciales riesgos del desarrollo de un sistema ERP	8
2.4.1 <i>Los riesgos ligados a los recursos y la organización necesarios</i>	9
2.4.2 <i>Los riesgos de gerenciamiento</i>	9
2.4.3 <i>Los riesgos ligados a la gestión del cambio</i>	10
2.5 Proposición de una metodología de análisis y de diagnóstico, válida en un contexto industrial de un proyecto ERP	13
2.5.1 <i>La preparación y concepción de la solución</i>	14
2.5.2 <i>La realización y la integración de la solución</i>	15
2.5.3 <i>El pasaje a producción</i>	18
2.6 Factores clave de éxito.....	19
2.7 Modelos de evaluación de la performance de la cadena logística	20
3. Trabajo de investigación : Contribución de los modelos	23
3.1 Marco teórico: proyecto de investigación regional COPILOTES	23
3.1.1 <i>Modelo de caracterización de las prácticas de colaboración</i>	23
3.1.2 <i>Modelo de evaluación de la colaboración</i>	25
3.2 Comparación de COPILOTES con otros modelos de evaluación de la performance de la cadena logística	26
3.3 Contribución de los modelos de colaboración en un contexto de puesta en marcha de un ERP.....	27
3.4 Proposición de indicadores para extender el modelo CoP	29

4. Validación de los aportes de COPILOTES	31
4.1 Caracterización de la Unidad de Negocios	31
4.1.1 Descripción.....	31
4.1.2 Metodología de investigación.....	33
4.1.3 Desarrollo y análisis de la investigación	34
4.1.4 Conclusión de la aplicación de los modelos en el caso de estudios.....	42
4.2 Encuesta sobre las prácticas de intercambio de información realizada por COPILOTES.....	43
4.2.1 Descripción.....	43
4.2.2 Metodología de la investigación.....	43
4.2.3 Desarrollo y análisis de la investigación	44
4.2.4 Conclusión del informe realizado por COPILOTES.....	50
4.3 Comparación entre las relaciones colaborativas del caso de estudios, la industria siderúrgica y los resultados parciales de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información en una cadena logística.....	51
4.3.1 Benchmarking sobre las relaciones colaborativas en la industria siderúrgica	51
4.3.2 Comparación entre las relaciones colaborativas de la Unidad de Negocios estudiada, y los resultados parciales de la encuesta realizada por COPILOTES.....	52
5. Conclusión y perspectivas	55
5.1 Conclusiones sobre la aplicación de los modelos al caso de estudios	55
5.2 Recomendaciones a la empresa	57
5.3 Perspectivas de investigación	59
6. Referencias bibliográficas	61
7. Anexo.....	65
7.1 Glosario de términos en inglés.....	65
7.2 Definición de términos.....	65
7.3 Metodología para la aplicación de los modelos propuestos por COPILOTES	66
7.3.1 Modelo CC.....	66
7.3.2 Modelo CoP	79

1. Introducción

1.1 Problemática

En un contexto en el que las empresas buscan mejorar su performance, la integración con sus socios aguas arriba y aguas abajo, se convierte en un elemento clave, en términos de costos, tiempos y flexibilidad. Las relaciones colaborativas entre los diferentes actores de la cadena logística, permiten la coordinación y la sincronización, a través del soporte de los sistemas de información, especialmente los sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP).

La investigación consiste en el *análisis de la contribución de los modelos desarrollados en el marco de COPILOTES, frente a un proyecto de ERP*; especialmente en la dimensión cooperación y relaciones colaborativas.

Esta contribución es validada a través de la aplicación de los modelos en la Unidad de Negocios de alambres de la empresa *Acindar*, en el contexto de puesta en marcha de un sistema SCM-SAP.

1.2 Contexto académico

Este informe se inscribe en el marco de la acción de investigación *Coordination Chaînes Logistiques* (COPILOTES2) del cluster GOSPI de la región Rhône-Alpes en Francia (Gestión y Organización de los Sistemas de Producción e Innovación, www.cluster-gospi.fr), previsto para el periodo 2007-2010. Esta acción es la continuación del proyecto regional COPILOTES (*Collaboration et Partage d'Informations dans les chaînes Logistiques*). Entre los resultados, se destacan: un modelo de caracterización de la situación colaborativa de una empresa en el seno de su cadena logística, y un modelo de evaluación de la performance (los modelos se explican en la Sección 3.1).

Estos modelos serán aplicados a empresas de la región Rhône-Alpes, con el objetivo de comprender cómo las empresas comparten información con los socios de sus cadenas logísticas; para ayudar a las organizaciones en el desarrollo de prácticas colaborativas en el seno de su *supply chain* (SC), buscando aumentar su performance.

Sin embargo, *¿cómo es que los modelos son útiles en el contexto de un proyecto de puesta en marcha de un ERP?*

Este informe busca responder ésta pregunta: analizar la contribución de los modelos desarrollados por COPILOTES, frente a un proyecto de ERP.

1.3 Contexto Industrial

Para determinar *cómo el análisis de la situación colaborativa de una empresa, puede contribuir a un proyecto ERP*, los modelos de COPILOTES se aplicaron en un proyecto de implementación de un sistema de información de tipo SCM-SAP, en una Unidad de Negocios de alambres en La Tablada (Provincia de Buenos Aires), de la empresa *Acindar* (www.acindar.com.ar), que pertenece al grupo *Arcelor*.

En el contexto industrial, se busca determinar: *¿cómo se desarrollan las relaciones colaborativas internas y externas, en el marco de un proyecto de implementación de un sistema ERP?*

1.4 Metodología de trabajo

La práctica se llevó a cabo en el laboratorio I5 y CIDS del ITBA (Argentina) en colaboración con el laboratorio LIESP del INSA de Lyon (Francia).

La práctica fue desarrollada según los objetivos acordados, siguiendo las fases:

- *Fase 1:* Estudio de los dos modelos desarrollados en el marco del proyecto COPILOTES: Modelo de caracterización de las prácticas de colaboración y Modelo de evaluación de la colaboración.
- *Fase 2:* Investigación sobre los conceptos de *Supply Chain Management* (SCM), y de la integración y coordinación de la cadena logística. Investigación sobre la puesta en marcha de un sistema ERP: beneficios y riesgos del desarrollo del sistema de información SCM-SAP; proposición de una metodología de implementación y diagnóstico de un sistema de información (SI) de esta índole; y análisis de las claves de éxito del proyecto en la Unidad de Negocios, según las *best practices* en la industria.
- *Fase 3:* Caracterización de la Unidad de Negocios en sus dimensiones de flujo, procesos, proveedores, clientes, performance y sistemas de información. Para esta fase, se efectuaron visitas a la planta en Tablada. A su vez, se realizaron reuniones con el *Ing. Fabián Bensabath* (Gerente del Área Sistemas Industriales, Tecnología y Procesos de Acindar); *Verónica M. Carballo*, (Gerente de Planificación y Control de la Producción del Negocio de Alambres) y *Diego L. Ortiz*, (Gerente de Desarrollo de Productos y Proyectos del Negocio de Alambres). Aplicación de los modelos en el caso de estudios con el fin de caracterizar la SC, desde el punto de vista de sus procesos colaborativos y el impacto de los mismos sobre la Unidad de Negocios y la cadena logística de una manera global. Análisis del impacto del contexto de la Unidad de Negocios sobre la utilización de los modelos.

- *Fase 4: Conclusión sobre la contribución de los modelos de colaboración en el contexto de puesta en marcha de un sistema ERP.*

1.5 Estructura del informe

La Sección 2 incluye una investigación sobre la literatura acerca de: los conceptos de cadena logística y *Supply Chain Management* (Sección 2.1); la integración y coordinación de la cadena logística (Sección 2.2); los potenciales beneficios y riesgos del desarrollo de un ERP (Secciones 2.3 y 2.4); una metodología de análisis y de diagnóstico, válida en un contexto industrial de un proyecto ERP (Sección 2.5); los factores claves de éxito en la puesta en marcha de un sistema de este tipo (Sección 2.6); y una síntesis sobre los modelos de evaluación de la performance de la cadena logística, especialmente el modelo SCOR (Sección 2.7).

Por su parte, la Sección 3 presenta el trabajo de investigación: el proyecto de investigación regional COPILOTES (Sección 3.1); la comparación de COPILOTES con otros modelos de evaluación de la performance de la cadena logística (Sección 3.2); la contribución de los modelos de colaboración en el contexto de puesta en marcha de un ERP (Sección 3.3); y una propuesta de indicadores para mejorar el modelo de evaluación de la performance (Sección 3.4).

La Sección 4 valida el trabajo de investigación realizado. La Sección 4.1 caracteriza la Unidad de Negocios, y se divide en: descripción (Sección 4.1.1), metodología de investigación (Sección 4.1.2); desarrollo y análisis de la investigación (Sección 4.1.3) y conclusión de la aplicación de los modelos en el caso de estudios (Sección 4.1.4). La Sección 4.2 presenta los resultados preliminares sobre la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información realizada por COPILOTES: descripción (Sección 4.2.1), metodología de la investigación (Sección 4.2.2), desarrollo y análisis de la investigación (Sección 4.2.3), conclusión del informe realizado por COPILOTES (Sección 4.2.4). La Sección 4.3 presenta un análisis de *benchmarking* sobre las relaciones colaborativas, tanto en la industria siderúrgica, como en las empresas de la región Rhône-Alpes, según los resultados preliminares de una encuesta sobre las prácticas de intercambio de información en una cadena logística, realizada en el marco de COPILOTES.

Finalmente, la Sección 5 expone las conclusiones sobre la aplicación de los modelos al caso de estudios, las recomendaciones a la empresa y las perspectivas de investigación. La Sección 6 presenta las Referencias bibliográficas y la Sección 7 un anexo, que incluye un glosario de términos en inglés (Sección 7.1), las

definiciones de términos técnicos (Sección 7.2), y la metodología para la aplicación de los modelos propuestos por COPILOTES (Sección 7.3).

2. Revisión de la literatura

Se realizó un proceso de investigación para encarar la problemática; primero a nivel de los conceptos de *Supply Chain Management* (SCM), y de la integración y coordinación de la cadena logística (Secciones 2.1 y 2.2). Luego, la investigación se centró sobre un tipo de soporte técnico para las relaciones de colaboración: los ERP. Esto incluye los potenciales beneficios y riesgos del desarrollo de un ERP (Secciones 2.3 y 2.4); la proposición de una metodología de análisis y de diagnóstico, válida en un contexto industrial de este tipo de proyectos (Sección 2.5); y los factores claves de éxito en un proyecto ERP (Sección 2.6). Finalmente, la Sección 2.7 presenta una síntesis de los modelos de evaluación de la performance de la cadena logística, especialmente el modelo SCOR.

2.1 El concepto de cadena logística y el *Supply Chain Management*

Según *Christopher (1998)*, una cadena logística es una red de organizaciones que entablan relaciones aguas arriba y aguas abajo, según los requerimientos de los diferentes procesos y actividades necesarias para agregar valor a los productos y servicios, para los clientes finales. Según *Carbone & Meunier (2006)*, la evaluación del valor de la oferta, reposa no sólo sobre la comprensión y la interpretación de la percepción y de las expectativas de los clientes, sino también sobre el conjunto de las partes implicadas en la cadena logística.

Stadtler (2005) apoya la definición, establecida por *el Global Supply Chain Forum (1998)*, según el cual *Supply Chain Management* (SCM) es la tarea de *integrar* las organizaciones que componen la cadena logística, y de *coordinar* las diferentes categorías de flujos: flujo de mercadería (de aguas arriba hacia aguas abajo), los flujos financieros (que van en sentido inverso), y los flujos de información (que van en los dos sentidos). Para *Dornier & Fender (2007)*, la adopción de una disciplina SCM, aparece como una herramienta para mejorar la performance y la competitividad de la cadena logística, de una manera integral.

2.2 Integración y coordinación de la cadena logística

La noción de performance de la cadena logística es desarrollada por *Stadtler (2005)*, para quién el objetivo de toda cadena logística es la competitividad del conjunto de los actores. Esta competitividad se alcanza a través del desarrollo de una estrategia común para todos los participantes, midiéndose a partir de la satisfacción del cliente. En numerosos trabajos, donde se destacan los de *Stadtler (2005)* y *Bowersox & Closs (1996)*, la performance de una cadena logística reposa

sobre dos pilares: la *integración* de todos los elementos de la cadena, así como la *coordinación* de los flujos.

2.2.1 Integración de la cadena logística

Algunos autores identifican facilitadores destinados a contribuir a la integración de las entidades a lo largo de la cadena logística. Según *Stadtler (2005)*, la elección estratégica de los socios, la existencia de un espacio de trabajo común, y el nombramiento de una entidad dirigente, son los tres elementos condicionantes del éxito de la integración. Así, los diferentes actores deben tener los mismos objetivos, intereses comunes, y clientes finales idénticos; y algunos parámetros, como la proximidad geográfica o una sólida base financiera, favorecen la constitución de un equipo exitoso.

La creación de una organización y de una zona de trabajo común, facilitan la colaboración entre las entidades seleccionadas. Finalmente, la designación de un líder que se distinga por su *know-how* y su poder financiero, contribuye a la integración, siempre y cuando supervise al conjunto preservando la independencia de sus colaboradores.

2.2.2 Coordinación de la cadena logística

En materia de coordinación de la cadena logística, la literatura cita dos principales puntos como elementos claves para facilitar y sostener la sincronización de las entidades: la *planificación avanzada* y los *sistemas de información*.

La planificación avanzada, es considerada como una actividad estratégica dentro de un contexto cambiante; y se opera según tres horizontes diferentes en el seno de una cadena logística:

- A nivel estratégico, las actividades de planificación se encuentran ligadas a la concepción o la reconfiguración de las redes logísticas.
- A nivel táctico, los trabajos se centran sobre el dimensionamiento de las actividades de aprovisionamiento, producción y distribución.
- A nivel operacional, se tratan los problemas de afectación de los recursos, y de las actividades de control del flujo físico en el corto plazo.

Los sistemas de información están destinados a sincronizar las actividades y los flujos, gracias a la circulación de la información. Por un lado, la mayoría de los trabajos vinculan los sistemas de información dentro de la cadena logística, estableciendo la distinción entre los sistemas que dan soporte aguas arriba, aguas

abajo o de manera transversal. Por otro lado, *Fabbe-Costes (2000)* propone una distinción de tecnologías de la información, según tres ejes de la disciplina SCM:

- Las *tecnologías de ayuda a la decisión* permiten organizar la coherencia de la toma de decisiones en la gestión de una cadena logística. Se trata de útiles de tipo APS, SCM-BD o *datawarehouse*.
- Las *tecnologías de interfaz* permiten el seguimiento de los compromisos cooperativos y la comunicación entre los actores de la cadena logística. Se trata de útiles de interacción entre la cadena logística, de tipo EDI, GPA, SRM, ECR, CRM o Internet.
- Las *tecnologías de gerenciamiento* permiten evaluar e integrar los procesos principales del SCM. Estos sistemas de información se encuentran ligados al eje operacional de una cadena logística, y son de tipo ERP, MES o SCE.

Así, los sistemas ERP aparecen como tecnologías de gerenciamiento, que sirven como soporte al SCM y a las relaciones de colaboración a través de la cadena logística. La utilización de esta herramienta de soporte técnico, tiene potenciales beneficios y riesgos, desarrollados en las Secciones 2.3 y 2.4.

2.3 Potenciales beneficios del desarrollo de un ERP

La identificación de las prácticas colaborativas puestas en marcha y la evaluación de su impacto sobre la performance de los actores y de la cadena de valor, permiten a las empresas generar una evolución en cuanto a su organización, sus sistemas de gestión y su sistema de información. El modelo se retro-alimenta, permitiendo definir arquitecturas de soporte de los procesos colaborativos, y proponer modelos de desarrollo, difusión e implementación de nuevas prácticas.

En lo que respecta al caso particular estudiado, se trata de la implementación de un sistema SCM-SAP. Genéricamente, los sistemas ERP permiten la integración de diferentes funciones de la empresa (ventas, administración, producción, abastecimiento, finanzas...), que rinden cuenta, tanto sobre las transacciones, como de la ejecución de las mismas. Estos sistemas deben permitir a cada usuario autorizado, a tener acceso a toda la información necesaria para tratar eficientemente la demanda de los clientes.

Según *Espie (2002)*, los beneficios que una empresa puede esperar de la implementación de un sistema ERP, son de dos naturalezas. Por un lado, existen beneficios tangibles ligados a la productividad administrativa. Por otro lado se encuentran los beneficios intangibles de naturaleza operacional, generados gracias

a un aumento en la calidad, tanto en la toma de decisiones, como en la producción.

2.3.1 Beneficios de naturaleza administrativa

La integración funcional permite automatizar y consolidar la información, a través de un sistema de gestión de la información controlada en la fuente, de un referencial único y de la supresión de una gran parte de interfases. Esto permite asegurar la confiabilidad y la coherencia del SI. Como consecuencia, ésta situación conducirá a aumentar la productividad administrativa, suprimiendo las actividades manuales de búsqueda, comparación y consolidación de la información.

Es igualmente importante remarcar que la instalación de un ERP permitirá optimizar el costo de mantenimiento del SI, a través de la unificación de las aplicaciones informáticas en torno a una misma tecnología.

2.3.2 Beneficios de naturaleza operacional

El aumento de la competitividad gracias a un ERP es una característica más intangible. Los beneficios operacionales permiten optimizar, no sólo la calidad y la velocidad de la toma de decisiones, sino también el modo de funcionamiento de la empresa.

En un principio, la implementación de un ERP permite reducir las disfuncionalidades generadas por un sistema de información generalmente ineficiente, que no provee la información necesaria en el momento adecuado.

Además, la instalación de un ERP es habitualmente la ocasión de introducir nuevas funcionalidades, especialmente frente a las posibilidades generadas por la integración de diferentes dominios.

Finalmente, un elemento fundamental de la puesta en marcha de un ERP, es la posibilidad de incorporación de las *best practices* de trabajo.

2.4 Potenciales riesgos del desarrollo de un sistema ERP

Según *Espie (2002)*, los potenciales riesgos del desarrollo de un ERP pueden clasificarse según: las problemáticas ligadas a la implementación en términos de recursos y organización necesarias (Secciones 2.4.1), los riesgos de

gerenciamiento (Sección 2.4.2), y los riesgos ligados a la gestión del cambio (Sección 2.4.3).

2.4.1 *Los riesgos ligados a los recursos y la organización necesarios*

Según *Sumner (2000)*, es necesario asegurar los medios necesarios para poner en marcha un ERP, teniendo en cuenta la cultura y la estructura organizacionales, así como la situación de la empresa en términos de reglas de gestión.

En un principio, la preparación y la concepción de un proyecto ERP necesitan una fuerte movilización de la organización, especialmente referida al conocimiento de los procesos existentes y a la capacidad de mejorarlos. Los diferentes sectores de la empresa deben implicarse, liberando recursos a tiempo completo, evitando así los conflictos de prioridad con las necesidades operacionales o con otros proyectos en marcha.

Además, según *Robey et al. (2002)*, un proyecto de puesta en marcha de un ERP, puede ser la ocasión de una gestión importante a nivel de la organización informática. Este cambio, se debe a la introducción de nuevas tecnologías requeridas por el ERP, o al crecimiento del nivel de exigencia en términos de nivel de servicio.

Si los departamentos de sistemas de información de las empresas no son suficientemente importantes para poder encarar proyectos de ésta envergadura caracterizados por una fuerte restricción temporal, la externalización del mismo es una posibilidad que debe ser explorada en la fase de preparación.

A su vez, las empresas pueden aprovechar para proceder a un *Business Process Reengineering* (BPR) para lograr una evolución significativa de la organización y de las prácticas llevadas a cabo, con el objetivo de mejorar la performance basada en una visión transversal de la empresa.

2.4.2 *Los riesgos de gerenciamiento*

La implementación de un sistema ERP es un proyecto complejo de renovación de los sistemas de información, por lo que debe considerarse como estratégico, con objetivos formales y criterios de performance definidos. Este proyecto requiere entonces, un gerenciamiento particular para permitir abordar la incertidumbre que lo caracteriza. En éste dominio de trabajo estratégico, reside un riesgo mayor para la empresa, que puede desembocar en priorizar a los equipos de SI en la implementación de la tecnología ERP.

A partir de la cantidad de tareas y etapas a realizar, el proceso de gerenciamiento es un ejercicio continuo de coordinación, búsqueda de coherencia y maximización de beneficios; considerando que los riesgos principales en términos de gestión de proyecto son de orden presupuestario. En efecto, un tema mayor en éste género de proyectos es recuperar el máximo valor relativo a la inversión, teniendo en cuenta que el aumento de la estandarización puede generar una fuerte incoherencia en la visión estratégica de la empresa.

Por último, uno de los elementos importantes en el gerenciamiento de este tipo de proyectos es la planificación. Esta actividad acarrea riesgos generalmente ligados a la falta de visibilidad y comunicación en la toma de decisiones, a una planificación demasiado detallada, a una falta de disciplina de los actores para colectar la información necesaria, a un inadecuado seguimiento del planning, y a una documentación incompleta u obsoleta.

2.4.3 *Los riesgos ligados a la gestión del cambio*

La puesta en marcha de un ERP en una empresa, conlleva modificaciones en el trabajo de los usuarios. El cambio se desarrolla de la siguiente manera: se parte de un sistema de información, de reglas de gestión de la empresa, sus procesos y sus empleados; para ir hacia una nueva organización. Esta evolución pasa por una fase intermedia de transición, cuya dificultad depende de la brecha entre lo existente y la meta de la organización.

En efecto, según *Botta-Genoulaz et al. (2005)*, uno de los principales riesgos de éste género de proyectos, reside en los usuarios del nuevo sistema, más que en la tecnología en sí. Un ERP induce impactos organizacionales y humanos importantes, especialmente relativos a los nuevos conceptos y vocabulario; a los diferentes procedimientos de trabajo; y a la evolución de las actividades, responsabilidades, carga de trabajo, organización de servicios y relaciones con clientes y proveedores.

De manera general, según *Berghman (2003)*, frente al cambio, los individuos atraviesan cuatro fases:

- *El rechazo.* Cuando el equilibrio del sistema conocido se ve amenazado, la primera reacción es rechazar masivamente el ERP, con el fin de preservar la manera de trabajar.
- *La resistencia.* Es frente al avance inexorable del cambio, que los individuos intentan oponerse a través de críticas, tanto con como sin justificativos. Es en

ésta fase que se identifican tanto los puntos fuertes del sistema existente, como las razones por las que el proyecto no alcanzará la totalidad de sus objetivos.

- *La búsqueda.* El individuo decide comenzar a asimilar la meta organizacional del proyecto. Así, luego de una etapa de apropiación, el usuario buscará identificar cómo le facilita el trabajo, las diferentes oportunidades y las nuevas posibilidades de las que dispondrá.
- *La reacción.* Es el momento cuando el individuo toma conciencia de lo que aporta su tarea a la meta organizacional.

Aladwani (2001) propone una metodología para la gestión del cambio, que consiste en tres fases:

- *Fase 1: Análisis de las causas de la resistencia.* Las actitudes de los actores son analizadas para determinar las causas de la resistencia.
- *Fase 2: Estrategia de implementación.* Los actores son capacitados para utilizar el sistema. Esta fase debe ser apoyada por la alta gerencia.
- *Fase 3: Evaluación de la situación.* Consiste en un seguimiento permanente de la utilización del ERP y de las dificultades de los usuarios, cuyas proposiciones son tenidas en cuenta para mejorar la performance.

La Figura 1 muestra la productividad según la conducta frente al cambio.

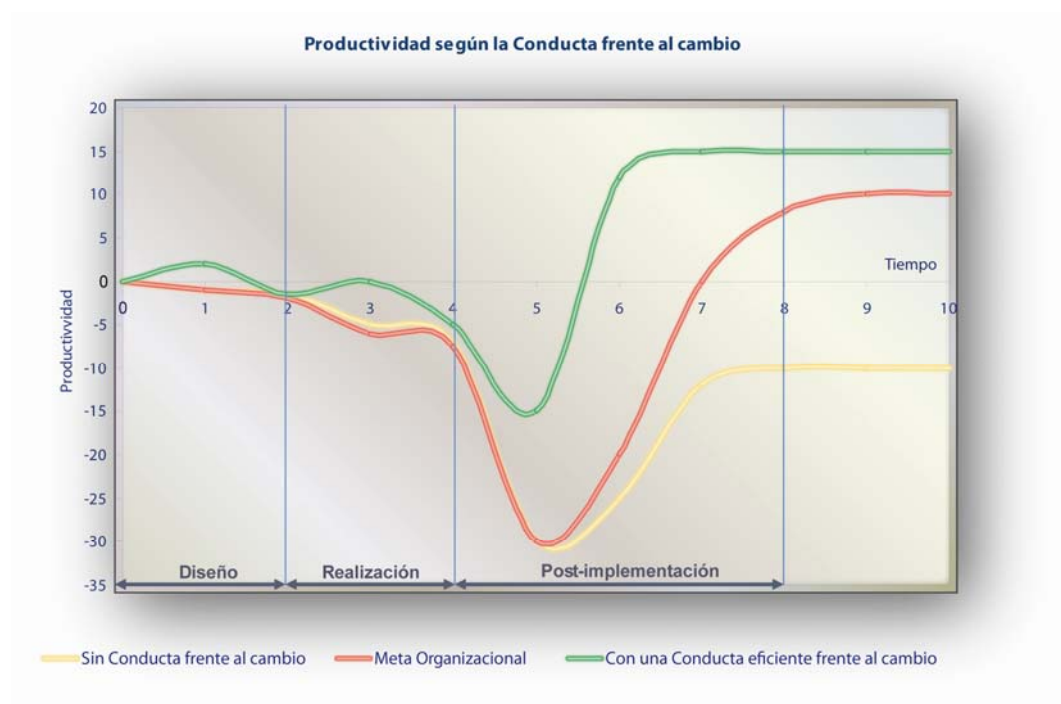


Figura 1: Productividad según la conducta frente al cambio implementada por la organización (Fuente: Aladwani, 2001)

La gestión del cambio esta ligada a otros elementos en la dimensión humana. *House (2006)* desarrolla éstos aspectos relacionados: Cultura, Comunicación, Apoyo de la gerencia y Confianza.

– *Cultura*

Tomar en cuenta los aspectos culturales es esencial, especialmente si los sistemas de información son implementados a nivel global. No solamente la cultura a nivel país (especialmente diferencias en materia social, política y religiosa), pero también la cultura organizacional, son factores clave en el éxito de la implementación del SI. Para esto es necesaria una comunicación eficiente y una participación activa de los actores involucrados.

– *Comunicación*

La comunicación, ya sea dentro de la misma empresa, como entre los diferentes actores de la SC, es un factor clave para evitar la duplicación de esfuerzos, la sub-utilización de recursos, y la redundancia de costos.

Los canales de comunicación eficientes facilitan la coordinación y la colaboración a través de toda la SC; permitiendo una maximización de la productividad y minimizando la incoherencia de las acciones. En efecto, las reacciones de rechazo deben evitarse anticipando estas situaciones, a través de un plan de comunicación, que no se limite a un simple boletín informativo.

Una infraestructura tecnológica es indispensable para facilitar la comunicación. Por ejemplo, una tecnología denominada *Group Support Systems* (GSS), permite a los usuarios en diferentes lugares físicos, trabajar juntos y compartir información.

– *Apoyo de la gerencia*

El apoyo de la gerencia en la implementación de un ERP es esencial en la dirección y la provisión de los recursos necesarios. Por un lado, la gerencia debe dirigir, motivar y supervisar a los equipos de proyecto durante toda la vida del mismo, comprometiéndose así con éste. Es responsable por la coordinación de los actores a nivel transversal, y por la coherencia de las acciones en las dimensiones estratégica y táctica. Por otro lado, la gerencia debe asegurar que todos los recursos materiales necesarios se encuentren disponibles, tanto para los equipos de proyecto, como para los usuarios.

– *Confianza*

La confianza en la empresa en un sentido global, es una variable que acompaña el éxito de la implementación de los SI en general. La comunicación eficiente de la visión y misión de la organización, y de los objetivos particulares del proyecto, son los elementos principales que contribuyen al desarrollo de la confianza en la organización, por parte de los diferentes actores involucrados en la implementación de un sistema ERP.

2.5 Proposición de una metodología de análisis y de diagnóstico, válida en un contexto industrial de un proyecto ERP

Existen diferentes aproximaciones para la implementación de un sistema ERP. Luego de haber realizado una investigación sobre éste tema, se decidió desarrollar la metodología propuesta por *Espie (2002)*. Se trata de una perspectiva genérica desde el punto de vista técnico. Fue complementada con el concepto de *Schémas Directeur du Système d'Information (SDSI)*, que se trata de una metodología que permite realizar un diagnóstico y efectuar una búsqueda de soluciones, para luego poner en marcha el SI.

La Figura 2 muestra un Planning tipo de un proyecto de implementación de un sistema ERP.

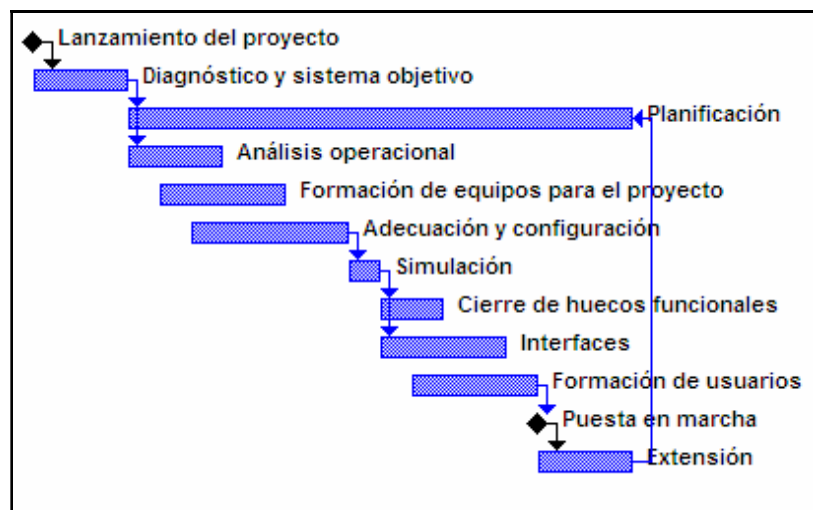


Figura 2: Planning tipo de un proyecto de implementación de ERP
(Fuente: Elaboración propia)

2.5.1 *La preparación y concepción de la solución*

Diagnóstico y sistema objetivo

En lo que respecta al *sistema actual*, está definido por el diagnóstico, en las dimensiones tecnológica, humana y funcional. Esta última debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- Cartografiar el sistema de información actual.
- Manejar los componentes del sistema.
- Asegurar su grado de mantenimiento.
- Verificar su adecuación con los objetivos del proyecto.
- Identificar las expectativas y los ejes de progreso.

Con respecto al *sistema meta*, éste se encuentra definido por la tecnología, el *benchmarking*, el análisis de procesos y el análisis estratégico.

Planificación

El primer aspecto a remarcar en éste tipo de proyectos, es la interdependencia entre la mayoría de las tareas, lo que implica un gran esfuerzo de planificación. Así, el plan del proyecto representa a lo largo de la implementación, el referente que permite visualizar el mismo. Resulta entonces útil para los actores, la gerencia y todos los que deben conocer el estado de avance del proyecto.

El plan debe necesariamente ser revisado a medida que avanza el proyecto, y puesto al día continuamente. Para que pueda representar una imagen precisa, debe ser permanentemente monitoreado, lo que implica una íntima comprensión de las tareas en curso de ejecución, y un contacto constante con los equipos del proyecto. Es recomendable que la persona responsable del seguimiento del plan, sea empleado a tiempo completo en la gestión del proyecto.

La unidad de tiempo que conviene utilizar depende del avance del proyecto. De hecho, al inicio del proyecto, cuando la visibilidad no es muy clara, no se debe trabajar por debajo del mes. Luego, cuanto más se comprenda el trabajo a realizar y más se avance en el mismo, se comenzarán a utilizar la semana, e incluso el día si la tarea en curso lo requiere.

Análisis operacional

Es durante esta fase que los equipos proyecto deben definir los procesos operacionales que serán luego configurados. Se busca definir el perímetro de módulos ERP a implementar.

Cuatro componentes interactúan en la definición de los procesos que forman parte del perímetro:

- El dominio de los procesos ya utilizados por la empresa: *procesos en curso*.
- El dominio de los procesos que la empresa desea utilizar en el futuro: *procesos deseables*.
- El dominio de los procesos que el ERP autoriza por su arquitectura, sus funcionalidades y sus posibilidades: *procesos posibles*.
- El dominio de los procesos que resultan de los tres dominios precedentes: *procesos implementados*.

Los equipos de proyecto deben avocarse en esta fase al análisis operacional de estos procesos para identificar, analizar, formalizar y documentar los procesos meta. Los procesos mayores, se deben descomponer en sub-procesos y actividades elementales.

Formación de equipos para el proyecto

La clave es que los equipos puedan desarrollar su competencia, no sólo sobre las herramientas que serán necesarias durante todo el proceso de implementación, sino también sobre los módulos del ERP en los que intervienen. Al igual que los equipos, la gerencia debe igualmente encontrarse capacitada para entender las actividades que se llevarán a cabo en la empresa.

El equipo de infraestructura técnica debe enfrentarse con la puesta en marcha de nuevos componentes del SI y con el desarrollo de soluciones asociadas a los huecos funcionales del ERP. Es por esto, que éste equipo necesitará una formación tanto técnica, como operacional.

2.5.2 La realización y la integración de la solución

Adecuación y configuración del ERP

En ésta etapa se busca alinear los procesos del ERP con aquellos elegidos por la empresa. Para esta tarea, los miembros de los equipos de proyecto deben comprender los procesos y conocer las funcionalidades de los productos. Por esta razón, los miembros de los equipos deben estar bien seleccionados y haber sido capacitados con la formación adecuada.

Las empresas suelen contratar a una Consultora para asistirles en la implementación. De hecho, estas aportan su experiencia y *know how* en los sistemas ERP, pudiendo transferir sus competencias a los equipos del proyecto; que por su parte, tienen conocimiento de los procesos de la empresa. Así, a lo largo de ésta etapa, los consultores y los miembros de los equipos de proyecto, configuran el ERP con el fin de acercarse lo mejor posible a las necesidades de las unidades operacionales.

Esta etapa de *adecuación* tiene principalmente dos objetivos:

- Configurar la mayor cantidad posible de procesos tal cual como fueron definidos por la empresa.
- Identificar los potenciales huecos funcionales correspondientes a los procesos, sub-procesos, o actividades que no puedan ser configuradas de manera satisfactoria por el ERP.

A la fase de adecuación le sigue la *configuración*, durante la cual los actores entran al ERP con el fin de ejecutar las decisiones tomadas: funciones, navegación, parámetros, opciones, bases de datos...

La simulación

Luego de haber validado las primeras configuraciones del ERP, los actores del proyecto comienzan a simular escenarios operacionales con el fin de testear los parámetros establecidos. Esta fase realimenta la etapa precedente, en un proceso de prueba y error.

Una vez identificados los huecos funcionales y validado el buen funcionamiento de los procesos, es necesario asegurar que las operaciones cotidianas de la empresa sean posibles en el contexto futuro.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta, durante esta etapa son:

- La dimensión de la simulación. Todas las posibilidades del ERP no podrán ser testeadas debido a su extensión, por lo que es necesario definir escenarios que presenten un riesgo para la buena gestión de la empresa en el momento de la puesta en marcha del ERP.
- La dimensión cronológica: la verificación de los tiempos de ciclo del sistema.
- La dimensión psicológica. Una simulación es necesaria para probar que la solución configurada para un escenario operacional funciona correctamente.

- La dimensión empresa-consultores. A propósito de los consultores, éstos no participan en las simulaciones ya que:
 - Como no forman parte de la empresa, no estarán presentes luego de la puesta en marcha del nuevo sistema.
 - Es importante que los miembros de los equipos de proyecto puedan enfrentar solos los inconvenientes y problemas resultantes de las soluciones que vienen de implementar.
 - Es el momento para validar el nivel de conocimiento adquirido por la empresa.

Cierre de huecos funcionales

Los huecos funcionales representan las necesidades de la empresa que no pueden ser cubiertas por el ERP. Se requieren soluciones específicas o adaptaciones en el sistema meta.

Los huecos detectados, pueden ser categorizados en tres familias principales, que tienen sus propias características:

- Los que se encuentran ligados a los documentos (como las facturas de los clientes, los bonos de pedido, las acusaciones de recepción...), se refieren a las relaciones de la empresa con sus socios exteriores, principalmente clientes y proveedores.
- Los que están ligados a informes deben satisfacer a los diferentes sectores de la empresa.
- Los que se hallan ligados a los módulos en sí, que tienen inconvenientes de tipo operacional, financiero o estratégico. Son los más problemáticos y delicados para tratar, porque pueden tener una incidencia sobre todo el ERP, contrariamente a las dos familias precedentes.

En lo que respecta a la brecha entre las necesidades de la empresa y las funcionalidades del ERP, deben resolverse, ya sea integrándolas al mismo (solución interna), o realizando una interfaz del sistema con el ERP (solución externa).

Las *soluciones internas* son las más directas a realizar, ya que se permanece en el universo del mismo ERP. Las modificaciones incorporadas son simples y no atentan contra la integración del sistema. Se trata principalmente de parámetros específicos, y desarrollo de informes no standard, de documentos, de pantallas

particulares... Por otro lado, las *soluciones externas* son las más complicadas a realizar, porque implican la interfase con sistemas de información existentes.

Interfases con el sistema de información existente

Más allá de la cobertura operacional y el grado de integración, el ERP debe obligatoriamente tomar en cuenta los otros componentes informáticos de la empresa.

Así, las tres características importantes con los sistemas externos al ERP son:

- Asegurar la continuidad con el contexto existente a través de la conversión de datos.
- Lograr la coexistencia con los SI conservados.
- Proveer a los diferentes tipos de usuarios, una autorización de acceso controlada por un sistema de seguridad

Formación de usuarios

El objetivo de esta fase es asegurar que los usuarios finales, manejen la nueva solución aplicativa, con el fin de lograr el correcto funcionamiento de las unidades operacionales.

La formación debe incluir la información requerida sobre las funcionalidades del ERP, los procedimientos operacionales asociados, las modificaciones específicas incorporadas y los elementos del nuevo contexto técnico, al cual los usuarios deberán adaptarse para evolucionar.

En síntesis, la empresa no aumenta su competitividad a través del desarrollo de su propia solución aplicativa, sino a partir de una buena configuración, extensión y plena utilización. La formación de los usuarios es clave para alcanzar éste objetivo.

2.5.3 *El pasaje a producción*

Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha, conviene verificar que la solución sea globalmente aceptada por la comunidad de usuarios. Para el equipo de infraestructura técnica, se trata de preparar el contexto y lanzar la conversión de datos. El Comité de

gerenciamiento del proyecto, deberá acordar un plan de emergencia, con el fin de parar instantáneamente el proceso de implementación del ERP o su utilización

A su vez, un plan de emergencia, permitirá al equipo técnico conocer las condiciones dentro de las cuales la empresa podrá continuar a utilizar el SI existente.

Para asegurar el éxito de la puesta en marcha, debe implementarse un servicio de apoyo. Así, los usuarios recibirán soporte, ya sea a través de servicios internos, o de servicios externos. El apoyo interno tiene tres objetivos precisos: limitar el acceso al soporte externo provisto por un servidor; aumentar el conocimiento del ERP en el interior de la empresa; y responder a las preguntas de los empleados teniendo en cuenta el contexto y las especificidades de las unidades operacionales. Las necesidades insatisfechas por el soporte interno, son transmitidas al soporte externo. Esta transmisión se encuentra regulada por un contrato de soporte entre la empresa y un servidor de este servicio.

Finalmente, los riesgos asociados a la puesta en marcha son particularmente importantes, ya que acontecen en un lapso de tiempo relativamente corto, que no permite una rápida reacción por parte de los actores.

Extensión

De manera genérica, la fase de extensión consiste en la implementación del sistema ERP en el seno de todas las unidades de negocios que se planeé; una vez completas, validadas y censadas todas las etapas anteriores. Esta fase no será desarrollada ya que el caso de estudios se refiere a la implementación de un ERP en una única Unidad de Negocios.

2.6 Factores clave de éxito

En conclusión, para un proyecto de implementación de ERP, según *Germain et al. (2003)* y *Sumner (1999)*, los principales factores clave de éxito son:

- Compromiso activo y visible de la gerencia.
- Interés particular sobre la organización, el proyecto, los equipos y los usuarios.
- Conducta frente al cambio que asegure la información y participación de los actores involucrados.
- Colaboración de manera permanente y transparente entre todos los participantes.

- Seguimiento riguroso del planning y de las tareas a realizar.
- Un *workflow* de validación de la toma de decisiones.
- Equipos de proyecto motivados, capacitados y competentes.
- Contratación de una empresa consultora si los recursos y el *know-how* son insuficientes.
- Formación, apoyo y comunicación a los usuarios.
- Transmisión rápida de la información desde los clientes hasta los últimos escalones en la cadena de valor (proveedores y unidades de producción).
- Gestión de proyecto permanente que permita cuantificar el avance referido a la meta fijada. Resulta útil utilizar herramientas de control de gestión, para permitir la evolución de la SC, en función de los cambios del contexto de la misma.
- Ajustar los procesos al sistema a través de un rediseño o una reingeniería, y no tratar de modificar el software para adaptarlo a los procesos de la organización.

2.7 Modelos de evaluación de la performance de la cadena logística

Los modelos propuestos por COPILOTES, son modelos de evaluación de la performance de la cadena logística. Existen numerosos modelos que buscan evaluar el desempeño de la SC: el modelo de *Gilmour (1999)*, el modelo de *Cooper et al. (1997)*, el modelo de ASLOG (*Association française pour la logistique, 2006*), el modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference-model, 1996*), entre otros. Éste último es el más conocido en nuestro país. A continuación presentaremos los lineamientos básicos de éste modelo.

El modelo SCOR, es una herramienta para representar, analizar y configurar cadenas de suministro, desarrollado por el *Supply-Chain Council*. Según *Calderón Lama & Lario (2005)*, el modelo proporciona un marco que incorpora los procesos de negocio, los indicadores de gestión, las mejores prácticas y las tecnologías, en una estructura unificada para apoyar la comunicación entre los socios de la cadena de suministro, y mejorar la eficacia de su gestión.

El modelo SCOR permite describir las actividades de negocio necesarias para satisfacer la demanda de un cliente. Se encuentra organizado alrededor de los cinco procesos principales de gestión: planificación (*Plan*), aprovisionamiento (*Source*), manufactura (*Make*), distribución (*Deliver*) y devolución (*Return*). La Figura 3 muestra un esquema del modelo SCOR.

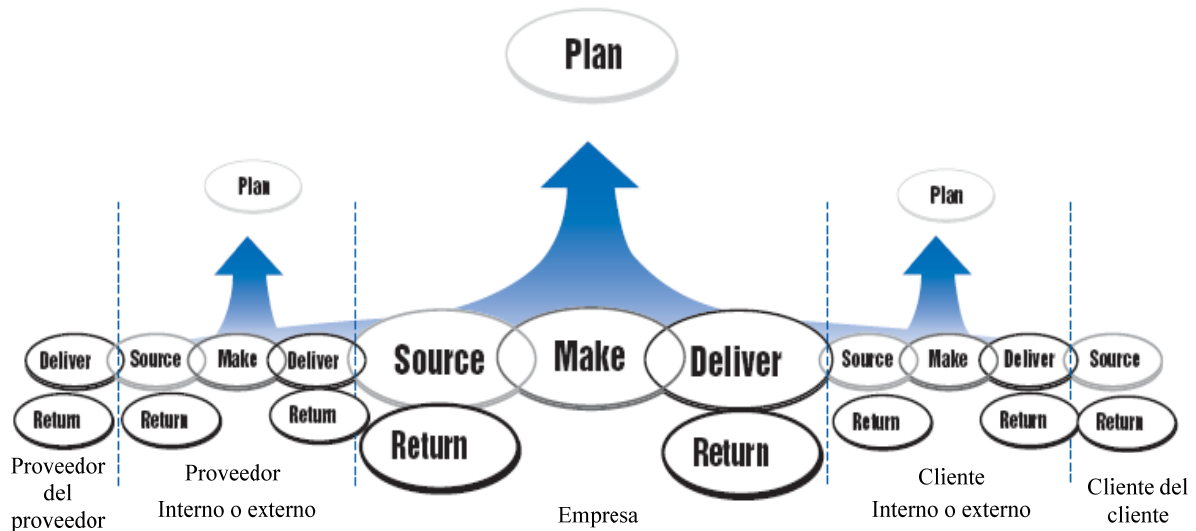


Figura 3: Modelo SCOR
(Fuente: Supply-Chain Council, 1996)

El modelo SCOR abarca todas las interacciones con los clientes (desde la entrada de órdenes hasta el pago de las facturas), todas las transacciones físicas de materiales (desde los proveedores de los proveedores hasta los clientes de los clientes, incluyendo equipos, suministros, repuestos, productos a granel, software, etc.) y todas las interacciones con el mercado (desde la demanda agregada hasta el cumplimiento de cada orden).

3. Trabajo de investigación : Contribución de los modelos

3.1 Marco teórico: proyecto de investigación regional COPILOTES

El proyecto COPILOTES fue financiado por la Región Rhône-Alpes en el marco de *STIC / Entreprise Virtuelle 2003-2006*. Resulta de trabajos realizados conjuntamente por cinco laboratorios de la región y cuatro empresas. Sus objetivos eran la realización de una metodología para permitir a las empresas de la región:

- Calificar, analizar y evaluar la *supply chain* desde el punto de vista de sus procesos de colaboración.
- Lograr la evolución de la organización y sus sistemas de gestión y de información.
- Definir e implementar arquitecturas de soporte para estos procesos de colaboración.

Los aportes de estos proyectos son enriquecedores desde los puntos de vista, tanto científico como industrial. Se encuentran en el sitio de Internet del proyecto bajo la forma de guías, referencias e informes (www.copilotes.eu).

Basándose en estos resultados, la acción *Coordination Chaînes Logistiques* consistirá en la concepción de instrumentos que permitan una gestión eficiente de las organizaciones, a través de la puesta en marcha de prácticas de colaboración y el intercambio de información entre las mismas. Los resultados científicos esperados se refieren a:

- La identificación de las prácticas de colaboración puestas en marcha por los actores, y la naturaleza de las informaciones compartidas.
- La evaluación de su impacto sobre la performance de estos actores y la cadena de valor.
- La proposición de modelos de desarrollo, de difusión y de implementación de estas prácticas.

La evaluación de la colaboración se descompone en dos modelos: el primero permite la caracterización de la situación de colaboración de una empresa, y el segundo permite la evaluación de la performance.

3.1.1 Modelo de caracterización de las prácticas de colaboración (CC Model)

Este modelo se presenta como una grilla multidimensional cuyo objetivo es caracterizar la situación de colaboración de una empresa en el seno de su cadena de abastecimiento (Figura 4). Las prácticas de colaboración que realiza la

empresa con sus socios son consideradas desde el punto de vista de intercambio de información intra e inter empresa, y la integración de sus actividades.

De una manera general, se trata de permitir a una empresa de diseñar su perfil de colaboración alrededor de 10 procesos relacionados con la gestión de la *supply chain*, y de establecer un análisis preliminar a cerca de la coherencia de las acciones de colaboración llevadas a cabo a nivel estratégico, táctico y operacional. Para cada proceso y cada dimensión, se distinguen dos intenciones: prácticas de colaboración reactivas y prácticas de colaboración proactivas. Para cada práctica, se establece una medida de madurez teniendo en cuenta la estabilidad y la extensión de la relación, permitiendo distinguir cuatro niveles de madurez diferentes.

La arquitectura y las nociones generales inherentes a este modelo, fueron realizadas a partir de una síntesis bibliográfica y teniendo en cuenta la experiencia y los puntos de vista de las empresas socias, en el marco del proyecto COPILOTES.

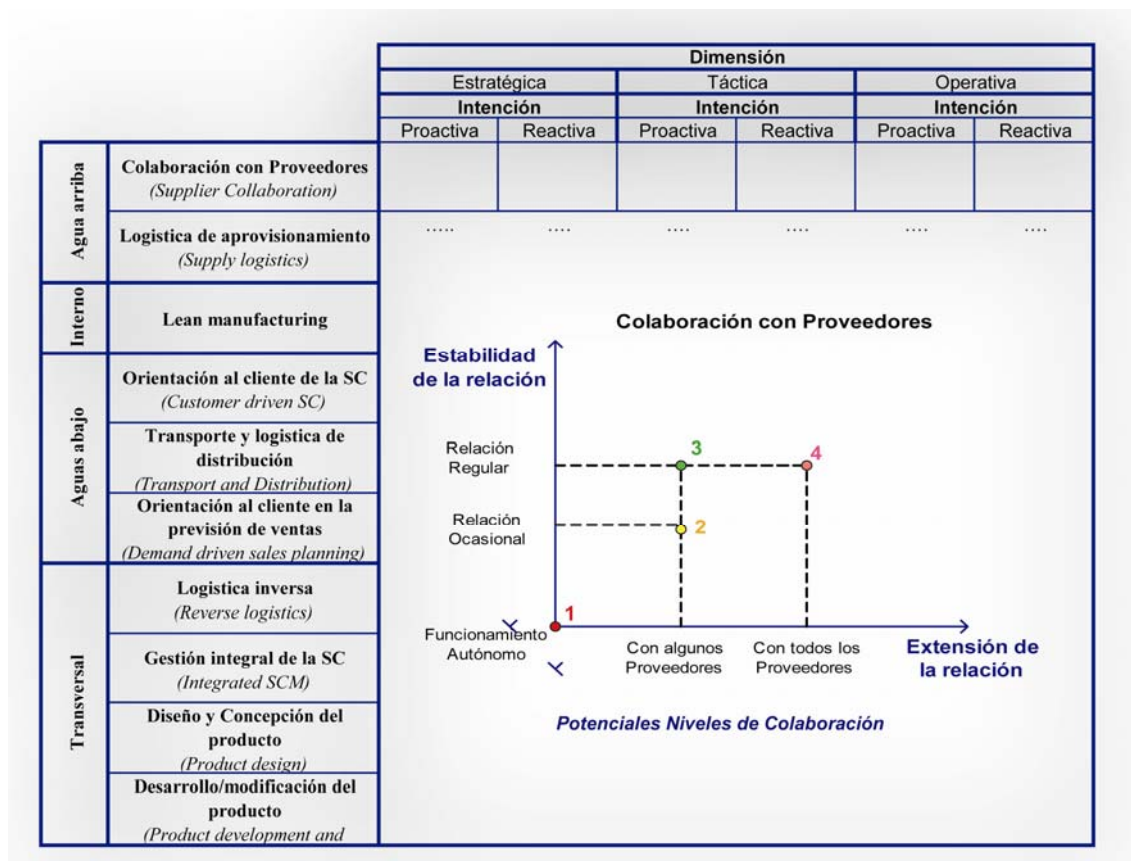


Figura 4: Modelo de caracterización de las prácticas de colaboración (CC Model)
(Fuente: Elaboración propia a partir del modelo COPILOTES)

3.1.2 Modelo de evaluación de la colaboración (CoP Model)

La colaboración a lo largo de la *supply chain* impacta, no solo en la performance individual de las empresas, sino también en la performance global de la misma. Ciertos indicadores se ven directamente afectados por las relaciones de colaboración, pudiéndose establecer un nivel de performance para cada uno de estos. A partir de las investigaciones realizadas y de discusiones con las empresas socias de COPILOTES, se seleccionó un conjunto de indicadores que reflejan el funcionamiento de las relaciones de colaboración, y que permiten evaluar la performance cualitativa o cuantitativamente.

Para construir el modelo evaluación de la performance orientada a la colaboración, se estructuraron estos indicadores según una clasificación adoptada por numerosos modelos de referencia, distinguiendo las siguientes dimensiones: reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas. Por un lado, se distinguen los indicadores « orientados al cliente ». Por otro lado, los indicadores « orientados a la empresa y la cadena logística », cubren a la misma desde un punto de vista interno, y de integración vertical y horizontal en la *supply chain*.

Los indicadores de performance propuestos en el modelo evaluación de la performance orientada a la colaboración, están conectados a una o a varias prácticas de colaboración propuestas en el modelo de de caracterización de las mismas. Así, los indicadores de performance pueden tener un nivel de performance inferior, consistente o superior, al de las prácticas colaborativas asociadas a él, tanto a nivel reactivo como proactivo.

La conexión entre los dos modelos ofrece posibilidades de análisis y diagnóstico, referidas a la situación de colaboración de una empresa y su performance.

La Figura 5 muestra tres ejemplos de los indicadores analizados: indicadores con un nivel de performance inferior, consistente o superior, al de las prácticas colaborativas asociadas a los mismos, tanto a nivel reactivo como proactivo.

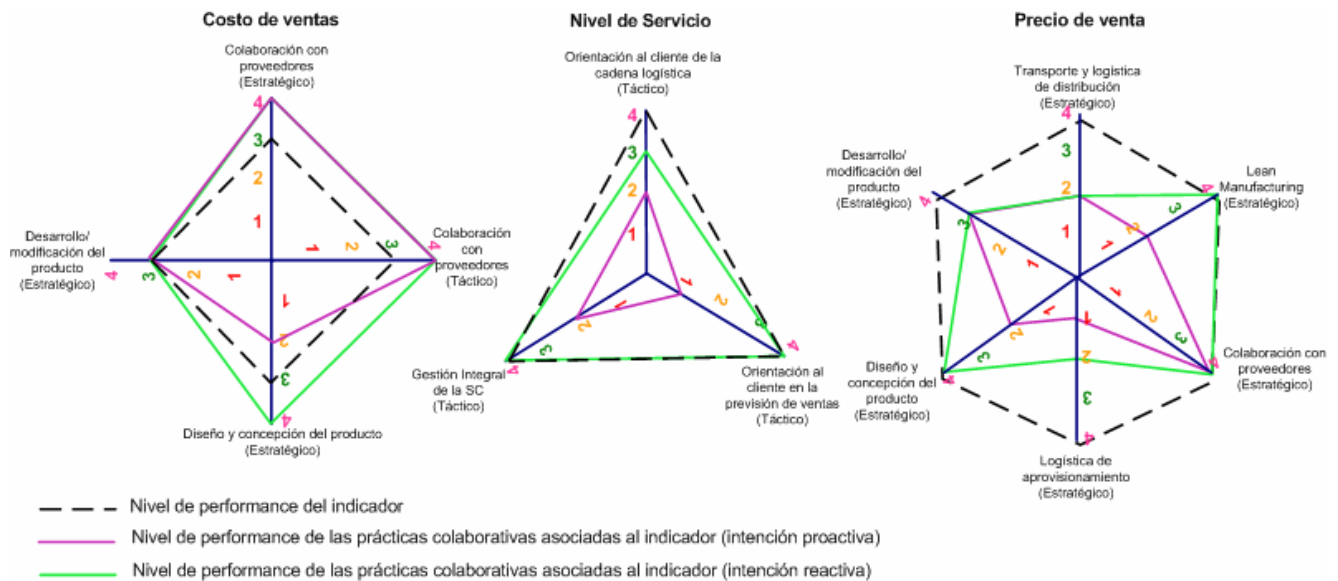


Figura 5: Modelo de evaluación de la colaboración (CoP Model). Los indicadores pueden tener un nivel de performance inferior, consistente o superior, al de las prácticas colaborativas asociadas, tanto a nivel reactivo como proactivo.
(Fuente: Elaboración propia)

3.2 Comparación de COPILOTES con otros modelos de evaluación de la performance de la cadena logística

El modelo SCOR abarca todas las interacciones con los clientes, las transacciones físicas de materiales y las interacciones con el mercado.

Sin embargo, no intenta describir cada proceso de negocio o actividad. Específicamente, el modelo no contiene: ventas y marketing (generación de la demanda), desarrollo del producto, investigación y desarrollo, y algunos elementos de servicio postventa al cliente. A su vez, el modelo presupone pero no abarca la existencia de las actividades de recursos humanos, capacitación, sistemas, administración y calidad, entre otras.

Frente a esto, COPILOTES desarrolla un modelo de evaluación de la performance, que busca tener en cuenta todos los aspectos relacionados con los procesos en la cadena logística (Sección 3.1).

La importancia del *modelo CC* reside en que permite trazar y visualizar, el perfil de colaboración de una empresa, para 10 procesos aguas arriba, aguas abajo, transversales e internos; sus dimensiones estratégica, táctica y operacional; y sus intenciones reactiva y proactiva. Así permite identificar incoherencias en la colaboración, analizar los potenciales riesgos y alinear las acciones de la empresa

con su estrategia global, en términos de intercambio de información, y de integración de los sistemas de información, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Por su parte, el *modelo CoP* establece indicadores tanto orientados al cliente, como orientados a la empresa y la cadena logística. A su vez, se encuentran separados en las dimensiones: reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas. La variedad de indicadores permite analizar la estrategia de la empresa de una manera sistémica, considerando los diferentes enfoques que estos representan. A su vez, estos permiten analizar la situación de la empresa, no sólo desde un punto de vista interno, sino también la perspectiva de los clientes.

Los indicadores de performance propuestos en el modelo CoP, se encuentran conectados a una o varias prácticas colaborativas propuestas en el modelo CC, pudiendo una práctica colaborativa impactar en más de un indicador. Esta interrelación resulta en un modelo dinámico que permite realizar el análisis y seguimiento de los indicadores, y su relación con las prácticas de colaboración llevadas a cabo.

3.3 Contribución de los modelos de colaboración en un contexto de puesta en marcha de un ERP

De una manera general, la aplicación de los modelos tiene como objetivos, permitir a las empresas:

- Calificar, analizar y evaluar sus cadenas logísticas, desde el punto de vista de las relaciones de colaboración existentes.
- Hacer evolucionar sus organizaciones, sus sistemas de gestión y sus sistemas de información.
- Definir y desarrollar arquitecturas de soporte para estos procesos colaborativos.

Gruat La Forme et al. (2006), explica el modelo CC desarrollado por COPILOTES, desde la perspectiva de caracterización de la colaboración en la cadena logística. El modelo es validado en el marco del caso de una empresa perteneciente a la industria textil, cuyos resultados aún no se han analizado.

Luego de haber caracterizado la Unidad de Negocios y haber explicado los modelos de colaboración, se puede analizar su aporte en el contexto de puesta en marcha de un sistema SCM-SAP.

Primero, la aplicación del modelo de caracterización de las prácticas colaborativas permite la *visualización de la situación actual* de la Unidad de Negocios en

términos de colaboración. El perfil colaborativo resultante, permite *la evaluación de la coherencia de las prácticas* en las dimensiones estratégica, táctica y operacional.

En lo que respecta al modelo de evaluación de la colaboración, éste permite el análisis del impacto de las prácticas sobre ciertos indicadores de performance, orientados tanto al cliente como a la empresa y a la SC. Así, la Unidad de Negocios puede establecer objetivos para estos indicadores, *orientado sus esfuerzos, sus recursos, sus medios y sus acciones* hacia las prácticas pertinentes para alcanzar sus metas. Además, los gráficos que representan estos indicadores, muestran claramente la *distinción entre las intenciones proactiva y reactiva* en la colaboración.

En síntesis, los modelos permiten *profundizar el conocimiento* sobre las diferentes buenas prácticas colaborativas ligadas al *Supply Chain Management*, y trazar su perfil colaborativo para visualizar la situación presente en términos de colaboración, distinguiendo las intenciones reactiva y proactiva, y las dimensiones estratégica, táctica y operacional. Con ésta información, la Unidad de Negocios puede *elaborar una estrategia de colaboración a largo plazo, coherente y alineada con la visión global* de la empresa. Consecuentemente, puede implementar un sistema SCM-SAP teniendo en cuenta sus objetivos de colaboración, ya sea a nivel interno, como a nivel externo.

Con la situación actual de integración en la SC, y la visión futura de extensión de la colaboración en los diferentes perímetros (aguas arriba, aguas abajo, interno y transversal); la Unidad de Negocios puede implementar un sistema SCM-SAP que incorpore *la extensión estratégica deseada en términos de compartir información, y de integración de los SI aguas arriba y abajo*.

Además, la aplicación de los modelos permite también *anticipar los potenciales riesgos* resultantes de la integración con los socios de la cadena logística. Esta *gestión de riesgos* es esencial en la puesta en marcha de un sistema ERP (Sección 2.4). Las prácticas colaborativas pueden modificarse y adaptarse según los riesgos identificados en el intercambio de información, ya sea aguas arriba como aguas abajo.

Finalmente, los modelos pueden servir como una *herramienta de benchmarking*, para ayudar a las empresas a posicionarse con respecto a la situación colaborativa de la industria.

3.4 Proposición de indicadores para extender el modelo CoP

La Unidad de Negocios de alambres utiliza actualmente indicadores, para medir su performance en términos de las relaciones de colaboración, a través del *benchmarking* para establecer los valores meta para cada uno. La mayoría de los indicadores se encuentran presentes en el modelo CoP, pero hay otros que no lo están. Puede resultar útil evaluar si otras empresas toman en cuenta estos indicadores, para incorporarlos al modelo, asociándolos a las prácticas colaborativas pertinentes. Se trata de:

- *Participación en el mercado*: Indicador « orientado al cliente », en el aspecto de fiabilidad.
- *Costo de comercialización*: Indicador « orientado al cliente », en el aspecto financiero.
- *Fuerza de ventas*: Indicador « orientado al cliente », en el aspecto financiero.
- *Obsolescencia de stocks*: Indicador « orientado a la empresa », en el aspecto interno.
- *Gestión del medio ambiente*: Indicador « orientado a la empresa y a la cadena logística », en el aspecto transversal.

La Figura 6 muestra una posible asociación de los indicadores, con las prácticas colaborativas del modelo de caracterización de las prácticas colaborativas. Estos indicadores y su asociación se encuentran limitados al caso de estudios, y son entonces susceptibles a ser modificados luego de otras validaciones.

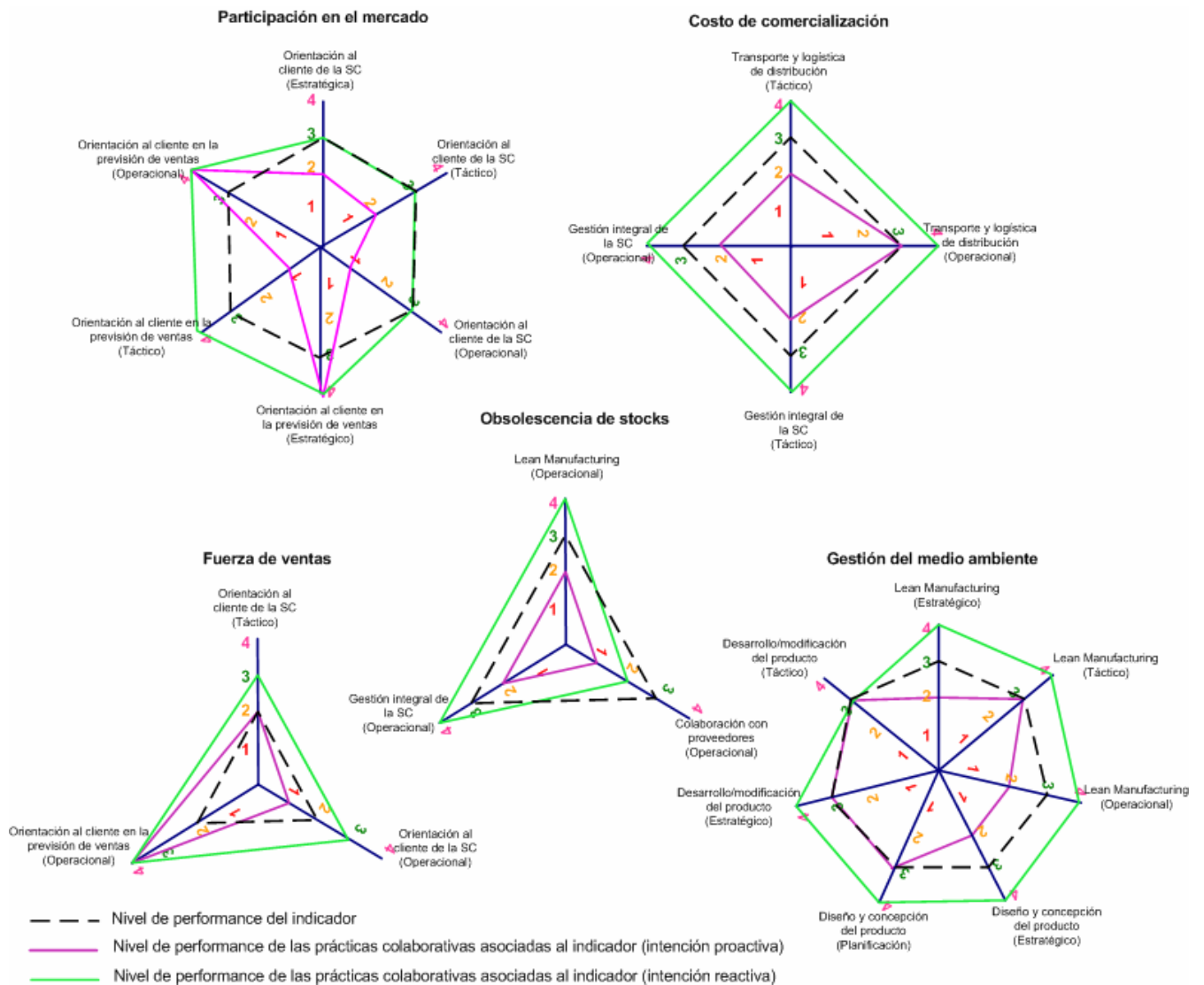


Figura 6. Indicadores de performance propuestos. Perfil de performance percibido de la Unidad de Negocios estudiada.
(Fuente: Elaboración propia)

4. Validación de los aportes de COPILOTES

4.1 Aplicación al caso de estudios: Unidad de Negocios de alambres de Acindar

4.1.1 Descripción

Acindar

Acindar es una empresa siderúrgica líder en la producción de aceros no planos en el mercado argentino, con presencia mundial. La empresa ofrece más de 200 tipos de productos para la construcción, el sector agrícola y la Industria. Más de 2.800 personas trabajan en diferentes sitios en la Argentina, con una capacidad de producción de 1.350.000 toneladas de acero por año.

Caracterización de la Unidad de Negocios de alambres

El proyecto a analizar prevé la implementación de un sistema de información de tipo SCM-SAP en la Unidad de Negocio alambres y derivados (Trenzas, Cordones, Tejidos y Mallas) en las plantas de Tablada (Provincia de Buenos Aires) y Villa Constitución. Con el fin de éste trabajo, se analizará solamente la planta de Tablada.

La Figura 7 muestra el flujo de la Unidad de Negocio.

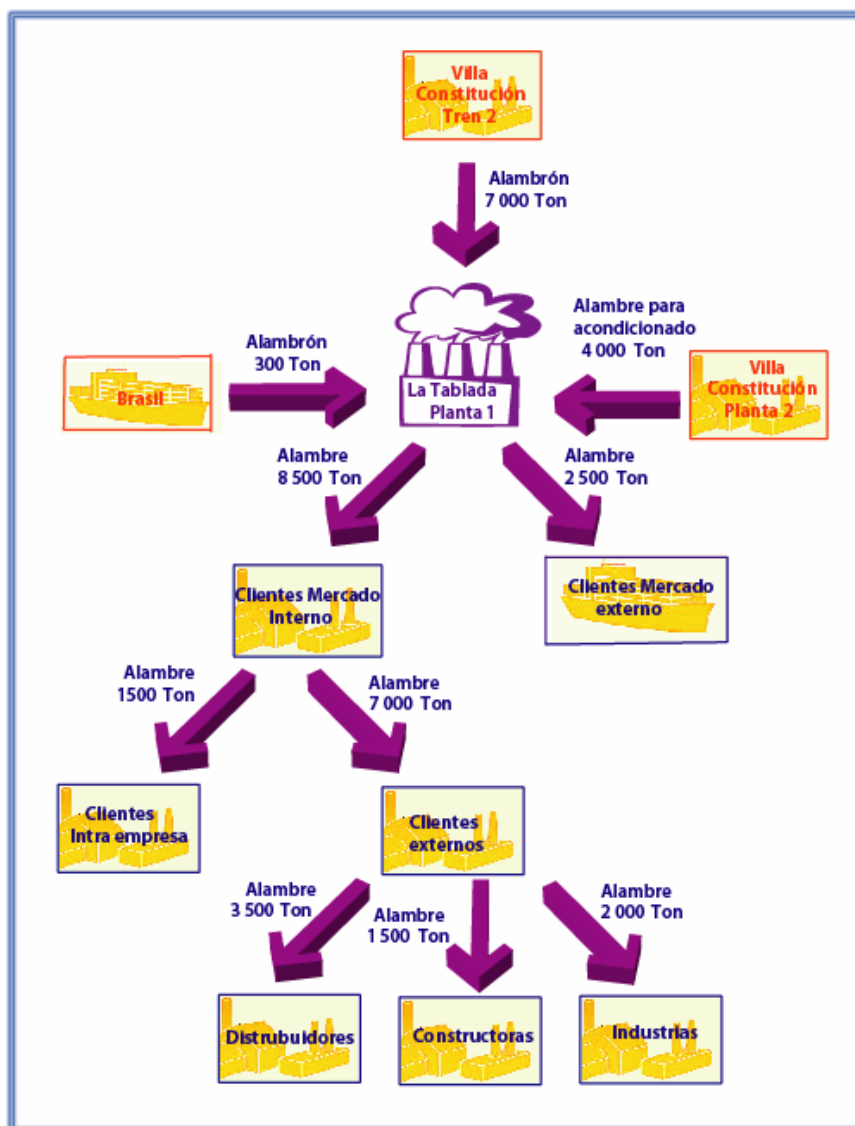


Figura 7: Flujo de materias primas y productos terminados (Valores por mes)
(Fuente: Elaboración propia)

Las principales materias primas son el acero y el zinc. La mayor parte del acero es provisto por la misma empresa, desde el Tren 2 en Villa Constitución, mientras que se importa de Brasil una parte minoritaria con características específicas. En lo respecta al zinc, éste es suministrado por un único proveedor externo, que abastece a todas las unidades de negocios de la empresa.

Los clientes pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Clientes en el Mercado Externo
- Clientes en el Mercado interno:
 - Clientes internos. Una planta de la misma empresa en la Provincia de San Luís, que utiliza el alambre como materia prima para la elaboración de mallas y clavos.

- Clientes externos :
 - Distribuidores. Demandan gran variedad de productos standard, con poco volumen para cada SKU y una renovación de stock permanente.
 - Constructoras. Demanda según el nivel de actividad.
 - Industrias. Demandan un gran volumen de productos específicos, con una distribución semanal de tipo JIT.

Actualmente la Unidad de Negocios maneja un sistema ERP, de tipo SAP. A su vez, existen sistemas de gestión departamentales, sistemas para la gestión de las exportaciones, sistemas para el pesaje de camiones y sistemas de control de tiempos de operación de maquinarias.

4.1.2 Metodología de investigación

Los dos modelos desarrollados por COPILOTES en Francia, serán aplicados sobre una Unidad de Negocios argentina. A pesar de que los modelos no fueron desarrollados para un sector en particular, la siderurgia no se encuentra desarrollada en la región Rhône-Alpes. De hecho, a partir de la aplicación de los modelos al caso de estudios, surgieron nuevos indicadores para extender el modelo CoP (Sección 3.4), adaptándolo a un sector industrial y país diferentes.

Se realizó una visita a la Unidad de Negocios, para comprender los procesos y los flujos en la Unidad de Negocios.

Los modelos fueron implementados a partir de entrevistas con el *Ing. Fabián Bensabath* (Gerente de Área Sistemas Industriales, Tecnología y Procesos de Acindar), *Verónica M. Carballo* (Gerente de Planificación y Control de la Producción del Negocio de Alambres) y *Diego L. Ortiz* (Gerente de Desarrollo de Productos y Proyectos del Negocio de Alambres).

Se aplicó el modelo CC, a través de un cuestionario realizado por COPILOTES y traducido al español (en la Sección 7.3 se presenta dicha metodología). Los gerentes fueron situando a la Unidad de Negocios en el nivel de madurez pertinente para cada proceso, dimensión e intención.

En cuanto al modelo CoP, se realizó otra reunión con las mismas personas, para tratar el tema. Se seleccionaron 21 indicadores de madurez apropiados para la empresa y el sector (de un total de 54 indicadores propuestos por el modelo), y se analizó el nivel de madurez de los mismos.

Los gerentes se mostraron muy interesados con la metodología planteada, tanto por la ayuda que puede aportar en la implementación del SI; como para soporte en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operacionales.

Una vez obtenida la información acerca del nivel de madurez tanto de las prácticas colaborativas, como de los indicadores de performance, se procedió a:

- Realizar el perfil colaborativo resultante del modelo CC. Esto se realizó a través del sitio Web de COPILOTES, con la información de los niveles de madurez de las prácticas colaborativas de la Unidad de Negocios.
- Analizar la el perfil colaborativo, comparándolo con las prácticas llevadas a cabo por la Unidad de Negocios; y así extraer conclusiones sobre potenciales mejoras y riesgos, especialmente referidos a la implementación del nuevo sistema de información (Sección 4.1.3).
- Realizar los gráficos de los indicadores seleccionados del modelo CoP.
- Separar los indicadores en 3 grupos, según si tienen un nivel de performance inferior, consistente o superior al nivel de las prácticas colaborativas asociadas (Sección 4.1.3).
- Realizar el gráfico de los nuevos indicadores de performance propuestos, que adaptan el modelo CoP al sector industrial estudiado (Sección .3.4).
- Comparar los resultados de la aplicación de los modelos al caso de estudios, con otras empresas en el sector siderúrgico, y con los resultados de la encuesta sobre el intercambio de información desarrollada en el marco del proyecto COPILOTES (Sección 4.1.4).

4.1.3 Desarrollo y análisis de la investigación

Aplicación del modelo de caracterización de las prácticas de colaboración

El modelo de caracterización de las prácticas de colaboración fue aplicado a la Unidad de Negocios descrita en la Sección 4.1.1.

La situación de la industria siderúrgica en Argentina, obliga a la Unidad de Negocios a adaptarse a las necesidades y requerimientos de los diferentes tipos de clientes. Para responder mejor a las expectativas de los mismos, la empresa funciona con diferentes políticas según cada tipo de cliente. De hecho, los distribuidores demandan una gran variedad de productos standard, con poco volumen de cada ítem y una renovación de stock permanente. Así, para este tipo de clientes, la empresa funciona principalmente con una política de tipo *Make To Stock*. Por otro lado, las Industrias demandan un gran volumen de productos

específicos para los cuales la Unidad de Negocios funciona con una política *Make To Order*, y participa en la concepción, desarrollo y evolución del producto.

El perfil colaborativo obtenido se presenta en la Figura 8.



Figura 8: Perfil colaborativo de la Unidad de Negocios
(Fuente: Sitio Web de COPILOTES a partir de la información suministrada por Acindar)

El perfil de la Unidad de Negocios denota, en primera instancia, un esfuerzo de *colaboración con proveedores*, ya que el proveedor de acero es la misma empresa. Por otra parte, dentro del mismo perímetro aguas arriba, la *logística de aprovisionamiento* no está desarrollada, especialmente en la intención proactiva. Esto se debe a que el transporte se encuentra tercerizado y es contratado por el

proveedor. Hay poco contacto con el servidor logístico, hecho que genera inconvenientes a nivel estratégico, referidos al aprovisionamiento; y a nivel operacional, respecto a la recepción de materia prima. De hecho, aunque haya confianza con el proveedor principal, la falta de coordinación en el transporte, obliga a la Unidad de Negocios a mantener stock de seguridad.

El segundo punto de análisis se refiere al perímetro aguas abajo. La empresa se encuentra orientada al cliente en la intención reactiva, porque toma en cuenta las necesidades y expectativas de los clientes en sus procesos de planificación. Como consecuencia, la mayoría de los puntos de madurez se encuentran a nivel 3 y 4. Aunque la relación no es madura a nivel proactivo, la Unidad de Negocios tiene la intención de desarrollar sus relaciones con los principales clientes, para posicionarse en un nivel más elevado, especialmente en el proceso *orientación al cliente de la SC*. De hecho, el sistema SCM-SAP a implementar, permitirá integrar los SI tanto de los clientes internos, como de algunos distribuidores, promoviendo así las relaciones de colaboración aguas abajo. En lo que respecta al *transporte y la logística de distribución*, la Unidad de Negocios contrata un servidor logístico, tomando en cuenta las restricciones de distribución y de stock de sus socios aguas abajo para definir su estrategia y construir su planning de distribución. A propósito de la *orientación al cliente en la previsión de ventas*, la Unidad de Negocios toma en cuenta la información sobre la demanda para planificar sus actividades, anticipar y reaccionar a su evolución, pero no comunica a sus clientes su planning previsional de ventas.

La Unidad de Negocios no tiene una política de *Lean Manufacturing* formal, pero es muy madura a nivel reactivo, ya que en la medida que tiene conocimiento de una restricción particular proveniente de otra entidad, la toma en cuenta en la construcción de su planning. Sin embargo, a nivel proactivo, la falta de comunicación de la información entre socios, no permite una política de mejora continua a través de toda la SC.

Con respecto al perímetro transversal, es necesario remarcar que la *logística inversa* no se aplica a este tipo de industrias en Argentina. A propósito de la *gestión integral de la SC*, éste proceso es muy maduro a nivel reactivo, porque la Unidad de Negocios toma en cuenta la información estratégica suministrada por sus socios aguas arriba y abajo. Sin embargo, es inmadura desde el punto de vista proactivo, ya que la empresa no comparte con sus socios, información estratégica, táctica u operacional, sobre el mercado y sus productos. En lo que hace al *diseño y concepción del producto* y al *desarrollo y modificación del producto*, la Unidad de Negocios se muestra muy colaborativa posicionándose en los niveles 3 y 4, tanto en la intención reactiva como en la proactiva. La Unidad de Negocios crea

alrededor de 6 nuevos productos por año, siendo clave las necesidades del mercado y la integración de los socios en estos procesos (especialmente clientes).

De una manera general, la empresa no está desarrollada a nivel colaborativo en la intención proactiva. En efecto, no se muestra propensa a difundir información más allá de sus fronteras. Esta falta de comunicación hacia el exterior, nace en la voluntad de la Unidad de Negocios de proteger sus datos e información. Por otra parte, se muestra favorable a desarrollar las relaciones con sus principales clientes. De hecho, la implementación del sistema SCM-SAP permitirá la integración de los sistemas de información de la Unidad de Negocios, con los clientes internos de la empresa, y algunos distribuidores. La Unidad de Negocios busca promover las relaciones colaborativas aguas abajo, especialmente en los procesos de concepción y desarrollo de producto. A su vez, a nivel interno, el nuevo SI busca mejorar los procesos en la dimensión estratégica.

Además, a nivel estratégico, la Unidad de Negocios dispone de herramientas que le permiten construir previsiones, simular diferentes escenarios y prever ciertas tendencias del mercado. A nivel táctico, el sistema de planificación no se encuentra todavía integrado aguas abajo, lo que impide anticipar y comunicar plannings previsionales de distribución confiables. Sin embargo, no es un interés para la Unidad de Negocios que su SI se encuentre completamente integrado aguas abajo, ya que no difunde información de naturaleza táctica y estratégica a sus clientes. Desde un punto de vista operacional, el SI tiene la reactividad suficiente para proveer en tiempo real a los socios la trazabilidad del producto, pero no la pone a disposición de una manera anticipada o sistemática.

Aplicación del modelo de evaluación de la colaboración

Los indicadores de performance propuestos en este modelo, se encuentran conectados a una o varias prácticas colaborativas propuestas en el modelo de caracterización de las prácticas colaborativas. A su vez, una prácticas colaborativa puede impactar en más de un indicador de éste modelo.

Este modelo de evaluación de la colaboración fue aplicado a la Unidad de Negocios descrita en la Sección 4.1.1. Cada indicador fue analizado a través de la representación de las prácticas colaborativas conectadas a él, en ejes de madurez, graficando ambas intenciones: reactiva y proactiva (la Sección 7.3 presenta la conexión entre los modelos, así como también la metodología sugerida para la aplicación de los mismos).

De todos los indicadores propuestos en el modelo, se tomaron 21, que son los que se aplican a la industria y son llevados por la Unidad de Negocios. La Sección 3.3 propone otros indicadores para adaptar el modelo al contexto de esta industria en este país.

En lo referido a los indicadores « orientados al cliente », se encuentran bastante desarrollados en la intención reactiva, pero muy poco maduros en la intención proactiva. Respecto a los indicadores « orientados a la empresa y la cadena logística », también se encuentran más desarrollados en la intención reactiva que en la intención proactiva, en todas las dimensiones, a saber: reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas.

La Figura 9 presenta los indicadores que tienen un nivel de performance inferior al de las prácticas colaborativas asociadas, lo que significa que los esfuerzos de colaboración no se reflejan en los indicadores. El estudio de las razones del nivel de performance de estos indicadores, excede el alcance de este informe.

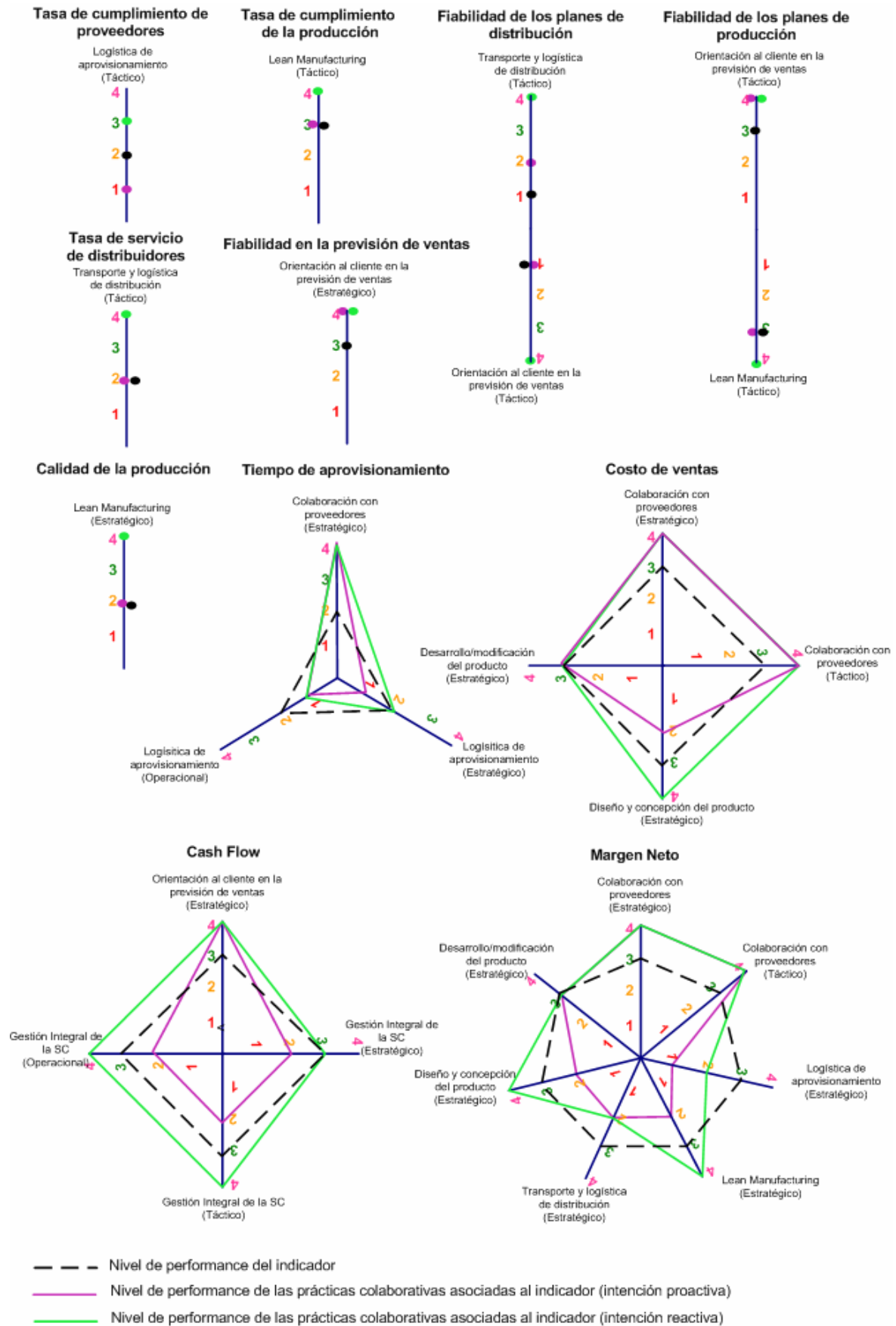


Figura 9: Perfil de performance percibida a través de los indicadores
(Fuente: Elaboración propia)

La Figura 10 muestra los indicadores que tienen un nivel de performance consistente con el nivel de las prácticas colaborativas asociadas (como parámetro de comparación se tomó la intención reactiva). Para mejorar la performance de este tipo de indicadores, es necesario aumentar el nivel de las prácticas colaborativas asociadas.

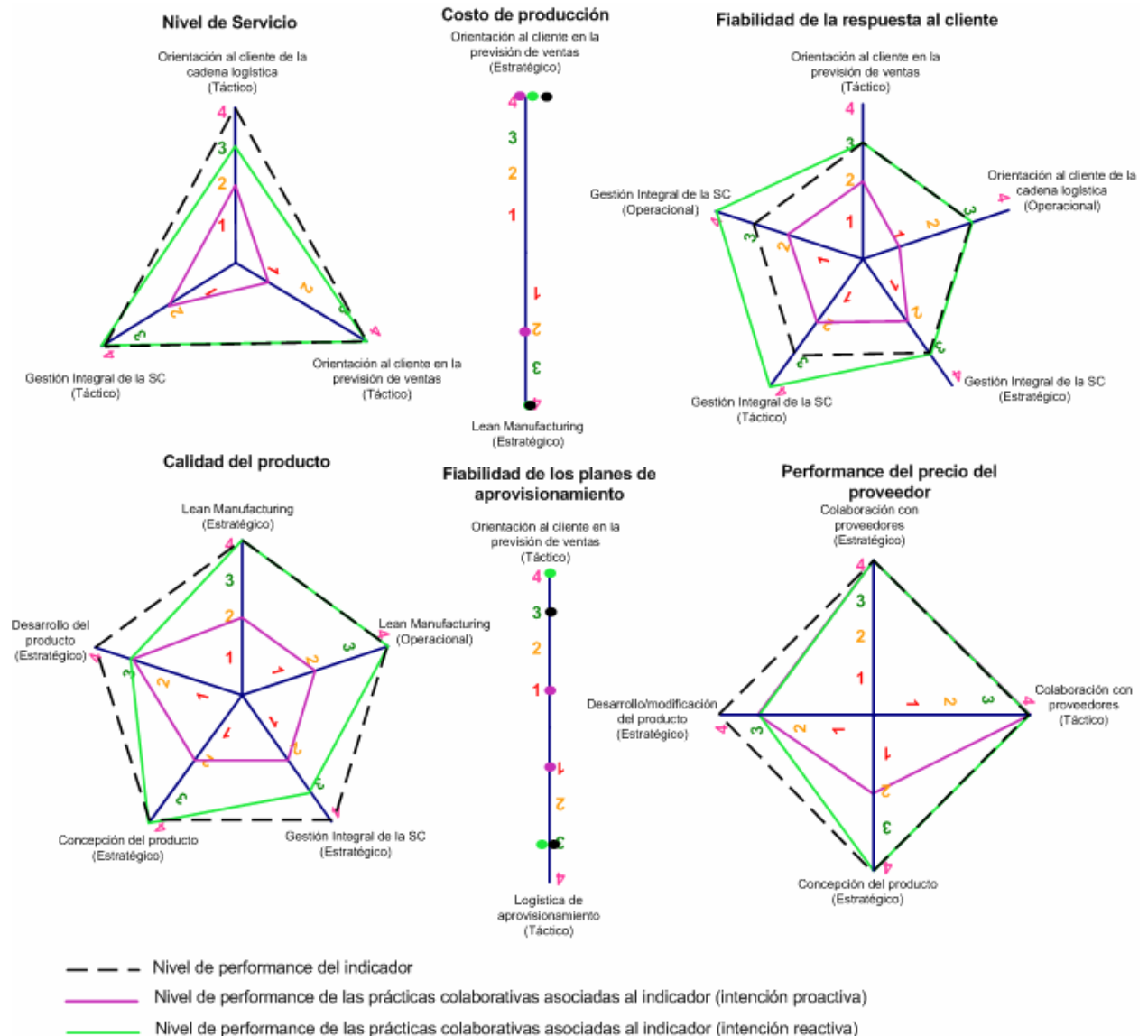


Figura 10: Perfil de performance percibida a través de los indicadores
(Fuente: Elaboración propia)

La Figura 11 muestra los indicadores que tienen un nivel de performance superior al de las prácticas asociadas.

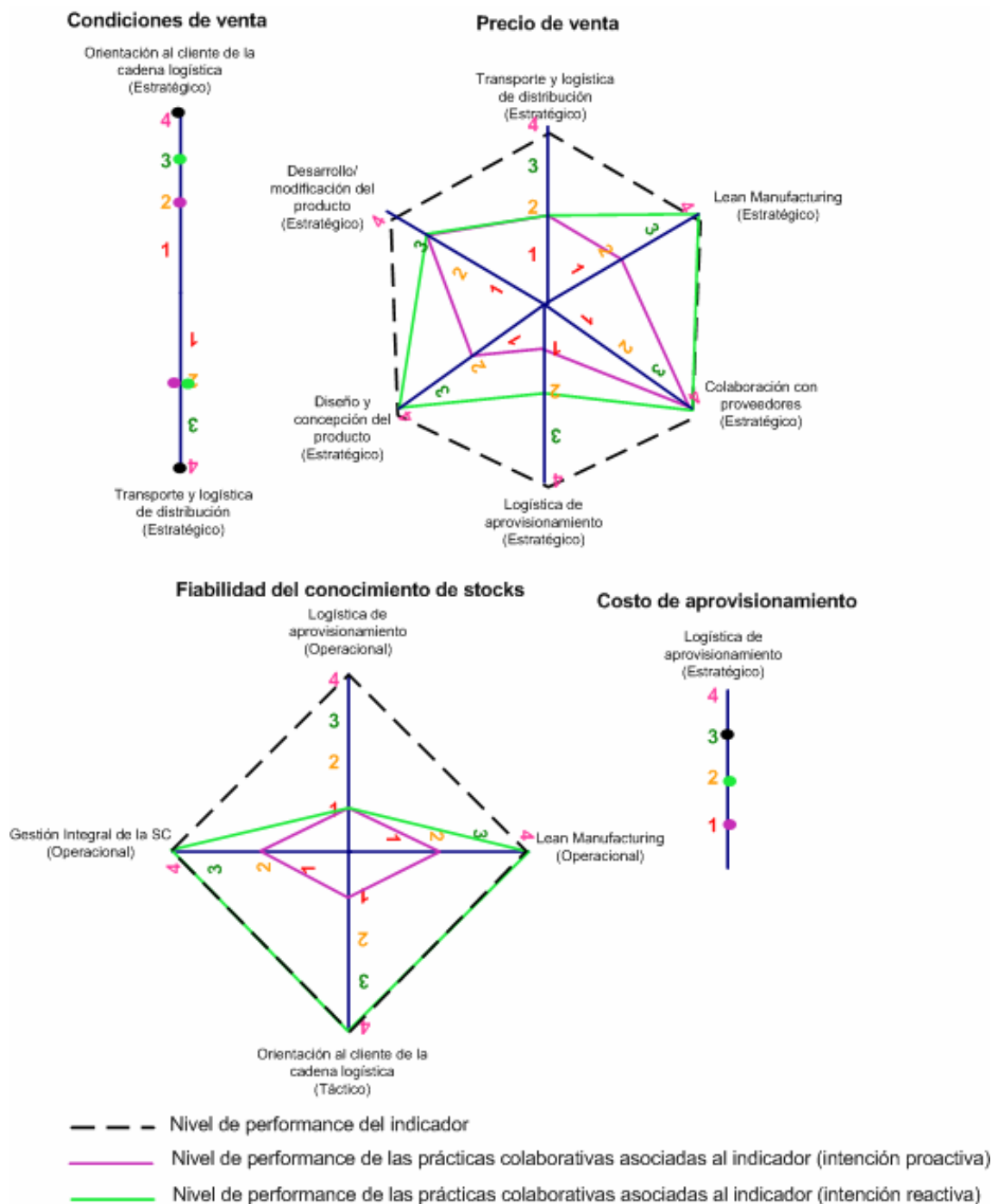


Figura 11: Perfil de performance percibida a través de los indicadores
(Fuente: Elaboración propia)

4.1.4 Conclusión de la aplicación de los modelos en el caso de estudios

El caso de la Unidad de Negocios de alambres analizado, es un ejemplo de falta de comunicación y coordinación, incluso a nivel de la empresa, ya que el proveedor de acero es interno. De hecho, esta situación no se debe simplemente a la falta de unificación en términos de SI, sino sobretudo a que a nivel nacional, el concepto de relaciones colaborativas entre los miembros de la SC es una idea nueva, y por ende, no se encuentra desarrollado en prácticamente ninguna industria del país. Culturalmente, no existe ni confianza ni una visión común y estratégica entre los diferentes miembros de la cadena logística. Sin embargo, los ejemplos analizados en la industria a través del *benchmarking*, muestran como las empresas de la misma industria se benefician a partir del desarrollo de relaciones colaborativas con sus socios de la SC (Véase Sección 4.3.1).

La Figura 12 muestra el número de prácticas colaborativas en todas sus dimensiones (estratégica, táctica y operacional), en cada nivel de madurez (1, 2, 3 o 4) e intención (reactiva y proactiva). Las prácticas con intención reactiva son más numerosas en los niveles de madurez 3 y 4; mientras que aquellas con intención proactiva, lo son en los niveles 1 y 2. El gráfico confirma el hecho que las prácticas colaborativas son más maduras en la intención reactiva que proactiva.

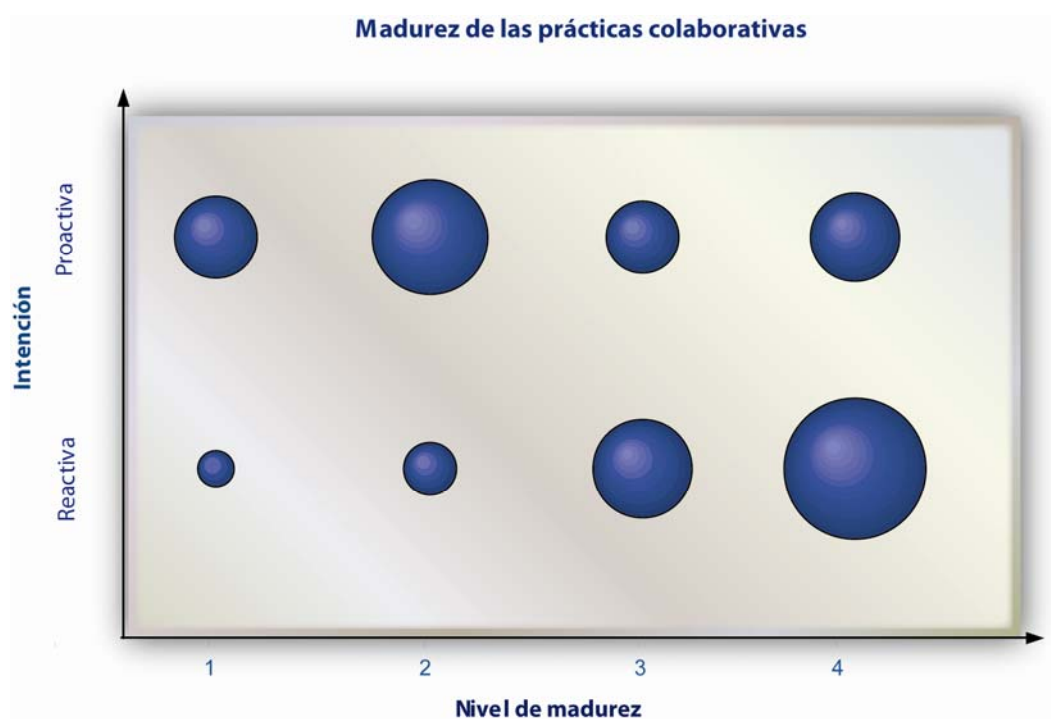


Figura 12: Madurez de las prácticas colaborativas. La dimensión de las esferas es función del número de prácticas colaborativas con la intención y el nivel de madurez representados. Así, el gráfico muestra que las prácticas reactivas son más maduras que las proactivas.

(Fuente: Elaboración propia)

En lo que respecta al CoP Model, la mayor parte de los indicadores tienen un nivel de performance inferior al de las prácticas colaborativas asociadas. Esto evidencia que los esfuerzos de colaboración no se reflejan en los indicadores para aumentar la performance. Las razones principales son la falta de unificación en términos de sistemas de información, que no permite la integración a nivel empresa y cadena logística; y la desconfianza de la Unidad de Negocios de compartir la información, especialmente aguas abajo.

En conclusión, estas observaciones pueden definir la intención de aumentar la madurez de las relaciones con sus clientes, pero con desconfianza de compartir información. En este caso, el sistema SCM-SAP será útil a nivel de la organización interna, y a su vez, permitirá la integración con los clientes internos y con algunos distribuidores.

Finalmente, éste primer intento de integración será esencial porque permitirá a la Unidad de Negocios experimentar y juzgar a partir de la experiencia, los beneficios y riesgos de la colaboración y la apertura de cierta información, aguas arriba y abajo. Así podrá decidir si desarrolla sus relaciones con clientes y proveedores. Por ende, esta experiencia servirá a los Gerentes de la Unidad de Negocios, a redefinir su visión sobre la integración, a nivel de toda la SC, especialmente en la dimensión estratégica, a nivel proactivo.

4.2 Encuesta sobre las prácticas de intercambio de información realizada por COPILOTES

4.2.1 Descripción

Se realizó una encuesta a empresas de la región Rhône-Alpes, a través de un cuestionario sobre el intercambio de información en el seno de las cadenas logísticas. El objetivo fue estudiar la experiencia de las organizaciones de la región; en términos de sistemas de información, intercambio de datos y prácticas colaborativas; y obtener una cartografía representativa de sus prácticas.

4.2.2 Metodología de la investigación

La encuesta se realizó a 22 empresas de la región Rhône-Alpes, pertenecientes a sectores industriales diversos, a través del sitio Web de COPILOTES.

El cuestionario se estructura alrededor de los siguientes temas:

- *Parte 1: Configuración de la organización.* Esta primera parte se articula entorno a preguntas referidas al contexto general de la empresa (tanto a nivel

general de la empresa, como a nivel de la cadena logística); a sus objetivos estratégicos (estrategia general a nivel de la empresa y competitividad a nivel de la cadena logística); a la característica de sus productos; a su capacidad organizacional; etc....

- *Parte 2: Prácticas colaborativas con los socios aguas abajo.* Esta segunda parte del cuestionario, se interesa por el contenido de la información intercambiada (periodicidad, extensión de la relación); y por los procesos involucrados para favorecer la coordinación con los socios (SI, reglas en el intercambio en materia de seguridad, etc....). Estos procesos son: la gestión de la relación con clientes, la elaboración del pronóstico de ventas, etc....
- *Parte 3: Prácticas colaborativas con los socios aguas arriba.* Esta tercer parte del cuestionario es idéntica a la Parte 2, pero referida al intercambio de información con los socios aguas arriba. El objetivo es analizar el intercambio de información con los proveedores, en torno a procesos, como el aprovisionamiento o la planificación.

A partir de los cuestionarios realizados, COPILOTES realizó un *informe con los resultados preliminares de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información, en una cadena logística (2006)*.

4.2.3 Desarrollo y análisis de la investigación

Clasificación de las empresas según el intercambio de información

Se realizó una clasificación de las organizaciones en función de las prácticas de intercambio de información llevadas a cabo en el seno de su cadena logística (Figura 13):

- *G1 : Las colaborativas*
- *G2 : Las concentradas*
- *G3 : Las poco colaborativas*
- *G4 : Las centradas aguas abajo*
- *G5 : Las atípicas*

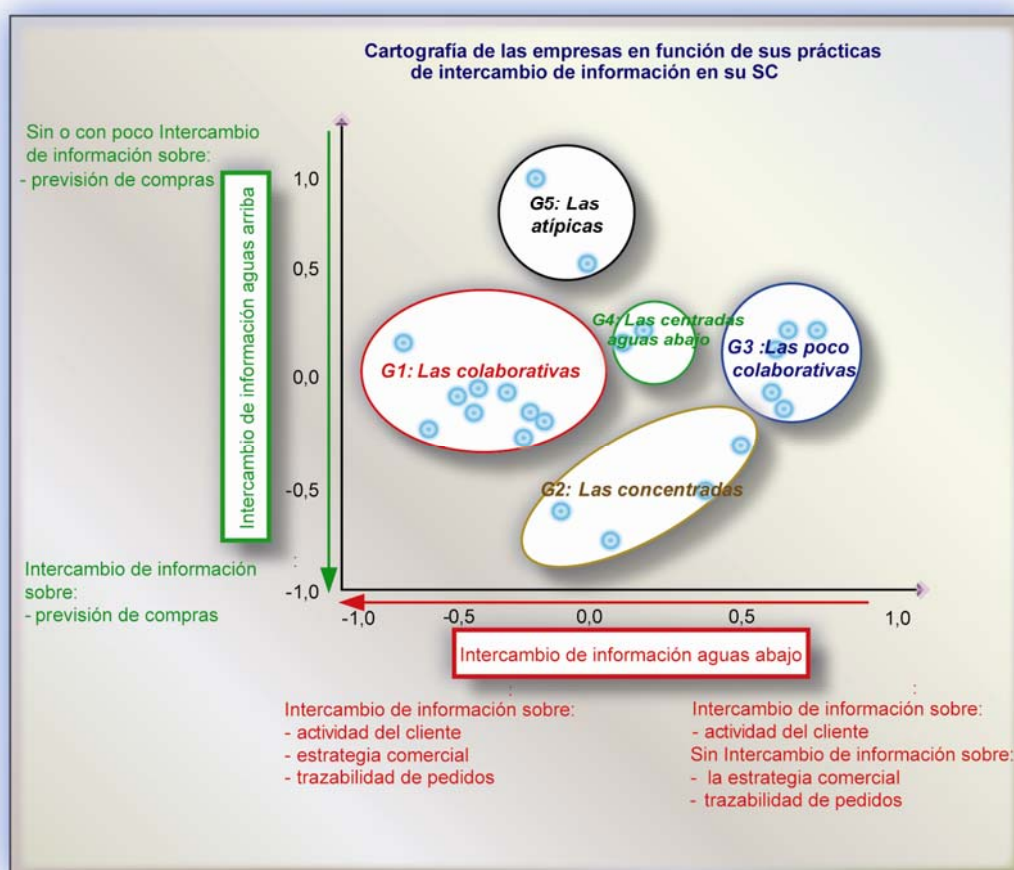


Figura 13: Cartografía de las empresas en función de las prácticas de intercambio de información en su cadena logística

(Fuente: Informe con los resultados preliminares de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información, en una cadena logística. COPILOTES, 2006)

Según COPILOTES, dentro de las grandes empresas, se impone un intercambio de información mínimo dentro de la SC. Esto se debe a la voluntad de las empresas de manejar más eficientemente su entorno competitivo y reglamentario. En cambio, para las PYMES, el intercambio de información con sus socios en la cadena logística, se debe a la intención de compensar la escasez de recursos, y la elección en la asignación de los mismos a las diferentes actividades que se llevan a cabo.

En lo referido a las sistemas de información, los sistemas ERP se encuentran en el 82% de las empresas encuestadas, ya sea para el intercambio de datos aguas arriba como aguas abajo. Este sistema se complementa con los módulos aplicativos específicos según las necesidades de cada empresa.

A su vez, contrariamente a la Unidad de Negocios argentina, las empresas encuestadas en Francia no tienen una preocupación significativa sobre la seguridad en el intercambio de información. En los casos en los que los datos se encuentran resguardados, esto se realiza a través de nombres de usuario y contraseñas.

Relaciones aguas arriba

Según la encuesta, el intercambio de información aguas arriba, se encuentra motivado sobre todo, por:

- El objetivo estratégico de un producto diferenciado.
- El objetivo estratégico de costos bajos.
- El rol de los ERP.
- La variedad en la familia del producto.
- La duración del ciclo de vida.
- La necesidad de capital e inversiones.
- El objetivo estratégico de mantener una posición de líder.
- La competencia.
- El número de proveedores.
- La búsqueda de economías de escala con los proveedores intermediarios.

La Figura 14 presenta los resultados de la encuesta realizada por COPILOTES, en materia de intercambio de información aguas arriba. Muestra que el 63% de las empresas encuestadas intercambian más de la mitad de la información; dentro de las cuales las de mayor difusión son las previsiones de compras, los procedimientos de calidad y los parámetros de gestión de stock.

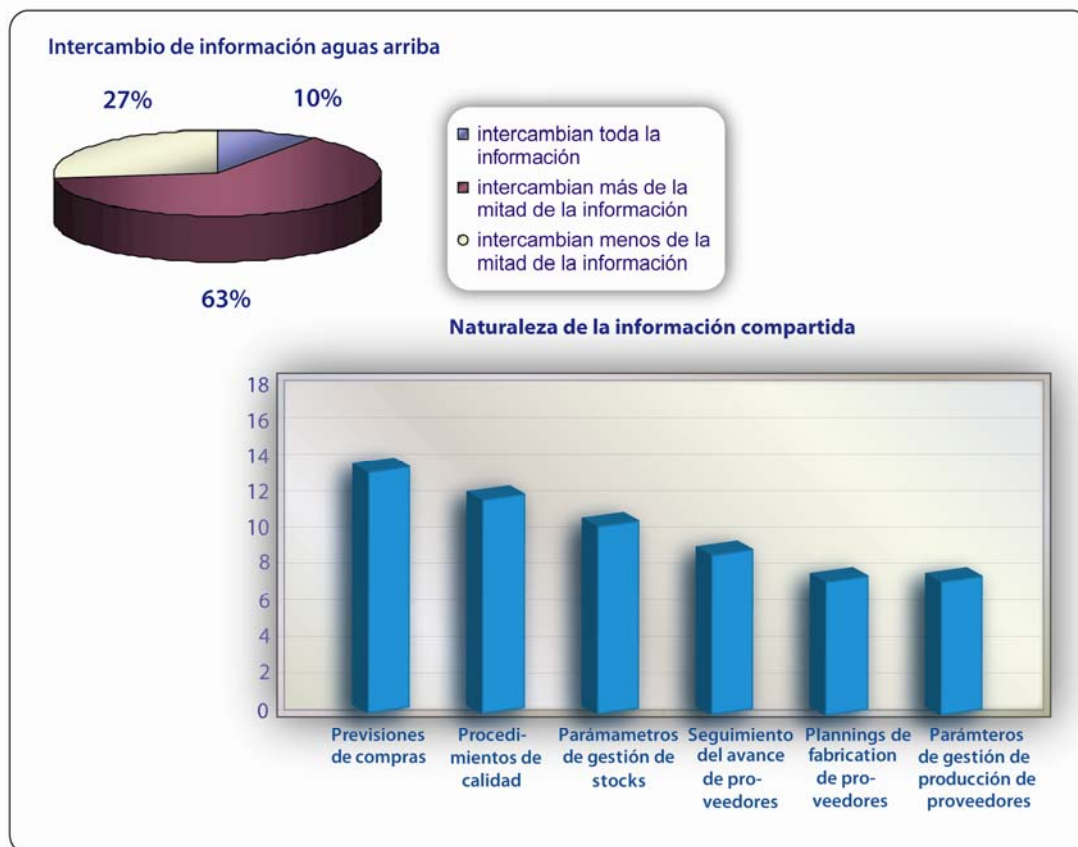


Figura 14: Intercambio de información aguas arriba según la encuesta realizada por COPILOTES

(Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados preliminares de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información, en una cadena logística. COPILOTES, 2006)

La información compartida aguas arriba que tienen un impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística es:

- Planning de fabricación.
- Seguimiento del avance de proveedores.
- Parámetros de gestión de la producción de proveedores.
- Previsiones de compra.
- Procedimientos de calidad.

Relaciones aguas abajo

Según la encuesta, el intercambio de información aguas abajo, parece explicarse por:

- El proceso de producción (línea de producción).
- El objetivo estratégico de un producto estandarizado.
- Los recursos ERP y *Product Life Management* (PLM).
- La variabilidad de las ventas.
- El objetivo estratégico de mantener la posición de líder.
- El rol del sistema de información para los clientes y transportistas.

La Figura 15 presenta el intercambio de información aguas abajo según la encuesta realizada por COPILOTES. Muestra que el 70% de las empresas participantes, intercambian más de la mitad de los datos; dentro de los cuales se destacan los tiempos de aprovisionamiento, las ventas y la trazabilidad de los pedidos.



Figura 15: Intercambio de información aguas abajo según la encuesta realizada por COPILOTES
(Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados preliminares de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información, en una cadena logística. COPILOTES, 2006)

Según la encuesta, la información compartida que tiene un impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística es:

- Parámetros de gestión de producción.
- Stock de clientes.
- Actividad de clientes.
- Estrategia comercial.

Por otro lado, los tiempos de aprovisionamiento y la trazabilidad de los pedidos, tienen un bajo impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística.

Indicadores mejorados por el intercambio de información

El intercambio de información tiene un impacto fuerte, tanto en la performance de la empresa, como de la cadena logística. Sin embargo, la encuesta concluye que el impacto percibido es mayor a nivel de la performance de la empresa en sí.

El intercambio de información contribuye a mejorar la performance de la empresa y la SC, principalmente a través del nivel de servicio, costo de almacenamiento de stocks y costo de fabricación.

La Tabla 1 muestra la información intercambiada aguas arriba y aguas abajo, que tiene un impacto sobre los principales indicadores que mejoran la performance de la empresa y de la cadena logística.

		Indicadores mejorados por el intercambio de Informaci3n				
		Nivel de servicio	Costo de almacenamiento	Costo de fabricaci3n	Calidad del producto	Calidad del servicio
Intercambio de informaci3n	Aguas arriba	Planning de fabricaci3n	✓	✓		
		Seguimiento del avance de proveedores	✓	✓	✓	✓
		Parámetros de gesti3n de la producci3n	✓	✓		
		Previsiones de compras	✓	✓		
		Procedimientos de calidad			✓	✓
	Aguas abajo	Parámetros de gesti3n de la producci3n	✓			
		Stock de clientes	✓	✓		
		Actividad de los clientes	✓	✓	✓	
		Estrategia comercial	✓			

Tabla 1: Indicadores mejorados por el intercambio de informaci3n. La tabla muestra como la diferente informaci3n intercambiada impacta sobre los indicadores de performance.
(Fuente: Elaboraci3n propia a partir de los resultados preliminares de la encuesta sobre las pr3cticas de intercambio de informaci3n, en una cadena logística. COPILOTES, 2006)

4.2.4 Conclusi3n del informe realizado por COPILOTES

El informe sobre la encuesta realiza una clasificaci3n de las empresas seg3n el intercambio de informaci3n que se lleven a cabo. A su vez establece el tipo de informaci3n compartida que tiene un impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística, tanto aguas arriba como aguas abajo. En síntesis:

- La informaci3n compartida aguas arriba que tiene un impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística es: el planning de fabricaci3n, el seguimiento del avance de proveedores, los parámetros de gesti3n de la producci3n de proveedores, las previsiones de compra, y los procedimientos de calidad.
- La informaci3n compartida que tiene un impacto sobre la performance de la empresa y de la cadena logística es: los parámetros de gesti3n de producci3n, el stock de clientes, la actividad de clientes, y la estrategia comercial.

Finalmente, establece los principales indicadores mejorados por el intercambio de informaci3n, que tienen un impacto sobre la performance de la empresa y de la

cadena logística, tanto aguas arriba como aguas abajo; y que tipo de información intercambiada contribuye a esta mejora.

4.3 Comparación entre las relaciones colaborativas del caso de estudios, la industria siderúrgica y los resultados parciales de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información en una cadena logística

4.3.1 Benchmarking sobre las relaciones colaborativas en la industria siderúrgica

Antes de realizar una comparación entre la aplicación de los modelos al caso de estudios, y la encuesta realizada por COPILOTES; se investigó sobre la situación de la industria en términos de las relaciones de colaboración. El objetivo es tener una visión de la situación colaborativa del sector, para poder validar la contribución de los modelos en el caso de estudios.

Desde la perspectiva de un análisis de *benchmarking* de la industria siderúrgica, a nivel internacional, *Arcelor* (www.arcelormittal.com) busca entablar relaciones de colaboración privilegiadas con todos sus socios para crear valor a largo plazo de una manera conjunta. De hecho, el grupo estableció prácticas específicas con el fin de estar más cerca de las preocupaciones de sus clientes:

- Facilitar la proximidad entre los equipos de Arcelor y los clientes (alrededor de 150 ingenieros del grupo trabajando con los principales clientes, colaborando así de manera activa con sus socios aguas abajo).
- Generalización de encuestas de satisfacción a los clientes luego de cada transacción.
- Desarrollo de una relación de colaboración con los clientes con una visión al largo plazo.

Por su parte, el desarrollo de relaciones de colaboración permitió las siguientes mejoras en la actividad de *Usinor* (www.usinor.com), gigante mundial en la industria del acero, perteneciente al grupo *Arcelor*:

- Identificación de procesos comunes a ciertos clientes, permitiendo la implementación de un sistema de fabricación de productos semi-terminados, acompañado por la personalización de los mismos a un nivel avanzado en la cadena logística. Esto permitió una importante reducción de los tiempos de ciclo, los costos de stock, aumentando la rentabilidad.
- Identificación y puesta en marcha de herramientas de previsión de ciclos en el mercado.

- Acuerdos con ciertos competidores con el fin de disminuir los costos logísticos. Por ejemplo, un acuerdo con *Nippon Steel* le permitió a *Usinor* abastecer más rápidamente y con costos menores a ciertos clientes asiáticos, y viceversa.

A nivel nacional, *Siderar* (www.ternium.com/en) es una empresa siderúrgica del grupo *Techint*, que desarrolló una estrategia general a largo plazo para integrar sus operaciones con las de sus clientes y proveedores, para mejorar su competitividad. Un programa denominado *Pro-pymes*, da apoyo a 250 de sus clientes y proveedores, con el fin de organizar sistemáticamente las relaciones con sus PYMES socias.

4.3.2 *Comparación entre las relaciones colaborativas de la Unidad de Negocios estudiada, y los resultados parciales de la encuesta realizada por COPILOTES*

Se puede comparar la aplicación de los modelos a la Unidad de Negocios estudiada en este informe, con los resultados preliminares de la encuesta sobre las prácticas de intercambio de información en una cadena logística. El objetivo es comparar la situación en materia de relaciones de colaboración, intercambio de datos y sistemas de información.

Dentro del marco de la *clasificación de las empresas* por el cuestionario, situaríamos la Unidad de Negocios argentina en el grupo 3: *las poco colaborativas*; a pesar de que según la encuesta, las empresas pertenecientes a este grupo, son principalmente PYMES. Sin embargo, también según la encuesta, el tamaño de la empresa no se encuentra significativamente ligado al desarrollo del intercambio de información a través de la cadena logística.

En lo que respecta a la Unidad de Negocios estudiada, su perfil de colaboración *aguas arriba* resalta un esfuerzo de colaboración con el proveedor principal, que se trata de un proveedor intra empresa. Se comparten todas las informaciones que la encuesta considera que impactan sobre la performance tanto de la empresa como de la cadena logística. Sin embargo, aunque tiene confianza con su proveedor principal, la falta de coordinación a nivel del transporte, obliga a la Unidad de Negocios a mantener stock de seguridad de alambrón.

En síntesis, en lo que respecta a las relaciones *aguas arriba*, la Unidad de Negocios comparte con su proveedor principal, la información que según la encuesta desarrollada por COPILOTES, tiene un impacto significativo sobre la performance de la empresa y la cadena logística.

Con respecto a las relaciones *aguas abajo*, la Unidad de Negocios de alambres analizada, toma en cuenta las necesidades de los clientes en su proceso de planificación, con el objetivo de satisfacer la demanda de los mismos. Por otro lado, la encuesta establece que el conocimiento de las expectativas de los clientes, no es una de las razones principales que justifican el intercambio de información aguas abajo.

La Unidad de Negocios de alambres no se encuentra desarrollada en sus relaciones de colaboración con la intención proactiva y no suele difundir información más allá de sus fronteras. Sin embargo, tiene la intención de desarrollar la relación con sus clientes principales para posicionarse en un nivel de madurez mayor. En efecto, el sistema SCM-SAP estará integrado con el sistema de información de clientes internos y de algunos distribuidores, promoviendo las relaciones colaborativas aguas abajo, en la dimensión operacional.

Se puede concluir que en las relaciones aguas abajo, la Unidad de Negocios de alambres comparte información que, según la encuesta de COPILOTES, no es el tipo de información principal que impacta sobre la performance de la empresa y de la cadena logística. La información que sí impacta sobre la performance según el cuestionario se refiere a los parámetros de gestión de producción, el stock de clientes, la actividad de clientes, y su estrategia comercial.

5. Conclusión y perspectivas

5.1 Conclusiones sobre la aplicación de los modelos al caso de estudios

Entonces, *¿cómo es que los modelos desarrollados por COPILOTES son útiles en el contexto de un proyecto de puesta en marcha de un ERP? ¿Cómo se desarrollan las relaciones colaborativas internas y externas, en el marco de un proyecto de implementación de un sistema de este tipo?*

Frente a otros modelos de evaluación de la colaboración de la cadena logística (Sección 2.7), como el modelo SCOR, los modelos desarrollados por COPILOTES se focalizan en las relaciones colaborativas entre socios de la cadena, permitiendo a las empresas profundizar su conocimiento sobre las diferentes prácticas colaborativas ligadas al SCM (Sección 2.1). Permiten trazar el perfil colaborativo de una organización, para visualizar su situación en materia de colaboración, distinguiendo las intenciones proactiva y reactiva, y las dimensiones estratégica, táctica y operacional.

Con la situación actual de integración en la cadena logística, y la visión futura de extensión de la colaboración en los diferentes perímetros (aguas abajo, aguas arriba, interno y transversal); la empresa puede implementar un sistema ERP que incorpore la *extensión estratégica deseada*, en términos de intercambio de información, y de integración de los sistemas de información, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Además, la aplicación de los modelos permite anticipar los riesgos ligados a las prácticas colaborativas, y así incorporar la *gestión de riesgos* al sistema ERP, en sus dimensiones: problemáticas ligadas a la implementación en términos de recursos y organización, riesgos de gerenciamiento y riesgos ligados a la gestión del cambio (Sección 2.3). Así, los modelos permiten a las empresas manejar la implementación de un sistema ERP, modificando las prácticas colaborativas según los riesgos y las mejores prácticas identificados (Sección 2.6).

La importancia del *modelo CC* reside en que permite trazar y visualizar, el perfil de colaboración de una empresa, a través de 10 procesos en los perímetros aguas arriba, aguas abajo, transversales e internos; sus dimensiones estratégica, táctica y operacional; y sus intenciones reactiva y proactiva. Así permite identificar incoherencias en la colaboración, analizar los potenciales riesgos y alinear las acciones de la empresa con su estrategia global.

Por su parte, el *modelo CoP* establece indicadores tanto « orientados al cliente », como « orientados a la empresa y la cadena logística ». La variedad de

indicadores permite analizar la estrategia de la empresa de una manera sistémica, considerando los diferentes enfoques que éstos representan (reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas). A su vez, éstos permiten analizar la situación de la empresa, no sólo desde un punto de vista interno, sino también la perspectiva de los clientes.

Los indicadores de performance propuestos en el modelo CoP, se encuentran conectados a una o varias prácticas colaborativas propuestas en el modelo CC, pudiendo una práctica impactar en más de un indicador. Esta interrelación genera un modelo dinámico, que permite realizar el análisis y seguimiento de los indicadores, y su relación con las prácticas de colaboración llevadas a cabo.

De la aplicación puntual de los modelos al caso de estudios:

- A través del *modelo CC*, se concluye que la Unidad de Negocios estudiada, no está desarrollada a nivel colaborativo en la intención proactiva. En efecto, no se muestra propensa a difundir información más allá de sus fronteras. Esta falta de comunicación hacia el exterior, nace de la voluntad de la Unidad de Negocios de proteger sus datos e información. Por otra parte, se muestra favorable a desarrollar las relaciones con sus principales clientes. De hecho, la implementación del sistema SCM-SAP permitirá la integración de los sistemas de información de la Unidad de Negocios, con los clientes internos de la empresa, y algunos distribuidores. La Unidad de Negocios busca promover las relaciones colaborativas aguas abajo, especialmente en los procesos de concepción y desarrollo de producto.
- A través del *modelo CoP*, tanto los indicadores « orientados al cliente » como los indicadores « orientados a la empresa y la cadena logística », se encuentran más desarrollados en la intención reactiva que en la intención proactiva en todas las dimensiones, a saber: reacción, fiabilidad, flexibilidad, calidad y finanzas. Además, la mayor parte de los indicadores tiene un nivel de performance inferior al de las prácticas colaborativas asociadas, lo que significa que los esfuerzos de colaboración no se reflejan en los indicadores. El estudio de las razones del nivel de performance de estos indicadores, excede el alcance de este informe y se presenta como una perspectiva de investigación.

Durante la aplicación de los modelos al caso de estudios, surgen *nuevos indicadores de performance para extender el modelo CoP*, adaptándolo a un sector industrial y país diferentes. Los indicadores propuestos son: Participación en el mercado, Costo de comercialización, Fuerza de ventas, Obsolescencia de stocks, Gestión del medio ambiente.

Realizando la *comparación de la aplicación de los modelos al caso de estudios, con la encuesta sobre el intercambio de información realizada por COPILOTES*, es posible extraer las siguientes conclusiones:

- Dentro del marco de la *clasificación de las empresas* por el cuestionario, situaríamos la Unidad de Negocios argentina en el grupo 3: *las poco colaborativas*; debido a su perfil colaborativo.
- En lo que respecta a las *relaciones aguas arriba*, la Unidad de Negocios comparte con su proveedor principal, la información que según la encuesta desarrollada por COPILOTES, tiene un impacto significativo sobre la performance de la empresa y la cadena logística.
- En las *relaciones aguas abajo*, la Unidad de Negocios de alambres comparte información que, según la encuesta de COPILOTES, no es el tipo de información principal que impacta sobre la performance de la empresa y de la cadena logística. Debería validarse que la información que sí impacta sobre la performance según el cuestionario (parámetros de gestión de producción, stock de clientes, actividad de clientes, estrategia comercial de clientes), lo haga también en el contexto de este caso de estudios en particular. En caso de que se compruebe que ésta información sí impacta sobre la performance en el contexto de la Unidad de Negocios estudiada, debería tomarse en cuenta en el diseño del sistema SCM-SAP.

5.2 Recomendaciones a la empresa

Frente a la implementación del sistema SCM-SAP, la Unidad de Negocios debería plantearse *metas precisas* a cerca de los objetivos del proyecto y el alcance del mismo. Una vez fijada la visión del proyecto, sería útil la implementación del sistema según la metodología propuesta en la Sección 2.5 y las mejores prácticas (Sección 2.6).

Respecto a las *relaciones aguas arriba*, la Unidad de Negocios de alambres debería mejorar la comunicación y coordinación, con su proveedor principal y con el servidor logístico. El modelo CC, expresa la falta de desarrollo en el proceso *logística de aprovisionamiento*, sobretodo en la intención proactiva. Aunque la Unidad de Negocios tiene confianza con su principal proveedor (proveedor intra empresa), la falta de coordinación a nivel del transporte, obliga a la Unidad de Negocios mantener stock de seguridad de alambrón. Por su parte, el modelo CoP expresa que los indicadores *tiempo de aprovisionamiento* y *tasa de cumplimiento de proveedores*, tienen un nivel de performance inferior al de las prácticas asociadas.

El segundo punto de análisis se refiere a las *relaciones aguas abajo*. La empresa se encuentra orientada al cliente en la intención reactiva. Aunque la relación no es madura a nivel proactivo, la Unidad de Negocios tiene la intención de desarrollar sus relaciones con los principales clientes, para posicionarse en un nivel más elevado, especialmente en el proceso *orientación al cliente de la SC*. De hecho, el sistema SCM-SAP a implementar, permitirá integrar los SI tanto de los clientes internos, como de algunos distribuidores, promoviendo así las relaciones de colaboración aguas abajo. Es de vital importancia la *gestión de riesgos* en la implementación del sistema, ya que la Unidad de Negocios presenta una contradicción en términos de aumentar la colaboración vs. reticencia a compartir información.

A su vez, la Unidad de Negocios, debería *replantearse la intención* detrás de la colaboración, evaluando la posibilidad de adelantarse al mercado, a través de una intención proactiva, y no simplemente actuar de manera reactiva. Así, la implementación del sistema, debería estar acompañada por un cambio en la mentalidad, que permita encontrar nuevas oportunidades de mejora.

Con respecto al sistema SCM-SAP, éste permitirá la integración con proveedores y algunos clientes. Así, la Unidad de Negocios debería responderse las siguientes preguntas, según los objetivos planteados para el proyecto:

- ¿Qué tipo de información voy a compartir y con quién?
- ¿Qué información quiero recibir de los actores involucrados?

Éste primer intento de integración será esencial porque permitirá a la Unidad de Negocios experimentar y juzgar a partir de la experiencia, los beneficios y riesgos de la colaboración y la apertura de cierta información, especialmente aguas abajo (Secciones 2.3 y 2.4). Debería considerarse como una prueba piloto, para evaluar la posibilidad de extender la colaboración con otros clientes:

- Facilitar las relaciones con los clientes con los que se utiliza una política *Make To Stock*.
- Afianzar las relaciones con los clientes con los que se utiliza una política *Make To Order*, creando valor a largo plazo, a través de la participación activa y dinámica en el diseño, concepción, desarrollo y evolución del producto.

A su vez, ésta experiencia servirá a los Gerentes de la Unidad de Negocios, a *redefinir su visión sobre la integración* de toda la SC, replanteándose la posibilidad de la optimización integral de toda la cadena logística a través de las prácticas de colaboración.

Por otro lado, aunque en nuestro país no se encuentre muy desarrollado el concepto de colaboración entre socios en la cadena logística, el *benchmarking* indica que es una tendencia a nivel internacional y que las empresas de la misma industria se benefician a partir del desarrollo de relaciones colaborativas con sus socios de la SC (Sección 4.3.1). De hecho, está alineado con la visión el grupo *Arcelor* al que pertenece la empresa, que busca entablar relaciones de colaboración privilegiadas con todos sus socios, para crear valor a largo plazo de una manera conjunta. El grupo estableció prácticas específicas con el fin de lograr una relación de colaboración con los clientes con una visión al largo plazo, con alrededor de 150 ingenieros del grupo trabajando con sus socios aguas abajo, y generalizando encuestas de satisfacción a los clientes luego de cada transacción comercial.

5.3 Perspectivas de investigación

Finalmente, las perspectivas de investigación en este tema, se orientan hacia la aplicación de los modelos sobre otras empresas, para:

- Validar la contribución de la aplicación de los modelos frente a un proyecto ERP, aplicando los modelos a otra empresa en el mismo contexto de implementación de un sistema ERP.
- Utilizar los modelos como instrumento de *benchmarking* y así ayudar a una empresa a posicionarse con respecto a la situación de colaboración de otros industriales.
- Analizar la posible extensión del CoP Model, validando la proposición de los indicadores y de las prácticas colaborativas asociadas a estos, a través de la aplicación de los modelos en otros casos de implementación de un ERP.

Esta validación debería realizarse en empresas francesas y en compañías de otros sectores industriales y países, para verificar por completo la validez de los modelos, no sólo en Francia, sino también en otros sectores de otros países, y poder convertirse en una herramienta de *benchmarking* global.

Con respecto a la Unidad de Negocios estudiada, queda pendiente el estudio de las razones por las que la mayor parte de los indicadores tienen un nivel de performance inferior al de las prácticas colaborativas asociadas; y las propuestas de diferentes cursos de acción para lograr que los esfuerzos de colaboración se reflejen en estos indicadores de performance.

6. Referencias bibliográficas

Aladwani, A. *Change Management Strategies for Successful ERP Implementations*. Business Process Management Journal. Année: 2001. N° 7. Issue: 3. Pages: 266- 275.

Berghman, I. *L'accompagnement du changement : facteur clé de succès d'un projet d'ERP*. Mastère Spécialisé HEC. Stage PSA Peugeot Citroën. Thèse professionnelle. 2003.

Botta-Genoulaz V., Millet P., Grabot B. *A survey on the recent research literature on ERP systems*. Computers in Industry. Année: 2005. N° 56. Pages: 510–522.

Bowersox D., Closs D. *Logistics Management: The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill. 1996. Pages: 101-116.

Calderón Lama J, Lario F. *Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro*. Proyecto de Investigación del Programa de Doctorado: Gestión de la Cadena de Suministro en el contexto de Empresa Virtual, Ingeniería y Modelización Empresarial. Universidad Politécnica de Valencia. Enero 2005.

Carbone V., Meunier C. *Supply Chain Management : portée et limites - L'apport des théories des réseaux*. XVème Conférence Internationale de Management Stratégique. Annecy / Genève. Juin 2006.

Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management. Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. Financial Times Pitman Publishing. Second ed. 1998. Pages : 7-10.

Cooper M., Lambert D., Pagh J. *Supply chain management: more than a few names for logistics*. International journal of logistics management. Année: 1997. Issue : 8. N°1. Pages : 65-83.

COPILOTES. Programme de Recherche Thématiques Prioritaires STIC-Entreprise Virtuelle. Soutenu par la Région Rhône-Alpes. *Enquête sur les pratiques de partage d'informations d'entreprises participant à une chaîne logistique. Résultats intermédiaires*. Mars 2006.

Dornier P., Fender M. *La Logistique Globale et le Supply Chain Management : Enjeux – principes – exemples*. Deuxième édition 2007. Pages : 405-440.

Espie, V. *Problématiques & Méthodologie d'Implantation d'un ERP. Cas d'étude : Danone France*. Mémoire de thèse professionnelle pour l'obtention du Mastère Spécialisé en Management des Systèmes d'Information et des Technologies. École des Mines de Paris. 2002.

Fabbe-Costes N. *Le rôle transformatif des SIC et TIC sur les interfaces multi-acteurs de la distribution et de la logistique*. Paris. 2000. pages : 171-194.

Germain G., Bechara K., Giffon P., Berthelemot V., Prawidlo M., Leguay F., Tulasne A. *Le Rôle de l'acheteur dans la Supply Chain*. Recherche Collective. École Supérieure des Affaires de Grenoble. 2003.

Gilmour P. *A strategic audit framework to improve supply chain performance*. Journal of business & Industrial Marketing. Année: 1999. Issue: 5. N°4. Pages: 283-290.

Gruat La Forme, F., Botta-Genoulaz V. Campagne J. *A framework to analyse collaborative performance*. 2006.

Gruat La Forme, F., Botta-Genoulaz V. Campagne J. *Comment caractériser la collaboration au sein d'une chaîne logistique ?* 2006.

House, D. *A Case Study of Success Factors Associated with a Global Implementation of ERP/HRMS Software*. Thesis presented to the Department of Information Systems and Quantitative Analysis and the Faculty of the Graduate College in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science. University of Nebraska . 2006.

Robey D., Ross J., Boudreau M. *Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change*. Journal of Management Information Systems. Année: Summer 2002. N°. 19. Issue: 1. Pages: 17-46.

Stadler H. *Supply Chain Management and Advanced Planning – basics, overview and challenges*. European Journal of Operational Research. Année 2005. Issue: 163. Pages: 575-588.

Sumner, M. *Critical Success Factors in Enterprise Wide Information Management Systems Projects*. Southern Illinois University Edwardsville. . Journal of Information Technology. Année: 1999. Issue : 14. Pages: 297-303.

Sumner, M. *Risk factors in enterprise-wide/ERP projects*. Southern Illinois University Edwardsville. Journal of Information Technology. Année: 2000. Issue : 15. Pages: 317-327.

Supply-Chain Council. *Supply-Chain Operations Reference-model SCOR*. Version 6.1. Overview SCC. 2004.

7. Anexo

7.1 Glosario de términos en inglés

- *Business Process Reengineering (BPR)*: Reingeniería de procesos
- *Enterprise Resource Planning (ERP)* : Sistemas de planificación de recursos empresariales
- *Just in Time (JIT)*: Justo a tiempo
- *Supply Chain (SC)* : Cadena logística, cadena de abastecimiento, cadena de suministro
- *Supply Chain Management (SCM)* : Logística Integral
- *Systems, Applications, and Products for data processing (SAP)*: Sistemas, Aplicaciones y Productos

7.2 Definición de términos

- *Benchmark*: Es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente de un sistema, frecuentemente en comparación con algún parámetro de referencia.
- *Cadena logística*: Serie de procesos de intercambio o flujos de materiales y de información, que se establecen en cada organización o empresa con sus respectivos clientes y proveedores.
- *Justo a tiempo*: Es un sistema originado en Japón para la organización de la producción en las fábricas. Sus objetivos principales son: producción bajo pedido, minimizar tiempos de entrega, minimizar el Stock, tolerancia cero a errores y cero paradas técnicas.
- *Logística Integral*: Es la integración de los procesos clave de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información, que agrega valor para los clientes y los otros involucrados.
- *Make To Order (MTO)*: Es un tipo de sistema de manufactura. MTO representa un escenario de una empresa de manufactura que produce determinado artículo sólo bajo pedido.
- *Make to Stock (MTS)*: Es uno de los tipos de sistemas de manufactura, en el que la empresa manufactura de forma continua artículos para los cuales no hay aún una demanda explícita por parte de algún cliente. Como su nombre lo indica "Make to Stock" - "Hecho para almacenar", los productos manufacturados bajo este esquema se caracterizan por que no se necesita una orden especial para fabricarse.

- *Reingeniería de procesos*: Reconcepción fundamental y rediseño radical de los procesos de negocios, para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño, tales como en costos, calidad, servicio y rapidez.
- *SAP*: Es el primer proveedor de aplicaciones de software empresarial en el mundo. Como empresa, comercializa un conjunto de aplicaciones de software para soluciones integradas de negocios, entre ellas mySAP Business Suite, que provee soluciones escalables que permiten la mejora continua, con más de 1.000 procesos de negocio consideradas las mejores prácticas empresariales.
- *SAP Supply Chain Management (SAP-SCM)*: Módulo del sistema SAP que se ocupa de la planificación, ejecución y gestión de eventos que a menudo interfieren en la excelencia de la cadena de suministro, lo que le permite manejar las redes de cadenas de suministro de forma más eficaz, llegando a los clientes con mayor efectividad.
- *Sistemas de planificación de recursos empresariales*: Programas informáticos orientados a la gestión y control de productividad, administración y toma de decisiones en las empresas. Son programas que automatizan la gestión de la información en las empresas.
- *Stock Keeping Unit (SKU)*: Es un identificador usado en el Comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes.
- *Workflow*: Es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se hace el seguimiento del cumplimiento de las tareas. Generalmente los problemas de flujo de trabajo se modelan con redes de Petri. Si bien el concepto de flujo de trabajo no es específico a la tecnología de la información, una parte esencial del software para trabajo colaborativo (*groupware*) es justamente el flujo de trabajo. Una aplicación del *Workflow* automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y el aporte de las herramientas necesarias para gestionarlo.

7.3 Metodología para la aplicación de los modelos propuestos por COPILOTES

7.3.1 Modelo CC

Se tradujo el cuestionario realizado por COPILOTES para el trazado del perfil colaborativo de una empresa. A partir del mismo, se completó la grilla (Tabla 2), estableciendo los niveles de madurez de las diferentes prácticas colaborativas.

Luego, se incorporó la información al sitio Web de COPILOTES y se trazó el perfil colaborativo de la Unidad de Negocios estudiada (Sección 4.1.3).

		Dimensión					
		Estratégica		Táctica		Operativa	
		Intención		Intención		Intención	
		Proactiva	Reactiva	Proactiva	Reactiva	Proactiva	Reactiva
Downstream	Colaboración con Proveedores (Supplier Collaboration)						
	Logística de aprovisionamiento (Supply logistics)						
Interno	Lean manufacturing						
Upstream	Orientación al cliente de la SC (Customer driven SC)						
	Transporte y logística de distribución (Transport and Distribution)						
	Orientación al cliente en la previsión de ventas (Demand driven sales planning)						
Transversal	Logística inversa (Reverse logistics)						
	Gestión integral de la SC (Integrated SCM)						
	Diseño y Concepción del producto (Product design)						
	Desarrollo/modificación del producto (Product development and evolution)						

Tabla 2: Grilla para establecer los niveles de madurez de las prácticas colaborativas en sus diferentes dimensiones e intenciones.
(Fuente: Elaboración propia)

A continuación se presenta el cuestionario traducido al español, junto con los gráficos para establecer el nivel de madurez de cada proceso.

Colaboración con proveedores

Se refiere al nivel de colaboración e integración de los proveedores en el proceso de compra de componentes o materias primas de la empresa.

- Aguas arriba > Colaboración con proveedores > Proactiva > Estratégico
Comparto mis informaciones estratégicas con mis proveedores para poner en marcha acciones de mejora a nivel de mis procesos de compra (compartir objetivos, riesgos, acciones de mejora, situaciones de venta, estrategia comercial, tendencias del mercado, compromisos).
- Aguas arriba > Colaboración con proveedores > Reactiva > Estratégico
En la medida que conozco las restricciones o informaciones sobre la estrategia de mis proveedores, las tomo en cuenta para definir las modalidades relativas a mis procesos de compra (a nivel de mi estrategia y mi organización).
- Aguas arriba > Colaboración con proveedores > Proactiva > Táctico
Comparto mi planning previsional de compras con mis proveedores, con el fin de una validación común.
- Aguas arriba > Colaboración con proveedores > Reactiva > Táctico
Tomo en cuenta las restricciones conocidas de mis proveedores para construir mi planning de compras.

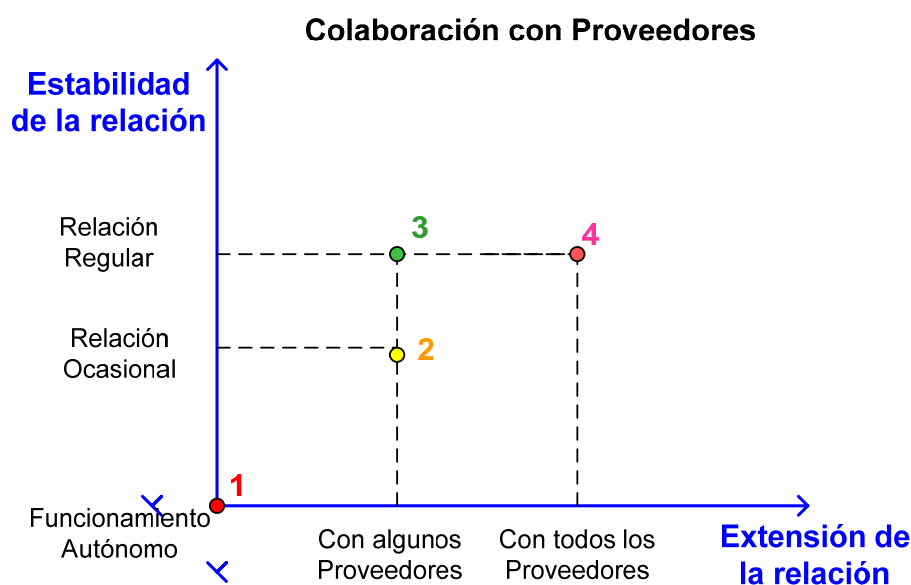


Figura 16: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Logística de aprovisionamiento

Se refiere a las actividades ligadas al tráfico y almacenamiento de componentes o materias primas.

- Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Proactivo > Estratégico
Comparto mi información sobre la estrategia y mis objetivos de

- aproveccionamiento y de stock con mis proveedores, con el fin de mejorar la performance de mis procesos de aprovisionamiento (costos, tiempos, calidad).
- Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Reactivo > Estratégico
En la medida que las conozco, tomo en cuenta las características y la estrategia de mis proveedores, para construir mi red de aprovisionamiento y de stock (tamaño de lote, localización de fuentes de aprovisionamiento).
 - Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Proactivo > Táctico
Comparto mi planning previsional de aprovisionamiento con mis proveedores, con el fin de una validación común.
 - Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Reactivo > Táctico
Tomo en cuenta las restricciones conocidas de mis proveedores para construir mi planning de aprovisionamiento.
 - Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Proactivo > Operacional
Comparto sistemáticamente información sobre mi stock con mis socios aguas arriba (proveedores y prestatarios logísticos), para coordinar y optimizar mi flujo de aprovisionamiento.
 - Aguas arriba > Logística de aprovisionamiento > Reactivo > Operacional
La trazabilidad del flujo del producto me permite responder a mis proveedores, sobre el estado de mi flujo o mis stocks.

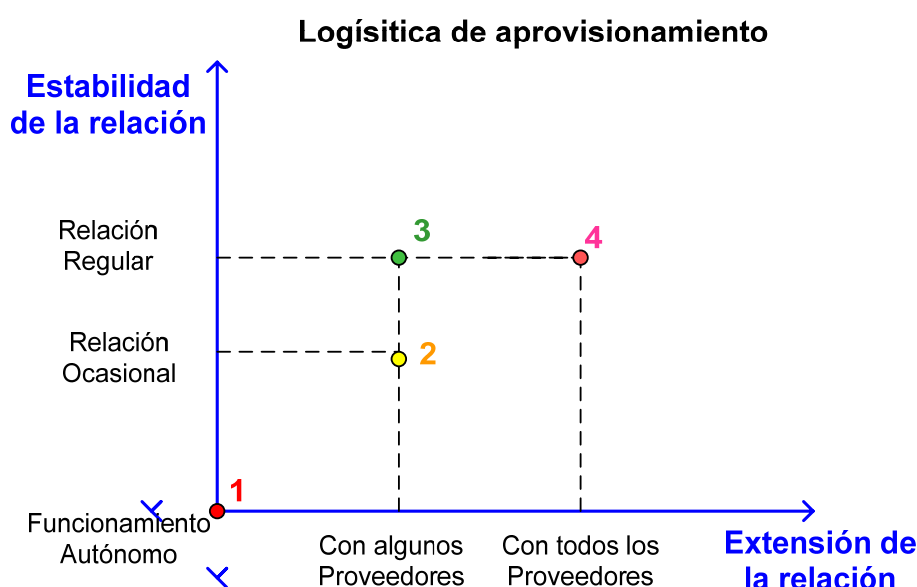


Figura 17: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Lean manufacturing

Se refiere a las operaciones propuestas para mejorar y optimizar la producción, incluyendo la producción en proceso.

- Interno > Lean manufacturing > Proactivo > Estratégico
Los procesos Operacionales son analizados considerando una estrategia lean global (basada en la mejora continua), para el conjunto de las unidades funcionales de mi empresa.
- Interno > Lean manufacturing > Reactivo > Estratégico
En respuesta a una demanda o problema, las unidades funcionales de mi empresa (plantas o sitios de producción) desarrollan una estrategia de mejora continua.
- Interno > Lean manufacturing > Proactivo > Táctico
Las unidades funcionales de mi empresa (plantas o sitios de producción) construyen juntas y de manera coherente, sus plannings de actividad con el fin de sincronizar la actividad global de la empresa.
- Interno > Lean manufacturing > Reactivo > Táctico
En la medida en que una unidad funcional de mi empresa tiene conocimiento de una restricción particular proveniente de otra unidad, la integra en la construcción de su propio planning de actividad.
- Interno > Lean manufacturing > Proactivo > Operacional
El conjunto de mis unidades funcionales tienen una visibilidad permanente sobre la totalidad de los flujos en la empresa, permitiendo una mayor capacidad de reacción y la implementación de un programa de mejora continua.
- Interno > Lean manufacturing > Reactivo > Operacional
Las actividades de cada unidad funcional son controladas en cuanto a la trazabilidad de sus flujos y al seguimiento de los imprevistos, en el seno de cada planta.

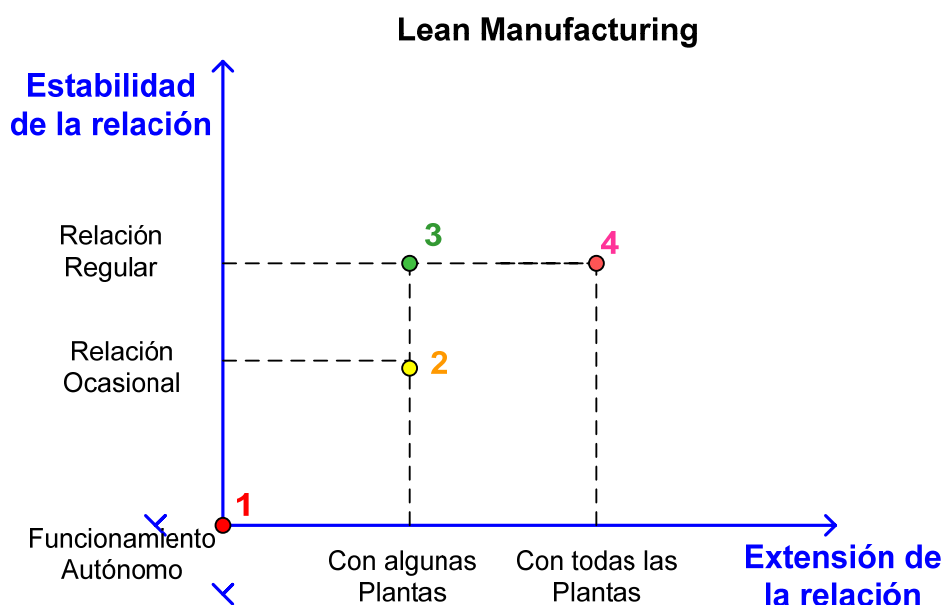


Figura 18: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Orientación al cliente de la SC

Se refiere a la importancia dada a los clientes en la organización y cultura de la empresa.

- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Proactivo > Estratégico
Llevo a cabo una actividad de investigación y comparto con mis clientes las informaciones susceptibles de impactar en su demanda, para definir una estrategia comercial coherente con mis clientes.
- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Reactivo > Estratégico
A medida que recibo información sobre las requerimientos de mis clientes, adapto mi oferta para responder a estos.
- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Proactivo > Táctico
Comunico a mis clientes informaciones sobre los procesos de planificación, para una mejor sincronización de las actividades comerciales (capacidad, carga de trabajo, calendario de actividades).
- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Reactivo > Táctico
Cuando mis clientes me lo solicitan, tomo en cuenta sus necesidades y requerimientos en mi proceso de planificación (producción, distribución, aprovisionamiento).
- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Proactivo > Operacional
De manera anticipada, pongo a disposición de mis clientes la trazabilidad en el

flujo de mis productos, para mantener visible en todo momento el estado de avance de su pedido.

- Aguas abajo > Orientación al cliente de la SC > Reactivo > Operacional
La trazabilidad del flujo de mis productos me permite de proveer información a mis clientes sobre el estado de su pedido, cuando ellos me la solicitan.

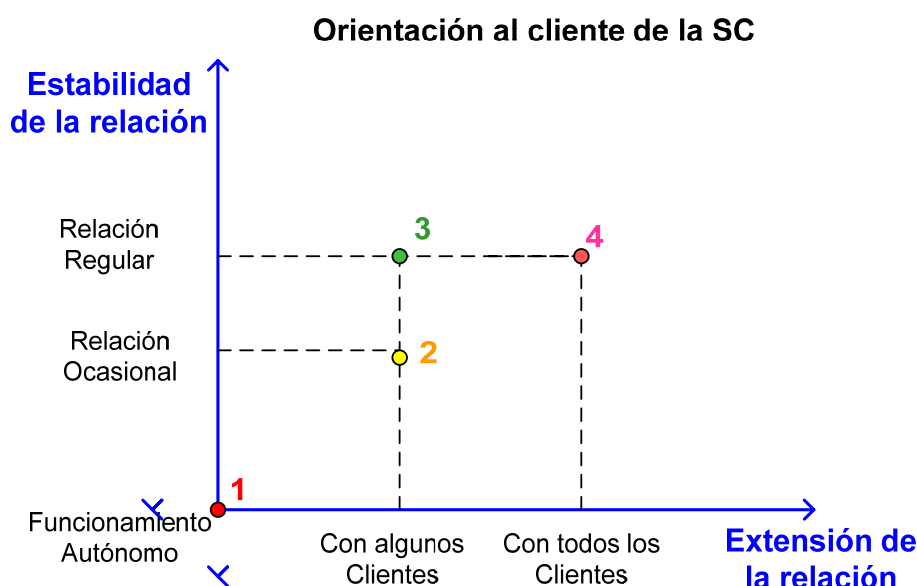


Figura 19: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Transporte y logística de distribución

Se refiere a las actividades relacionadas con el tráfico y almacenamiento de productos terminados, de la empresa a los clientes.

- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Proactivo > Estratégico
Compartos con mis socios aguas abajo (clientes y prestatarios logísticos), informaciones sobre el funcionamiento y la organización de la logística, para elaborar una estrategia de distribución coherente con la de mis socios y para lograr una mejor sincronización de mis actividades de distribución (nuevas plataformas, restricciones, evolución de mi estrategia).
- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Reactivo > Estratégico
A medida que conozco las restricciones o informaciones sobre el funcionamiento de mis socios aguas abajo (clientes y prestatarios logísticos), las tengo en cuenta para construir mi red y definir mi estrategia de distribución.

- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Proactivo > Táctico
Comunico a mis socios aguas abajo mis plannings previsionales de distribución con el objetivo de una validación común.
- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Reactivo > Táctico
Cuando las conozco, tomo en cuenta las restricciones de distribución y de stock de mis socios aguas abajo para construir mi planning de distribución.
- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Proactivo > Operacional
Comparto sistemáticamente con mis socios aguas abajo, las informaciones sobre el flujo de mis productos para coordinar y optimizar la distribución (estado del flujo, disponibilidad, restricciones, imprevistos).
- Aguas abajo > Transporte y logística de distribución > Reactivo > Operacional
Cuando mis socios aguas abajo me lo solicitan, soy capaz de proveer información sobre el estado del flujo físico de mis productos.

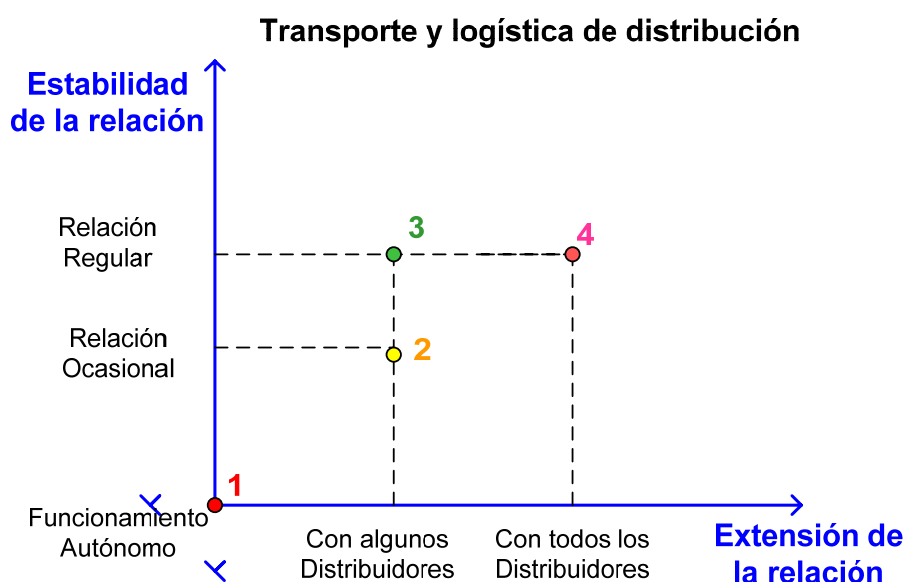


Figura 20: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Orientación al cliente en la previsión de ventas

Se refiere al conocimiento de la demanda de los clientes y el impacto real de esta información en la organización y decisiones de la empresa.

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Proactivo > Estratégico

Voy a buscar informaciones sobre el mercado y su evolución, con el fin de organizar mis actividades en función de la demanda.

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Reactivo > Estratégico

Me sirvo de informaciones que tengo sobre la demanda previsional de mis clientes, para definir la organización y la estrategia de mi empresa (elaboración del Master Plan).

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Proactivo > Táctico

Comunico a mis clientes mi planning previsional de venta, con el fin de una validación común.

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Reactivo > Táctico

Tomo en cuenta la información que tengo sobre la demanda, para planificar mis actividades.

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Proactivo > Operacional

Anticipo la evolución de la demanda.

- Aguas abajo > Orientación al cliente en la previsión de ventas > Reactivo > Operacional

Reacciono ante la evolución de la demanda.

Orientación al cliente en la previsión de ventas

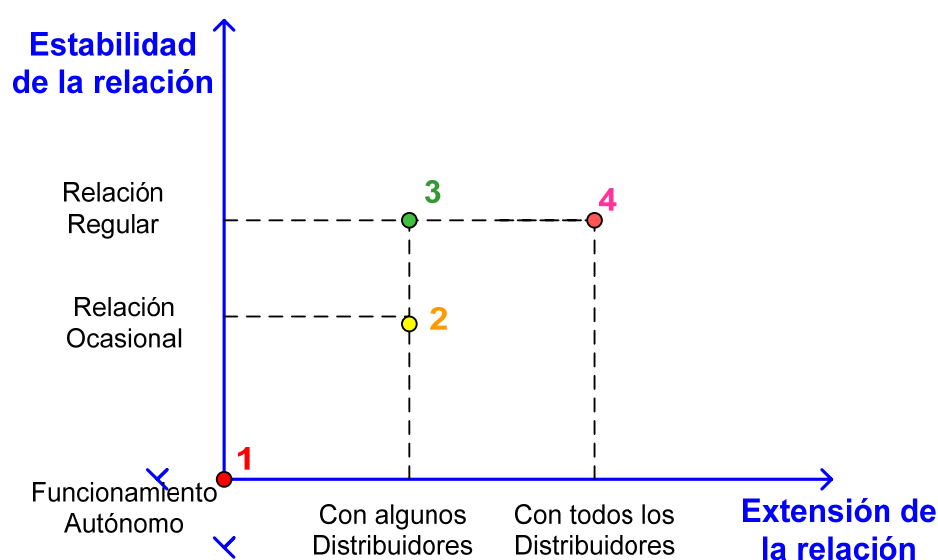


Figura 21: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Logística inversa

Se refiere a las actividades llevadas a cabo en procesos de logística inversa, de los clientes a la empresa, y de la empresa a sus proveedores.

- Transversal > Logística inversa > Proactivo > Estratégico
Un estudio y análisis sobre la gestión de mi logística inversa llevados a cabo con mis socios (internos, aguas arriba y aguas abajo) me permite organizar o dimensionar mi flujo inverso y elaborar una estrategia de logística inversa coherente con el funcionamiento global de mi SC.
- Transversal > Logística inversa > Reactivo > Estratégico
A medida que mis socios me informan sobre sus flujos inversos, los tengo en cuenta en la gestión de mi logística inversa.
- Transversal > Logística inversa > Proactivo > Planificación
Establezco con anticipación un planning previsional de flujo inverso y lo comunico a mis socios (internos, aguas arriba y aguas abajo), con el fin de sincronizar y optimizar mi logística inversa.
- Transversal > Logística inversa > Reactivo > Planificación
En caso de necesidad de flujo inverso, soy capaz de integrar la logística inversa en mi planning de actividad.
- Transversal > Logística inversa > Proactivo > Operacional
Mi sistema de trazabilidad me permite dar la visibilidad de los flujos inversos, a mis socios internos, aguas arriba y aguas abajo.
- Transversal > Logística inversa > Reactivo > Operacional
En caso de necesidad, soy capaz de proveer a mis socios informaciones sobre el estado de mi flujo inverso.

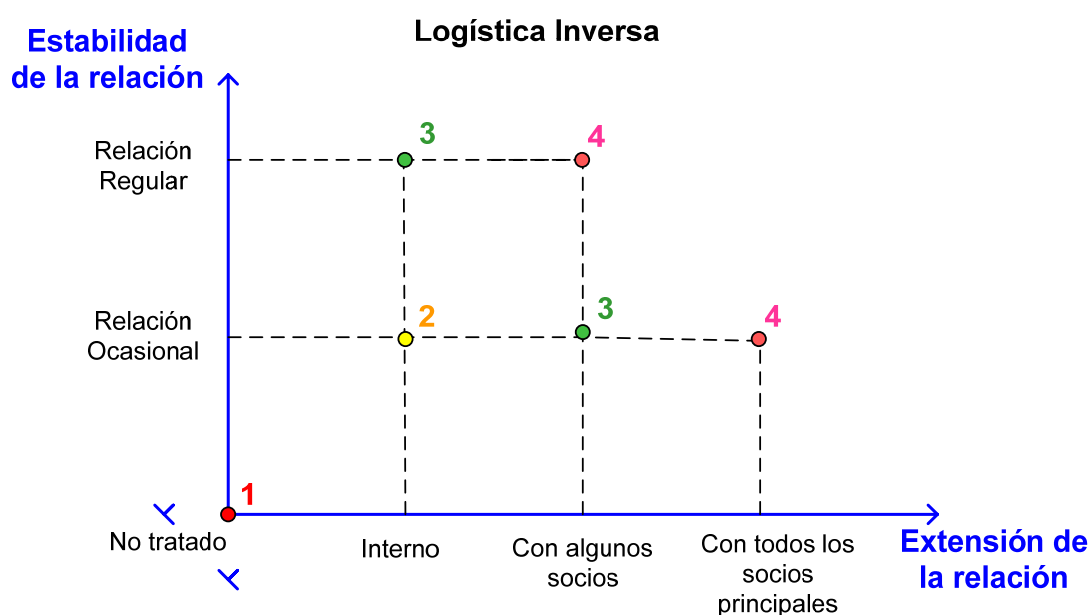


Figura 22: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Gestion integral de la SC

Se refiere a la integración de las actividades y características de los proveedores y clientes en la organización de la empresa.

- Transversal > Gestion integral de la SC > Proactivo > Estratégico
Intercambio con mis socios aguas arriba y abajo, informaciones sobre el producto y el mercado, con el fin de construir una estrategia y organización coherente con el funcionamiento de mi SC.
- Transversal > Gestion integral de la SC > Reactivo > Estratégico
A medida que mis socios aguas arriba y abajo me comunican informaciones sobre su estrategia, las tengo en cuenta para elaborar mi propia estrategia.
- Transversal > Gestion integral de la SC > Proactivo > Táctico
Comparto mi planning previsional de actividades con mis socios aguas arriba y abajo, en el fin de sincronizar y coordinar las actividades a la largo de la SC.
- Transversal > Gestion integral de la SC > Reactivo > Táctico
Elaboro mi planning de actividad en función de las restricciones conocidas de mis socios aguas arriba y abajo.
- Transversal > Gestion integral de la SC > Proactivo > Operacional
Comparto sistemáticamente con mis socios aguas arriba y abajo, la visibilidad sobre la trazabilidad del flujo para coordinar y optimizar las actividades a la largo de la SC global.

- Transversal > Gestion integral de la SC > Reactivo > Operacional
Cuando mis socios me lo solicitan, soy capaz de proveer información sobre el estado del flujo físico de mis productos.

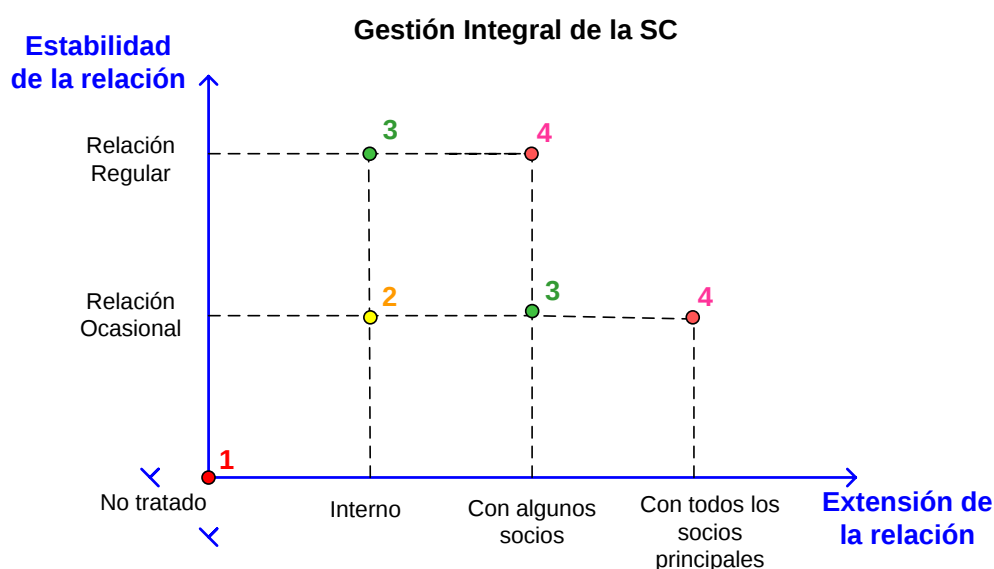


Figura 23: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Diseño y concepción del producto

Se refiere a las actividades relacionadas con los nuevos productos, desde la fase de diseño, hasta la comercialización.

- Transversal > Diseño y concepción del producto > Proactivo > Estratégico
Comparto con mis socios aguas arriba y abajo, las ideas sobre la concepción de un nuevo producto para mutualizar las competencias (co-concepción, riesgos, innovación).
- Transversal > Diseño y concepción del producto > Reactivo > Estratégico
Para concebir un nuevo artículo, integro las restricciones e informaciones que me comunican mis socios aguas arriba y abajo.
- Transversal > Diseño y concepción del producto > Proactivo > Táctico
Comunico a mis socios aguas arriba y abajo, mi planning de concepción de un nuevo producto para validar y sincronizar las diferentes etapas de concepción a la largo de la SC.
- Transversal > Diseño y concepción del producto > Reactivo > Táctico
Elaboro el planning de concepción del producto en función de la situación de mercado y las restricciones que me comunican mis socios aguas arriba y abajo.

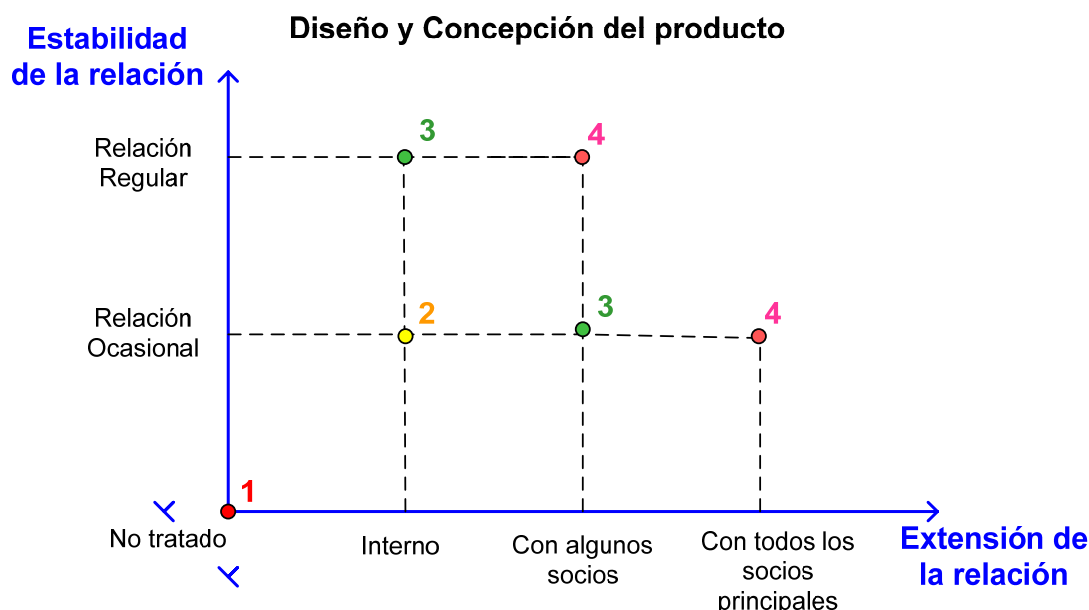


Figura 24: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

Desarrollo /modificación del producto

Se refiere a las actividades de modificación y evolución de los productos existentes, hasta la etapa de comercialización de los mismos.

- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Proactivo > Estratégico
Comparto con mis socios aguas arriba y abajo mis conocimientos o ideas sobre el desarrollo o modificación de un producto, para mutualizar las competencias (co-concepción, riesgos, innovación) y elaborar una estrategia coherente con el funcionamiento de la SC.
- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Reactivo > Estratégico
En la fase de desarrollo o modificación de un producto, integro las informaciones que me comunican mis socios aguas arriba o abajo, para construir o modificar el flujo correspondiente del producto.
- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Proactivo > Táctico
Construyo con mis socios aguas arriba y abajo, el planning de desarrollo o de evolución de un producto, con el fin de sincronizar y optimizar las diferentes etapas a lo largo de la SC.
- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Reactivo > Táctico
Elaboro mi planning integrando las actividades relacionadas al desarrollo o la

evolución de un producto y las restricciones que me comunican los socios externos implicados.

- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Proactivo > Operacional

Mi sistema de trazabilidad se extiende al nivel de las actividades ligadas a los productos en fase de desarrollo o evolución, lo que me permite de dar una visibilidad del flujo a mis socios en la SC.

- Transversal > Desarrollo /modificación del producto > Reactivo > Operacional

En caso de necesidad, soy capaz de dar a mis socios de la SC, informaciones sobre el estado de avance de mis productos en fase de desarrollo o evolución.

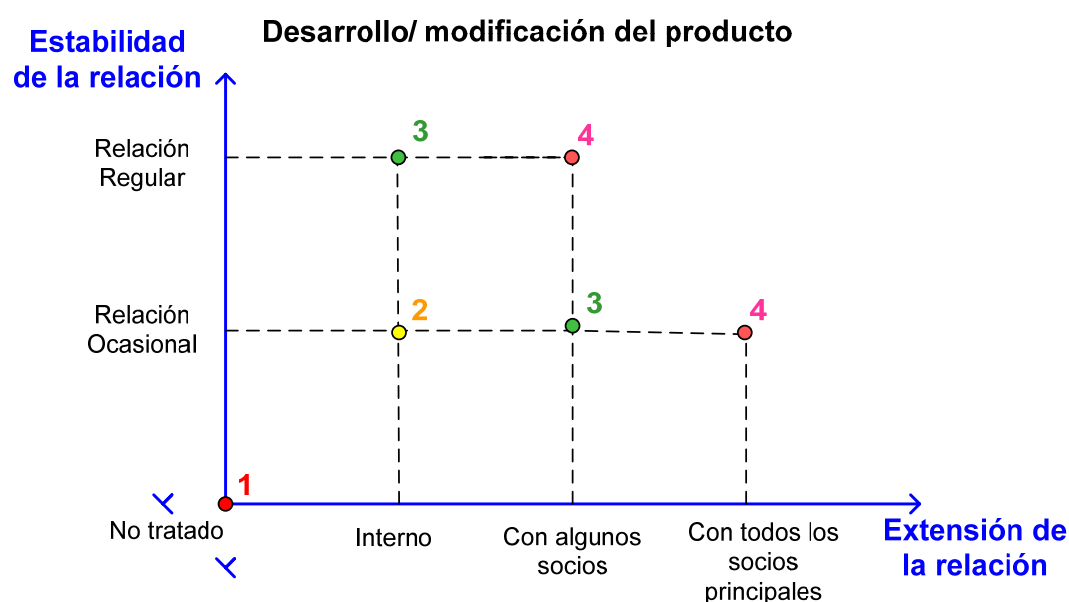


Figura 25: Nivel de madurez de las prácticas de colaboración
(Fuente: Elaboración propia)

7.3.2 Modelo CoP

Se completa la grilla de la Tabla 3, según el nivel de madurez de los indicadores seleccionados. Los indicadores de performance se encuentran relacionados con las prácticas colaborativas del modelo CC, según las Tablas 4, 5 y 6. Luego se grafican los indicadores (Sección 4.1.3).

				Nivel de madurez	
FCS (Factores Claves de éxito) Customer Facing Indicators	Financiero	Reacción	Calidad	Fiabilidad	
FCP (Factores Claves de Performance) Company oriented indicators					1 Tasa de servicio al cliente (respeto de compromisos)
					2 Fiabilidad de la respuesta al cliente (calidad de la respuesta al cliente)
					3 Calidad del producto (Product quality)
					4 Tiempo de tratamiento de pedidos (Order fulfillment lead time)
					5 Lead time (Tiempo de respuesta al cliente) (Customer response time)
					6 Flexibilidad de la oferta al cliente (Flexibility of service system to meet customer need)
					7 Condiciones de venta
					8 Precio de venta
					9 Tasa de cumplimiento de proveedores (on-time supplier performance)
					10 Tasa de stockouts (Stockout probability)
					11 Fiabilidad de los planes de aprovisionamiento (Replenishment plan adherence)
					12 Tasa de cumplimiento de la producción (On time production)
					13 Tasa de cumplimiento en la preparación de pedidos
					14 Fiabilidad de los planes de producción (Production plan adherence)
					15 Tasa de cumplimiento de la Distribución (on-time delivery)
					16 Fiabilidad de la previsión de ventas (Forecast accuracy)
					17 Fiabilidad de los planes de distribución (Delivery plan adherence)
					18 Fiabilidad de conocimiento de stocks (inventory accuracy)
					19 Fiabilidad de previsiones de flujo logístico inverso (Reverse logistic forecast accuracy)
					20 Calidad de las MP de proveedores (Supplier quality performance)
					21 Calidad de producción (Production quality)
					22
					23
					24 Tiempo de aprovisionamiento (Source cycle time)
					25 Tiempo de respuesta de proveedores (Supplier response time)
					26 Tiempo de Producción (Production cycle time)
					27 Tiempo de distribución (Delivery lead time)
					28 Tiempo de preparación de pedidos
					29 Tiempo de puesta en el mercado (Time to market)
					30 Tiempo de diseño y concepción (Time to design)
					31 Tiempo de desarrollo (Development lead time)
					32 Tiempo de Logística Inversa (Reverse logistic lead time)
					33 Tiempo global SC (Total supply chain lead time)
					34 Flexibilidad hacia abajo (capacidad) (Downside capacity flexibility)
					35 Flexibilidad de producción (Production flexibility)
					36 Flexibilidad (volumen) (Volume flexibility)
					37 Flexibilidad hacia arriba (distribución) (Upside delivery flexibility)
					38 Flexibilidad del Mix de productos (Mix product flexibility)
					39 Flexibilidad de nuevos productos (New product flexibility)
					40 Costo de venta (Purchasing cost)
					41 Costo de aprovisionamiento (Replenishment cost)
					42 Costo de stock (MP) (Inventory cost)
					43 Performance del precio del proveedor (Supplier performance price)
					44 Costo de producción (Processing cost)
					45 Costo de stock (PP)
					46 Costo de stock (PF)
					47 Costo de distribución (Delivery cost)
					48 Tasa de utilización de recursos (Utilization resource rate)
					49 Costo global de la SC (Total supply chain cost)
					50 Costo de diseño y concepción del producto (Designing product cost)
					51 Costo de desarrollo del producto (Development product cost)
					52 Cash flow (supplier cash flow & customer cash flow)
					53 Margen Neto (Profit margin)
					54 Costo de la logística inversa (Reverse logistic cost)

Tabla 3: Nivel de madurez de los indicadores de performance
(Fuente: Elaboración propia)

				Aguas arriba						Interno			Aguas abajo						Transversal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				Colaboración con Proveedores <i>(Supplier)</i>			Logística de aprovisionamiento <i>(Supply logistics)</i>			Lean Manufacturing			Orientación al cliente de la SC <i>(Customer driven)</i>			Transporte y logística de distribución			Orientación al cliente en la previsión de ventas			Logística inversa <i>(Reverse logistics)</i>			Gestión integral de la SC <i>(Integrated SCM)</i>			Diseño y Concepción del producto <i>(Product design)</i>			Desarrollo/modificación del producto <i>(Product development)</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo	Estratégico	Táctico	Operativo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FCS (Factores Claves de éxito) <i>Customer Facing Indicators</i>	Fiabilidad		Tasa de servicio al cliente (respeto de compromisos) <i>Order fill rate</i>														X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Tabla 4: Relación entre los indicadores del modelo CoP y las prácticas colaborativas del modelo CC.
(Fuente: COPILOTES)

			Aguas arriba									Interno			Aguas abajo									Transversal											
			Colaboración con Proveedores (Supplier)			Logística de aprovisionamiento (Supply logistics)			Lean Manufacturing			Orientación al cliente de la SC (Customer driven)			Transporte y logística de distribución			Orientación al cliente en la provisión de ventas			Logística inversa (Reverse logistics)			Gestión integral de la SC (Integrated SCM)			Diseño y Concepción del producto (Product design)			Desarrollo/modificación del producto (Product development)					
			Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo	Estratégico	Técnico	Operativo			
FCP (Factores Claves de Performance) Company oriented indicators	Fiabilidad	Downstream	Tasa de cumplimiento de proveedores (on-time supplier performance)																																
			Tasa de stockouts (Stockout probability)				X	X																											
			Fiabilidad de los planes de aprovisionamiento (Replenishment plan adherence)				X											X																	
		Interno	Tasa de cumplimiento de la producción (On time production)							X																									
			Tasa de cumplimiento en la preparación de pedidos (Production plan adherence)							X							X																		
			Tasa de cumplimiento de Distribuidores (on-time delivery)													X																			
		Upstream	Fiabilidad de la previsión de ventas (Forecast accuracy)														X																		
			Fiabilidad de los planes de distribución (Delivery plan adherence)													X			X																
			Fiabilidad de conocimiento de stocks (inventory accuracy)					X			X								X					X											
		Transversal	Fiabilidad de previsiones de flujo logístico inverso (Reverse logistic forecast accuracy)																X																
	Calidad	Downstream	Calidad de la performance de proveedores (Supplier quality performance)			X																					X								
		Interno	Calidad de producción (Production quality)							X																									
		Upstream																																	
		Transversal																																	
	Reacción	Downstream	Tiempo de aprovisionamiento (Source cycle time)			X			X		X																								
			Tiempo de respuesta de proveedores (Supplier response time)						X	X	X																								
			Tiempo de Producción (Production cycle time)								X	X	X																						
		Interno	Tiempo de distribución (Delivery lead time)													X	X	X																	
		Upstream																																	
		Transversal	Tiempo de preparación de pedidos																																
			Tiempo de puesta en el mercado (Time to market)																					X				X			X				
			Tiempo de diseño y concepción (Time to design)																								X	X							
			Tiempo de desarrollo (Development lead time)																											X	X	X			
			Tiempo de Logística Inversa (Reverse logistic lead time)																		X	X	X												
Tiempo global SC (Total supply chain lead time)																					X	X	X												

Tabla 5: Relación entre los indicadores del modelo CoP y las prácticas del modelo CC
(Fuente: COPILOTES)

				Aguas arriba			Interno			Aguas abajo						Transversal																	
				Colaboración con Proveedores <i>(Supplier)</i>			Logística de aprovisionamiento <i>(Supply logistics)</i>			Lean Manufacturing			Orientación al cliente de la SC <i>(Customer driven)</i>			Transporte y logística de distribución			Orientación al cliente en la previsión de ventas			Logística inversa <i>(Reverse logistics)</i>			Gestión integral de la SC <i>(Integrated SCM)</i>			Diseño y Concepción del producto <i>(Product design)</i>			Desarrollo/modificación del producto <i>(Product development)</i>		
				Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo	Estratégico	Tácico	Operativo
FCP (Factores Claves de Performance) <i>Company oriented indicators</i>	Flexibilidad	Downstream	Flexibilidad hacia abajo (capacidad) <i>(Downside capacity flexibility)</i>			X													X														
		Interno	Flexibilidad de producción <i>(Production flexibility)</i>							X										X													
			Flexibilidad (volumen) <i>(Volume flexibility)</i>								X										X												
		Upstream	Flexibilidad hacia arriba (distribución) <i>(Upside delivery flexibility)</i>												X					X													
		Transversal	Flexibilidad del Mix de productos <i>(Mix product flexibility)</i>							X					X					X			X										
			Flexibilidad de nuevos productos <i>(New product flexibility)</i>																							X				X			
	Financiero	Upstream	Costo de venta <i>(Purchasing cost)</i>			X	X													X					X				X				
			Costo de aprovisionamiento <i>(Replenishment cost)</i>						X																								
			Costo de stock (MP) <i>(Inventory cost)</i>				X		X	X	X							X					X	X	X								
			Performance del precio del proveedor <i>(Supplier performance price)</i>			X	X																			X			X				
		Interno	Costo de producción <i>(Processing cost)</i>								X							X															
			Costo de stock (PP)								X	X							X						X	X	X						
		Upstream	Costo de stock (PF)								X	X					X	X		X		X	X		X	X	X						
			Costo de distribución <i>(Delivery cost)</i>													X		X	X			X	X				X						
		Transversal	Tasa de utilización de recursos <i>(Utilization ressource rate)</i>						X	X		X	X	X		X	X						X	X	X								
			Costo global de la SC <i>(Total supply chain cost)</i>															X					X	X	X								
			Costo de diseño y concepción del producto <i>(Designing product cost)</i>																								X						
			Costo de desarrollo del producto <i>(Deveppment product cost)</i>																											X			
			Cash flow <i>(supplier cash flow & customer cash flow)</i>															X						X	X	X							
			Margen Neto <i>(Profit margin)</i>			X	X		X			X				X											X			X			
			Costo de la logística inversa <i>(Reverse logistic cost)</i>																		X	X											

Tabla 6: Relación entre los indicadores del modelo CoP y las prácticas colaborativas del modelo CC
(Fuente: COPILOTES)