

LA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE DEL FUTURO

ESTUDIO GLOBAL DE RESPONSABLES DE CADENAS DE SUMINISTRO



IBM

ESTE ESTUDIO ESTÁ BASADO EN CONVERSACIONES CON CERCA DE 400 EJECUTIVOS
DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE TODO EL MUNDO



Robert W. Moffat, Jr.
Vicepresidente Sénior y Ejecutivo de grupo
Grupo de Tecnología y Sistemas de IBM

NOTA PARA LOS RESPONSABLES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

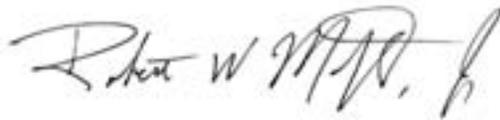
Bienvenidos a nuestra primera edición del Estudio global de los responsables de la Cadena de Suministro (Chief Supply Chain Officer) de IBM. Como parte de este esfuerzo mundial, tuvimos el enorme privilegio de sentarnos con 400 de ustedes, para hablar de los retos y aspiraciones de sus cadenas de suministro.

Nos hablaron de la lucha continua que supone tener mayor visibilidad de la cadena de suministro, satisfacer las crecientes demandas de los clientes y sobre cómo se están desarrollando mercados reales en economías emergentes, mucho más que lugares donde se pueda externalizar la fabricación y conseguir piezas a bajo coste. Más barato, más rápido y mejor es (y ha sido) el mantra entre los ejecutivos de la cadena de suministro. Sin embargo, me animó oírles hablar acerca de enfoques innovadores que se están realizando para cumplir con esos desafíos. Además podemos seguir aprendiendo unos de otros gracias a investigaciones como este estudio.

Igual de importante que el mensaje de más barato, más rápido y mejor, este año, hemos empezado a oír otra frase, un claro mensaje sobre la aplastante necesidad de gestionar el riesgo. Hoy en día, una crisis en cualquier país remoto puede extenderse velozmente a través de la economía mundial, creando una tremenda turbulencia. Dado que existen cadenas de suministro globales, ninguno de nosotros es inmune. Para gestionar el riesgo con eficiencia y cumplir con los objetivos empresariales, creemos que las cadenas de suministro deben ser mucho más inteligentes.

Hablamos de una perspectiva extremadamente estimulante para los líderes de las cadenas de suministro. Disponen de una extraordinaria oportunidad para utilizar la instrumentación, la interconexión y la inteligencia que tienen a su alcance para crear una cadena de suministro sólida, segura y sostenible que requieren las empresas hoy en día.

Espero que nuestro Estudio de responsables de la cadena de suministro les sea de utilidad. Mis colegas de IBM y un servidor esperamos poder seguir conversando sobre cómo será esta cadena de suministro más inteligente y sobre cómo podemos colaborar para hacerla realidad.



Robert W. Moffat, Jr.
Vicepresidente Sénior y Ejecutivo de grupo
Grupo de Tecnología y Sistemas de IBM Integrated Supply
Chain



	RESUMEN EJECUTIVO	6
CAPÍTULO UNO	LOS CINCO RETOS PRINCIPALES DE LA CADENA DE SUMINISTRO	11
CAPÍTULO DOS	LA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE DEL FUTURO	31
CAPÍTULO TRES	CREACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE	55
	METODOLOGÍA DE ESTUDIO	62
	AGRADECIMIENTOS	63
	ACERCA DE IBM GLOBAL BUSINESS SERVICES	64
	NOTAS Y FUENTES	65
	GLOSARIO	66
	INFORMACIÓN ADICIONAL	67

RESUMEN EJECUTIVO

Volátil. Quizá esta es la mejor palabra para describir el mercado mundial actual. Igual que las economías y los mercados financieros, dado que las cadenas de suministro han crecido de forma más global e interconectada, también han aumentado su exposición a las sacudidas y las interrupciones. La velocidad de las cadenas de suministro sólo agravan el problema. Incluso los errores menores en los cálculos y actuaciones pueden tener mayores consecuencias, ya que sus impactos se extienden como un virus a través de las complejas redes de las cadenas de suministro.

¿Cómo se las arreglan los ejecutivos de la cadena de suministro? Como parte de nuestro reciente Estudio global de responsables de la cadena de suministro, estuvimos hablando con 400 ejecutivos sénior de Norteamérica, Europa Occidental y la región de Asia Pacífico responsables de las estrategias y operaciones de las cadenas de suministro de sus organizaciones. Nuestras conversaciones revelaron cinco hallazgos clave relacionados con:

Contención de costes – el cambio rápido y constante está sacudiendo esta tradicional área de solidez y sobrepasando la capacidad de adaptación de los ejecutivos de cadenas de suministro.

Visibilidad – desbordados con más información que nunca, los ejecutivos de cadenas de suministro siguen luchando por “ver” y actuar según la información correcta.

Riesgo – los directores financieros no son los únicos ejecutivos sénior preocupados por el riesgo; la gestión del riesgo también está en la agenda de los responsables de la cadena de suministro.

Intimidad con el cliente – a pesar de los mantras dirigidos a las demandas, las compañías están mejor conectadas con sus proveedores que con sus clientes.

Globalización – contraria al razonamiento inicial, la globalización ha demostrado tener que ver más con el aumento de ingresos que con el ahorro de costes.

Estos descubrimientos sugieren que las cadenas de suministro (y los ejecutivos encargados de gestionarlas) están bajo una fuerte presión. A medida que los mandatos de cumplimiento, los proveedores y los flujos de información se multiplican, las cadenas de suministro se vuelven más complejas, costosas y vulnerables. Además, cada vez resulta más difícil para los ejecutivos responder a estos retos, sobre todo con las estrategias y diseños de cadenas de suministro convencionales.

No estamos diciendo que las compañías hayan ignorado estos temas; en nuestra investigación, no vemos falta de proyectos de mejora de las cadenas de suministro. Pero nuestra investigación sugiere que ya no basta con crear cadenas de suministro que sean eficientes, dirigidas a las demandas o incluso transparentes.

TAMBIÉN DEBEN SER INTELIGENTES.

Preveemos una cadena de suministro del futuro mucho más:

INSTRUMENTALIZADA

La información que antes creaba la gente cada vez más la crearán las máquinas (información de sensores, etiquetas RFID, contadores, accionadores, GPS, etc.). El inventario se contará a sí mismo. Los contenedores detectarán sus propios contenidos. Los palés informarán de si acaban en el sitio equivocado.

INTERCONECTADA

Toda la cadena de suministro estará conectada, no sólo los clientes, los proveedores y los sistemas de TI en general, sino también las piezas, los productos y demás objetos inteligentes utilizados para supervisar la cadena de suministro. Una amplia conectividad permitirá que las redes mundiales de cadenas de suministro planifiquen y tomen decisiones conjuntamente.

INTELIGENTE

Estas decisiones de las cadenas de suministro también serán más inteligentes. Unos modelos y análisis avanzados ayudarán a los responsables de la toma de decisiones a evaluar alternativas frente a un conjunto dinámico e increíblemente complejo de riesgos y limitaciones. Además, los sistemas más inteligentes incluso tomarán algunas decisiones de forma automática, incrementando su capacidad de respuesta y limitando la necesidad de intervención humana.

La creación de este tipo de cadena de suministro es una tarea estratégica; implica un rol diferente y un conjunto de responsabilidades para los ejecutivos de cadenas de suministro. Estos ejecutivos deben convertirse en pensadores estratégicos, colaboradores y orquestadores que optimicen redes complejas de capacidades globales. En sus posiciones cada vez más significativas, los responsables de cadenas de suministro tienen la obligación (y ahora los elementos que lo facilitan) para crear una cadena de suministro más inteligente para el futuro.



CAPÍTULO
UNO

LOS CINCO RETOS PRINCIPALES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

LOS CINCO RETOS PRINCIPALES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En la última década las empresas y las cadenas de suministro se han vuelto sustancialmente más globales. Entre 1995 y 2007, el número de compañías transnacionales ha pasado a ser más del doble, de 38.000 a 79.000, y las sucursales extranjeras casi se han triplicado, de 265.000 a 790.000.¹

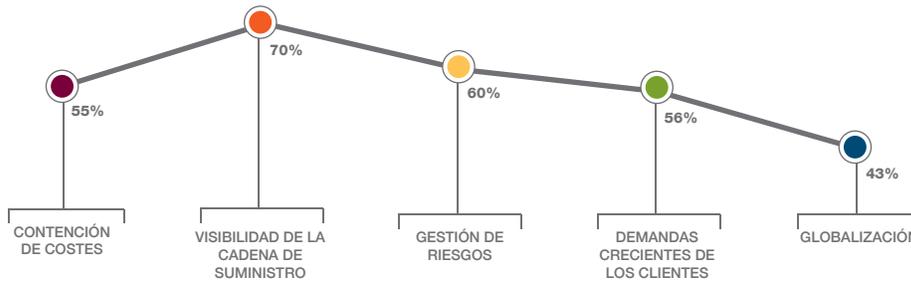
Además de extenderse geográficamente, las cadenas de suministro hoy en día implican más compañías. Casi el 80% de los ejecutivos afirma que esperan que el número de relaciones de colaboración con terceros aumente.² Además, hay un rango cada vez más amplio de actividades que se externalizan: entre 2007 y 2010, se prevé que la externalización de I+D aumente en un 65%, y la de los servicios de ingeniería y los proyectos de diseño de productos en más de un 80%.³

Las cadenas de suministro también deben enfrentarse a carteras de productos de rápida expansión y contratación. En el sector de productos de consumo, por ejemplo, las introducciones de productos aumentaron en un 17% en 2006, más del doble que la tasa del año 2005.⁴ La racionalización de carteras está eliminando las SKUs casi igual de rápido. Todos estos cambios conjuntamente están creando una constante confusión.

Al afrontar tal complejidad desalentadora, los responsables de cadenas de suministro nos dijeron que se enfrentan a cinco retos considerables, tal como se muestra en la Figura 1. Todos son extremadamente importantes y deben tratarse de forma simultánea. Juntos comprenden lo que llamamos la agenda del responsable de la cadena de suministro.

FIGURA 1 LOS LÍDERES DE CADENAS DE SUMINISTRO BATALLAN CON CINCO GRANDES RETOS

Porcentaje de los que afirman que este reto tiene un impacto significativo o muy significativo en sus cadenas de suministro.





Contención de costes

LAS CADENAS DE SUMINISTRO NO PUEDEN SEGUIR EL RITMO DE LA VOLATILIDAD DE COSTES

.....

“A la larga, la cadena de suministro se medirá en función de su capacidad de producir resultados finales, como EBIT (beneficios antes de intereses e impuestos) y el coste de servir. Sin embargo, con unos costes de entrada significativamente mayores, contar sólo con estas medidas puede ocultar el verdadero rendimiento de la cadena de suministro.”

*Mark Sutton, Vicepresidente Sénior,
Cadena de suministro global,
International Paper*

.....

Los responsables de cadenas de suministro clasifican la contención de costes como su responsabilidad número uno en la empresa, muy por delante del crecimiento empresarial y la innovación de productos/servicios. Este intenso enfoque en el control de costes también es bastante evidente en sus actividades y programas; dos de los tres principales tipos de iniciativas van dirigidos a mejorar la eficiencia (véase la Figura 2). Estas son también las áreas en las que estos responsables han desarrollado la mayoría del éxito en el pasado.

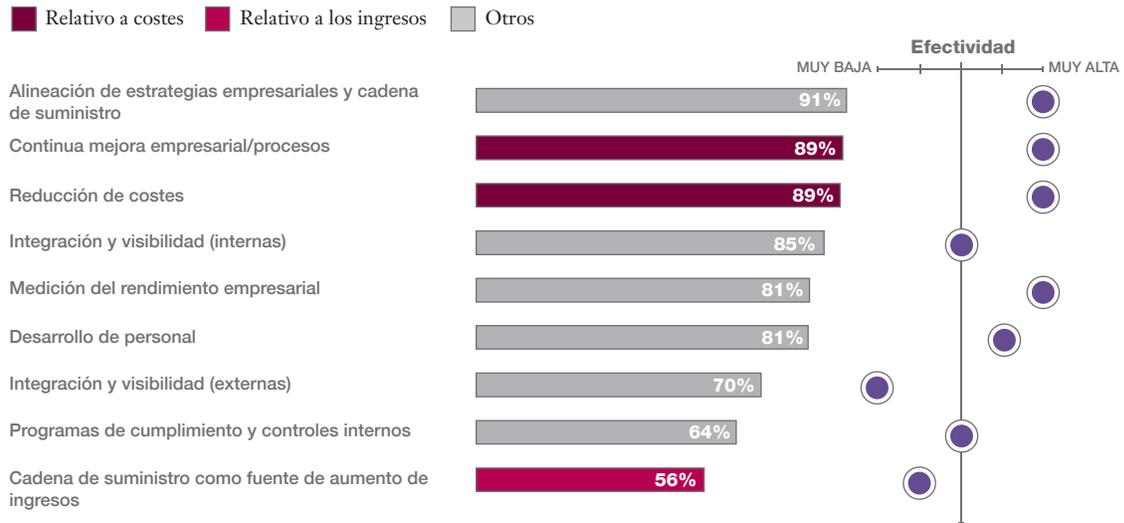
Sin embargo, lo que solía ser un proceso de mejoría continuo y metódico se ha convertido en algo frenético. Las sacudidas en los costes integrales (rápida inflación de salarios en mercados que antes tenían mano de obra barata, picos en los precios de las materias primas, o incluso congelaciones de crédito repentinas) cada vez son más comunes.

Los responsables de cadenas de suministro tienen que reaccionar a cualquiera que sea el problema de costes del día. Los crecientes precios del combustible, por ejemplo, obligan a los ejecutivos a reevaluar las estrategias de distribución, a contratar proveedores de logística de terceros de forma más extensa o incluso a compartir cargas con los competidores. Cuando los precios del combustible bajan, los métodos de distribución y transporte se vuelven más laxos dado que las compañías enfatizan el servicio por encima del coste, volviendo a envíos más pequeños y más frecuentes y a medios más rápidos.

Los cambios en los costes y en otros aspectos operativos fundamentales se desencadenan tan rápidamente que las técnicas de diseño y las estrategias de cadena de suministro convencionales no pueden seguir el ritmo. Los nuevos diseños quedan anticuados antes de que los ejecutivos puedan implementarlos.

FIGURA 2 LOS PROGRAMAS DE EFICIENCIA Y CONTROL DE COSTES SUPERAN SIGNIFICATIVAMENTE EN NÚMERO A LAS INICIATIVAS DE GRECIMIENTO

Porcentaje de los que afirman que estas actividades y programas son muy importantes o extremadamente importantes.

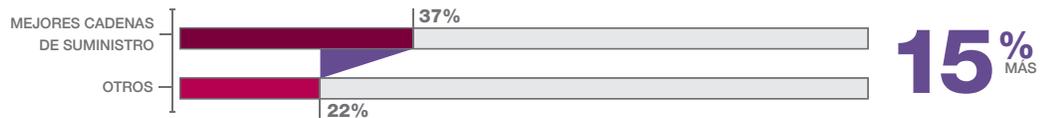


LAS CADENAS DE SUMINISTRO LÍDERES SE CENTRAN EN LA FLEXIBILIDAD

Cuando se trata de gestionar costes, las compañías con buenas cadenas de suministro (las reconocidas entre las mejores cadenas de suministro de AMR Research en 2008) tienen una perspectiva a largo plazo.⁵ Se pasan más rápidamente a cadenas de suministro ágiles que permiten dar una respuesta rápida a las condiciones cambiantes del mercado (véase la Figura 3) y estructuras de costes variables que fluctúan con los ingresos. La flexibilidad es su antídoto para la volatilidad de los costes.

FIGURA 3 PARA EVITAR UN RECORTE DE COSTES FRENÉTICO, LAS MEJORES CADENAS DE SUMINISTRO CRECEN CON MÁS FLEXIBILIDAD

Porcentaje de los que informan de una amplia adopción de prácticas de cadenas de suministro ágiles.





Visibilidad

EL PRINCIPAL RETO, PERO NO LA PRIORIDAD PRINCIPAL

En un momento en el que la información abunda y la conectividad es más factible que nunca, los responsables de cadenas de suministro siguen clasificando la visibilidad como su mayor reto de gestión. Aunque haya más información disponible, proporcionalmente hay menos información que se captura, gestiona, analiza y se pone a disposición de quien la necesita de forma efectiva.

A pesar de encabezar la lista de problemas, la visibilidad (y la colaboración necesaria para obtener información y tomar decisiones con ella) no está captando mucha atención en términos de actividades y programas. Los responsables de cadenas de suministro se centran más en la alineación de estrategias, la continua mejora de procesos y la reducción de costes. Conseguir la integración y la visibilidad de la información dentro de sus organizaciones ocupa el cuarto puesto en su lista de prioridades, y la visibilidad externa todavía se sitúa más abajo, en séptimo lugar (tal como se indica en la Figura 2). Para colmo, la mayoría de los que han intentado mejorar la visibilidad externa describen sus esfuerzos como sumamente ineficaces, haciendo que los proyectos de visibilidad externa sean los menos efectivos de todas las iniciativas que llevan a cabo los ejecutivos.

Aunque parezca lógico echarle la culpa a una pobre visibilidad y a una colaboración con las TI inadecuada, los responsables de cadenas de suministro miran hacia otro lado (Figura 4). No es extraño que los silos organizativos sean la mayor barrera. Pero nos sorprendió que muchos ejecutivos afirmaran que sus organizaciones están demasiado ocupadas para compartir información o que simplemente no creen que la toma de decisiones en colaboración sea tan importante.

.....

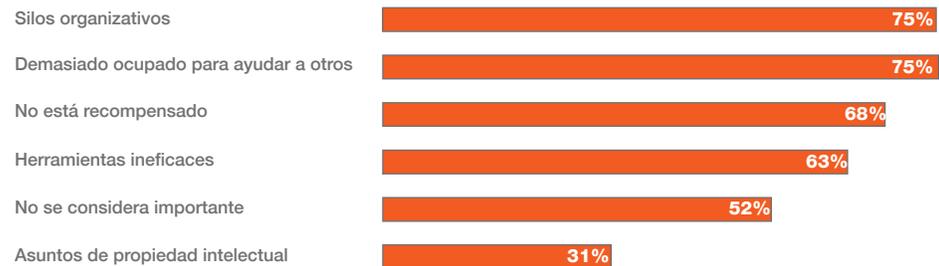
“Cuando hablamos de visibilidad de la cadena de suministro, no significa sólo visibilidad en la propia cadena de suministro y los propios envíos. Significa visibilidad entre los socios, que permite una toma de decisiones en colaboración más cercana al cliente. Se trata tanto de una ciencia (gestionar la tecnología) como de un arte (utilizar la información y la métrica para tener ventaja competitiva)”

Bob Stoffel, Vicepresidente Sénior, Ingeniería, estrategia y cadena de suministro, United Parcel Service of America

.....

FIGURA 4 LOS EJECUTIVOS DE CADENAS DE SUMINISTRO CITAN BARRERAS CULTURALES SIGNIFICATIVAS PARA LOGRAR EL NIVEL DE INTERACCIÓN Y VISIBILIDAD QUE NECESITAN

Porcentaje de los que afirman que esta barrera tiene un efecto moderado, significativo o muy significativo. .



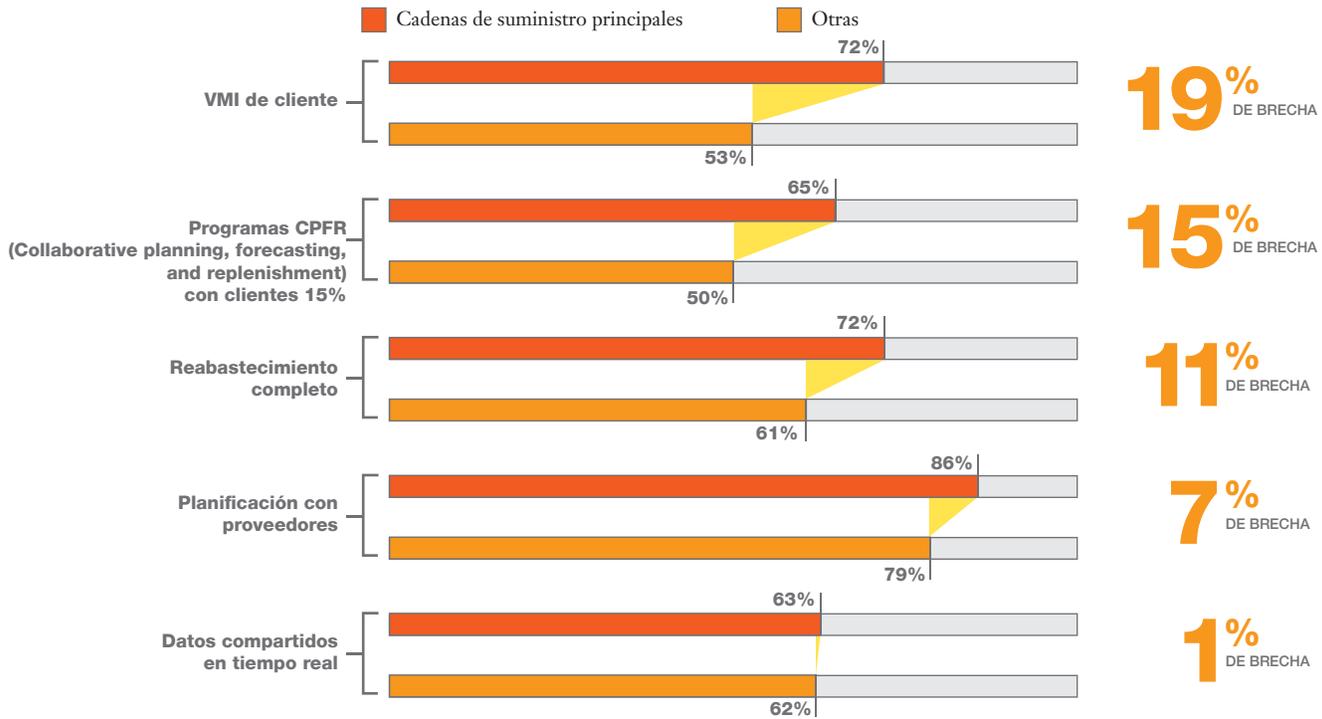
LAS MEJORES CADENAS DE SUMINISTRO ESTÁN COLABORANDO MÁS PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD

Más de la mitad de todos los responsables de cadenas de suministro han implementado prácticas dirigidas a mejorar la visibilidad, tales como el continuo abastecimiento y la gestión de inventario con clientes. Pero menos del 20 por ciento está continuando con estas prácticas de forma exhaustiva.

Por el contrario, los líderes de las mejores cadenas de suministro se centran mucho más en la mejora de la visibilidad (véase la Figura 5). El doble habla de amplias implementaciones de planificación en colaboración con suministradores e inventario administrado por el proveedor (VMI, del inglés vendor-managed inventory). Y más del 60 por ciento de las principales cadenas de suministro han implementado todas las prácticas tratadas en nuestras entrevistas.

FIGURA 5 LAS MAYORES VENTAJAS DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO PRINCIPALES RESIDEN EN LAS ÁREAS DE COLABORACIÓN CON EL CLIENTE

Porcentaje de los que han implementado estas prácticas.





Riesgo

LOS EJECUTIVOS COINCIDEN EN LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS, PERO ESTÁN DIVIDIDOS EN EL ENFOQUE

.....

“La gestión de riesgos forma parte de los cimientos de cualquier estrategia de cadena de suministro.”

Greg McKenna, Director de cadena de suministro, Venture Production plc

.....

La gestión de riesgos emergió como el segundo mayor reto de los responsables de cadenas de suministro, una clasificación sorprendentemente alta que a primera vista parecería más probable de encontrar en la agenda de los directores financieros. Pero el creciente riesgo de las cadenas de suministro (incluso mayor que las demandas en aumento de los clientes y los costes más elevados) tiene a los líderes con los nervios a flor de piel.

El entorno económico actual no ha sido el ímpetu necesario para esta respuesta.⁶ Por el contrario, este sentimiento se generó a partir de miles de titulares sobre retiradas y una concienciación cada vez más profunda de que la globalización y una mayor interdependencia de las cadenas de suministro no sólo han elevado el riesgo, sino que también han dificultado más su gestión.

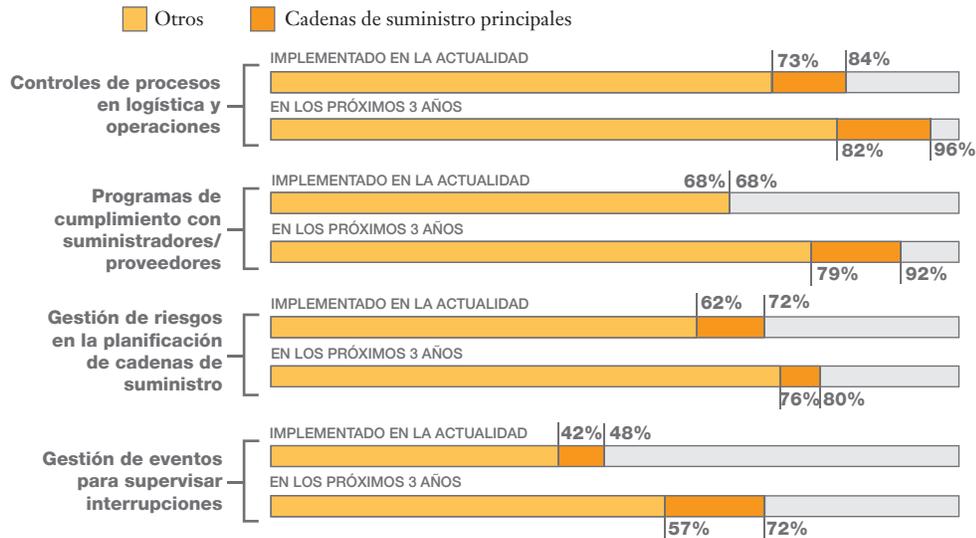
Entre nuestros entrevistados, el 69% supervisaba formalmente el riesgo, pero sólo el 31% gestionaba el rendimiento y el riesgo conjuntamente. Los ejecutivos citan la falta de procesos estandarizados, la insuficiencia de datos y las tecnologías inadecuadas como los mayores escollos que impiden la gestión efectiva del riesgo.

LAS MEJORES CADENAS DE SUMINISTRO SON LÍDERES EN GESTIÓN DE RIESGOS

Más de dos tercios de los responsables de cadenas de suministro tienen programas in situ para supervisar el cumplimiento. Pero las mejores cadenas de suministro van más allá en la gestión de riesgos, ya que la incorporan en sus planes y utilizan las TI para supervisar y actuar sobre los eventos negativos.

FIGURA 6 EN TODAS LAS ÁREAS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS, LAS CADENAS DE SUMINISTRO LÍDERES SE DESTACAN DEL GRUPO

Brecha entre las mejores cadenas de suministro y el resto de nuestra muestra en términos de implementaciones actuales y planificadas.



SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO

“La integración de principios de sostenibilidad aumentará la complejidad. Pero nuestro deseo es que la cadena de suministro emerja como una de las principales herramientas empresariales que ayuden a controlar los costes, a gestionar los riesgos y a obtener beneficios de un modo totalmente responsable.”

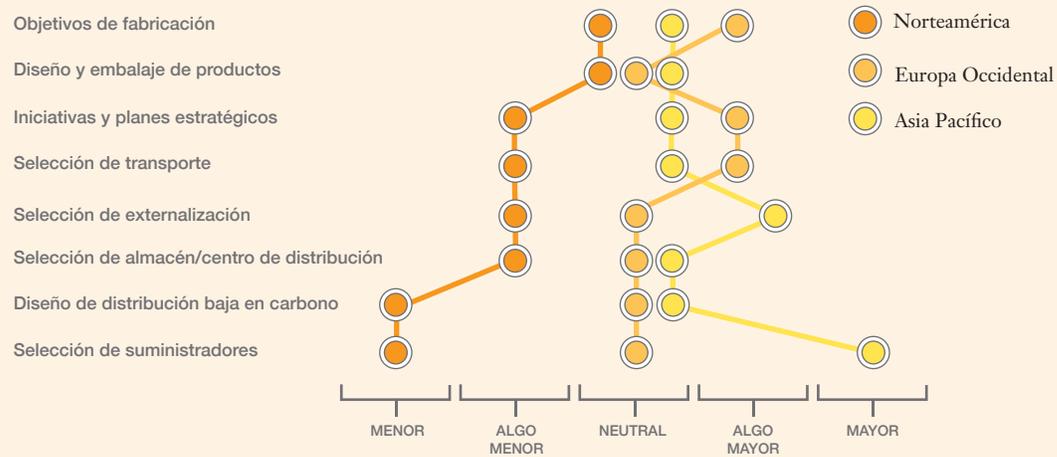
Maurice Sinclair, Director de cadena de suministro, George Weston Foods

Los retos de sostenibilidad (incluida la gestión de energía, agua y residuos) son asuntos crecientes que afectan a casi todos los aspectos de la gestión de cadenas de suministro, desde los tipos de productos ofertados hasta cómo se fabrican, distribuyen o desechan al final de su ciclo vital. Más de la mitad de los ejecutivos entrevistados han modificado el diseño o el embalaje de productos para tratar consideraciones medioambientales, han incorporado iniciativas de sostenibilidad en las estrategias de cadenas de suministro y han establecido objetivos de gestión del carbono como parte de sus metas en fabricación. Sin embargo, muchos menos amplían los objetivos de sostenibilidad a sus proveedores de segundo o tercer nivel. Y sólo cerca del 25% elige proveedores de transporte, almacenaje y distribución en base a las emisiones o las evaluaciones de consumo energético.

Según las regiones el progreso varía de forma considerable (Figura 7). Las normativas gubernamentales en Europa durante el último lustro (incluidas las directivas REACH, RoHS y el régimen de comercio de derechos de emisión) están dirigiendo la atención estratégica hacia la sostenibilidad.⁷ El motivo por el que la selección de proveedores basada en objetivos de sostenibilidad es sin duda más frecuente en la región de Asia Pacífico es probablemente por el impacto medioambiental de las crecientes operaciones de suministro que se llevan a cabo en la zona, algo literalmente visible en el aire, la tierra y el agua.

Mientras tanto, el enfoque más duro fuera de Estados Unidos y Canadá puede ser un signo de que las compañías de Norteamérica simplemente están esperando una señal más rotunda de las intervenciones e incentivos del gobierno federal. No obstante, con la legislación medioambiental relativamente nueva de Japón y Australia, y la creciente acción estatal y regional en Estados Unidos y Canadá, las diferencias geográficas pueden desaparecer en breve. Las organizaciones de cadenas de suministro que evitan temas de sostenibilidad se arriesgan a que los clientes con mayores demandas en responsabilidad medioambiental y los gobiernos con exigencias de cumplimiento las dejen atrás.

FIGURA 7
LAS PRÁCTICAS DE SOSTENIBILIDAD DIFIEREN POR REGIÓN, EN GENERAL CON NORTEAMÉRICA A LA ZAGA DE OTRAS GEOGRAFÍAS
 Implementación relativa de estas prácticas de sostenibilidad, o de “cadena de suministro verde.”





Intimidación con el cliente

LAS COMPAÑÍAS INTERACTÚAN MÁS CON LOS PROVEEDORES QUE CON LOS CLIENTES

.....

“Debemos combinar la gestión de la cadena de suministro con la gestión de relación con el cliente. que el personal de la cadena de suministro tenga un pensamiento comercial hacia el cliente. Si llevamos la perspectiva del cliente a todas las facetas de la gestión de la cadena de suministro lograremos la excelencia en la cadena de suministro.”

*Vicepresidente, Cadena de suministro,
empresa de productos de consumo*

.....

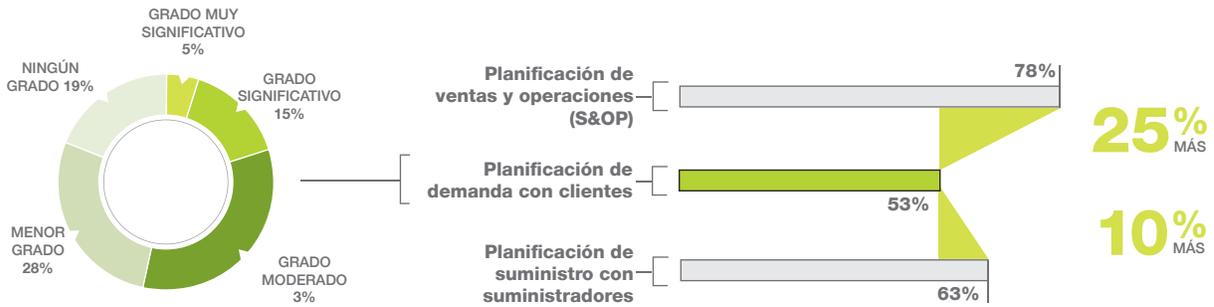
Las crecientes demandas de los clientes se sitúan como el tercer reto mayor de la cadena de suministro, y dos de cada tres compañías luchan por identificar bien las necesidades de los clientes. Sin embargo, a pesar de la necesidad obvia de interacción con el cliente, las empresas tienden a centrarse más en sus proveedores que en sus clientes. El 80% diseña los productos conjuntamente con sus suministradores, pero sólo el 68% lo hace con los clientes. Incluso en la planificación de la cadena de suministro, con todo el despliegue publicitario definido por la demanda, sólo el 53% de las compañías incluyen las aportaciones de los clientes, mientras que el 63% invitan a los proveedores a participar (véase la Figura 8).

Aunque la tecnología ha hecho que incorporar las aportaciones de los clientes sea más factible que nunca, el trabajo directo con clientes sigue siendo la práctica de planificación de cadena de suministro menos común. De hecho, la planificación de la demanda en una de cada cinco compañías ignora por completo a los clientes.

Dado que la interacción con los clientes parece costosa y lleva mucho tiempo, algunas empresas ni se toman la molestia. Pero a medida que crezca la presión por ser más rentables, las cadenas de suministro no podrán permitirse excedentes de inventario, pérdidas de ventas ni oportunidades de innovación fracasadas a causa de una colaboración inadecuada con el cliente.

FIGURA 8 LA PLANIFICACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO SIGUE SIENDO EN GRAN PARTE UN ESFUERZO INTERNO

Porcentaje de los que planifican con los clientes, en comparación con los proveedores y sus propia organizaciones, en un grado moderado, significativo o muy significativo.

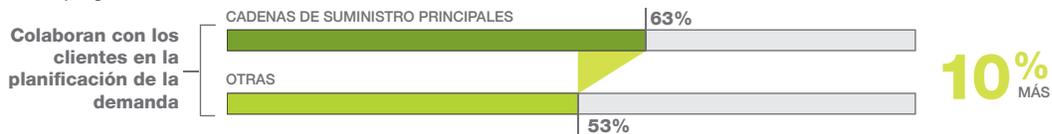


LAS CADENAS DE SUMINISTRO LÍDERES TIENEN UNA PLANIFICACIÓN DE SINCRONIZACIÓN MÁS AVANZADA

Las cadenas de suministro principales sacan un mayor provecho de las oportunidades para sincronizar los planes tanto internamente (el 15% predominaba por encima del resto de la muestra) como con socios de cadena de suministro (liderazgo del 10%). Pero quizá lo más importante es que tienen más posibilidades de planificar con los clientes que sus iguales menos efectivos (Figura 9).

FIGURA 9 LAS MEJORES CADENAS DE SUMINISTRO PLANIFICAN MÁS EXHAUSTIVAMENTE CON SUS CLIENTES

Porcentaje de los que planifican en colaboración con los clientes en un grado moderado, significativo o muy significativo.





Globalización

LOS EJECUTIVOS HABLAN DE CRECIMIENTO, NO DE REDUCCIÓN DE COSTES

.....

“El modelo de cadena de suministro del pasado de un espacio para todo parece que ya no funciona bien para dar soporte a la cartera empresarial con múltiples líneas de negocios.”

Robit Anand, Director de excelencia de la cadena de suministro, Asia Pacífico, Philips Electronics Hong Kong Ltd.

.....

Dada la creciente interdependencia entre las economías de todo el mundo, no sorprende que la globalización se sitúe como uno de los retos principales de las cadenas de suministro. Muchas compañías tienen problemas con los suministros globales, incluyendo las entregas poco fiables (65%), plazos de entrega más largos (61%) y la falta de calidad (61%), con un 14% adicional de encuestados que prevén tales problemas para los tres próximos años.

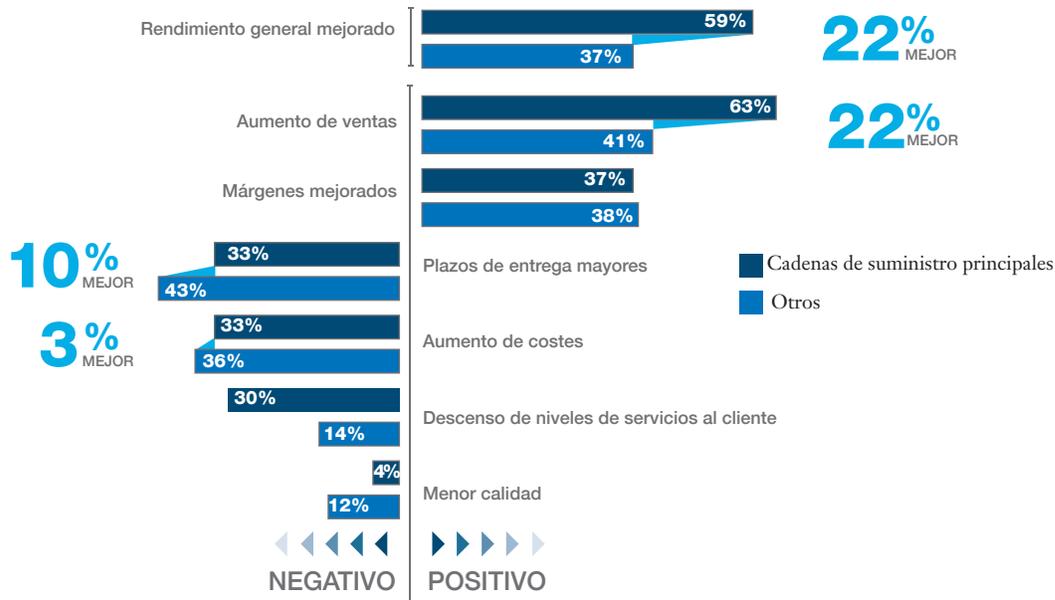
Por el momento, sin embargo, las ventajas financieras de la globalización en sus mercados y operaciones pesan más que estos aspectos negativos. Cerca del 40% de los responsables de cadenas de suministro hablan de márgenes mejorados. No obstante, esta sacudida en los beneficios no va necesariamente ligada a unos costes reducidos. De hecho, más de un tercio de los ejecutivos están experimentando un aumento de costes, probablemente a causa de los retos de los suministros globales mencionados antes. Por el contrario, estos beneficios más altos parecen estar vinculados al aumento de ventas, tal como lo indica el 43% de los ejecutivos. Estos hallazgos sugieren que la globalización ha contribuido más al crecimiento de los ingresos que la eficiencia.

LAS PRINCIPALES CADENAS DE SUMINISTRO HABLAN DE MAYORES GANANCIAS CON LA GLOBALIZACIÓN

Aunque los costes más elevados están afectando tanto a las cadenas de suministro con un alto rendimiento como a las menos eficaces, son menos frecuentes en las cadenas de suministro líderes (Figura 10). Y por el lado positivo, muchos más líderes hablan de aumento de ventas y de mejor rendimiento.

FIGURA 10 LAS CADENAS DE SUMINISTRO LÍDERES HABLAN DE MENOS ESFUERZOS Y MÁS GANANCIAS EXTREMAS CON LA GLOBALIZACIÓN DURANTE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS

Porcentaje de los que han experimentado estos resultados.



EL ÉXITO GLOBAL DEPENDE DEL TALENTO DE LIDERAZGO

“Tenemos que impulsar el cambio cultural... y promocionar nuevos líderes que compartan la misma visión.”

Teniente General Robert Dail, Ejército de EE.UU. (jubilado), ex-director, Agencia de logística de defensa de EE.UU.

A medida que las cadenas de suministro se vuelven más globales, las organizaciones que las gestionan requieren nuevas aptitudes y habilidades. La necesidad más urgente de los ejecutivos de cadenas de suministro es el talento de liderazgo (Figura 11). Este vacío de talento es más acusado en la región de Asia Pacífico, donde casi nueve de cada diez ejecutivos lo nombran como uno de los principales retos.

Esta escasez de líderes no está reducida a la función de la cadena de suministro. En el estudio sobre capital humano global de IBM de 2008, el 75 % de los más de 400 ejecutivos sénior de RR.HH. entrevistados en 34 países indicó que la formación de talento de liderazgo era un reto significativo.⁸

Para reforzar sus estructuras de gestión, muchos de estos ejecutivos de RR.HH. dijeron que sus compañías están usando programas de aprendizaje activo, tutorías y rotación de puestos de trabajo. De hecho, cerca del 50% citaron la rotación de puestos de trabajo entre las unidades empresariales como una técnica de desarrollo clave. Sin embargo, llevarlo a la práctica resulta complicado. Más de un tercio de los ejecutivos tanto de RR.HH. como de cadenas de suministro indican que hacer rotación de líderes es un reto significativo. Las divisiones operativas suelen ser reacias a renunciar a sus máximos actores.

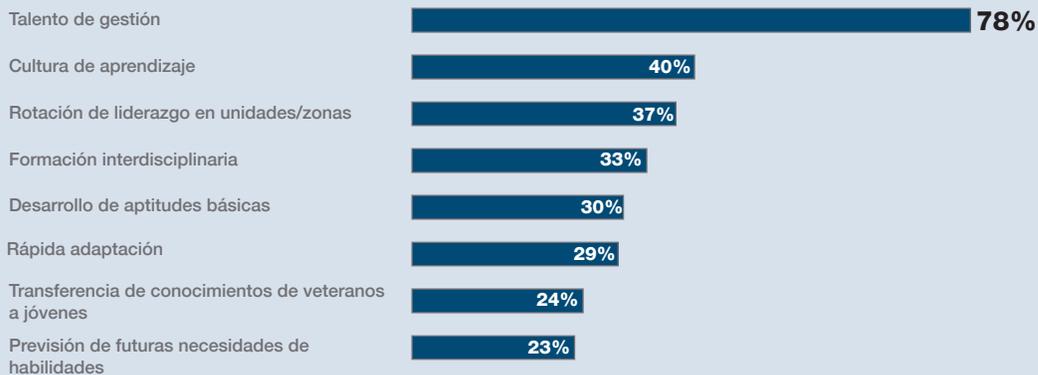
Aunque las compañías invierten en desarrollo de liderazgo y planificación de sucesiones, generalmente ejercen estas actividades de forma regional, lo que dificulta tener una visión global de la estructura de liderazgo y resolver las prioridades conflictivas entre distintas unidades empresariales. Nuestra investigación sugiere que las compañías deberían tener en consideración factores como el número, la localización, la capacidad de transferencia y la competencia de los líderes de todo el mundo como parte de sus procesos de planificación estratégica. La gestión de

talento a nivel global ayuda a las compañías a tomar mejores decisiones acerca de los tipos de programas de desarrollo de liderazgo necesarios, la velocidad a la de su implementación y los riesgos empresariales asociados a la escasez de talento de liderazgo.

Además de crear líderes dentro de las propias organizaciones, las cadenas de suministro también deben competir por conseguir nuevas contrataciones, particularmente en mercados donde los acervos de talentos se reducen debido a los cambios demográficos. La mayoría de los ejecutivos de cadenas de suministro utilizan motivadores tradicionales (a saber, responsabilidades desafiantes, ascensos profesionales y mejores compensaciones) para atraer y conservar al personal. Pero los líderes de las cadenas de suministro principales utilizan un enfoque distinto. Apalancan sus reputaciones corporativas y valores sólidos para conectar con poblaciones de empleados de ideas similares.

FIGURA 11
NINGÚN OTRO ASUNTO DE RR.HH. SE ACERCA TANTO A LA APLASTANTE NECESIDAD DE LÍDERES GLOBALES

Porcentaje de los que afirman que estos temas son uno de sus tres mayores retos en la creación de aptitudes.





CAPÍTULO
DOS

**LA CADENA
DE SUMINISTRO
MÁS INTELIGENTE
DEL FUTURO**

.....

“Juntos, tenemos que infundir conscientemente inteligencia en nuestros sistemas de toma de decisiones y gestión, no sólo infundir más velocidad y capacidad a nuestros procesos.”

*Sam Palmisano, Presidente y Director General, IBM Corporation*⁹

.....

LA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE DEL FUTURO

Las infraestructuras digitales y físicas de nuestro mundo convergen. Gracias a la caída de precios y el aumento de fiabilidad de las tecnologías de sensores, hoy en día se puede medir casi cualquier actividad o proceso. Los objetos se pueden comunicar y pueden colaborar directamente, sin la intervención humana. Pueden conectarse sistemas enteros, no sólo cadenas de suministro entre si, sino también con sistemas de transporte, mercados financieros, redes eléctricas e incluso sistemas naturales como ríos o patrones climáticos.

Todo entendimiento derivado de un mundo de objetos inteligentes puede llevar a la acción, y a más valor. Con tanta inteligencia incrustada, la gestión de cadenas de suministro puede progresar del soporte a la toma de decisiones hasta la delegación de las decisiones y, a la larga, a una capacidad de predicción. A medida que el mundo empieza a funcionar de forma distinta, vemos una clase diferente de cadena de suministro emergente y más inteligente con tres características básicas:

INSTRUMENTALIZADA

La información de cadenas de suministro que antes creaba la gente va a ser generada cada vez más por sensores, etiquetas RFID, contadores, accionadores, GPS y otros dispositivos y sistemas. En términos de visibilidad, las cadenas de suministro no sólo podrán “ver” más eventos, sino también presenciar cómo suceden. Dependerán menos de la supervisión y el seguimiento basados en mano de obra, dado que objetos como los contenedores de envío, camiones, productos y piezas emiten informes sobre sí mismos. Tableros de dispositivos quizá todavía por inventar mostrarán el estado en tiempo real de planes, compromisos, fuentes de suministro, inventarios en distribución y requisitos de clientes.

INTERCONECTADA

Las cadenas de suministro más inteligentes sacarán provecho de niveles de interacción sin precedentes, no sólo con los clientes, proveedores y sistemas de TI en general, sino también entre objetos que supervisan o incluso que fluyen a través de la cadena de suministro. Aparte de crear una visión más integral de la cadena de suministro, esta amplia interconectividad también facilitará la colaboración a escala masiva. Redes de cadenas de suministro de todo el mundo podrán planificar y tomar decisiones de forma colectiva.

INTELIGENTE

Para ayudar a los ejecutivos a evaluar compensaciones, los sistemas inteligentes valorarán gran número de limitaciones y alternativas, y permitirán a los responsables de la toma de decisiones simular varios rumbos de acción. Una cadena de suministro más inteligente también será capaz de aprender y tomar algunas decisiones por sí misma. Por ejemplo, es posible que reconfigure redes de cadenas de suministro cuando surjan interrupciones. Podría adquirir derechos para utilizar activos físicos como capacidad de producción, instalaciones de distribución y flotas de transporte según la demanda a través de intercambios virtuales. Esta inteligencia se utilizará no sólo para tomar decisiones en tiempo real, sino también para predecir el futuro. Equipada con aptitudes de simulación y modelado sofisticadas, la cadena de suministro más inteligente evolucionará del “detectar y responder” del pasado a “predecir y actuar”.

Es evidente que las cadenas tienen el potencial de volverse mucho más inteligentes. Pero esto no sucederá simplemente porque pueden. Las cadenas más inteligentes emergerán porque deben hacerlo. Los retos que aparecen en la parte superior de la agenda del responsable de la cadena lo requieren.



LA FLEXIBILIDAD CONTRARRESTARÁ LA VOLATILIDAD DE LOS COSTES

Las cadenas de suministro más inteligentes serán inherentemente flexibles. Contendrán una red interconectada de suministradores, fabricantes subcontratados y proveedores de servicios que se puedan gestionar según cambien las condiciones. Para apalancar los recursos de modo óptimo, la cadena de suministro del futuro emplea habilidades de modelado inteligentes. Las simulaciones permiten a los directores de cadenas de suministro ver los impactos de calidad, tiempo, nivel de servicio y coste de las alternativas a considerar.

Por ejemplo, durante una promoción anunciada, el sistema de un minorista analizaría la información de inventario, capacidad y envío proporcionada por los suministradores frente a las reglas empresariales y los umbrales para determinar si se prevé una situación intolerante durante la campaña. Si se predice, el sistema envía una notificación proactiva al planificador de mercancías y genera una transacción automática en el componente adecuado de la cadena de suministro. La previsión de un envío retrasado podría iniciar una solicitud de envío a un proveedor de servicios de logística diferente; o bien una discrepancia de cantidades puede generar automáticamente un nuevo pedido de la mercancía a otro suministrador, evitando el coste de quedarse sin existencias o perder ventas.

¿Preparado?

¿Puede tratar adecuadamente la creciente volatilidad de costes con sus actuales capacidades de planificación de contingencias?

¿El diseño de su cadena de suministro es lo suficientemente flexible para mantener los costes alineados con los ingresos?

¿Sus socios están interconectados y alineados para proporcionar eficacia a través de la red?

¿Dispone de estrategias y procedimientos de sostenibilidad in situ para gestionar los fluctuantes costes energéticos?

Contención de costes más inteligente

Instrumentalizada

.....

Soluciones basadas en sensores para reducir costes de inventario con mayor visibilidad

Detectores de procesos de producción y distribución para supervisar y controlar el uso de energía y los residuos

Gestión de activos de instalaciones, distribución y transporte físico, controlada y supervisada con dispositivos inteligentes para la eficiencia y la utilización

.....

Interconectada

Red ágil, a demanda, de suministradores, fabricantes subcontratados, proveedores de servicios y otros componentes (financieros y normativos)

Externalización sin funciones diferenciadas para compartir riesgos en la red global

Estructuras de costes variables que fluctúan con la demanda del mercado

Toma de decisiones compartida con socios en origen (estrategias locales, regionales y globales)

Gestión y uso de activos integrados y en red

.....

Inteligente

Análisis y modelos de estrategias de distribución y red con simulaciones de eventos

Análisis operativos basados en escenarios

Modelos de simulación y analizadores para evaluar factores de flexibilidad (niveles de servicio, costes, tiempo, calidad) con sincronización de inventarios

Modelos de sostenibilidad para analizar y supervisar el impacto del uso (carbono, energía, agua, residuos)

Gestión integrada de demanda y suministro con soporte avanzado a la toma de decisiones

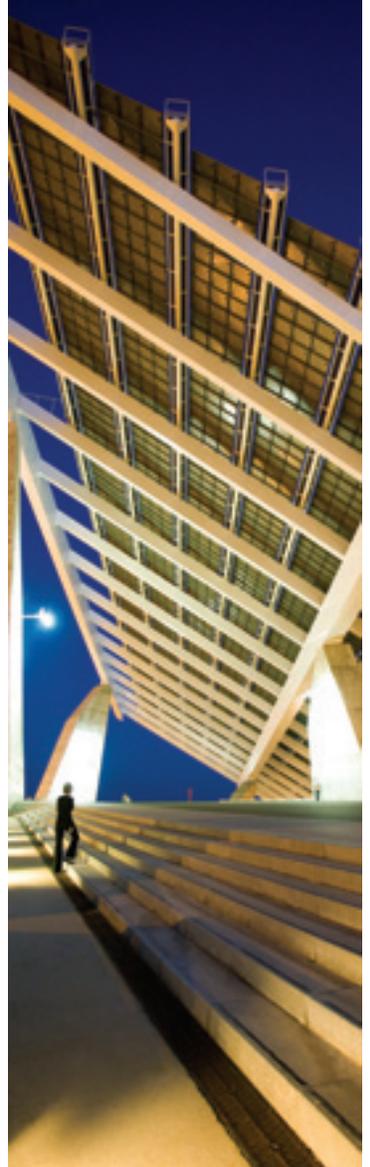
Estudio

AAFES COLABORA EN RECORTAR LOS COSTES DE SUS CLIENTES

AAFES (Army and Air Force Exchange Service) es una organización militar de EE.UU. que vende mercancías y servicios a miembros en servicio activo, guardias, en la reserva, jubilados y sus familias a precios competitivos. AAFES invierte aproximadamente dos tercios de sus ganancias en dar soporte a programas de moral, prestación social y ocio.

Dado que cada dólar ahorrado contribuye a mejorar la calidad de vida de los miembros militares y sus familias, AAFES siempre está buscando enfoques innovadores para reducir los gastos operativos. En 2007, vieron que se podían conseguir enormes sinergias a través de un modelo de servicios compartido con una organización similar: FMWRC (Family and Morale, Welfare and Recreation Command). Ambas organizaciones servían al mismo cliente y sus surtidos de productos eran parecidos.

Empezando en el European Theater, las organizaciones formaron un equipo conjunto para examinar los costes generales de descarga e identificar las oportunidades de asociación en aprovisionamiento, distribución y transporte. El equipo vio, por ejemplo, que AAFES estaba proporcionando mercancías a los almacenes de FMWRC, donde se descargaban, se almacenaban y posteriormente se suministraban a las distintas actividades de FMWRC. Ahora, estas mercancías se envían directamente a las ubicaciones de FMWRC, eliminando la necesidad de los almacenes de FMWRC. Gracias a colaboraciones como estas, las dos organizaciones han reducido los gastos de envío de unidades a través de un mayor volumen, eliminando la necesidad de llevar un inventario medio de unos 2,3 millones USD y han reducido los gastos en mano de obra en más de 800.000 USD.





LA VISIBILIDAD ES VITAL

Los ejecutivos quieren saberlo todo sobre sus cadenas de suministro, cada envío que sale del muelle de un suministrador, cada unidad que pasa por la línea de montaje de un fabricante subcontratado, cada palé que se descarga en un centro de distribución o almacén de un cliente. Pero esta visibilidad omnipresente no puede requerir un esfuerzo extra por parte de los colaboradores en la cadena. En pocas palabras, tiene que ser más sencillo compartir que no hacerlo.

Esto significa que en una cadena de suministro más inteligente, los objetos (no las personas) deben realizar más tareas de informes y distribución de la información. Los datos importantes vendrán de los camiones, muelles, estantes de almacenaje, y las piezas y productos que se desplazarán por la cadena de suministro. Esta visibilidad no sólo se utilizará para una mejor planificación, sino que será básica para la ejecución en tiempo real.

La visibilidad también se extenderá al mundo en el que opera la cadena de suministro. Las cadenas de suministro más inteligentes harán un seguimiento de las condiciones del suelo y las precipitaciones para optimizar la irrigación, supervisarán el estado del tráfico para alterar las rutas de entrega o los métodos de envío, y seguirán los mercados financieros y los indicadores económicos para predecir cambios en las compras de los clientes, la energía y la mano de obra.

Con el tiempo, los problemas de visibilidad no serán por tener poca información, sino más bien por tener demasiada. Las cadenas de suministro más inteligentes, no obstante, utilizarán habilidades de simulación, análisis y modelos inteligentes para poder darle sentido a todo.

¿Preparado?

¿Si tuviera más visibilidad, podría utilizarla?

¿La mayoría de su información de visibilidad la genera el personal o dispositivos u objetos “inteligentes”?

¿Está preparado para el inminente aumento de volumen, variedad y velocidad de la información?

Visibilidad más inteligente

Instrumentalizada

Reabastecimiento a nivel de estantes

Monitores de eventos y detección de alertas basada en umbrales y tolerancias

Dispositivos y sensores inteligentes (RFID) para capturar la visibilidad en tiempo real: previsiones/pedidos, planificaciones/compromisos, inventario en tránsito, estado del ciclo de vida del envío

Demanda de “detectar y responder” y notificación de señal de suministro

Interconectada

Integración de ERP a ERP

Plataforma de colaboración de múltiples socios para suministradores, clientes y proveedores de servicios, con síntesis de datos y soporte a la toma de decisiones

Previsiones, pedidos y puntos de venta integrados

Balance dinámico suministro-demanda con reabastecimientos puntuales y a demanda

Gestión de rendimiento integrada

Inteligente

Previsión y análisis de inventario en distribución

Análisis de servicios con optimización de inventario

Recomendaciones de compra optimizadas

Análisis de protección de precios

Análisis avanzados de soporte a la toma de decisiones y optimización para automatizar y accionar automáticamente las transacciones de la cadena de suministro

Soporte a la toma de decisiones sobre la predicción de compra-venta

Estudio

EN AIRBUS, CIELO DESPEJADO Y GRAN VISIBILIDAD

Airbus es uno de los mayores fabricantes de aviones comerciales del mundo. Produce más de la mitad de los nuevos aviones comerciales con más de 100 plazas. Dado que sus suministradores cada vez estaban más dispersados geográficamente, a Airbus cada vez le resultaba más complicado hacer un seguimiento de las piezas, componentes y otros activos durante los desplazamientos desde los almacenes de los suministradores hasta una de sus 18 localizaciones de fabricación.

Para mejorar la visibilidad general, la compañía creó una solución basada en sensores inteligentes capaz de detectar cuándo los envíos entrantes se desvían de su ruta prevista. Durante el recorrido de las piezas desde el inventario en almacén de los suministradores hasta la línea de montaje, viajan en pequeños contenedores equipados con etiquetas RFID que albergan información vital. En cada confluencia importante, los lectores consultan estas etiquetas. Si los envíos llegan al lugar equivocado o no contienen las piezas correctas, el sistema alerta a los empleados para que solucionen el problema con rapidez antes de que se interrumpa la producción.

La solución de Airbus, la mayor de este tipo en el sector de la fabricación, ha reducido significativamente la incidencia y la gravedad de los errores de entrega de piezas, así como los costes asociados a su corrección. Poder saber en cada preciso momento en qué parte de la cadena de suministro se encuentran las piezas ha permitido a Airbus reducir el número de contenedores en un 8 por ciento y evitar costes de transporte significativos. Además también ha aumentado la eficiencia general de todo el flujo de piezas. Con su cadena de suministro altamente instrumentalizada, Airbus está bien posicionada para asumir los retos competitivos y de costes conocidos (e imprevistos).





EL RIESGO SE DEBE GESTIONAR DE FORMA SISTEMÁTICA

El riesgo aparece de muchas formas. La última década se ha visto salpicada de llamadas de alerta: alimentos y juguetes contaminados, actos aleatorios de terrorismo y, más recientemente, la crisis económica mundial. A medida que las cadenas de suministro se vuelven más complejas e interdependientes, la gestión de riesgos debe ser más exhaustiva y extenderse más allá de lo que cualquier empresa puede controlar.

La cadena de suministro más inteligente reconoce el riesgo como un problema interno. Sus estrategias de mitigación aprovechan millones de objetos inteligentes que pueden informar de amenazas como fluctuaciones de temperatura, robos o falsificaciones. También colabora con los socios de cadena de suministro en las tácticas y estrategias de mitigación conjuntas. Y si (o cuando) surgen problemas, saca provecho de la conectividad en tiempo real en toda la cadena de suministro para responder de forma rápida y coordinada. Podría decirse que la mayor ventaja de la cadena de suministro inteligente es su capacidad de modelar y simular el riesgo en toda la red.

Esta inteligencia también ayuda a desarrollar una cadena de suministro sostenible que utilice los recursos naturales de forma sabia y tenga un impacto positivo en las comunidades. Por ejemplo, los sistemas inteligentes permiten que la cadena de suministro conserve energía y los recursos operando con mayor eficiencia y fiabilidad. La misma conectividad que permite a los activistas sociales y ecologistas averiguar y abalanzarse sobre el punto más débil de una compañía se utiliza para detectar posibles problemas, colaborar en actividades de mitigación de riesgos y demostrar el alto grado de transparencia que exigen los clientes y los socios de la cadena de suministro. Unos análisis sofisticados ayudan a los ejecutivos a evaluar el espectro completo de consideraciones sociales y ecológicas.

¿Preparado?

¿Qué papel tiene el riesgo en su planificación de contingencias y toma de decisiones operativas?

¿Qué ayuda recibe de objetos inteligentes como etiquetas RFID y sensores para detectar posibles interrupciones en la cadena de suministro antes de que se produzcan?

¿Cómo puede seguir progresando hacia objetivos a largo plazo, como la sostenibilidad, incluso en tiempos de incertidumbre económica?

Gestión de riesgos más inteligente

Instrumentalizada

Monitores y sensores para la trazabilidad de productos desde los ingredientes hasta el consumo del cliente final

Soluciones de sensores para supervisar las condiciones del producto a través de la cadena de suministro para contribuir a garantizar la calidad del producto

Sensores e inteligencia meteorológica para análisis de previsión para la planificación del suministro, las rutas de envío y las asignaciones

Interconectada

Sólido diseño de red de cadenas de suministro a nivel estratégico

Integración de red con políticas y planes de contingencia variables

Integración de análisis financieros y operativos

Políticas y estrategias de cumplimiento con suministradores, proveedores de servicios y fabricantes subcontratados

Políticas de sostenibilidad en red para todo el ciclo de vida del producto, desde el diseño hasta el desecho, pasando por el consumo

Inteligente

Análisis de predicción y evaluación de riesgos según las probabilidades: posibilidad, severidad, facilidad de detección de factores de riesgo clave con políticas y procedimientos de mitigación

Análisis de impacto financiero basado en el riesgo: árbol de decisión, análisis de sensibilidad

Optimización de inventario con ajuste al riesgo

Modelos de simulación de respuesta a desastres

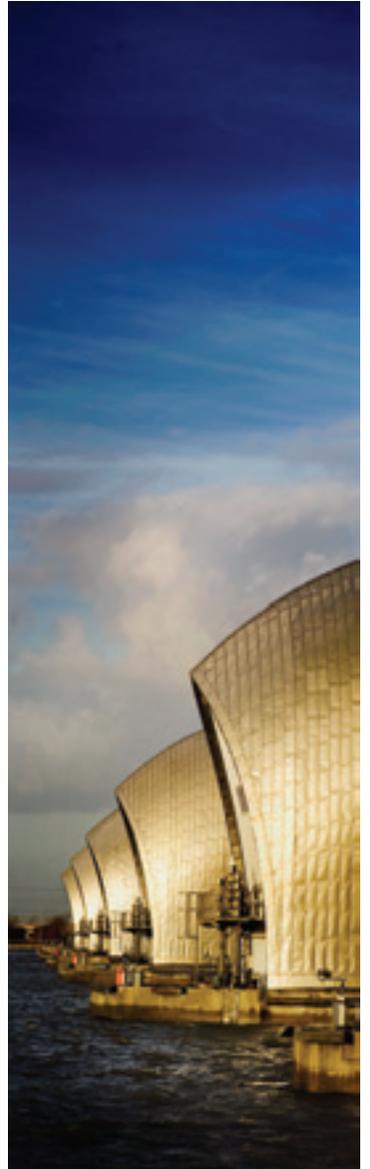
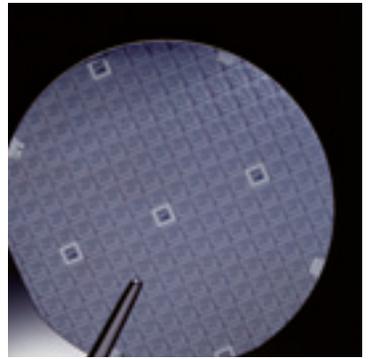
Análisis bayesianos de riesgos en la cadena de suministro y modelos de mitigación

Estudio

EN CISCO MÁS VALE PREVENIR QUE LAMENTAR EL DINERO

Las ofertas de hardware, software y servicio de Cisco se utilizan para crear las soluciones de Internet que hacen posibles las redes. Para mejorar la resistencia general y aislarse de posibles sucesos catastróficos, Cisco creó un marco de riesgo en la cadena de suministro que incluía un índice de resistencia y un conjunto de métricas relativas a la recuperación tras sucesos y crisis. Cada “nodo” (suministradores, socios de fabricación, centros de logística) de la cadena de suministro de Cisco es responsable del seguimiento e informe de su “tiempo de recuperación” y de garantizar que las capacidades y los planes de recuperación estén en orden antes de cualquier desastre real.

La solución de Cisco, la primera de su especie, ha evolucionado a partir de un foro de profesionales de la gestión de riesgos en cadenas de suministro invitados por muchas industrias a crear unas buenas prácticas. La visión es de una biblioteca de “código fuente abierto” de procesos y prácticas que las compañías participantes pueden apalancar para cuantificar las posibles exposiciones y desarrollar programas de resistencia, como por ejemplo, códigos fuente alternos, calificación de localizaciones alternas, búfers de riesgos. Empieza con una planificación de la continuidad empresarial, para comprender las vulnerabilidades y las resistencias en la cadena de suministro. Cuando un terremoto sacudió China en 2008, el proceso de continuidad empresarial previsor de Cisco le permitió identificar la posible exposición e iniciar un plan de mitigación antes de que se produjera cualquier interrupción en un cliente o un impacto en los ingresos. Cisco pudo identificar qué nodos estaban afectados y evaluó el posible impacto en el plazo de unas horas a partir del suceso. Mediante esa valoración del impacto, Cisco pudo trabajar con sus suministradores y socios de fabricación para evitar interrupciones de componentes.





LAS APORTACIONES DE LOS CLIENTES DEBERÍAN IMPREGNAR LA CADENA DE SUMINISTRO

La mayoría de cadenas de suministro destacan en satisfacer las necesidades de los clientes cuando las conocen. Lo difícil está en la parte de “conocerlas”.

Mientras otras cadenas de suministro se ponen en contacto con los clientes fundamentalmente para ofrecer una entrega puntual y correcta, las cadenas de suministro más inteligentes interactúan con los clientes durante todo el ciclo vital del producto, desde la investigación y el desarrollo, hasta el uso diario y el final de la vida de un producto. La instrumentación omnipresente permite a las cadenas de suministro más inteligentes interceptar las señales de demanda en su origen (artículos que desaparecen de los estantes, productos que salen de los almacenes o piezas básicas que muestran signos de desgaste). De hecho, toda interacción se convierte en una oportunidad de colaboración sin esfuerzos con el cliente.

Las cadenas de suministro más inteligentes también utilizan su inteligencia para ver más allá de las masas. A través de análisis avanzados, pueden identificar segmentos de clientes siempre mejores y adaptar sus ofertas según corresponda.

¿Preparado?

¿Las relaciones con sus clientes son tan sólidas como las relaciones con sus suministradores?

¿Qué partes de su cadena de suministro carecen de participación de los clientes?

¿Su sistema de medición del rendimiento se centra en el logro de objetivos de sus clientes?

Interacción con el cliente más inteligente

Instrumentalizada

.....

Soluciones con sensor para identificar los requisitos de estantes de venta al por menor

Servicios in situ como cajas automatizadas con sensores

Autenticación de productos y acceso a programas de fidelidad de clientes con teléfonos móviles de los clientes

Software embebido y análisis para alertas de servicios y defectos de productos automatizadas

.....

Interconectada

Tácticas y estrategias globales versus regionales versus locales

S&OP (sales and operations planning) en red con previsión optimizada, soporte a la toma de decisiones de compra/venta

Co-patrocinio y consideraciones sostenibles, "verdes":

Diseño y embalaje de productos

Co-patrocinio con iniciativas de clientes

Programas de cumplimiento

Colaboración de los clientes en todos los procesos de la cadena de suministro

Inteligente

Segmentación de clientes de la cartera de productos/servicios: rentabilidad; geografía/ mercado; mezcla de productos/servicios

Modelos de simulación de comportamientos de clientes, patrones de compra y penetración de mercado aplicados a la planificación y los volúmenes de operaciones

Planificación de distribución de inventario optimizada y ejecución del segmento de clientes

Análisis y modelos del coste de servir

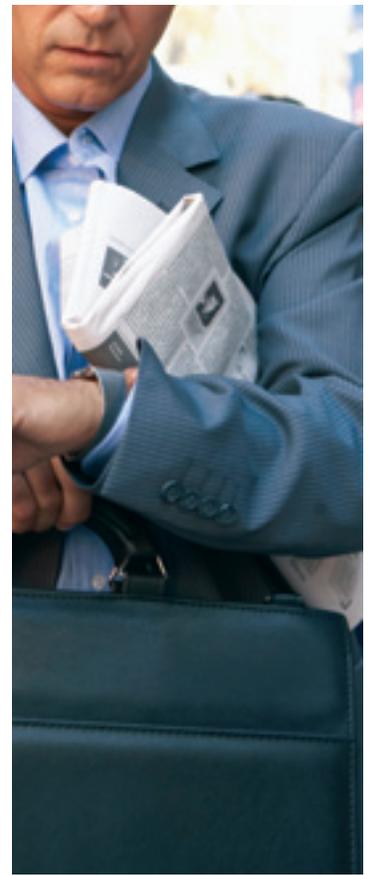
Estudio

NUANCE OPTIMIZA EL INVENTARIO PARA SERVIR A CLIENTES QUE ESTÁN DE PASO

Nuance Group es uno de los principales minoristas de aeropuerto del mundo con operaciones en los cinco continentes.¹¹ En su línea de negocios, posiblemente Nuance sólo dispone de una oportunidad para conseguir una venta concreta. El mantenimiento de un inventario correcto es esencial.

Por desgracia, los almacenes duty-free de la compañía en Australia tuvieron que hacer frente regularmente a la inactividad de stocks y, a la inversa, al exceso de inventario. Para ofrecer un mejor servicio a sus clientes (y conseguir un mayor crecimiento) Nuance decidió sustituir su enfoque de gestión de pedidos y seguimiento de inventario manual por un sistema de optimización de previsión e inventario más inteligente. La solución analiza los datos de ventas reales, junto con las tendencias comerciales, las preferencias de compra de los clientes, las promociones previstas y el pronóstico de tráfico aéreo de pasajeros, para calcular y emitir pedidos de reabastecimiento.

Empezando por su almacén duty-free más grande en el aeropuerto de Sydney en octubre de 2007, Nuance ha equipado otros almacenes australianos con este nuevo sistema. Además de reducir drásticamente el período necesario para reabastecer el stock, la solución también ha permitido previsiones de demanda más precisas, reducciones de inventario de entre el 10 y el 15 por ciento, y un aumento de las ventas.





LAS CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES REQUIEREN INTEGRACIÓN Y OPTIMIZACIÓN

Hasta la fecha, la globalización ha dado como resultado mayores beneficios sobre todo a causa del rápido crecimiento de ingresos. Pero a medida que las cadenas de suministro se vuelvan más inteligentes, las compañías también podrán solventar los problemas de eficacia. Por ejemplo, una mayor visibilidad gracias a cadenas de suministro altamente instrumentalizadas e interconectadas ayudará a las compañías a identificar y erradicar problemas de calidad y embotellamientos de entregas globales.

Además, las decisiones sobre los proveedores y las localizaciones de fabricación ya no estarán dominadas por un único elemento de coste como es la mano de obra. Las cadenas de suministro más inteligentes tendrán la capacidad analítica de evaluar un gran número de alternativas en términos de suministro, fabricación y distribución, y la flexibilidad de reconfiguración según cambien las condiciones. Esto permitirá a los ejecutivos planificar para las contingencias y ejecutar en medio de la volatilidad política y económica sin volver al proteccionismo o revocar la globalización.

¿Preparado?

¿Cómo trata las consecuencias negativas de los crecientes suministros globales?

¿Tiene agilidad para cambiar sin problema de colaboradores de fabricación, suministro o logística cuando sea necesario?

Integración global más inteligente

Instrumentalizada

.....

Gestión de sucesos de “detectar y responder” para actividades de cadenas de suministro punto a punto

Sensores y accionadores: fabricación, logística y control de procesos

Interconexión en tiempo real con sensores para detectar localizaciones de envíos y productos en todo el mundo

Soluciones con sensores para la conexión de la creciente infraestructura global de socios comerciales para lograr una mayor visibilidad de la cadena de suministro

.....

Interconectada

“Centros de excelencia” globales para optimizar la capacidad y las entregas

Red logística global de fuentes correctas

Integración basada en SOA (arquitectura orientada a servicios) de sistemas heterogéneos

Herramientas de colaboración incrustadas en sistemas de gestión del rendimiento

Métodos y herramientas de colaboración en cadenas de suministro de punto a punto

.....

Inteligente

Tableros integrados para KPIs y alertas de sucesos, según las reglas empresariales

Planificación y ejecución de la red de demanda, suministro y distribución:

Modelos de simulación y estrategias basadas en escenarios para la planificación

Optimización de inventario durante todas las fases de la actividad de distribución

Integración de los enfoques de gestión de riesgos y mitigación

Planificación y ejecución integradas de la producción

Estudio

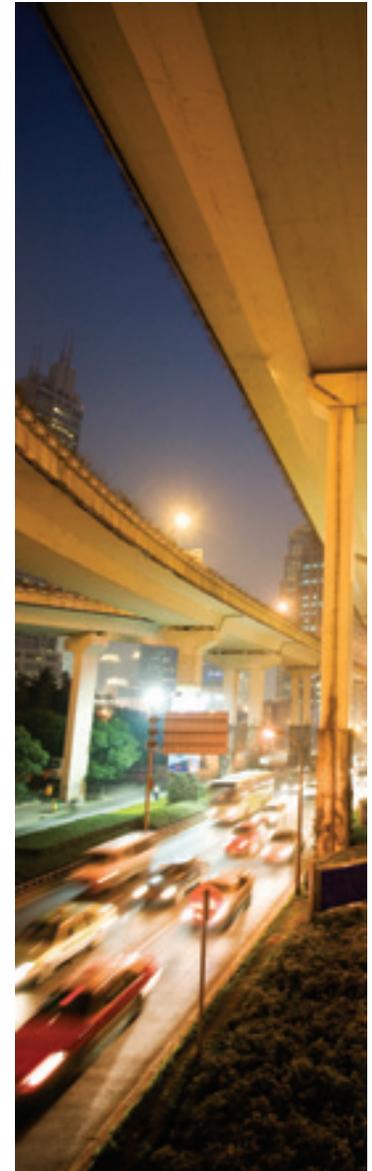
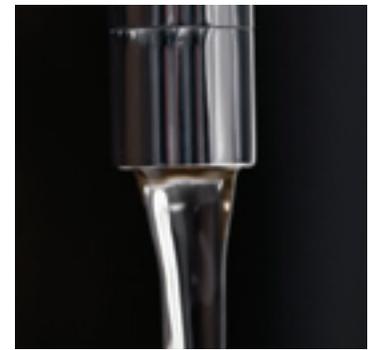
LA CADENA DE SUMINISTRO GLOBAL DE GROHE PASA A ESTAR INTEGRADA GLOBALMENTE

Grohe AG es un fabricante y proveedor líder de accesorios sanitarios, que ocupa aproximadamente el 10 por ciento del mercado mundial. Con 5.200 empleados, 6 plantas de producción, 20 sucursales de ventas y presencia en más de 130 países de todo el mundo, está claro que Grohe es una empresa global.

En 2005, Grohe hizo frente a un crecimiento limitado en mercados desarrollados, con un aumento de la competitividad en todo el mundo y una mayor complejidad de los productos. La respuesta a estos retos era complicada dado que los procesos de cadena de suministro de la compañía no estaban bien integrados y estaban plagados de una elevada tasa de costes fijos.

Para escapar de este atasco y ganar eficacia gracias a una mejor integración global, Grohe inició un programa de transformación de toda la empresa llamado “World Class Grohe”. Este programa de iniciativas incluía la alineación de la estrategia de la cadena de suministro con la estrategia de la empresa, la armonización y la integración de la cadena de suministro, la reducción de la proliferación de piezas, estrategias de fabricación o compra, la optimización de la red logística, la globalización de los patrones de fabricación y el aumento en los suministros globales.

La transformación de Grohe ha producido un enorme valor, incluyendo una mejor posición de liquidez, eficacia, velocidad, excelencia de procesos y calidad. Gracias a su completo programa, la empresa espera lograr su objetivo estratégico de convertirse en una de las compañías más ágiles y que más tienen en cuenta la demanda de su sector en todo el mundo.





CAPÍTULO
TRES

**CREACIÓN DE
LA CADENA DE
SUMINISTRO MÁS
INTELIGENTE**

CREACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE

Cuando los ejecutivos tracen el curso futuro de sus cadenas de suministro, tendrán varios objetivos simultáneos. Deben alinear las estrategias de sus cadenas de suministro con las estrategias empresariales en continuo cambio. Así, para ejecutar tales estrategias, deberán innovar y hacer que la cadena de suministro sea más sostenible, flexible y receptiva gracias a un aumento de instrumentación, interconexión e inteligencia. Esta transición hacia la cadena de suministro más inteligente del futuro debe ser fluida, sin interrupciones operativas ni errores de rendimiento. Se trata de un acto de equilibrio estratégico, que requiere un líder de alto nivel.

EL ROL EMERGENTE DEL RESPONSABLE DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El rol del responsable de la cadena de suministro emerge como una posición transversal en la línea de negocio que depende directamente del CEO (véase la Figura 12). Esto testifica el rol crucial que desempeñan los responsables de las cadenas de suministro en el éxito de sus compañías. Pero a medida que las cadenas de suministro evolucionan y se vuelven más inteligentes, ¿qué implicaciones tiene para los responsables que las gestionan? ¿Qué tipo de aptitudes serán necesarias?

Hoy en día, la mayoría de líderes sénior de cadenas de suministro supervisan funciones tradicionales como la distribución y la logística (77%), planificación de demanda/suministro (72%), y recursos y aprovisionamiento (63%). Pero algunos están empezando a desempeñar un papel en el desarrollo de estrategias (38%) y

la gestión de riesgos (26%). Creemos que esta implicación a nivel estratégico irá en aumento. La cadena de suministro más inteligente del futuro será una rica fuente de conocimiento que informará a otras funciones empresariales y a la toma de decisiones estratégicas. El responsable de la cadena de suministro será el encargado de hacer que la cadena de suministro realice estas importantes contribuciones.

Dado que las redes de cadenas de suministro no suelen ser responsabilidad de una sola entidad o de un solo responsable de la toma de decisiones, el responsable de la cadena de suministro también tendrá que ser un gran colaborador. Tendrá que ser un experto en reunir a todas las partes interesadas (incluso a aquellas externas a la amplia cadena de suministro, como los reguladores, las organizaciones de activistas y los gobiernos) y en facilitar la planificación y la mitigación de riesgos conjuntas. La negociación y las aptitudes de gestión de interesados serán complementos importantes para el conocimiento del mercado y la experiencia en cadenas de suministro.

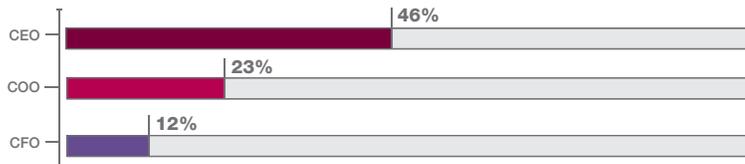
.....

“Este rol seguirá ganando importancia para toda la organización. Es un factor de éxito crucial y en el futuro requerirá experiencia y talento más sofisticados.”

*Gary MacDonald, Vicepresidente Sénior,
Cadena de suministro y logística, Hbc*

.....

FIGURA 12 ¿A QUIÉN RINDE CUENTAS EL RESPONSABLE DE LA CADENA DE SUMINISTRO?



Los responsables de cadenas de suministro también deben ser optimizadores diligentes. Las cadenas de suministro más inteligentes presentarán a los responsables de la toma de decisiones más opciones y alternativas, y palancas y controles de mayor precisión para lograr los resultados deseados. Los líderes de cadenas de suministro deben ser capaces de optimizar redes globales de activos y talento (tanto las suyas propios como las de los socios y clientes). Estas responsabilidades también se extienden a la administración medioambiental, manteniendo el equilibrio necesario para proteger los recursos naturales del planeta. Quizá más que cualquier otro rol directivo, el ejecutivo máximo de la cadena de suministro debe tener un conocimiento total del negocio, una amplia visión de los riesgos externos y la capacidad de gestionar de forma integral para producir unos resultados óptimos.

¿POR QUÉ CREAR AHORA UNA CADENA DE SUMINISTRO MÁS INTELIGENTE?

¿Por qué estamos tan convencidos de que las cadenas de suministro están a punto de volverse mucho más inteligentes? Después de todo, las tecnologías subyacentes que permiten este tipo de inteligencia existen desde hace algún tiempo. ¿Por qué un cambio tan rotundo ahora, sobre todo con tanta incertidumbre?

En realidad, precisamente por eso. La globalización y la creciente interdependencia de las cadenas de suministro han introducido un destacado nivel de volatilidad y vulnerabilidad que no es probable que disminuya. La incertidumbre se ha convertido en la norma. Este nuevo entorno demanda un tipo de cadena de suministro diferente, una mucho más inteligente.

Con un mandato de cambio tan claro, los responsables de cadenas de suministro deben, en favor de sus organizaciones, reevaluar las iniciativas y las estrategias actuales (véase la Figura 13). ¿Qué inversiones realizan los procesos de forma más rápida y eficaz? ¿Y cuáles van un paso más allá, haciendo que la cadena de suministro sea, sin duda alguna, más inteligente y resistente en unos tiempos de riesgo e inestabilidad sin precedentes?

A menudo, cuando se prevén cambios masivos, se acumulan sentencias como “renovarse o morir”. Pero nosotros no vemos una situación tan oscura; el futuro que vemos es mucho más luminoso. He aquí el motivo: los ejecutivos disponen de los ingredientes necesarios para hacer que sus cadenas de suministro sean substancialmente más inteligentes. Pero quizá lo más importante sea que también sabemos (a partir de nuestras entrevistas con 400 ejecutivos en todo el mundo) que los ejecutivos están decididos a que sus cadenas de suministro sean potenciadoras de estrategias. Saben muy bien la importancia de su función para el éxito de sus empresas y están entusiasmados con la oportunidad de crear un cambio determinante.

Los pensamientos y opiniones acerca del concepto de cadena de suministro inteligente y las posibilidades empresariales facilitadas con este tipo de inteligencia incrustada evolucionan rápidamente. Esperamos poder charlar con ustedes sobre la cadena de suministro más inteligente del futuro con mayor detalle y colaborar en su creación.

FIGURA 13 EL “MAPA INTELIGENTE” HACIA LA CADENA DE SUMINISTRO DEL FUTURO

¿Qué aptitudes son las más importantes para su organización?

ÁREAS DE COMPETENCIA DE LA GESTIÓN DE CADENAS DE SUMINISTRO				
	ESTRATEGIA	PLANIFICACION	GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA	RECURSOS Y APROVISIONAMIENTO
INSTRUMENTALIZADA	<p>Gestión de visibilidad y rendimiento</p> <p>Transparencia y optimización de cadena de suministro</p> <p>Sensores y simuladores de demandas de clientes</p>	<p>Gestión de demanda en tiempo real y optimización de inventario</p> <p>Visibilidad de distribución de inventario en tiempo real</p> <p>Detección de alerta anticipada: sincronización de suministro y demanda</p>	<p>Técnicas de diseño de simulación y análisis de predicción</p> <p>Sistemas incrustados</p> <p>Sensores para mantenimiento preventivo</p>	<p>Modelos y sensores de riesgo y cumplimiento</p> <p>Control de sucesos en red de suministro proactivo y en tiempo real</p> <p>Detección y KPIs de logística de importación y suministros globales</p>
INTERCONECTADA	<p>Alineación de estrategias de empresa y cadena de suministro con socios</p> <p>Estrategias integradas de sostenibilidad</p> <p>Estructuras de costes variables que fluctúan con la demanda del mercado</p>	<p>Planificación y ejecución en colaboración</p> <p>Integración de análisis financieros y operativos</p> <p>S&OP integrada con métricas externas</p>	<p>Desarrollo e ingeniería en colaboración con clientes y socios</p> <p>Conocimiento del cliente para lograr brillantez de marca</p> <p>Conocimiento compartido para una mejora continua</p>	<p>Visibilidad en tiempo real de suministro con varios niveles</p> <p>Gestión de contratos y recursos estratégicos</p> <p>Externalización para compartir riesgos en toda la red y crear estructuras variables</p>
INTELIGENTE	<p>Análisis segmentados del coste de servir</p> <p>Reducción sostenible del coste de la cadena de suministro vía análisis avanzados</p> <p>Análisis de impacto de riesgos</p>	<p>S&OE (donde “E” viene de ejecución)</p> <p>Optimización de inventario con ajuste al riesgo</p> <p>S&OP en red con soporte optimizado a la toma de decisiones</p>	<p>Análisis e innovación de desarrollo de nuevos productos</p> <p>Consideraciones sostenibles, “verdes”, en todo el ciclo de vida</p> <p>Ingeniería de sistemas de modelos.</p>	<p>Análisis de predicción de compra-venta</p> <p>Prácticas de aprovisionamiento sostenible</p> <p>Análisis de gastos inteligentes</p>

OPERACIONES	GESTIÓN DE ACTIVOS	LOGÍSTICA	APLICACIONES EMPRESARIALES
<p>Detección de sucesos y controles de inventario optimizados Sensores y accionadores en producción para supervisar carbono, agua, residuos Visibilidad para gestión de riesgos operativos y control</p>	<p>Tableros de gestión de costes totales Control de activos sostenible Valoración integrada de riesgos según probabilidades</p>	<p>Alertas de logística según sucesos Sensores en tiempo real para red optimizada Facilidad de suministro de datos automatizado y en red de parte de socios de logística</p>	<p>Supervisión y alertas y detección en tiempo real Optimización de inventario Integración de ERP a MES</p>
<p>Diseño en red para fabricar, suministrar, utilizar y reutilizar Gestión comercial vinculada a los KPIs de socios Producción según demanda y aplazamiento</p>	<p>Gestión integrada de activos y recursos Sistemas de información geográfica Estructuras de costes de activos dinámicas y variables</p>	<p>Visibilidad real para proveedores de logística Integración en red con políticas y planes de contingencia variables Red de logística ágil y a demanda</p>	<p>Plataformas de colaboración: cliente, proveedor, suministrador Integración de ERP a ERP Gestión de rendimiento de empresa y red</p>
<p>Modelos de cadena de suministro para gestionar gastos de capital Modelos de respuesta a desastres Modelo de simulación para evaluar factores de flexibilidad: niveles de servicio, costes, tiempo, calidad.</p>	<p>Análisis del coste de la propiedad Modelos de impuestos y cumplimiento Reorganización/reconfiguración proactiva/ despojo de activos</p>	<p>Gestión de huella de carbono Logística invertida según datos Modelos y análisis de estrategias de red y distribución</p>	<p>Plataformas de colaboración: cliente, proveedor, suministrador Integración de ERP a ERP Gestión de rendimiento de empresa y red</p>

18%
CON INGRESOS ANUALES
INFERIORES A 500 MILLONES
USD

24%
CON INGRESOS ANUALES
SUPERIORES A 20 MIL
MILLONES USD

23%
CON MÁS DE 1.000
EMPLEADOS EN LA
CADENA DE SUMINISTRO

25%
CON MENOS DE 100
EMPLEADOS EN LA CADENA
DE SUMINISTRO

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Durante la década pasada, realizamos sondeos periódicos para comprender los retos y objetivos más urgentes de los empleados y jefes de cadenas de suministro. No obstante, en reconocimiento al creciente rol estratégico de la cadena de suministro, en 2008 decidimos embarcarnos en nuestro estudio inaugural sobre responsables de cadenas de suministro, basado en entrevistas en profundidad cara a cara con los ejecutivos de mayor rango en las cadenas de suministro.

Hablamos detenidamente con 393 ejecutivos ubicados en 25 países de Norteamérica, Europa Occidental y Asia Pacífico. Estos líderes dirigen cadenas de suministro que dan servicio a 29 sectores diferentes, incluida la venta al por menor, productos industriales, alimentos y bebidas, productos farmacéuticos, telecomunicaciones, electrónica y gobiernos.

Como parte de nuestra investigación, examinamos las diferencias entre las respuestas de las cadenas de suministro líderes del mundo y las del resto de población de nuestro estudio. Definimos cadenas de suministro líderes o principales como el subgrupo de nuestros encuestados (17 del total) cuyas compañías aparecen en la lista de las 25 mejores cadenas de suministro elaborada por AMR Research, "The AMR Research Supply Chain Top 25 for 2008".



AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los reponsables de cadenas de suministro de todo el mundo que compartieron su tiempo, experiencias y conocimiento con nosotros. Su compromiso con la excelencia de las cadenas de suministro era obvio e inspirador. Estamos especialmente agradecidos con los ejecutivos que nos permitieron compartir sus propias palabras e historias a través de las citas y estudios incluidos en este informe.

También nos gustaría agradecer las contribuciones del equipo de IBM que ha trabajado en este estudio: Karen Butner (Directora global de programas), Robert Frear, Angie Casey, Kamal Sundaram, Christine Kinser, Barbara Meyer y los centenares de líderes de IBM de todo el mundo que realizaron las entrevistas en persona.

ACERCA DE IBM GLOBAL BUSINESS SERVICES

Con expertos empresariales en más de 170 países, IBM Global Business Services proporciona un equipo de consultores con una profunda experiencia en la industria y en procesos empresariales en 17 sectores distintos, que utilizan la innovación para identificar, crear y suministrar valor de forma más rápida. Hacemos uso de todo el abanico de capacidades de IBM, siguiendo nuestros propios consejos para ayudar a los clientes a implementar soluciones diseñadas para ofrecer resultados empresariales con un impacto de gran alcance y consecuencias sostenibles.

PRÁCTICA DE GESTIÓN DE CADENAS DE SUMINISTRO DE IBM GLOBAL BUSINESS SERVICES

IBM Global Business Services ofrece una de las mayores prácticas de gestión de cadenas de suministro (SCM, del inglés Supply Chain Management) del mundo, con más de 8.000 profesionales. Nuestra práctica de SCM fusiona conocimientos de tecnología y procesos empresariales para ayudar a las organizaciones en múltiples dimensiones (estrategia de cadena de suministro, planificación, gestión del ciclo de vida de los productos, recursos y aprovisionamiento, operaciones, gestión de activos, logística y aplicaciones empresariales). Gracias a nuestra propia cartera y a una extensa red de alianzas, podemos combinar la experiencia en consultoría de IBM con aplicaciones de cadenas de suministro líderes, como SAP, Oracle, Dassault Systèmes, Maximo e ILOG.

THE IBM INSTITUTE FOR BUSINESS VALUE

El IBM Institute for Business Value, parte de IBM Global Business Services, desarrolla conocimientos estratégicos basados en hechos para ejecutivos empresariales sénior sobre temas importantes específicos de un sector o en

general.

NOTAS Y FUENTES

- 1 “World Investment Report 1996: Investment, Trade and International Policy Agreements.” United Nations. August 1996; “World Investment Report 2008: Transnational Corporations, and the Infrastructure Challenge.” Naciones Unidas. Julio de 2008.
- 2 “Companies without borders: Collaborating to compete.” Economist Intelligence Unit. 2006.
- 3 Lewin, Arie Y. and Vinay Couto. “Next Generation Offshoring: The Globalization of Innovation.” Offshoring Research Network. March 2007. https://offshoring.fuqua.duke.edu/ORNreport_exec_summary.pdf
- 4 “Record 182,000 New Products Flood Global CPG Shelves.” Metrics 2.0. 19 de febrero de 2007. http://www.metrics2.com/blog/2007/02/19/record_182000_new_products_flood_global_cpg_shelve.html
- 5 En este informe, cuando hablamos de las cadenas de suministro “principales” o “líderes”, nos referimos al subgrupo de población de nuestro sondeo indicado en: Friscia, Tony, Kevin O’Marah, Debra Hofman y Joe Souza. “The AMR Research Supply Chain Top 25 for 2008.” AMR Research. 2008.
- 6 Creemos que es así porque la mayoría de las entrevistas con ejecutivos de cadenas de suministro se realizaron antes del mes de septiembre de 2008.
- 7 REACH es un reglamento europeo que regula el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias químicas; entró en vigor el 1 de junio de 2007. La directiva de la Unión Europea sobre la restricción de sustancias peligrosas (RoHS) entró en vigor el 1 de julio de 2006, mientras que el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero de la Unión Europea (EU ETS) empezó a operar en enero de 2005.
- 8 “Unlocking the DNA of the Adaptable Workforce: The Global Human Capital Study 2008.” IBM Global Business Services. Septiembre de 2007.
- 9 Palmisano, Samuel J. “A Smarter Planet: The Next Leadership Agenda.” Discurso pronunciado en The Council on Foreign Relations. 6 de noviembre de 2008.
- 10 “Airbus’s cost effectiveness gets a lift with greater supply chain visibility and automation.” IBM Corporation. October de 2008.

GLOSARIO

- ERP** Software de planificación de recursos empresariales (del inglés Enterprise resource planning)
- GPS** Sistema de posicionamiento global (del inglés Global positioning system)
- KPI** Indicador clave de rendimiento (del inglés Key performance indicator)
- MES** Sistema de ejecución de fabricación (del inglés Manufacturing execution system)
- RFID** Identificación por radio frecuencia (del inglés Radio-frequency identification)
- S&OP** Planificación de ventas y operaciones (del inglés Sales and operations planning)

11 “About us: The world’s top airport retailer.” The Nuance Group, 2007. <http://www.thenuancegroup.com/aboutus/>

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para obtener más información acerca de este estudio, envíe un correo electrónico al IBM Institute for Business Value a la dirección iibv@us.ibm.com, o bien póngase en contacto con uno de los líderes siguientes de IBM Supply Chain Management Services:

Global	Sanjeev Nagrath	sanjeev.nagrath@us.ibm.com
Japón	Katsuto Maehira	ZENPEI@jp.ibm.com
Asia Pacífico (excepto Japón)	Yeonho Yoo	yeonho.yoo@kr.ibm.com
Norte de Europa	Garth Impey	garth.a.impey@uk.ibm.com
Sur de Europa	Roland Bemelmans	roland.bemelmans@nl.ibm.com
IBM Institute for Business Value	Karen Butner	kbutner@us.ibm.com



© Copyright IBM Corporation 2009

IBM Global Services
Route 100
Somers, NY 10589
EE.UU.

Producido en Estados Unidos
Enero de 2009
Reservados todos los derechos

IBM, el logotipo de IBM e ibm.com son marcas comerciales o marcas registradas de International Business Machines Corporation en Estados Unidos o en otros países. Si éstos u otros términos con marca registrada de IBM están marcados en su primera ocurrencia en esta información con un símbolo de marca registrada (® o ™), estos símbolos indican marcas registradas por derecho consuetudinario o registradas en EE.UU. propiedad de IBM en el momento en que se publicó esta información. Estas marcas registradas también pueden ser marcas registradas o de derecho consuetudinario en otros países. Puede obtenerse una lista actualizada de las marcas registradas de IBM en el apartado "Copyright and trademark information" de ibm.com/legal/copytrade.shtml

Imagen de la cubierta, de la página 5 (superior) y de la página 10: © 2008 asbl Atomium / Artists Rights Society (ARS), Nueva York / SABAM, Bruselas.

Imagen de la página 5 (inferior) y de la página 54: © Centre Pompidou, 2008 / Arquitectos: R. Piano, R. Rogers.

Los demás nombres de empresas, productos y servicios pueden ser marcas comerciales o de servicio de terceros.

Las referencias en esta publicación a productos y servicios de IBM no implican que IBM tenga previsto comercializarlos en todos los países en los que opera.