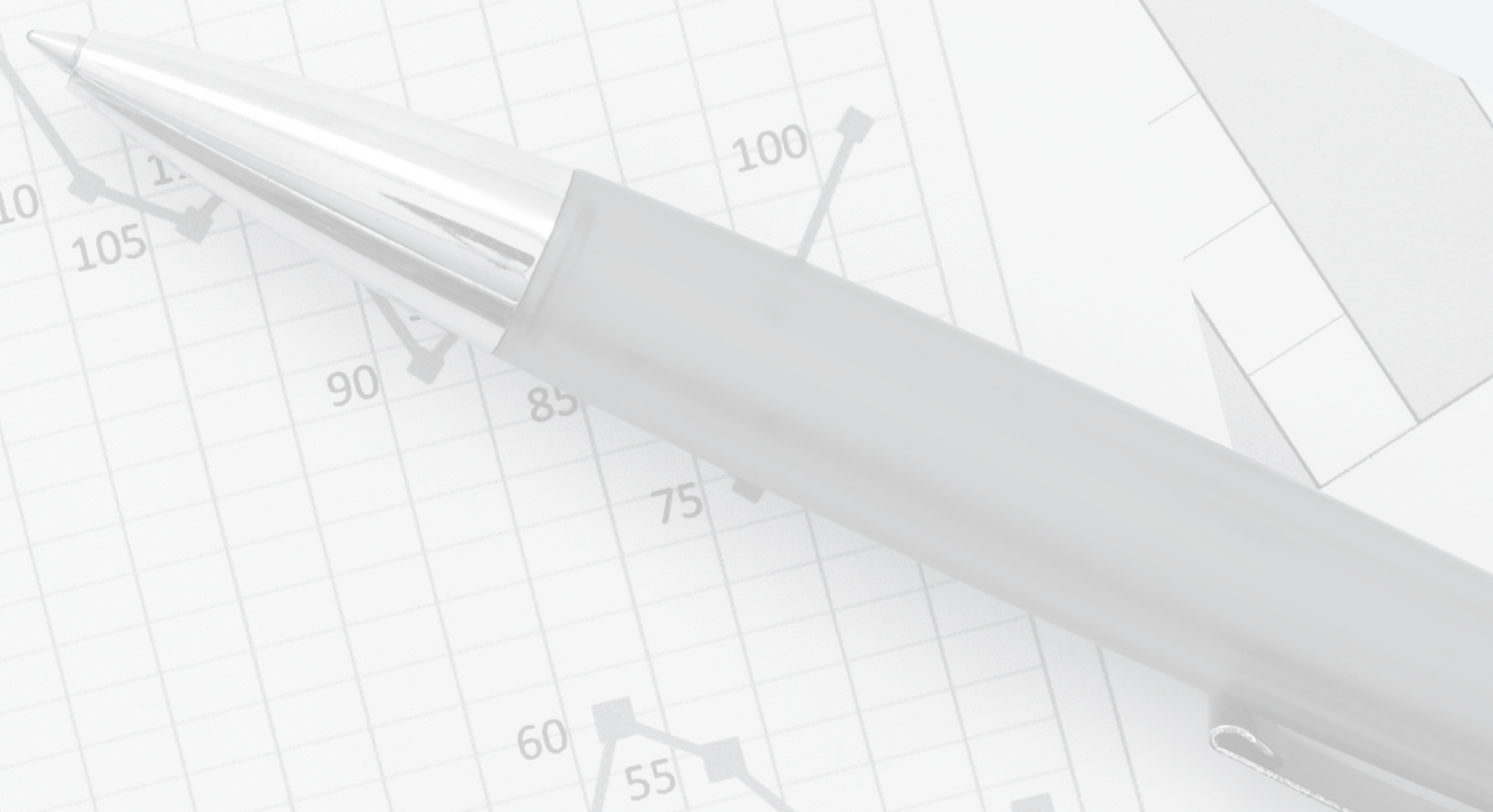


13%

Caso Empresarial





Proyectos de desarrollo de proveedores que usan *Six Sigma*: un análisis de caso en Schneider Electric Colombia S.A¹

William Zuluaga Muñoz²
Universidad EAN
wzuluaga@universidadean.edu.co

Fecha de recepción: 10 de mayo de 2018
Fecha de aprobación: 27 de agosto de 2018

DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2023>



Cómo citar este artículo / *To reference this article / Comment citer cet article / Para citar este artigo:*
Zuluaga Muñoz, W. (2018) Proyectos de desarrollo de proveedores que usan *Six Sigma*: un análisis de caso en *Schneider Electric Colombia S.A.* *Revista EAN*, Edición especial, pp 173-184. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2023>

Resumen

Los programas de desarrollo de proveedores (SDP) se componen de proyectos para incrementar el rendimiento de los mismos y aunque son un problema clave en la literatura de la cadena de suministro, no son frecuentes los estudios de caso que documenten lecciones aprendidas al respecto. Se busca entonces socializar brevemente los pasos de la metodología DMAIC en el caso real de un proyecto de desarrollo de proveedores (PDP) en una empresa de manufactura. Para ello se abordó la metodología *Six Sigma* / DMAIC desde a) el acta de constitución del proyecto, b) Los resultados obtenidos en cada fase DMAIC tras la aplicación de las técnicas afines, c) Las mejoras implementadas y d) La métrica de control del proceso. Por último, se concluye que el proyecto aplicado en Schneider Electric de Colombia S.A. (SEC) se puede catalogar como un proyecto de desarrollo de proveedores y se sugiere que la no inclusión de algunas actividades en su planificación pudo incidir en el no cumplimiento del objetivo definido por la gerencia.

Palabras clave

Cadenas de suministro, industrias manufactureras, proyectos de desarrollo, mejoramiento de procesos, proveedores.

¹ El autor de este trabajo desea agradecer a los directivos y colaboradores de *Schneider Electric* y a la empresa proveedora con los que pudo colaborar en el desarrollo de este y otros proyectos de mejoramiento.

² Magíster en Creación y Dirección de Empresas y especialista en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN. Certificado en Planeación Estratégica, Universidad de Pittsburgh. Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Investigador, docente y tutor Universidad EAN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0929-1997>

Development projects of suppliers using Six Sigma: a case study analysis made in Schneider Electric Colombia S.A.

Abstract. The development program of suppliers (SDP) involves projects to strengthen their performance; although they represent a key problem in supply chain literature review, they are not frequently found in documented studies. For this reason, socializing the steps of DMAIC methodology by showing a real case study about providers' development projects (PDP) in a manufacturing company. Consequently, a Six Sigma/ DMAIC methodology was evidenced through the analysis of a) project deed of constitution of foundation; b) outcomes resulting from each DMAIC stage after applying related techniques; c) implemented improvements; and d) control process metric. Finally, it is assumed that the realized project in Schneider Electric Colombia S.A. (SEC) could be considered as a development project of providers which suggests no inclusion of some planning activities which may not cause the fulfillment of the stated goal by its Chief Executive Officer.

Key words: Supply chain, manufacturing industries, development projects, improvement projects, providers

Projets de développement des fournisseurs utilisant Six Sigma: une analyse du cas Schneider Electric de Colombie S.A.

Résumé. Les programmes de développement fournisseurs (PDF) sont des projets visant à accroître la performance des fournisseurs et même s'il s'agit d'une question clé de la littérature de la chaîne d'approvisionnement logistique, rares sont les études de cas documentant les leçons apprises à ce sujet. Cet article vise à faire connaître les étapes de la méthodologie DMAIC dans le cas réel d'un projet de développement fournisseurs (PDF) d'une entreprise manufacturière. La méthodologie Six Sigma / DMAIC a donc été utilisée pour a) les statuts constitutifs du projet, b) les résultats de chaque phase DMAIC après application des techniques connexes, c) des améliorations mises en œuvre d) le contrôle du processus métrique. En conclusion, le projet appliqué par Schneider Electric de Colombie S.A. (SEC) peut être classé en tant que projet de développement fournisseur (PDF). Nous suggérons enfin que la non-inscription de certaines activités lors de la phase de planification a pu affecter la non réalisation de l'objectif fixé par la direction.

Mots clefs: Chaînes d'approvisionnement, industries manufacturières, projets de développement, amélioration des processus, fournisseur.

Projetos de desenvolvimento de provedores usando Six Sigma: uma análise de caso em Schneider Electric da Colômbia S.A.

Resumo. Os programas de desenvolvimento de provedores (SDP) compõem-se de projetos para incrementar o rendimento dos mesmos e ainda que seja um problema chave na literatura da corrente de fornecimento, não são frequentes os estudos de caso que documentem lições aprendidas a respeito. Procura-se então socializar brevemente os passos da metodologia DMAIC no caso real de um projeto de desenvolvimento de provedores (PDP) em uma empresa de manufatura. Para isso se abordou a metodologia Six Sigma / DMAIC desde a) a ata de constituição do projeto, b) os resultados obtidos em cada fase DMAIC depois do aplicativo das técnicas afins, c) as melhorias implementadas e d) a métrica de controle do processo. Por último, conclui-se que o projeto aplicado em Schneider Electric de Colômbia S.A. (SEC) pode ser catalogado como um projeto de desenvolvimento de provedores e se sugere que a exclusão de algumas atividades em seu planejamento pôde ter incidido no não cumprimento do objetivo definido pela gerência.

Palavras-chave: Cadeias de fornecimento, indústrias manufactureiras, projetos de desenvolvimento, melhoria de processos, provedores.s.

1. Introducción

Schneider Electric fue fundada en 1836, su casa matriz se encuentra en Rueil-Malmaison —Francia— y es una empresa proveedora de soluciones de gestión energética y de automatización a nivel mundial, con EUR 25 000 millones en ingresos. Opera a través de cuatro negocios: baja tensión, media tensión, automatización industrial y energía segura (Bloomberg, s. f.). Su operación en Colombia inicia desde 1974 alcanzando a 2018 más de 500 colaboradores que atienden las necesidades de cuatro grandes mercados: energía e infraestructura, industria, construcción y residencial, con oficinas comerciales en Bogotá, Barranquilla, Medellín, Bucaramanga, Cali y Manizales, y representantes en el resto del país (*Schneider Electric*, 2018).

Schneider Electric ahora cuenta con dos plantas industriales y dos centros de distribución y en 2008 implementó un proceso empresarial denominado *Schneider Supplier Quality Management* (SSQM), con el propósito de seleccionar y aprobar proveedores, partes y productos de calidad y monitorear su desempeño (*Schneider Electric*, 2008). En efecto, en 2010, la empresa compradora desarrolló un proyecto en conjunto con un proveedor de doblez para mejorar su oportunidad en la entrega de piezas dobladas para el proceso de manufactura (*Schneider Electric*, 2010).

Las empresas compradoras con inconvenientes en el desempeño o en la capacidad de sus proveedores tienen como alternativas: a) invertir tiempo y recursos para incrementar el desempeño o capacidad de sus proveedores actuales, b) manufacturar internamente el ítem comprado, c) buscar un proveedor alternativo o

d) escoger una combinación de las tres anteriores (Krause, Handfield y Scannell, 1998). La primera alternativa bien podría llamarse proyecto de desarrollo del proveedor (PDP) y hacer parte de un programa de desarrollo de proveedores (SDP) afín al proceso SSQM de *Schneider Electric*.

Los SDP son conceptos claves en la literatura de la gestión de la cadena de suministro (Christiansen y Maltz, 2002; Krause y Ellram, 1997; Mortensen y Arlbjörn, 2012; Snehota y Hakansson, 1995), y sirven como medio para mejorar las capacidades y el desempeño de los proveedores. De hecho, la gestión de la cadena de suministro es vista como una fuente de ventaja competitiva en la medida en que las empresas continúan enfocándose en sus competencias claves y tercerizan aquellos productos y servicios no considerados claves a proveedores externos; sin embargo, esto requiere que el desempeño del proveedor sea administrado y desarrollado para cumplir las necesidades de la empresa compradora (Krause y Ellram, 1997). Para el caso de *Schneider Electric*, la compañía tiene como política corporativa el mejoramiento de sus procesos internos usando la metodología *Six Sigma* en busca de la excelencia operacional y de ampliar el ámbito de aplicación a sus proveedores con el proceso SSQM (*Schneider Electric*, 2008).

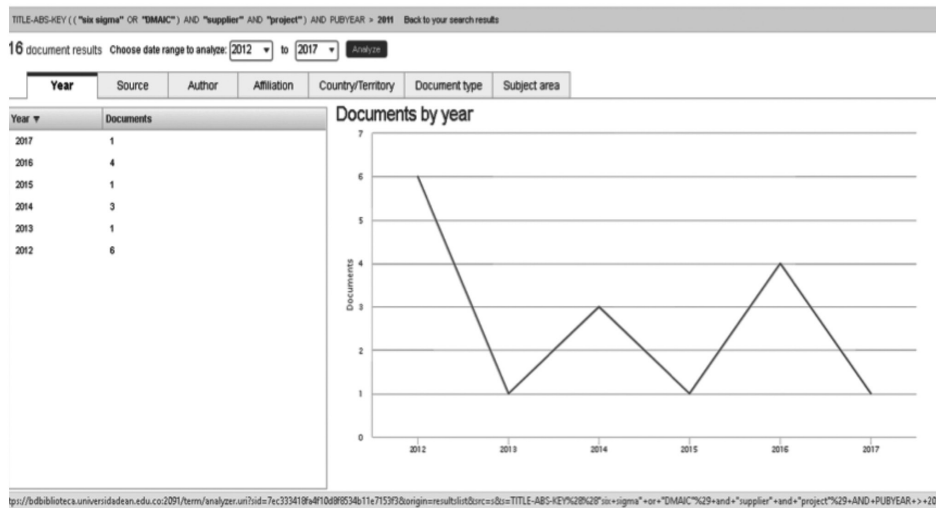
Desde la perspectiva de negocio, *Six Sigma* puede describirse como un proceso que permite a las compañías enfocarse en mejoramientos continuos y radicales de las actividades diarias del negocio para incrementar la satisfacción de los clientes (Andersson, Eriksson y Torstensson, 2006). Concretamente, Wang, Du y Li (2004) definen *Six Sigma* como una metodología desarrollada a partir de las prácticas

japonesas de gestión de calidad total (Total Quality Management [TQM]) con un proceso de mejoramiento llamado definir, medir, analizar, mejorar y controlar [DMAIC] (Gamal, 2010).

Entonces, los proyectos de desarrollo de proveedores (PDP) pueden usar como etapas de su ciclo de vida aquellas de la metodología *Six Sigma*. En efecto, una consulta de la base de datos

Scopus³ entre 2012 y 2017 (figura 1) incluye siete casos de aplicación en proveedores usando *Six Sigma/DMAIC*, entre ellos, los mencionados por Habidin, Mohd y Mohd (2016) en proveedores de autopartes; Ratnayake y Chaudry (2017) en un contratista de ingeniería; y Tan, Naoya, Lee y Tan (2015) en un proveedor de recubrimiento eléctrico, sin ningún resultado para Colombia.

Figura 1. Documentos académicos por año en relación con los términos «Six Sigma», «DMAIC», «proveedor» y «proyecto»



Fuente. SCOPUS®. Ecuación de búsqueda usada: (*Six Sigma* OR DMAIC) AND Supplier AND Project.

Desde el proyecto en sí, contar con una competencia robusta en gerencia de proyectos es una condición necesaria para que una compañía maximice el efecto de metodologías como *Six Sigma/DMAIC* (Eve, 2007). Por ello, resulta de interés el estudio de la gerencia de proyectos como elemento facilitador para la aplicación de metodologías como *Six Sigma/DMAIC* para la mejora en eficiencia y competitividad de compañías proveedoras

usando el proceso SSQM y el proyecto (PDP) como ejemplo aplicado en *Schneider Electric*. Por tal razón, el objetivo general es describir la aplicación de la metodología *Six Sigma* y su proceso DMAIC para un proyecto de desarrollo de proveedores de *Schneider Electric* como empresa compradora de piezas dobladas a un proveedor con problemas en la oportunidad de entrega de estas a partir de:

³ Es la base de datos mundial más grande de resúmenes y citas de literatura revisada por pares académicos —incluye revistas científicas, libros y memorias de conferencias—.

- Documentar el problema, el objetivo y los resultados esperados por el PDP de *Schneider Electric* que motivaron la decisión de iniciar el proyecto.
- Medir el nivel de servicio del proveedor a partir del número de lotes tardíos y el tiempo de entrega acordado entre las partes.
- Analizar la frecuencia y las causas de los lotes tardíos.
- Identificar las acciones de mejora sobre posibles causas de los lotes tardíos.
- Discutir los resultados del PDP como ejemplo de lección aprendida en un caso aplicado.

2. Metodología

La empresa cliente *Schneider Electric* compra servicios de doblado de piezas al proveedor de doblado A. Esta empresa mide mensualmente la oportunidad en la entrega de lotes respecto de un tiempo de entrega acordado entre las partes con el indicador de nivel de servicio a proveedores externos (ESSR) usando la ecuación (1). La meta del indicador definida al proveedor por parte de *Schneider Electric* es del 96 % y el valor máximo del indicador es del 100 %. Este indicador sería en el indicador del éxito del proyecto denominado (Y).

$External\ Supplier\ Service\ Rate\ (ESSR)\ i = \frac{Número\ de\ lotes\ a\ tiempo\ en\ el\ mes\ i}{Número\ total\ de\ lotes\ en\ el\ mes\ i} (1).$

La tabla 1 detalla las fases y sus actividades del DMAIC señalando que en la fase analizar las acciones de mejora implementadas sobre aquellas causas X1, X2 tendrán un efecto en el indicador del proyecto indicado en la fase definir (Y). Por conveniencia, se define la empresa proveedora como A y la empresa cliente compradora como *Schneider Electric* o B.

Tabla 1. Fases y actividades típicas de un proyecto *Six Sigma*

Fase	Actividades
Definir --> Y	Determinar metas, alcance y caso de negocio
	Comprender el problema, el contexto y los requerimientos
Medir	Identificar las causas potenciales y los inductores
	Recolectar y calificar los datos
Analizar --> X1, X2	«Destilar» los datos
	Enfocarse y verificar las causas raíz y los inductores
	Cuantificar los impactos —técnicos y de negocio—
Innovar/Mejorar	Desarrollar y comprender las opciones de mejora
	Seleccionar la mejor solución
	Hacer piloto de solución y documentar los resultados
Controlar	Escalar y estandarizar la mejora
	Documentar y socializar el aprendizaje

Fuente. Elaboración propia a partir de Gamal, 2010.

2.1 Fase definir como etapa de formulación del PDP

El proveedor muestra un nivel de servicio del 93 % inferior a la meta del 96 %. Los directivos de la empresa cliente *Schneider Electric* manifiestan un interés mayor en consolidar una relación a largo plazo con el proveedor actual A, aunque también autorizan el uso de la alternativa 3 —buscar un proveedor alternativo— simultáneamente como medida de contingencia en caso de que el proyecto no logre el resultado esperado. Se materializa entonces la alternativa 1 —invertir tiempo y recursos para incrementar

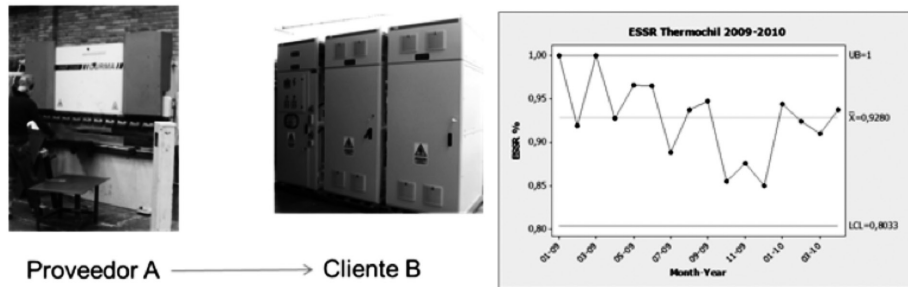
el desempeño o capacidad de su proveedor actual—. Dado que la compañía entrena a personal clave en sus procesos en el uso de la metodología *Six Sigma* y el proceso DMAIC en pro del objetivo estratégico de excelencia operacional, se asigna a un *Green Belt* para la formulación del proyecto a modo de caso de negocio interno para el proveedor actual a través del *Project Charter* (figura 1), donde se determinan el problema, el objetivo y los resultados esperados en el proyecto de desarrollo del proveedor. El *Green Belt* es nombrado líder del proyecto encargado de su ejecución con asignación parcial a este.

Figura 2. Resumen ejecutivo del proyecto —Project Charter— Software: Minitab

Problema: El nivel de servicio de la empresa A, proveedor de una empresa multinacional del sector eléctrico (B) está por debajo del nivel objetivo de 96% afectando directamente el nivel de servicio de los clientes.

Objetivo del proyecto: Mejorar el nivel de servicio. Variable de salida : de 93% a 96% para el proveedor A. Valor actual = 93% → Valor esperado = 96%

Resultados esperados: Disminuir el riesgo derivado de la detención de producción o entregas tardías del proveedor. (Shortage)



Fuente. *Schneider Electric*, 2010.

2.2 Medición del desempeño del proveedor

Dada la criticidad del suministro del proveedor A y debido a que este atiende dos líneas de producto de la empresa cliente *Schneider Electric*, se analiza la medición mensual del indicador

ESSR a una periodicidad semanal por línea de producto. Este análisis se detalla en la tabla 2. Se concluye que los lotes tardíos provienen de la línea de producto «Proyectos» mientras que en la línea «Load Center» se tiene un 100 % como resultado del indicador de nivel de servicio.

Tabla 2. Análisis del indicador de nivel de servicio (ESSR) por línea de producto. Software: Microsoft Excel

Cuenta de cumplimiento		Cumplimiento			
Producto =S=	Semana	No	Si	Total general	
Load Center	18		2	2	100 %
	19		1	1	100 %
	20		1	1	100 %
	21		3	3	100 %
	24		2	2	100 %
	25		4	4	100 %
	26		4	4	100 %
	27		1	1	100 %
	28		2	2	100 %
	29		4	4	100 %
	30		6	6	100 %
Total Load Center			30	30	
Proyectos	19	1	23	24	96 %
	20	6	6	12	50 %
	21	5	19	24	79 %
	23	6	11	17	65 %
	24	3	7	10	70 %
	25	5	2	7	29 %
	26	1	7	8	88 %
	27		4	4	100 %
	28		29	29	100 %
	29	1	24	25	96 %
	30		14	14	100 %
Total proyectos		28	146	174	
Total general		28	146	204	

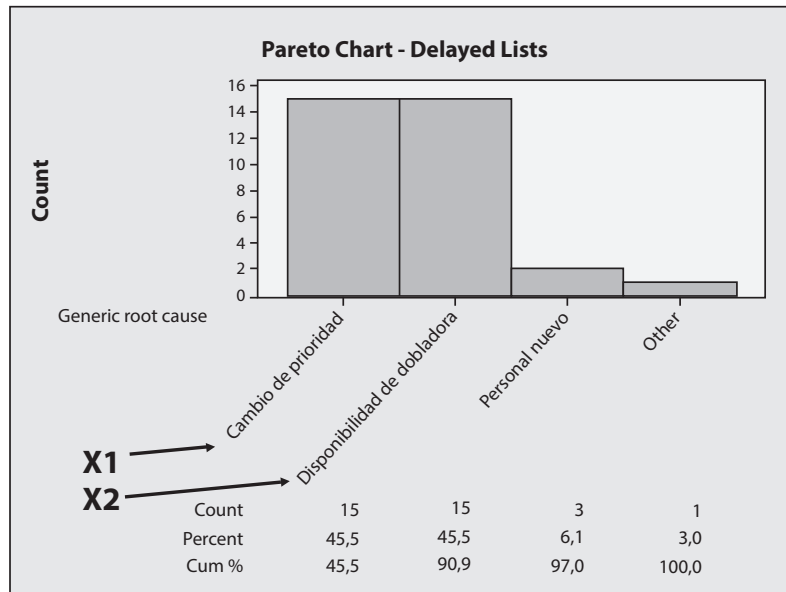
Fuente. Schneider Electric de Colombia, 2010.

2.3 Análisis del desempeño del proveedor

Se identifica que el problema proviene de la línea de producto «Proyectos» donde se doblan piezas con mayor complejidad mientras que en la línea «Load Center» se doblan piezas estándar en grandes volúmenes. Un análisis de las causas

de cada uno de los retrasos en la entrega de lotes de la línea de producto «Proyectos» deja ver que el mayor número de lotes tardíos fue causado por las listas programadas que cambiaron su prioridad debido a la inclusión de listas urgentes de otros clientes en la programación original y por paradas de mantenimiento correctivo de la máquina dobladora.

Figura 3. Análisis de Pareto de causas de lotes tardíos. Software: Minitab.



Fuente. Schneider Electric, 2010.

2.4 Mejoras del proyecto

En conjunto con la gerencia del proveedor, se enumeraron diferentes opciones de mejora y se definieron las siguientes acciones sobre algunas posibles causas identificadas que afectan el indicador ESSR.

- X1: Formalización de reunión de seguimiento semanal de pedidos en curso con el proveedor. Los temas de la agenda

incluyen previsión de pedidos futuros y comunicación de cambios de prioridad de pedidos actuales. Responsable Empresa Cliente *Schneider Electric*.

- X2: Aumentó en la capacidad efectiva de la máquina de doblado asignando personal específico a la tarea. Responsable proveedor A.

3. Resultados del proyecto

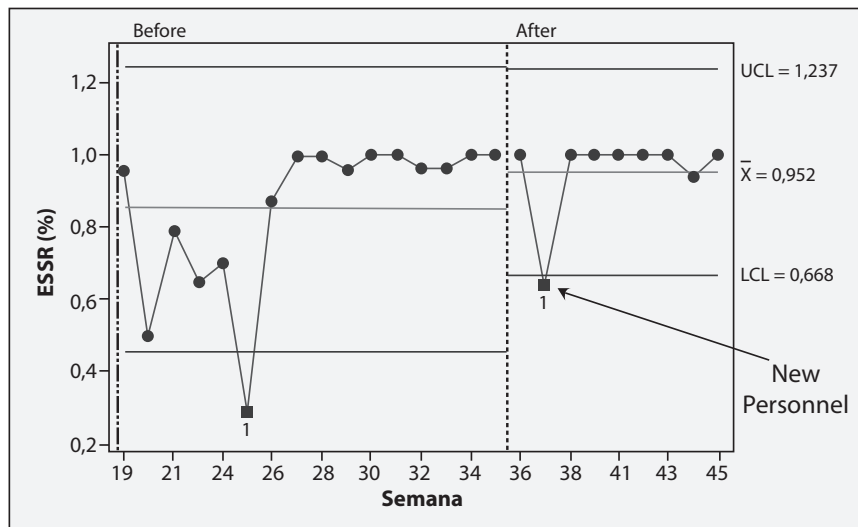
Se finaliza el proyecto a las 16 semanas pasando por las etapas Definir, Medir y Analizar de la metodología DMAIC. La implementación de las mejoras —etapas innovar/mejorar— se realiza en un lapso de 1 semana y luego se pasa a la etapa de control del proyecto durante 9 semanas. La figura 3 muestra los resultados del indicador ESSR como métrica esperada del proyecto de desarrollo del proveedor A que incluye las medias antes —before— y después —after— de la implementación de mejoras y los límites de control inferior (*Lower Control Level [LCL]*) y superior (*Upper Control Level [UCL]*). Al finalizar la implementación fase de control del proyecto, la medición semanal del indicador ESSR antes del proyecto indicaba una media cercana al 93 %. A partir de la implementación de las mejoras, la

media sube al 95,2 % y un límite de control inferior del 66,8 %.

No se logra el objetivo del proyecto en 25 semanas, puesto que los directivos de la empresa cliente *Schneider Electric* decidieron dar cierre al proyecto en la semana 25 con un indicador ESSR del 95.2 %, aunque socializando los resultados y aprendizajes del proyecto a sus empleados y al proveedor.

La figura 4 muestra una medición del indicador debajo del límite de control inferior después de la implementación. Esto es consistente con el hecho de que no se implementaron acciones de mejora sobre la causa de retrasos «Personal nuevo» dada su poca frecuencia en el análisis de Pareto (figura 2). Esto tuvo un efecto dos semanas después de iniciar la fase de control.

Figura 4. Cuadro de control antes/después: línea de producto proyectos. Software: Minitab



Fuente. *Schneider Electric*, 2010.

4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la figura 4 sugieren una pérdida de control del proceso en la semana 25 antes de la implementación de la fase de mejora. Los resultados obtenidos no permiten determinar si la causa asignable a esta pérdida corresponde principalmente al ingreso de nuevo personal al proceso de doblado o si efectivamente corresponde a otra causa. Tampoco puede distinguirse con claridad si la metodología DMAIC le permitió a *Schneider Electric* enfocarse en mejoramientos continuos o radicales, lo que dificulta comprobar lo señalado por Andersson, Eriksson y Torstensson (2006).

La definición de posibles causas de los lotes tardíos del proveedor A a partir del análisis de datos de las fases medir y analizar incluyó la posible causa «personal nuevo»; sin embargo, la fase innovar/mejorar no incluyó acciones para esta posible causa. No es posible saber con certeza si el resultado esperado en el proyecto hubiese sido alcanzado si se hubieran implementado acciones sobre esta causa.

Si bien las cinco fases de la metodología DMAIC fueron aplicadas para el proyecto de desarrollo del proveedor A, no ocurrió lo mismo

para las actividades de cada fase. En particular, el caso no permite identificar la aplicación las actividades:

- Cuantificar los impactos —técnicos y de negocio—.
- Desarrollar y comprender las opciones de mejora.
- Hacer piloto de solución y documentar los resultados.

Desde la visión de la gestión de proyectos y su impacto empresarial, sería interesante profundizar en cuáles actividades concretas podrían haberse incluido en el proyecto de desarrollo de proveedores bajo la alternativa 1 —invertir tiempo y recursos para incrementar el desempeño o capacidad de sus proveedores actuales—, cuáles actividades concretas podrían incluirse para un proyecto con la combinación con las alternativas 2 o 3 —manufacturar internamente el ítem comprado o buscar un proveedor alternativo— de acuerdo con Krause y Ellram (1997) y cuál podría haber sido el impacto en el indicador ESSR del proyecto al incluir estas actividades.

5. Conclusiones

La asignación de un *Green Belt* como encargado de la formulación y ejecución del proyecto PDP sirvió como un facilitador para la aplicación de la metodología *Six Sigma/DMAIC* en la mejora en la eficiencia y competitividad de la empresa cliente *Schneider Electric*, dado el aumento en el indicador de nivel de servicio promedio en la semana 35, de acuerdo con lo señalado por Eve (2007).

Se crean posibilidades futuras de lecciones aprendidas para proyectos DMAIC aplicados al desarrollo de proveedores en *Schneider Electric* u otras empresas afines, pues desde la ejecución del proyecto no fueron incluidas actividades sugeridas del DMAIC, como a) cuantificar los impactos —técnicos y de negocio—, b) desarrollar y comprender las opciones de mejora y c) hacer piloto de solución y documentar los resultados.

El proyecto PDP puede incluir actividades de búsqueda de nuevos proveedores en su formulación. En efecto, la autorización de *Schneider Electric* en la búsqueda de nuevos proveedores —alternativa 3— mientras se sugiere un proyecto de desarrollo de proveedores con

un proveedor actual —alternativa 1— sugiere que un PDP conlleva indirectamente realizar un proyecto de búsqueda de un proveedor alternativo.

Dado que el proyecto necesitó tiempo y recursos tanto del cliente B como del proveedor A, puede clasificarse al proyecto *Schneider Electric* como de tipo «alternativa 1» desde la visión de Krause, Handfield y Scannell (1998).

El proyecto de desarrollo del proveedor A hace uso del indicador de nivel de servicio de proveedores externos ESSR para la medición del desempeño del proveedor A y sirve de guía para que este sea administrado y desarrollado para cumplir las necesidades de la empresa compradora coincidiendo con lo mencionado por Krause et al. (1998) sobre la gestión de la cadena de suministro como fuente de ventaja competitiva. De hecho, la frecuencia en la medición del indicador ESSR aumenta de mensual al inicio del proyecto a semanal a su cierre haciéndose cada vez más relevante la medición en la gestión del desempeño del proveedor.

Referencias

- Andersson, R., Eriksson, H. y Torstensson, H. (2006). Similarities and differences between TQM, Six Sigma and lean. *The TQM Magazine*, 18(3), 282-296.
- Bloomberg (s. f.). *Company Overview of Schneider Electric S.E.* Recuperado de <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=682078>
- Eve, A. (2007). Development of project management systems. *Industrial and Commercial Training*, 39(2), 85-90.
- Christiansen, P. E. y Maltz, A. (2002). Becoming an “interesting” customer: Procurement strategies for buyers without leverage. *International Journal of Logistics*, 5(2), 177-195.
- Gamal Aboelmaged, M. (2010). Six Sigma quality: A structured review and implications for future research. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(3), 268-317.
- Habidin, N. F., Mohd Yusof, S. R. y Mohd Fuzi, N. (2016). Lean Six Sigma, strategic control systems, and organizational performance for automotive suppliers. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(2), 110-135.
- Krause, D. R. y Ellram, L. M. (1997). Success factors in supplier development. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 27(1), 39-52.
- Krause, D. R., Handfield, R. B. y Scannell, T. V. (1998). An empirical investigation of supplier development: Reactive and strategic processes. *Journal of Operations Management*, 17(1), 39-58.
- Mortensen, M. y Arlbjørn, J. (2012). Inter-organisational supplier development: The case of customer attractiveness and strategic fit. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), 152-171.
- Ratnayake, R. C. y Chaudry, O. (2017). Maintaining sustainable performance in operating petroleum assets via a lean-six-sigma approach: A case study from engineering support services. *International Journal of Lean Six Sigma*, 8(1), 33-52.
- Schneider Electric de Colombia S.A. (2008). *Schneider Electric Supplier Guide Book*.
- Schneider Electric de Colombia S.A. (2010). Project storybook - Improve ESSR on Supplier Termochill.
- Schneider Electric (2017). *Supplier Guide Book*. Recuperado de <https://www.schneider-electric.com/en/download/document/Supplier-Guidebook-2016-10/>
- Schneider Electric de Colombia S.A. (2018). *Sitio web Schneider Electric de Colombia S.A.* Recuperado de <https://www.schneider-electric.com.pe/es/about-us/company-profile/schneider-colombia.jsp>
- Snehota, I. y Hakansson, H. (eds.). (1995). *Developing relationships in business networks*. Londres: Routledge.
- Tan, C. E., Naoya, K., Lee, Y. S. y Tan, K. (2015). *Breakthrough development of new die attach method with high conductive wafer back coating*. En 2015 IEEE 17th Electronics Packaging and Technology Conference (EPTC) (pp. 1-5). Singapur: IEEE.
- Wang, F. K., Du, T. y Li, E. (2004). Applying six-sigma to supplier development. *Total Quality Management & Business Excellence*, 15(9-10), 1217-1229.