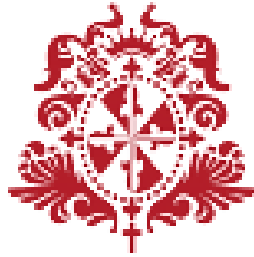


UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



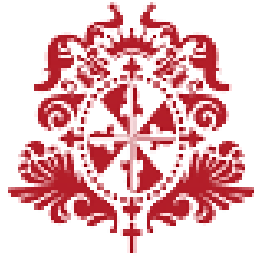
ESTUDIO DE CASO SCHLUMBERGER

FREDY YAMITH ROZO CASTAÑEDA

Bogotá

2019

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



ESTUDIO DE CASO SCHLUMBERGER

Fredy Yamith Rozo Castañeda

Jaime Andrés Castañeda, Ph.D.

Administración de Negocios Internacionales

Bogotá

2019

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	3
3. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo general.....	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. DISEÑO Y ANÁLISIS DE PROCESOS	7
5. SIX SIGMA.....	11
5.1 Diagrama SIPOC	12
5.2 Diagrama de flujo	13
5.3 Diagrama de espina de pescado	15
6. CASOS DE ÉXITO SIX SIGMA (SERVICIOS)	17
6.1. Call center	17
6.2. Movistar	17
6.3. Xerox.....	18
7. MARCO METODOLÓGICO	20
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	22
8.1. Diagrama SIPOC	22
8.2. Diagrama de flujo anterior	23
8.3. Diagrama de espina de pescado	26
8.4. Diagrama de flujo luego del proceso de mejora	30
8.5. Análisis cuantitativo del proceso de renta	32

9. CONCLUSIONES.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplo de diagrama SIPOC. Fuente: Kumar et al. (2006).	13
Figura 2. Ejemplo de diagrama de flujo: Fuente: Sunder y Antony (2015).	14
Figura 3. Ejemplo de diagrama de espina de pescado. Fuente: Sunder y Antony (2015).	16
Figura 4. Diagrama SIPOC del proceso de rentas en SLB. Fuente: elaboración propia.	22
Figura 5. Diagrama de flujo del anterior proceso de rentas. Fuente: elaboración propia.	23
Figura 6. Diagrama de espina de pescado del proceso de rentas. Fuente: elaboración propia.	26
Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de rentas en SLB luego de las mejoras implementadas. Fuente: elaboración propia.	30
Figura 8. Run chart del proceso de rentas en SLB. Fuente: elaboración propia.	33

Índice de tablas

Tabla 1. Estimación del modelo. Fuente: Elaboración propia.34

Tabla 2. División de los datos de los estados de cuenta. Fuente: Elaboración propia.35

GLOSARIO

Estrategia corporativa: Es el plan que constituye las técnicas usadas para orientar a la organización al cumplimiento de su filosofía del negocio, así como la consecución de sus objetivos.

Orden de compra: Es un documento que emite el comprador para pedir la compra o renta de maquinaria a un proveedor. Indica cantidad, detalle, precio, condiciones de tiempo y de pago, entre otras cosas.

P2P: Nombre del departamento que maneja todo el proceso de búsqueda de proveedores, hasta el pago por sus productos y servicios.

Proceso: Todo conjunto de actividades que desempeña una organización que toma insumos y los transforma en productos y servicios, los cuales, en un plano ideal, representan mayor valor para ella que los insumos originales.

SLB: Schlumberger.

Tiempo de procesamiento promedio: Periodo de tiempo que toma para que todo el conjunto de unidades o servicios pase por todas las etapas de un proceso, dividido por el número de unidades totales producidas.

RESUMEN

El presente documento trata el caso aplicado de la metodología DMAIC (Definición, Medición, Análisis, Implementación de mejoras y Control) al proceso de renta de Schlumberger. Tras hacer un análisis de flujo del proceso del departamento de rentas, parte del área de P2P (*procure to pay*), se evidencia un incorrecto seguimiento y el no cierre de órdenes, lo cual provoca el reproceso de cuentas por pagar a los proveedores y en ocasiones el no pago de las mismas. Históricamente, esta problemática ha afectado la operación de la compañía ya que ha generado pérdida de credibilidad frente a los proveedores, lo cual en ocasiones conlleva a la renegociación de contratos y bloqueo de servicios. Esto obliga a P2P a reemplazar los proveedores tradicionales, sustituyéndolos por unos nuevos que muchas veces prestan un servicio de menor calidad, lo cual afecta directamente la operación y, por lo tanto, la satisfacción de clientes. Este trabajo detalla cómo a través de la aplicación de la metodología DMAIC al proceso de renta se obtiene una mejora porcentual en el número de órdenes que son pagadas exitosamente a los proveedores, mejorando así las ventajas competitivas de la empresa a nivel de la cadena de suministro y fortaleciendo de nuevo su imagen sectorial frente a los proveedores.

Palabras clave: Competitividad, Estrategia, Proceso, Renta, Six Sigma.

ABSTRACT

This document deals with the applied case of the DMAIC methodology (Definition, Measurement, Analysis, Implementation of improvements and Control) to the rentals department's process. After analyzing the process flow, which is part of the P2P (procure to pay) area, we found an incorrect follow-up and non-closing of orders that has led to the reworking of accounts payable to suppliers and sometimes to the non-payment of those. Historically, this problem has affected the operation of the company since it generates a loss of credibility from the suppliers, which sometimes leads to the renegotiation of contracts and service holding. This makes P2P to replace the traditional suppliers for new ones that most of the times deliver lower quality, impacting operations and customer's satisfaction. This work shows how the application of the DMAIC methodology to the rental process leads to an improvement in the number of orders that are successfully paid to suppliers, thus improving the competitive advantages of the company at the supply chain level and strengthening again its reputation before suppliers.

Keywords: Competitiveness, Strategy, Process, Rent, Six Sigma.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se desarrolla un análisis de las mejoras implementadas en el proceso de rentas de Schlumberger (SLB), iniciando por el diagnóstico de los problemas que se estaban presentando en el proceso de rentas y que generaron el no pago de las facturas a muchos de los proveedores.

Dichos problemas no solo afectan la productividad del departamento, también la productividad de los segmentos petroleros y de la empresa en general, ya que la relación que se mantiene entre P2P y los proveedores se venía deteriorando lentamente por la falta de efectividad en el proceso de pago. Así, algunos de los proveedores que venían trabajando para los segmentos petroleros decidieron suspender momentáneamente sus servicios hasta que se realizará una mejora en el proceso que les permitiera garantizar el pago por sus servicios.

Con la ayuda de diagramas SIPOC, de flujo y espina de pescado se realizó un análisis detallado de los involucrados en el proceso, la interacción entre ellos y los factores causantes del problema, lo cual permitió tomar decisiones acertadas en pro de una solución efectiva y sostenible en el tiempo.

Implementando la metodología Six Sigma se logran identificar los principales problemas que afectan el proceso y se proponen soluciones efectivas que se acoplen a la estructura de la compañía.

Entre los resultados encontrados al final del ejercicio se resalta que hay una mejora porcentual mes a mes en la relación de facturas que se rechazaban en el departamento de

pagos y las pagadas entre el periodo comprendido de enero de 2015 y septiembre de 2018. Dicha mejora es notoria ya que para el mes inicial en donde se calcula el ejercicio, el porcentaje de facturas no pagadas era del 90% con relación al mes final. Después de la implementación del nuevo proceso, este porcentaje baja a un 45%, demostrando así la notoria mejoría que el proceso trajo.

El presente estudio contribuye a la evidencia en la efectividad de la aplicación de la metodología Six Sigma a procesos de servicios, ya que la mayoría de los documentos que se encuentran actualmente son relacionados a la aplicación de esta a procesos productivos. También da un aporte para aquellos que buscan estudios relacionados con procesos de compra derivados de casos reales y no solo teóricos.

El resto de este trabajo está organizado de la siguiente manera. El capítulo dos muestra algunos casos de éxito del diseño y análisis de procesos de servicios. El capítulo tres habla de la teoría Six Sigma y casos de esta aplicados al sector de servicios. El capítulo cuatro relata la descripción detallada de la propuesta del documento. En el capítulo cinco se plantean los objetivos generales y específicos esperados. En el capítulo seis se presentan los diagramas utilizados como parte de la metodología DMAIC. El capítulo siete muestra los resultados luego de aplicar las mejoras. Finalmente, en el capítulo ocho se presentan las conclusiones del documento.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Rentas y Reparaciones (R&R) es uno de los equipos de trabajo al del departamento de P2P. Está conformado por una fuerza laboral de 22 compradores y un líder, y se centraliza en su totalidad en una oficina en Cota, Cundinamarca, Colombia. R&R tiene como misión encargarse de todos los requerimientos de renta que sean necesitados en cualquier locación de SLB en cualquier lugar de América. En promedio, el departamento genera mensualmente 250 órdenes de renta en Latinoamérica y 1000 para Norteamérica. La anterior cifra se divide en una lista que alcanza hasta los 250 proveedores contactados mes a mes para suplir las necesidades de la empresa en los diferentes países.

Adicionalmente a la labor de cotizar y generar órdenes de renta para los proveedores en las diferentes locaciones, R&R también está en el deber de hacer un seguimiento a las órdenes generadas, ya que la naturaleza de las órdenes de renta es que se creen disparidades entre el tiempo en el que se estima va a durar una renta con el tiempo que realmente fue usada en operación.

El sub-equipo de *Rental Extract* debe encargarse de resolver todas las disparidades que existen en las órdenes de compra generadas por el departamento de rentas y las facturas de los proveedores. Para esto, el equipo debe hacer descargas periódicas de reportes que muestran todas las órdenes que han sido creadas en un periodo de tiempo. Su herramienta son los datos que arroja la aplicación mediante la cual se crean las órdenes y el correo electrónico para hacer contacto con los proveedores como con las líneas de producto de SLB.

Una vez el comprador ha descargado los reportes provenientes de cada geo-mercado en América, este debe filtrar por sus compradores para encontrar las órdenes generadas por su departamento y organizarlas por países y por proveedores para crear un archivo para cada proveedor en donde pueda hacer confirmación de los elementos despachados. Luego, el comprador debe enviar el mismo archivo a las bases de SLB en donde se están usando estos equipos y finalmente debe esperar respuesta tanto del proveedor como de operaciones para hacer un cotejo de la información en la orden de compra. Aproximadamente el 50% de las órdenes de renta generadas por el departamento necesitan una modificación dadas las necesidades del negocio.

Cuando se ha confirmado con ambas partes que los elementos pedidos inicialmente se han usado por los tiempos indicados en la orden de compra, el comprador genera un recibido en el sistema (cotejo de 3 partes: comprador, usuario y proveedor). El recibido (GR) es un requisito indispensable para que se pague una factura emitida por un proveedor. Si llegase a faltar este GR, el departamento de pagos futuramente rechazará el pago de la factura al proveedor, por lo cual se hace indispensable que el comprador tenga certeza de las confirmaciones antes de dar el debido GR en el sistema.

Para los casos en donde la orden inicial no coincide con los datos recibidos por correo desde operaciones o desde el proveedor, el comprador debe hacer un seguimiento posterior e iniciar un proceso de cambio, el cual consiste en generar una nueva versión de la orden de compra que corresponda a lo que concluya de su plan de confirmación con operaciones y proveedor. Hecho este proceso, el comprador debe dar el GR y así cerrar la orden, dejándola lista para que el departamento de pagos haga su parte.

La labor de seguimiento descrita anteriormente es altamente demandante en tiempo ya que depende de la respuesta del número de proveedores contactados en el mes, así como el número de usuarios responsables por los equipos en las bases de SLB. El departamento no cuenta con ninguna herramienta de seguimiento que le permita al comprador tener visibilidad de las órdenes del mes. Además, la descarga masiva de los datos de las órdenes en el sistema demanda mucho tiempo y da paso a que se pierdan órdenes al hacer los filtros. Finalmente, el proceso de creación y recibido de una renta no es claro para los proveedores y para las líneas de producto a las que R&R da soporte, lo cual impide su correcto cierre en el sistema.

Históricamente, el incorrecto seguimiento y la ausencia de cierre de órdenes en el sistema han generado la acumulación de facturas por pagar a proveedores, lo cual ha llevado a la suspensión de servicios por parte de los mismos a SLB. Esto ha afectado directamente la operación de la compañía ya que la mayoría de los equipos rentados son usados directamente en los segmentos que se dedican a la exploración y extracción de crudo. La misma problemática ha generado pérdida de reputación entre los proveedores, lo cual ha obligado a buscar nuevos proveedores que, si bien son sustitutos, no son reconocidos por su calidad, afectando la calidad final del servicio que los segmentos de SLB ofrecen a sus clientes.

Por lo anterior, se hace necesario implementar una mejora al proceso actual que maneja el equipo de rentas, de tal modo que sean claros para compradores, proveedores y usuarios tanto los pasos y requerimientos para adquirir una renta como también sus obligaciones frente a la misma. Esto garantizaría tener todas las partes alineadas dentro de un proceso inclusivo, permitiendo dar un seguimiento sistemático a cada orden y su cierre y pueda para garantizar que el pago de las facturas de los proveedores se haga efectivo en un tiempo adecuado y bajo el precio acordado.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Implementar mejoras en el proceso de rentas de SLB que permitan disminuir porcentualmente el número de facturas no pagadas a los proveedores.

3.2. Objetivos específicos

- Demostrar que el método Six Sigma puede lograr mejoras importantes en reducción de tiempos y represamiento de información vital para el flujo del proceso de rentas.
- Crear un cuadro de procesos que redefina el proceso de rentas.
- Identificar las principales causas que hacen que el proceso de P2P falle.
- Definir responsabilidades concretas frente al proceso por parte de los compradores, proveedores y de las líneas de producto.

4. DISEÑO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

Un proceso se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y herramientas y los transforma en productos o servicios que finalmente se espera tengan un mayor valor final. Corresponde a todo aquello que hacen las empresas orientadas a cumplir los objetivos que se proponen.

Una estrategia correcta requiere la planeación del diseño del proceso para que, al momento de implementarlo, este sea exitoso. Para mejorar los resultados del proceso se debe emplear un enfoque en donde se divida el proceso en diferentes etapas para identificar cuáles de ellas pueden mejorarse con el objetivo de reducir tiempos y costos, evitando que el cliente se vea afectado y provoque que el proceso sea más complejo internamente (Heizer & Render, 2004).

Para garantizar la competitividad de una empresa es indispensable entender cómo se desempeñan todos sus procesos. Un proceso que no esté acorde con las necesidades que presenta la compañía provocará reprocesos y pérdidas importantes de tiempo.

Hacer un análisis de los procesos ayuda a entender y verificar la efectividad de variables importantes como cuánto tiempo toma servir a un cliente, cuántos clientes se están sirviendo por hora, cuánto cuesta el proceso y qué cambios podrían realizarse para mejorar el proceso. Inicialmente es importante saber cuál es el propósito de hacer el análisis del proceso, como por ejemplo si se busca entender resultados de un cambio impuesto o resolver un problema que se está presentado en la empresa. Dentro de este análisis debemos contemplar los sistemas de servicio. Según el nivel del contacto que se maneja con el cliente,

los sistemas serán más difíciles de controlar y de racionalizar. Si se tiene un grado alto de contacto, el cliente será una variable que afecte en gran medida los tiempos y la calidad que perciban del proceso ya que este se encuentra involucrado directamente (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Para hacer un análisis más profundo de un proceso es aconsejable elaborar un diagrama de flujo que ayude a comprender cómo se está desarrollando el proceso, qué áreas están interviniendo y cuánto es el tiempo de procesamiento en cada área. Todo esto ayudará a identificar en qué punto se está fallando o se puede realizar una mejora (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Las métricas son necesarias para medir la efectividad de la cadena de suministro. Estas se clasifican en dos grandes grupos: las financieras y las no financieras. En las financieras se encuentran las asociadas con el margen de ganancia, como el flujo de caja, la rotación de inventarios y el costo logístico, entre otras. En las no financieras se encuentran la relación con los proveedores, la satisfacción del cliente interno y la integración de sistemas de acuerdo con el proceso, entre otras. La combinación de ambas es necesaria para el correcto manejo y medición de la productividad dentro de los procesos de la cadena de suministro (Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu, 2001).

En palabras de Chase, Jacobs, y Aquilano (2009), la productividad permite entender qué tan bien se están utilizando los recursos al interior de un proceso. Por lo tanto, las métricas deben obedecer a propósitos que permitan entender qué ocurre en el desarrollo del proceso, controlar la actividad de este y en el largo plazo, establecer puntos de mejora en pro del aumento de la productividad.

Las métricas que se definan para medir la productividad de un proceso no necesariamente están establecidas. Si bien hay algunas muy comunes en relación al tiempo y a las cantidades, estas deben ser establecidas de acuerdo con las necesidades de las partes interesadas. Para su elaboración se pueden tener en cuenta el número de entradas con respecto al número de salidas, el tiempo total que tarda una unidad en producción, el tiempo que toman los eslabones para vaciar su estación, tiempos parciales, tiempos totales y costos, entre otros.

Six Sigma se presenta como una metodología de estudio de procesos que se enfoca en encontrar los puntos de falla dentro de cada uno, llevando el análisis de procesos a otro nivel en pro de mejorarlo y hacerlo sostenible.

Casos de éxito de diseño y análisis de procesos (servicios)

- **Sinergyteam**

Sinergyteam es una empresa consultora de TI que ofrece a sus clientes soluciones de procesos basados en software IBM. La empresa deseaba automatizar los procesos con el fin de mejorar sus tiempos de respuesta para aumentar la satisfacción de sus clientes. Sinergyteam decidió entonces elaborar un proyecto de mejora que inició con la evaluación y diseño de nuevos procesos que les permitieran llevar un control adecuado de incidentes que se presentaban. Simultáneamente, inició un seguimiento durante el ciclo de vida de cada uno de estos. Adicionalmente, no contaban con un historial de eventos, incidentes y rupturas del servicio en general ni una base de preguntas y soluciones frecuentes. La falta de estos procesos ocasionaba pérdida de tiempo y re-investigación dentro del servicio que se prestaba.

Debido a esto, decidieron implementar una herramienta para automatizar los procesos internos y desarrollar nuevos procesos de gestión de incidentes que les permitieran cerrar con éxito los casos pendientes.

Con el establecimiento de los nuevos procesos y la herramienta consiguieron la reducción en tiempos de atención de incidentes y solicitudes de servicio y lograron la estandarización de la atención a sus usuarios y clientes, mejorando la percepción del servicio (Urgilés, 2013).

- **Hospital privado**

Este proyecto consistió en la implementación de un sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) en un hospital privado para centralizar la información y reducir la redundancia de datos con el fin de mejorar el control de los procesos. En el hospital interactúan varios departamentos y hay procesos interrelacionados.

Entre los problemas a destacar se resalta la falta de medición del número de urgencias en periodos picos y valles, el costo de uso de diferentes software adquiridos a diferentes empresas para la satisfacción de necesidades específicas de cada departamento, y el *back office* se realizaba de manera tradicional con elementos como Word y Excel, exponiéndose a la pérdida de información y la dificultad de realizarlo, entre otros.

El resultado después de la aplicación de la metodología Six Sigma logró la implementación de un ERP unificado. Con este se lograron mejores tiempos en los procesos internos de cada departamento y el control integral de datos, permitiendo un análisis más completo y sencillo desde el punto de vista gerencial (Ros, 2015).

5. SIX SIGMA

Six Sigma es una metodología que ayuda a encontrar la mejora de procesos, así como también a enfocarse en el desarrollo y entrega de productos y servicios casi perfectos. La idea central detrás de Six Sigma es que si se puede medir cuántos “defectos” hay en un proceso, se puede saber sistemáticamente cómo eliminarlos y acercarse lo más posible a la marca de “cero defectos” (Heizer & Render, 2004). Six Sigma es una medida específica de calidad: 3,4 defectos por millón de oportunidades, definiendo oportunidad como una ocasión de no cumplimiento de las especificaciones requeridas. Los principales objetivos de esta metodología son: disminución de defectos, fijación de objetivos de rendimiento para todos los sectores, aumento en la velocidad de los desarrollos, mejora de la habilidad para realizar cambios estratégicos, entre otros.

Tradicionalmente, la metodología Six Sigma es implementada en procesos de producción, pero dado su énfasis en la satisfacción de los clientes y las herramientas de resolución de problemas que emplea, esta metodología ha sido recientemente probada en procesos relacionados con servicios.

Esta herramienta transforma la variación de los procesos en una medida de éxito que las compañías brindan al mercado. Al enfocarse en la reducción de la variación de los procesos, las empresas pueden comprobar si están cumpliendo con lo que el cliente está solicitando.

La implementación de esta herramienta se da a través de cinco etapas agrupadas en la metodología DMAIC (Definición, Medición, Análisis, Implementación de mejoras y

Control).

Definición: Identificar los potenciales proyectos Six Sigma que se pueden poner en práctica en la organización teniendo en cuenta la adecuada utilización de los recursos.

Medir: Identificar los requisitos exigidos por los clientes, los parámetros que afectan el funcionamiento del proceso y las variables clave.

Analizar: Se hace una evaluación de los resultados anteriores y actuales para comprobar relaciones de causa y efecto.

Mejorar: Se determinan las relaciones entre variables de entrada y sus respuestas para mejorar el funcionamiento de todos los procesos.

Controlar: Realizar el seguimiento y control de los resultados de la implementación de Six Sigma en los procesos (Dembinski, 2010).

5.1 Diagrama SIPOC

SIPOC es un diagrama que permite visualizar detalladamente el paso a paso del proceso analizando sus entradas, salidas, proveedores y clientes, mostrando información y detalles importantes durante todo el flujo (Betancourt, 2017).

El procedimiento para realizar un diagrama SIPOC inicia con la lista de quienes participan en el proceso para ver claramente los papeles que cumplen cada uno de ellos. Es el primer paso para realizar un diagrama de flujo detallado.

A continuación, se muestra un ejemplo de un diagrama SIPOC, tomado del estudio de caso de Kumar et al. (2006).

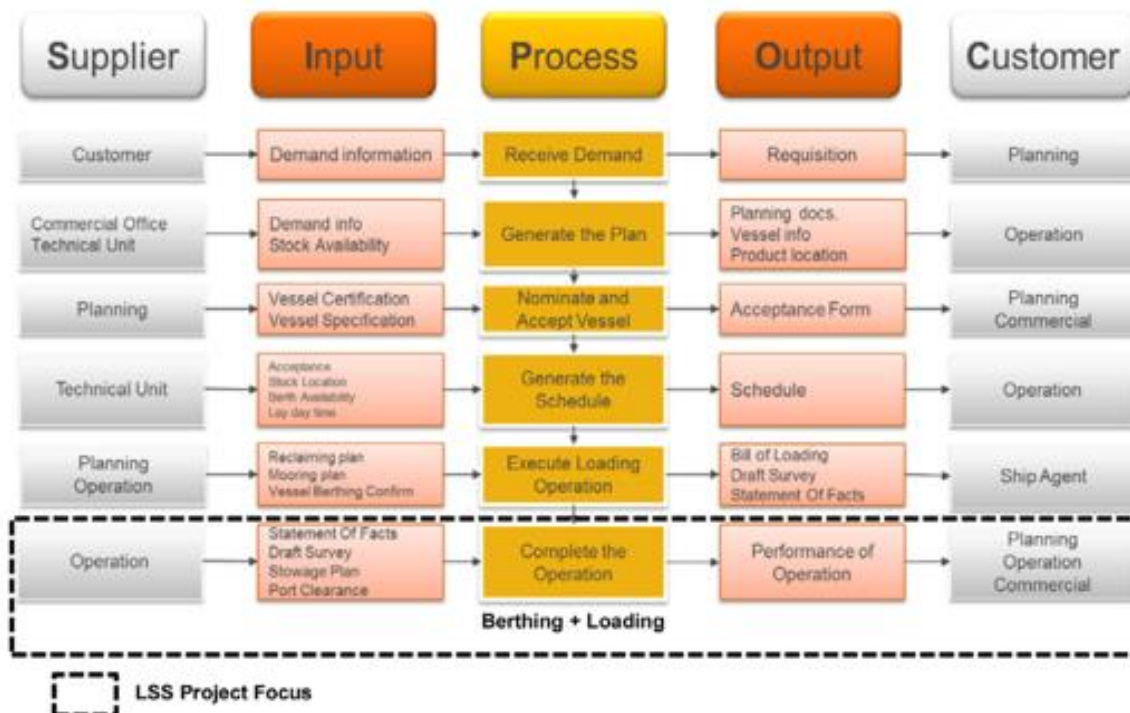


Figura 1. Ejemplo de diagrama SIPOC. Fuente: Kumar et al. (2006).

5.2 Diagrama de flujo

Es un diagrama que describe detalladamente un proceso o sistema. Se utiliza para documentar, estudiar, planificar y buscar mejoras fácilmente. Se utilizan diferentes figuras geométricas para clasificar pasos dentro del flujo y mostrar la conexión de unos con otros. Es una herramienta muy útil que ayuda a comprender las fases de un proceso y cómo es su funcionamiento, permitiendo identificar si hay actividades innecesarias y si la distribución

de cargas en los involucrados está equilibrada. Este diagrama es vital para la definición, formulación, análisis y solución de problemas en los procesos gracias a que deja en evidencia el paso a paso y ayuda a evaluar los cambios que se pueden hacer para mejorar.

A continuación, se muestra un ejemplo de un diagrama de flujo, tomado del estudio de caso de Sunder y Antony (2015).

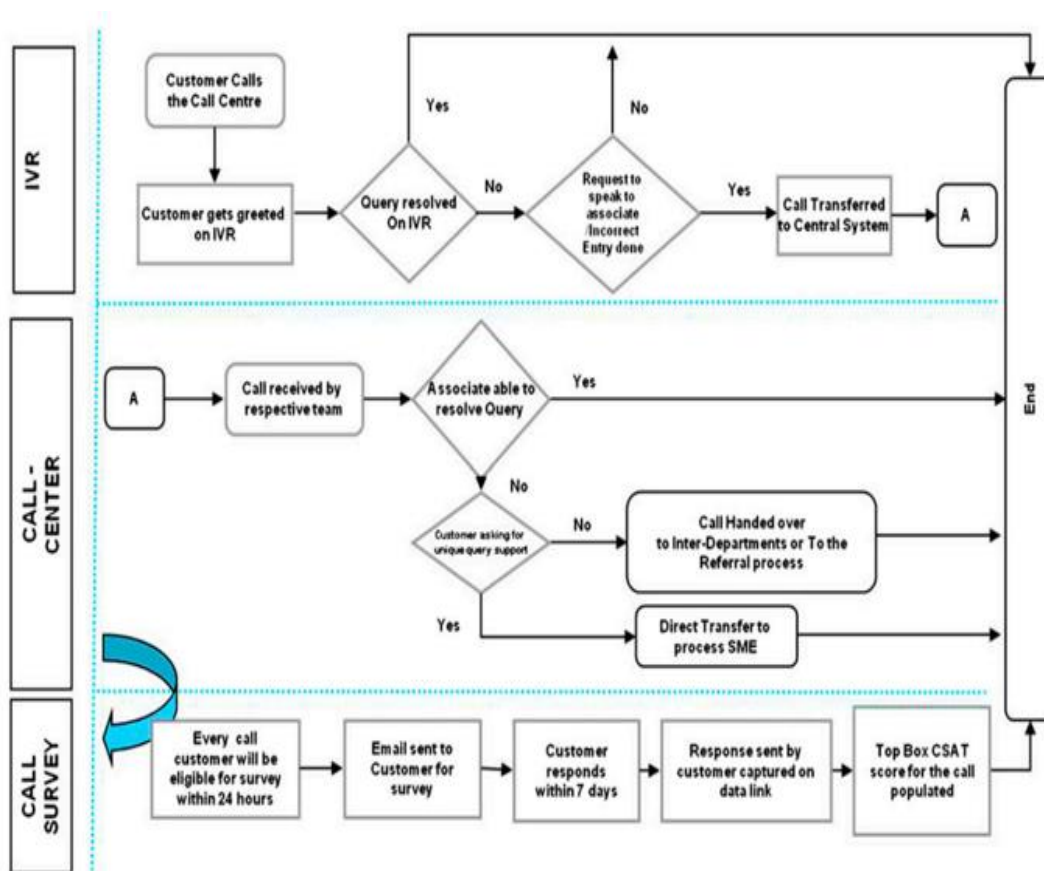


Figura 2. Ejemplo de diagrama de flujo: Fuente: Sunder y Antony (2015).

5.3 Diagrama de espina de pescado

El diagrama de causa efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado, es una representación gráfica que ayuda a visualizar las causas de un problema previamente identificado. Es una importante herramienta de gestión de calidad que permite tomar mejores decisiones para la resolución de un problema.

El diagrama de espina de pescado enumera todas las causas que están provocando un problema o efecto. Adicionalmente, cada una de estas causas puede mostrar una serie de sub-causas más específicas, haciendo un análisis cada vez más profundo que permitirá tomar mejores acciones correctivas (Ilie & Ciocoiu, 2010).

A continuación, se muestra un ejemplo de un diagrama de espina de pescado, tomado del estudio de caso de Sunder y Antony (2015).

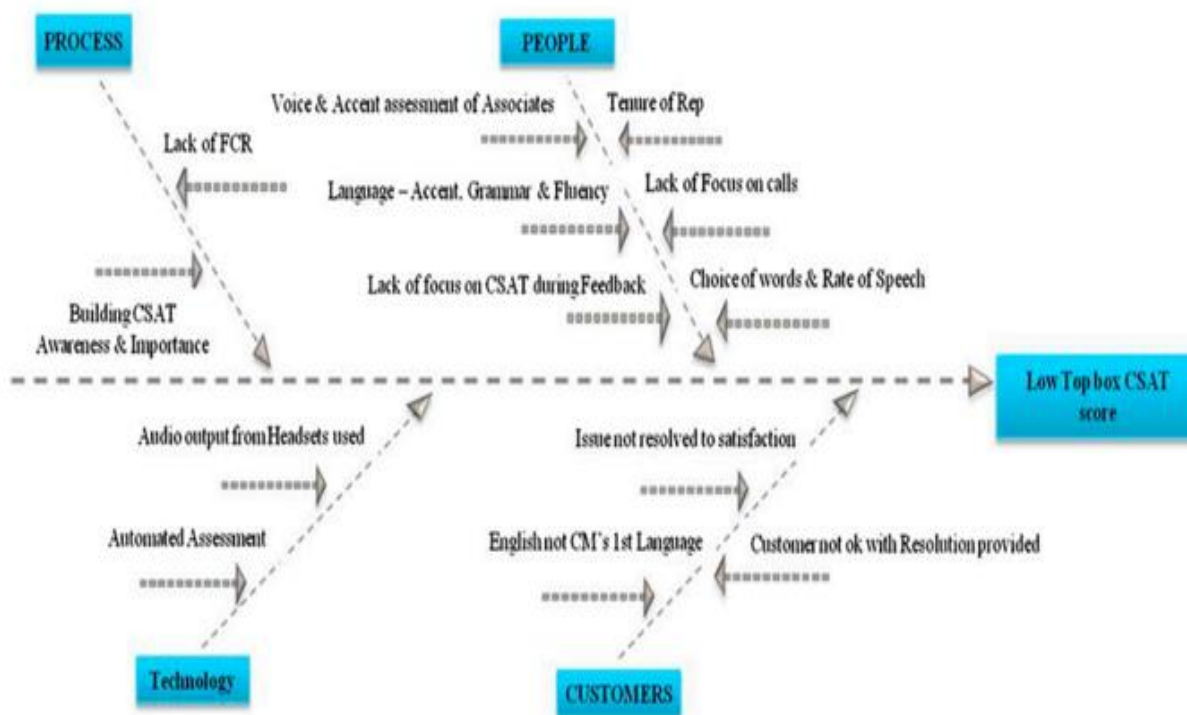


Figura 3. Ejemplo de diagrama de espina de pescado. Fuente: Sunder y Antony (2015).

6. CASOS DE ÉXITO SIX SIGMA (SERVICIOS)

6.1. Call center

Analizando en caso de Sunder y Antony (2015), Un banco multinacional administra su servicio al cliente a través de un *call center* ubicado en India. La calidad del servicio que el banco presta a sus clientes es indispensable para sus buenos resultados. En los centros de llamadas los defectos pueden generar pérdidas significativas de clientes importantes por la mala actitud en la atención, las demoras en la solución de problemas y la no solución de los mismos.

Un estudio realizado por el banco mostró que las calificaciones que dejaban los clientes evaluando el servicio eran bajas, por lo que el banco decidió implementar la metodología Six Sigma para descubrir el problema.

Este caso muestra cómo la metodología Six Sigma puede generar grandes cambios en el proceso iniciando por la mentalidad de los trabajadores. La implementación del proyecto generó un ahorro de USD 0,27 millones y un cambio de comportamiento organizacional importante. La aplicación de Six Sigma tuvo grandes beneficios en la compañía, entre ellos crear un ambiente de calidad y una mentalidad de mejora en los procesos; al emplear exitosamente esta herramienta se crea un entorno de confianza para los clientes con una práctica de cero defectos.

6.2. Movistar

En esta gran empresa de telecomunicaciones se detectó una oportunidad de mejora

en su gestión logística. Gracias a un análisis de su inventario que se realizaba periódicamente, se descubrió que había equipos que llevaban más de 300 días en los almacenes aun cuando se necesitaban para cumplir con la demanda muchas veces insatisfecha. Por esto se inició un proyecto para dar solución a esta problemática llamado “Terminales a Tiempo”.

La metodología que se abordó para solucionar los inconvenientes detectados fue la metodología Six Sigma. Se realizó un diagnóstico de las causas que impedían el correcto cumplimiento de los tiempos de almacenamiento de los equipos y un análisis de los procesos de almacenamiento y despachos que estaba llevando a cabo la empresa. Después de identificar las variables que se debían mejorar, se inició el proceso de implementación de las estrategias planteadas por el equipo experto y el control de los resultados.

Finalmente, se concluyó que después de aplicar la herramienta DMAIC del proceso Six Sigma, Movistar logró corregir los procesos que presentaban fallas, logrando un ahorro en costos y superando los graves problemas que se estaban presentando en la satisfacción de sus clientes (Pérez, 2012).

6.3. Xerox

Esta empresa mundialmente reconocida por ser proveedora de materiales de fotocopiadoras fue contratada para aplicar correcciones en una empresa del sector espacial y de defensa. El objetivo era mejorar sus procesos empresariales y reducir costos a través de la herramienta Six Sigma. El problema se presentaba en que los costos de impresión de oficina eran difíciles de gestionar y en algunas unidades empresariales los procesos eran demasiado heterogéneos. Ninguna unidad sabía lo que realmente gastaba en la impresión de documentos

de oficina.

Iniciaron con una actualización exhaustiva de la tecnología que manejaban y en sus servicios de asistencia. Con este análisis lograron reevaluar sus objetivos de producción documental desde una nueva perspectiva.

Se realizó una evaluación utilizando herramientas y metodologías de Six Sigma para determinar el nivel adecuado de servicios documentales en las oficinas de la división. Algunas de las variables que se analizaron fueron el uso real de impresión, la utilización de los dispositivos y la proporción de empleados por dispositivo.

Como parte de la solución, se planteó un modelo de Gestión y supervisión de dispositivos y un modelo de fijación de precios basado en el costo de página estándar. Dentro de los resultados se evidenciaron cambios positivos como la simplificación de la gestión de los servicios documentales, un ahorro aproximado del 35 – 50% en costos de papelería, reducciones en el consumo de energía y en las emisiones de gases de efecto invernadero y residuos sólidos, entre otros (Xerox Corporation, 2010).

7. MARCO METODOLÓGICO

Para la metodología de esta investigación se realiza un estudio de caso, el cual pretende demostrar las ventajas del uso de herramientas Six Sigma para el replanteamiento de un proceso al interior del departamento de rentas de SLB.

Una de las ventajas de la investigación cualitativa como el estudio de caso es que permite integrar diferentes niveles de análisis, de este modo entender las partes que influyen el cambio de un proceso e integrar a todos los agentes, para luego dar con la transformación de un modelo.

Por su parte Sunder y Antony (2015) argumentan que el estudio de caso ofrece flexibilidad en el diseño sobre procesos afectados por fenómenos sociales, así como también mayor facilidad en el análisis de múltiples variables que afectan estos fenómenos en comparación con la investigación cuantitativa.

Para esta investigación, el estudio de caso está diseñado para estudiar la constante falla que existe en el proceso de compra y pago de las rentas adquiridas por SLB a sus proveedores alrededor de América. Diagramas de proceso, SIPOC y diagramas de espaldas de pescado serán herramientas de análisis para encontrar los cuellos de botella que darán bases para las soluciones del nuevo proceso.

Compañías como Toyota, General Electric, Motorola, Honeywell y otras han experimentado resultados positivos después de la utilización de modelos Six Sigma para la mejora de sus procesos, en donde los resultados han mostrado mejoras en la calidad, rapidez en la entrega o disminución en los costos (Kumar et al., 2006). El presente caso pretende

aportar a la reseña de empresas multinacionales que han adoptado mejoras en sus procesos utilizando modelos Six Sigma, haciendo claridad que el caso SLB pretende aportar al conocimiento de la aplicación de esta metodología no para procesos de producción de bienes tangibles sino para un proceso de servicios.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. Diagrama SIPOC

El gráfico SIPOC ayuda a tener una vista a grandes rasgos del proceso que se está estudiando y cuáles son las interrelaciones dentro del negocio.

En el siguiente diagrama se pueden identificar quiénes son las partes que se ven involucradas en el proceso de compras, así como las funciones que debe cumplir cada una para que el proceso sea exitoso.



Figura 4. Diagrama SIPOC del proceso de rentas en SLB. Fuente: elaboración propia.

8.2. Diagrama de flujo anterior

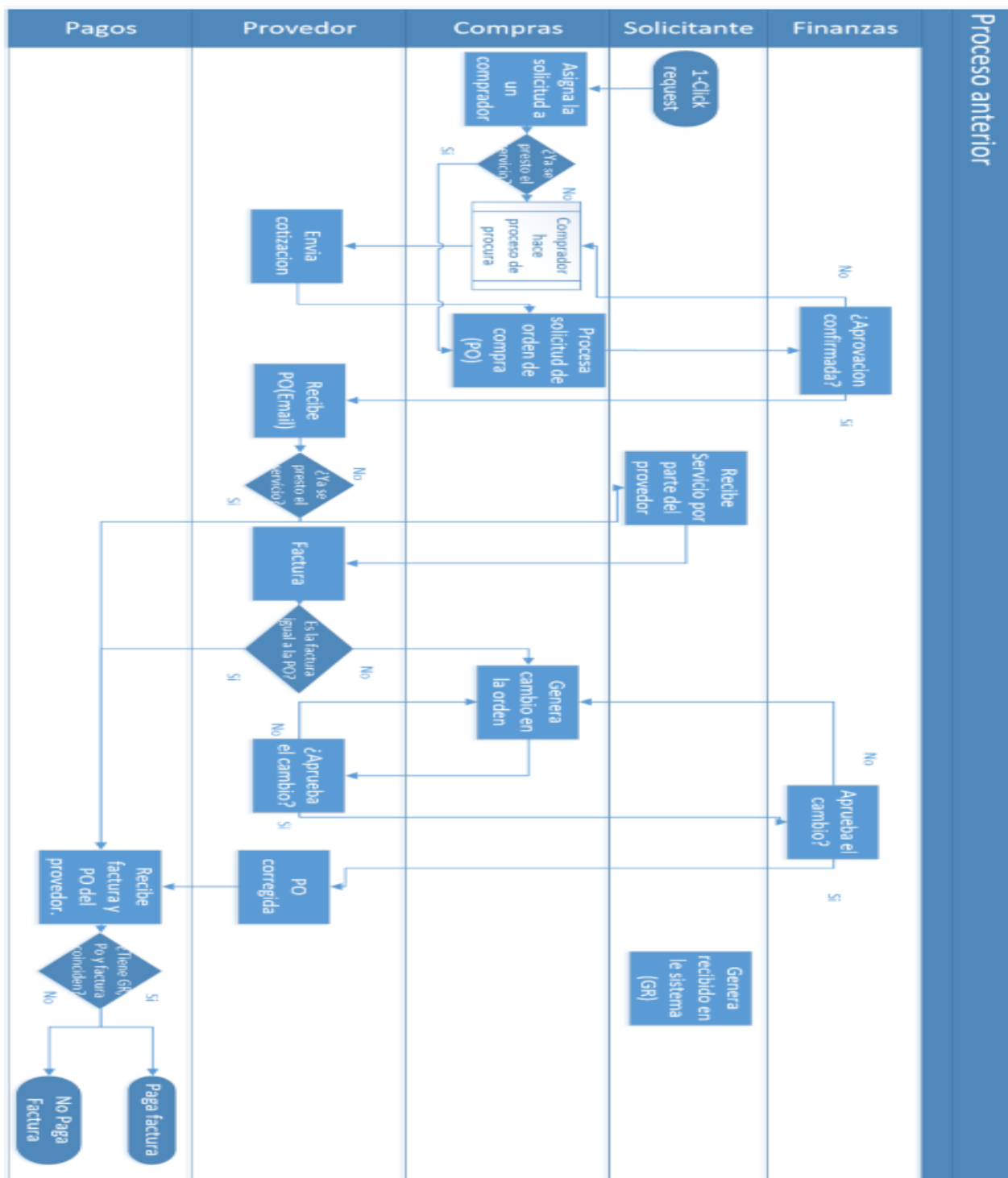


Figura 5. Diagrama de flujo del anterior proceso de rentas. Fuente: elaboración propia.

1. El proceso inicia con una solicitud de renta que hacen desde una línea de producto con el fin de satisfacer una necesidad.
2. Esta solicitud es asignada a uno de los compradores del área de *procurement* dependiendo de la complejidad de la compra y el nivel de conocimiento del comprador.
3. Se analiza si el servicio que están requiriendo ya había sido prestado anteriormente. De ser así, se tramita una solicitud de compra; de lo contrario, el comprador debe hacer un proceso de adquisición e iniciar una cotización donde se le de participación a proveedores confiables que cumplan con los requisitos que se solicitan para el servicio.
4. Cuando ya se haya generado la orden de compra, el equipo de finanzas debe dar su visto bueno y aprobar la solicitud de compra teniendo en cuenta el presupuesto que ya tenían anteriormente planteado. En caso de no ser aprobada, se debe reiniciar el flujo y buscar un nuevo proveedor que se ajuste a la necesidad.
5. Al ser aprobada la orden, el proveedor seleccionado recibirá una orden creada (PO) para que inicie con el pedido solicitado.
6. El solicitante recibe el servicio por parte del proveedor.
7. Luego de que el servicio haya sido prestado se emite una factura de cobro por parte del proveedor.
8. Se debe verificar si la factura del proveedor coincide con la PO generada por el comprador. De ser así, el área de pagos inicia el proceso para el pago; de lo contrario, se debe generar una nueva PO que debe pasar de nuevo por todo el flujo de aprobaciones de finanzas, hasta corregir la orden y enviarla de nuevo al proveedor para iniciar el proceso

de pago.

9. El área de pagos verifica que exista un cotejo de tres partes (orden de compra, factura del vendedor y recibido en el sistema). Si el cotejo de las tres partes hace *match* perfecto, se da como resultado un pago efectivo; de lo contrario, el área de pagos rechazará la factura al proveedor y generará un caso al área de compras incurriendo en un reproceso y pérdida de tiempo.

Bajo este proceso se evidencian dos fallas importantes:

1. No existe conexión simultánea entre la comunicación de las tres partes involucradas en la compra y el recibido de los equipos. Esto quiere decir que ninguna de las partes está obligada a reportar a las otras acerca de sus obligaciones frente al proceso. Esta falta de comunicación es una falla importante ya que el éxito del proceso depende de la sincronía en la información de la PO, la factura y el recibido al momento del pago.
2. La responsabilidad del recibido en el sistema está mal puesta en la línea de producto, ya que no se recibe un reporte confirmando esto. Por lo tanto, se debe redefinir la responsabilidad del recibido para garantizar que siempre esté allí en el momento del pago.

8.3. Diagrama de espina de pescado

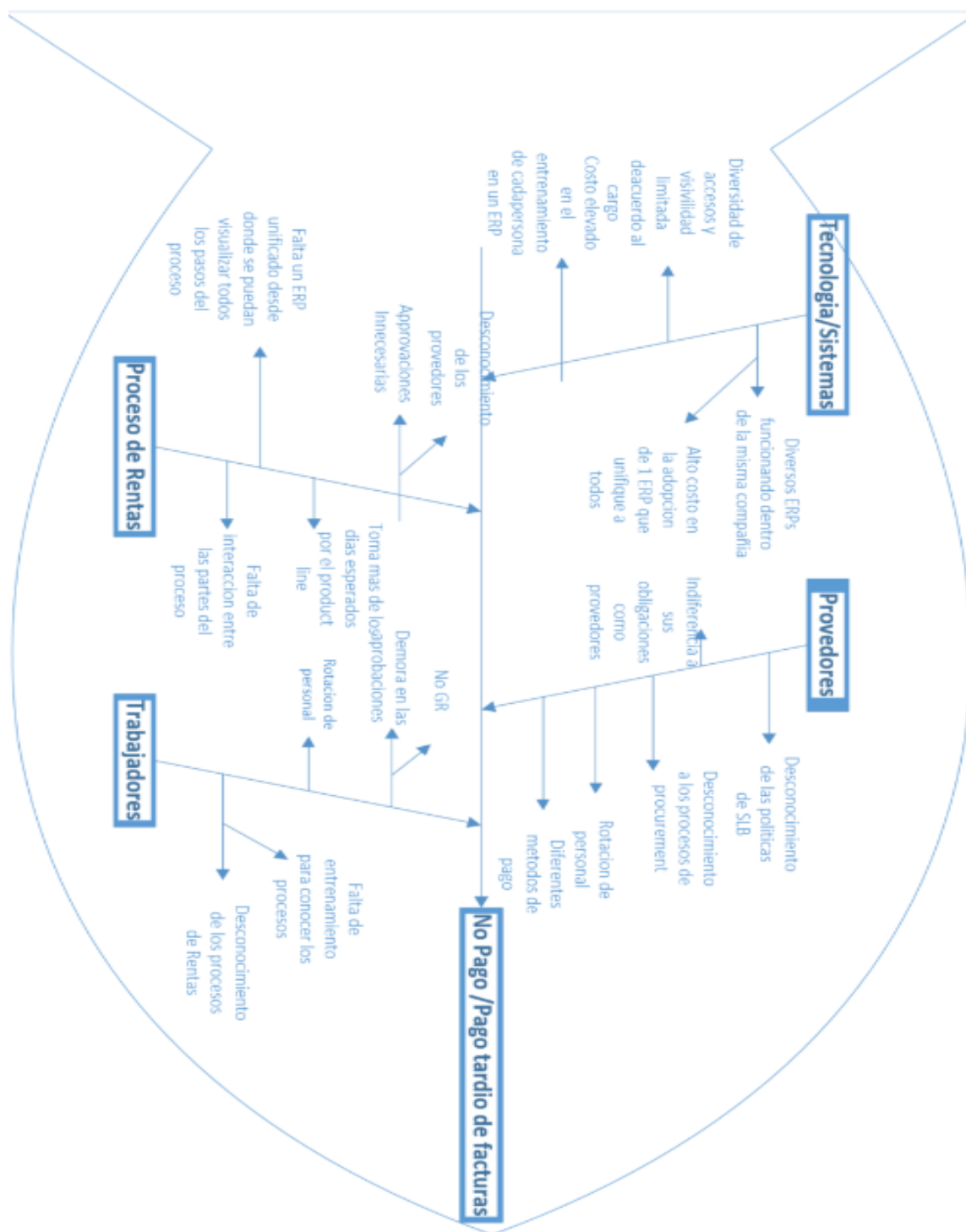


Figura 6. Diagrama de espina de pescado del proceso de rentas. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el diagrama de espina de pescado, el principal problema es el no pago o pago tardío de facturas a los proveedores. A continuación, se analizan una a una las causas que están generando que el proceso no esté culminando con éxito.

Tecnología y sistemas:

- Diversos ERPs funcionando dentro de la compañía provoca que no haya una homogeneidad entre la información, generando demoras en las respuestas.
- Para encontrar un ERP que unifique los procesos la empresa debe incurrir en altos costos.
- Diversidad de accesos y visibilidad restringida de acuerdo con el cargo limitan el nivel de información que los colaboradores deben tener para que el flujo del proceso se dé correctamente.
- Los costos elevados en el entrenamiento de cada colaborador en un ERP nuevo representan un obstáculo en el camino a la modernización y homogeneización de los procesos.

Proveedores:

- Debido a la indiferencia que tienen los proveedores frente a sus obligaciones, muchas veces el proceso de renta no se da de la manera que debería darse por la falta de seguimiento y compromiso que ellos deben tener frente a los servicios que prestan.
- Los proveedores desconocen los procesos internos de la compañía, especialmente el del

equipo de *procurement*.

- La rotación del personal en las empresas que proveen los servicios a SLB dificulta que los procesos mantengan el orden y el curso apropiado que deben llevar ya que al cambiar de encargados la información se trunca.
- Los diferentes métodos de pago que manejan en la empresa, ya que al no encontrarse estandarizado provoca dificultades a la hora de tramitar los pagos.

Proceso de Rentas:

- El proceso de renta pasa por muchas aprobaciones que provocan grandes pérdidas de tiempo.
- El desconocimiento de los procedimientos por parte de los proveedores genera reprocesos.
- Debido a la falta de un ERP unificado donde se puedan realizar todos los pasos del proceso, las partes involucradas pierden el flujo de información.
- La falta de interacción entre las partes del proceso causa desinformación y demoras de respuesta en la toma de decisiones efectivas, llevando a que el proceso tome más días de los esperados.

Trabajadores:

- Los encargados del proceso que deben confirmar que el pedido que se hizo finalizó con

satisfacción y que concuerde lo que solicitaron con lo que recibieron.

- El proceso se ve afectado por las demoras en las aprobaciones de quienes intervienen en el flujo.
- La rotación de personal junto con la falta de entrenamiento interrumpe la continuidad que deben tener las órdenes y el seguimiento que se debe hacer a cada uno.

8.4. Diagrama de flujo luego del proceso de mejora

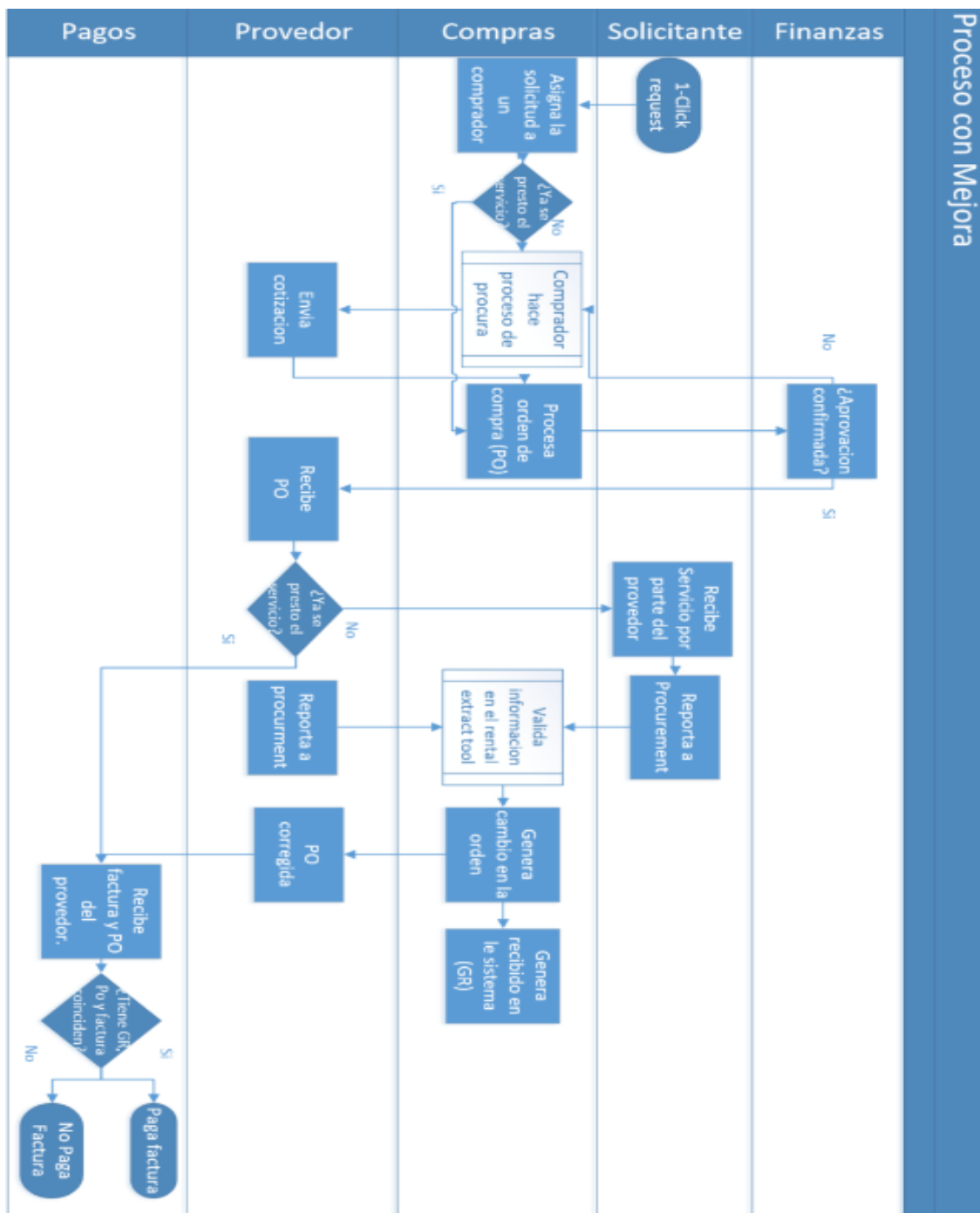


Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de rentas en SLB luego de las mejoras

implementadas. Fuente: elaboración propia.

1. El proceso inicia con una solicitud de renta que hacen desde una línea de producto con el fin de satisfacer una necesidad.
2. Esta solicitud es asignada a uno de los compradores del área de *procurement* dependiendo de la complejidad de la compra y el nivel de conocimiento del comprador.
3. Se analiza si el servicio que están requiriendo ya había sido prestado anteriormente. De ser así, se tramita una solicitud de compra; de lo contrario, el comprador debe hacer un proceso de adquisición e iniciar una cotización donde se le dé participación a proveedores confiables que cumplan con los requisitos que se solicitan para el servicio.
4. Cuando ya se haya generado la orden de compra, el equipo de finanzas debe dar su visto bueno y aprobar la solicitud de compra teniendo en cuenta el presupuesto que ya tenían anteriormente planteado. En caso de no ser aprobada, se debe reiniciar el flujo y buscar un nuevo proveedor que se ajuste a la necesidad.
5. Al ser aprobada la orden, el proveedor recibirá una PO y esta será verificada directamente por el comprador para que coincida con la factura que emite el proveedor y así evitar que llegue al área de pagos de manera incorrecta y evitar el no pago de las facturas.
6. Se procede al pago de las facturas.

La mejora aplicada al proceso de renta puede disminuir los errores que se presentan dentro del proceso puesto que garantiza la sincronía en el cotejo de las tres partes al momento de hacer un pago. Para la mejora del proceso se tuvieron en cuentas dos aspectos:

1. Una vez entregado el equipo por parte del proveedor y de la línea de producto, ambas partes deben reportar a compras acerca del tiempo que se usó en el lugar. Dicho tiempo debe ser coherente con el tiempo que el proveedor pondrá en su factura. De esta manera, el comprador logrará generar una nueva versión de la orden de compra que cuente con la información correcta de cada parte.
2. Después de generar una orden que tenga testimonio de las partes involucradas, la responsabilidad de generar un GR en sistema se traslada a compras ya que compras cuenta con la habilidad y el conocimiento para generarlo. De este modo, cuando la orden llega a proceso de pagos, las órdenes deben tener el cotejo de tres partes hecho previamente por compras.

8.5. Análisis cuantitativo del proceso de renta

Se toma como base de análisis uno de los proveedores más importantes de la compañía, United Rentals, la empresa de alquiler de equipos de manejo de material de carga más grande de Norte América. Se toma la totalidad de facturas emitidas a proceso de pagos y se analizará cómo fue la evolución del éxito de estos desde meses antes de la implementación del nuevo proceso hasta cuando el mismo ya estaba en marcha. Para dicha muestra se adquirió un estado de cuenta que contiene la información de pagos desde enero de 2015 a septiembre de 2018.

Es necesario tener presente que la implementación del nuevo proceso inicia en el año 2017 en el mes de junio. A través del siguiente gráfico de ejecución se puede observar la tendencia de disminución de casos no resueltos en el proceso de pago de servicios de

renta. Sin embargo, la tendencia lineal no permite ver con claridad si hay un efecto importante en dicha disminución luego de la implementación de las mejoras al proceso.

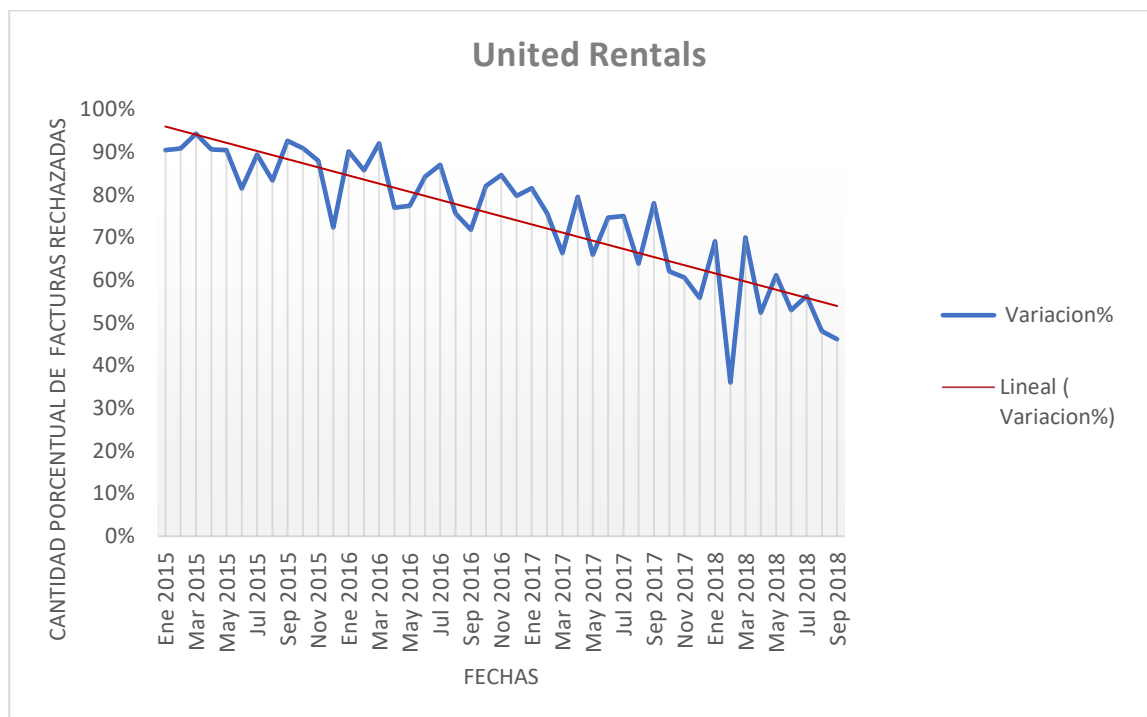


Figura 8. Run chart del proceso de rentas en SLB. Fuente: elaboración propia.

A partir de estos datos se realiza un análisis de regresión y una prueba de comparación. El modelo a analizar con la prueba de regresión es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon,$$

donde Y es la variación porcentual, X es el periodo de tiempo (mes), β_1 captura el

efecto del periodo de tiempo sobre la variación porcentual, y ε es el error.

Los resultados de la regresión lineal se muestran en la Tabla 1. Los resultados muestran que el número de facturas rechazadas disminuye a medida que pasa el tiempo. Es decir, la tendencia observada en la Figura 8 es significativa.

Tabla 1. Estimación del modelo. Fuente: Elaboración propia.

	β	ET	Valor p
Constante	0.97	0.02	≤ 0.001
X	-0.01	0.001	≤ 0.001
R^2 ajustado		0.74	
$F(1, 43)$		129.08	
Valor p		≤ 0.001	

Para confirmar que la disminución de casos no pagados es más significativa en el periodo de tiempo después que el proceso es implementado se divide la muestra en dos partes: la parte inicial, que corresponde con el periodo de tiempo comprendido de enero de 2015 a abril de 2017, antes de la implementación del proceso de mejora, y la parte final, que comprende de mayo de 2017 a septiembre de 2018. La Tabla 2 muestra la división de la muestra en las dos partes mencionadas. Estas sub-muestras se comparan con una prueba de comparación de medias para analizar si la mejoría es mayor en el periodo final que en el

inicial. Los resultados muestran que la mejoría es mayor en el periodo final que en el inicial asumiendo tanto varianzas iguales ($t(43) = 8.40$, valor $p \leq 0.001$) como desiguales ($t(24) = 7.58$, valor $p \leq 0.001$), constatando así la efectividad de aplicar el modelo DMAIC de Six Sigma en un proceso de servicios.

Tabla 2. División de los datos de los estados de cuenta. Fuente: Elaboración propia.

Inicial					Final				
Año	Mes	Total	Facturas rechazadas	Variación %	Año	Mes	Total	Facturas rechazadas	Variación %
2015	Enero	126	114	90%	2017	Mayo	44	29	66%
2015	Febrero	109	99	91%	2017	Junio	63	47	75%
2015	Marzo	70	66	94%	2017	Julio	52	39	75%
2015	Abril	64	58	91%	2017	Agosto	47	30	64%
2015	Mayo	42	38	90%	2017	Septiembre	50	39	78%
2015	Junio	54	44	81%	2017	Octubre	50	31	62%
2015	Julio	94	84	89%	2017	Noviembre	33	20	61%
2015	Agosto	84	70	83%	2017	Diciembre	43	24	56%
2015	Septiembre	68	63	93%	2018	Enero	42	29	69%
2015	Octubre	88	80	91%	2018	Febrero	25	9	36%
2015	Noviembre	50	44	88%	2018	Marzo	20	14	70%
2015	Diciembre	101	73	72%	2018	Abril	21	11	52%
2016	Enero	91	82	90%	2018	Mayo	18	11	61%
2016	Febrero	56	48	86%	2018	Junio	17	9	53%
2016	Marzo	50	46	92%	2018	Julio	32	18	56%
2016	Abril	26	20	77%	2018	Agosto	25	12	48%
2016	Mayo	31	24	77%	2018	Septiembre	13	6	46%
2016	Junio	38	32	84%					
2016	Julio	23	20	87%					
2016	Agosto	41	31	76%					
2016	Septiembre	39	28	72%					
2016	Octubre	39	32	82%					
2016	Noviembre	52	44	85%					
2016	Diciembre	79	63	80%					
2017	Enero	65	53	82%					
2017	Febrero	78	59	76%					
2017	Marzo	92	61	66%					
2017	Abril	83	66	80%					

9. CONCLUSIONES

- La metodología DMAIC aplicada al caso SLB permitió hacer un análisis de los inconvenientes presentados en el pago de facturas a los proveedores, permitiendo así mismo generar soluciones como cuadros de análisis y nuevos cuadros de procesos para el departamento.
- La fase final del ejercicio (regresión lineal y pruebas de comparación de medias) permitió evidenciar avances positivos con el proveedor United Rentals. La reducción porcentual de pagos fallidos en un periodo de dos años tiene una tendencia a la baja, sugiriendo que el diseño del nuevo proceso podría reducir el número de casos no pagados para los más de 500 proveedores que prestan un servicio con las mismas características que el proveedor analizado en este trabajo. Esto incrementa la satisfacción de los proveedores y la confianza en ellos para prestar nuevos servicios, y aumenta la confianza sectorial en el gremio, devolviendo a SLB la reputación de compañía que desean sus partes de interés.
- Los resultados evidenciados en este estudio de caso permiten concluir que la aplicación correcta de la metodología DMAIC de Six Sigma es útil tanto en procesos de servicios como en procesos de producción de bienes.
- El proceso diseñado y presentado en este documento es una ventaja competitiva de SLB frente a sus competidores a nivel de cadena de suministro. Durante el desarrollo de este estudio de caso se evidenció que no es común encontrar documentos académicos que ilustren un proceso de compras que incluya a los proveedores de la forma en que SLB los está incluyendo, haciéndolos dueños y responsables del proceso. Por esto, este

documento hace un aporte significativo para aquellos que investiguen procesos al interior de departamentos de compra,

- El resultado del estudio tiene una característica a resaltar y es el haber logrado un proceso inclusivo, ya que ha involucrado y apropiado diferentes partes que no tenían conocimiento y participación en el mismo y que ahora hacen parte activa para garantizar el éxito de cada orden de compra. El mismo proceso ha servido como punto de partida para el lanzamiento de nuevas aplicaciones para su mejor implementación y funcionamiento. De igual modo, el proceso ha dado lugar a nuevos roles al interior de la empresa para el capital humano para servir como facilitadores y administradores del proceso. Esto hace el proceso más robusto y dinámico, transformándolo de una simple transacción a una interacción entre varias partes que da valor a las líneas de producto al departamento de compras y a sus proveedores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betancourt, D. F. (2017). Diagrama SIPOC: Qué es, para qué sirve y cómo se hace. Recuperado de www.ingenioempresa.com/diagrama-sipoc
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros* (12a ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Dembinski, H. (2010). Seis sigma (six sigma) en la industria de servicios. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/seis-sigma-six-sigma-industria-servicios/>
- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1-2), 71-87.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones* (5a ed.). México, D.F., México: Pearson Educación.
- Ilie, G., & Ciocoiu, C. N. (2010). Application of fishbone diagram to determinate the risk of an event with multiple causes. *Management Research and Practice*, 2(1), 1-20.
- Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K., & Perry, D. (2006). Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: A case study. *Production Planning & Control*, 17(4), 407-423.
- Pérez, A. (2012). *Método seis sigma: Aplicación a una empresa de telecomunicaciones* (tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cuyo, Ciudad de Mendoza, Argentina).

Recuperado de http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5617/tesis-cs-ec-perez-bernal.pdf

Ros, J. (2015). *Implantación ERP en un hospital privado* (tesis de pregrado, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España). Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/43053/8/jrosguTFC0615memoria.pdf>

Sunder, V., & Antony, J. (2015). Six-sigma for improving top-box customer satisfaction score for a banking call center. *Production Planning & Control*, 26(16), 1291-1305.

Urgilés, R. (2013). *Diseño e implementación de los procesos de cumplimiento de solicitudes y gestión de incidentes basados en ITIL versión 3 en la empresa SYNERGYTEAM CIA. LTDA* (tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador). Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6309/1/AC-SISTEMAS-ESPE-047047.pdf>

Xerox Corporation. (2010). Transformación de una costosa infraestructura de oficina en un servicio de documentos optimizado. Recuperado de https://www.xerox.com/downloads/esp/es/gdo/casestudies/gdo_casestudy_aerospace_defence_ES.pdf