

REINGENIERÍA DEL PROCESO LOGÍSTICO EN LA EMPRESA REHCO S.A.

A NIVEL DE PRE-FACTIBILIDAD.

TRABAJO DE SINTESIS APLICADA

JOSE HELQUIN LARA LOPEZ

MANUEL ARANGO

JUAN GUILLERMO RIVERA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA ESPECIALIZACION EN FORMULACION Y EVALUACION DE

PROYECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

BOGOTÁ D.C

2019

**REINGENIERÍA DEL PROCESO LOGÍSTICO EN LA EMPRESA REHCO S.A.
A NIVEL DE PRE-FACTIBILIDAD.**

Presentado por:
JOSE HELQUIN LARA LOPEZ
MANUEL ARANGO
JUAN GUILLERMO RIVERA

TRABAJO SÍNTESIS DE GRADO

Docente:
Andrés Paz Ortega

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
BOGOTÁ, COLOMBIA
2019**



La presente obra está bajo una licencia:
Atribución 2.5 Colombia (CC BY 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/co/>

Usted es libre de:

- Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas
- hacer un uso comercial de esta obra



Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).

Tabla de contenido	
Resumen	7
Palabras claves	8
Introducción	8
Pregunta de investigación	10
Objetivos.....	10
Objetivos General:.....	10
Objetivos Específicos:	10
Definición del concepto de pre-factibilidad.....	11
Cuadros de Mando Integral.....	12
Reingeniería de un proceso.	14
Estudio Administrativo.....	18
Definición de Administración	18
Proceso administrativo.....	19
Estructura organizacional.....	20
Análisis DOFA.....	22
Mapa de Procesos Rehco S.A.....	23
Propuesta de valor	24
Estudio Técnico.....	24
Logística	24
Integración con otras áreas de gestión	25
Estrategia Logística	25
Compras y aprovisionamiento.....	26
Alistamiento del pedido	30
Sistema Colaborativo en proceso de alistamiento	33
Redistribución de las cargas y optimización de los tiempos	35
Índices de Capacidad de los Procesos.....	37
Proceso actual.....	38
Proceso propuesto.....	42
Resultados de aplicación del ICP.	45
Estudio Financiero.....	46
Calculo de la Tasa de Descuento.....	46
Proyección de los flujos bajo el proceso logístico actual.....	47

Proyección de los flujos bajo el proceso logístico propuesto.....	48
Análisis Incremental	49
Análisis de sensibilidad de factores externos.	49
Análisis de sensibilidad de cambios en la demanda vs distribución social.	50
Resultados del Estudio Financiero	51
Conclusiones.	53
Referencias	55

Lista De Tablas

Tabla 1. Estrategias para adoptar un CMI.....	12
Tabla 2. Programas de intervención empresarial.....	13
Tabla 3. <i>Tipos de estructura organizacional</i>	19
Tabla 4. <i>Análisis DOFA aplicado al proyecto</i>	22
Tabla 5. <i>Incidencias de la logística en las áreas</i>	24
Tabla 6. Evaluación de productos ABC, Rehco S.A.....	27
Tabla 7. Tiempos de cotización en productos.....	29
Tabla 8. <i>Resultado del estudio de Tiempos de despacho</i>	31
Tabla 9. <i>Relación órdenes de compra alistadas en una semana de trabajo</i>	34
Tabla 10. <i>Promedio individual de alistamiento de órdenes diarias</i>	35
Tabla 11. <i>Índices de Capacidad de los Procesos</i>	36
Tabla 12. <i>Clasificación de los ICP</i>	37
Tabla 13. <i>Muestra tiempos de despacho proceso logístico actual</i>	37
Tabla 14. <i>Medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis proceso actual</i>	38
Tabla 15. <i>Test de normalidad Kolmogorov Smirnov muestra del proceso actual</i>	39
Tabla 16. <i>Medidas esperadas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis nuevo proceso</i>	41
Tabla 17. <i>Test de normalidad Kolmogorov Smirnov muestra estimada del nuevo proceso</i>	42
Tabla 18. <i>Proyección de flujos bajo el proceso logístico actual</i>	47
Tabla 19. <i>Proyección de flujos bajo el proceso logístico nuevo</i>	47
Tabla 20. <i>Comparación de alternativas a través del flujo incremental</i>	48
Tabla 21. <i>Matriz de sensibilidad factores externos</i>	49
Tabla 22. <i>Variación en el rubro “Gastos ordinarios” por cuenta del aumento de pagos a personal</i>	50
Tabla 23. <i>Matriz de sensibilidad Cambios en la demanda Vs Cambios en la distribución social</i>	50

Lista De Ilustraciones

<u>Figura 2 Alcance Del Proyecto.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 3 Aplicación Del Cmi, En El Marco Del Proyecto.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 4 Ruta Metodológica Del Proyecto.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 5 Teorías De La Administración.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 6 Ciclo Del Proceso Administrativo.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 7 Funciones De Interés Del Cliente.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 8 Organigrama Actual Rehco S.A.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 9 Organigrama Propuesto Rehco S.A.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 10 Estrategias De Análisis Dofa.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 11 Mapa De Procesos Rehco S.A.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 12 Cadena De Valor Rehco S.A.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 13 Definición Gráfica Propuesta Alistamiento.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 14 Análisis de promedio de alistamiento de órdenes por semana</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 15 Distribución carga laboral en proceso actual</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 16 Análisis De Promedio De Alistamiento De Órdenes Por Semana.</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 17 Distribución Carga Laboral En Proceso Actual</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 18 Histograma De Frecuencias, Muestra Del Proceso Logístico Actual</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 19 Distribución Carga Laboral En Nuevo Proceso</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>Figura 20 Histograma De Frecuencias, Valores Estimados Del Proceso Logístico Nuevo.</u>	¡Error! Marcador no definido.

Resumen

El concepto de Reingeniería de Procesos tiene como fundamento central la optimización, eliminación, o creación de procesos al interior de organizaciones, con el ánimo de generar un mejoramiento integral y continuo de su funcionamiento. Este estudio tiene como objetivo central establecer la pre-factibilidad en la Reingeniería del proceso logístico de la empresa Rehco SA. Para ello, se toma como punto de partida el estudio de satisfacción del cliente que la misma empresa realizó, se diseña la Reingeniería del proceso logístico, la cual se focaliza en la perspectiva del cliente, y se analiza el Cuadros de Mando Integral (CMI) como un Instrumento de Gestión aplicable a este caso. Se comprueba a través del Índice de Capacidad de Proceso (ICP), en su versión CPU, que el nuevo proceso es óptimo, además, ofrece un grado de flexibilidad significativo a los choques externos, y tolera variaciones en la demanda y los pagos a los trabajadores.

Palabras claves

Reingeniería de procesos, Pre-factibilidad, Cuadro de Mando Integral, Logística interna, Índices de Capacidad de Procesos

Introducción

Rehco S.A es una empresa colombiana con sede en Bogotá, que se desenvuelve en un mercado exigente y bastante competitivo, como lo es el de las soluciones hidráulicas e industriales, entonces, requiere acoger herramientas administrativas para medir su desempeño. El Cuadro de Mando Integral (CMI), a través de las cuatro perspectivas (finanzas, clientes, procesos internos, formación y desarrollo) permite medir el desempeño de la organización de manera integral y eficaz (Gar y Triginé, 2006).

En este caso, para analizar la perspectiva del cliente, se cuenta con el *Estudio de Satisfacción del Cliente*, el cual se constituye como un insumo para la investigación, y del cual se obtuvo que los tiempos de despacho, contenidos en el proceso logístico, requieren en promedio 77 minutos más de lo aceptado por el cliente. Del mismo estudio se dedujo que la capacidad instalada de la compañía, medida en cantidad de pedidos despachados diariamente, era de 21,33, y que para lograr esto se estaba incurriendo en excesos en lo referido a la carga laboral. Esto significa, que no solamente hay falencias en el desempeño, medido desde las perspectivas de cliente y procesos, sino que en largo plazo se genera un riesgo en materia de ingresos, pues no es posible absorber la demanda actual.

Estos aspectos, invitan a realizar cambios en el proceso logístico, del cual se desprenden dichas falencias, no obstante, hay varias formas de hacerlo. La Reingeniería de Procesos se constituye como una de las formas más acertadas para generar mejorías en los procesos claves (Manganelli y Klein, 2004), y en línea con lo establecido por el CMI, asume un rol protagónico para el cliente, razón por la cual la Reingeniería es el método más adecuado para mejorar el proceso logístico de la empresa.

El presente estudio tiene como objetivo central rediseñar el proceso logístico de la empresa Rehco S.A, de manera que sea óptimo. Primero, se realiza un Estudio Administrativo en el cual se recogen los aspectos teóricos más representativos de los factores organizativos, y se generan algunas recomendaciones a priori. En seguida, el Estudio Técnico les da alcance a dichas recomendaciones, y se establece de manera clara una propuesta para llevar a cabo el proceso logístico, el cual se evalúa con los Índices de Capacidad de Procesos (ICP). Finalmente, el Estudio Financiero resalta el potencial impacto de aplicar el nuevo proceso, por lo cual se enfoca

en analizar la sensibilidad del proceso en base a los factores externos, así como la demanda, y la posibilidad de generar una redistribución en los ingresos de los trabajadores, incluyendo una mirada social. Entonces, la pre-factibilidad del nuevo proceso debe ser avalada en cada uno de los estudios en relación a las perspectivas del CMI, tomando como principal fuente de información el *Estudio de Satisfacción del Cliente*, así como otras fuentes de información secundarias.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el proceso logístico óptimo para la empresa Rehco SA a la luz del CMI?

Objetivos

Objetivos General:

- Diseñar una propuesta optima de reingeniería aplicada al área logística de la empresa Rehco S.A. a nivel de pre-factibilidad, y comprobable desde las cuatro perspectivas del CMI.

Objetivos Específicos:

- Proponer recomendaciones administrativas que contribuyan al mejoramiento del proceso.
- Plantear el rediseño del proceso de logística interna teniendo en cuenta los factores que lo perjudican y las restricciones financieras.
- Demostrar a través de los ICP la potencial mejoría del proceso logístico.
- Establecer la flexibilidad o resistencia del nuevo proceso en relación a factores como los cambios en los precios de la mercancía, el monto de tributación, la demanda, y los ingresos de los trabajadores.

Revisión de la literatura.

Definición del concepto de pre-factibilidad

Para Santos (2008) los proyectos se distribuyen fundamentalmente en 4 etapas secuenciales: Idea, Pre inversión, Inversión y Operación. La idea corresponde a las oportunidades de mejora, o problemas a resolver y representa el diagnóstico inicial de un proyecto, para este caso la Idea parte del Estudio de satisfacción del cliente, del cual se deriva el dictamen de sus principales molestias. La etapa de Pre inversión desarrolla la evaluación del proyecto en tres niveles: Perfil, Pre-factibilidad y Factibilidad.

El Perfil se constituye como una estimación intuitiva a partir de la información existente y el sentido común. La Pre-factibilidad por su parte acelera la investigación hacia la búsqueda de fuentes secundarias de información, lo cual le da un alcance significativo a los compromisos del proyecto, y así este permite establecer con alto nivel de aproximación sus factores significativos, esto sujeto a unas restricciones presupuestales o financieras, es decir; a través de la pre-factibilidad se estima el valor de los ingresos y las salidas que generará el proyecto. En contraste, la Factibilidad se alcanza con la consecución de fuentes de información primaria, las cuales sustentan plenamente la acometida de un proyecto, y obligatoriamente esto se debe ver reflejado en los estudios de Mercado, Técnico, Económico y Financiero.

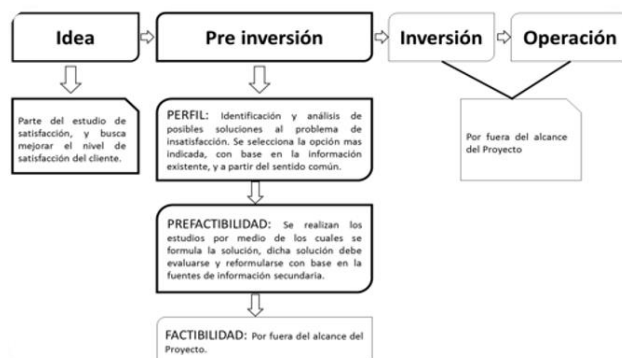


Figura 1. Alcance del proyecto. De creación del autor

Cuadros de Mando Integral

Para definir el Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta de gestión, es necesario remontarse a Francia en los años 60, pues desde aquel entonces, directivos y empresarios emplearon indicadores derivados del concepto de Balance de Gestión para controlar los aspectos más relevantes de la organización (Gan y Triginé ,2006). Posteriormente, en los años 70 en el Instituto Técnico de Massachusetts se desarrolló el concepto de Factores Críticos de Éxito (FCE), Rockart (1979) los define como las áreas en las cuales es indispensable lograr un buen desempeño para el cumplimiento de los objetivos de la organización, y señala que surgen como un requerimiento por parte del cliente. Finalmente, a partir de un estudio realizado en los años 90 por el Nolan Norton Institute, emerge el Cuadro de Mando, el cual sería complementado por Robert Kaplan y David Norton, quienes crearon la herramienta del CMI, integrando las cuatro perspectivas intangibles de éxito (Gan y Triginé ,2006).

El CMI, es entonces una herramienta que permite medir la visión de una organización en relación a su desempeño. Kaplan y Norton (2007) manifiestan que es posible medir las siguientes perspectivas: Financiera, cliente, procesos internos, y aprendizaje y crecimiento. En relación a esto, Rodríguez, Aibar y Lima (2014) demostraron que las implementaciones del CMI a nivel empresarial surgen de manera independiente al sector en que se desenvuelven las compañías. Además, advierten que hay cuatro posibles estrategias que las mismas adoptan para evaluar su desempeño:

Tabla 1
Estrategias para adoptar un CMI

Estrategia	Definición
Defensiva	Organizaciones que asumen un bajo nivel de riesgo financiero y manejan a la vez un portafolio pequeño
Prospectiva	Organizaciones con perfil innovador las cuales presentan mayor preocupación por los aspectos no financieros
Analizadora	Representa un híbrido de las dos primeras caracterizándose por salvaguardar las metas financieras o intentar desarrollar nuevos productos
Reactiva	Organizaciones que se acomodan al entorno, es decir, no tienen un sistema de evaluación de desempeño consistente.

Nota: De creación del autor

Para el caso de estudio en referencia, se cita que la estrategia de desempeño actual de la empresa en estudio, corresponde a la “Estrategia Reactiva”, donde la compañía en su desarrollo diario, se acomoda a las dinámicas del sector sin poseer o desarrollar una política de previsión, prevención, y mejoramiento continuo. En contraste esta cuenta con una amplia gama de productos en su portafolio, y a la vez busca expandir sus oportunidades de negocio según la propia Visión de la compañía, no obstante, la perspectiva financiera es fundamental para la toma de decisiones, por lo cual debería adoptar una estrategia analizadora.

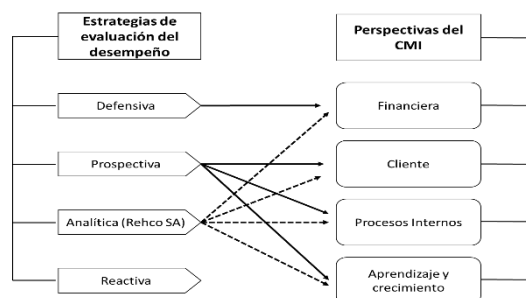


Figura 2. Aplicación del CMI, en el marco del proyecto. De creación de autor

Por último, diversos autores han presentado los beneficios de implementar adecuadamente el CMI, Gar y Triginé (2006) demostraron que este se ha expandido rápidamente a nivel mundial porque los FCE de las organizaciones exitosas, que son construidos y controlados

a través de este instrumento, se caracterizan por ser claros, eficaces e integrales. Por su parte, Ramón, Flórez y Domínguez (2018) plantean que esta herramienta conduce a una optimización de los recursos financieros presupuestados, pues existe un control sobre los servicios o productos ofertados. En el caso de estudio, se asumirá que el proceso logístico está al servicio tanto de clientes internos como externos, y el control se realizará bajo este criterio.

Reingeniería de un proceso.

La reingeniería, según Manganelli y Klein (2004), se define como el rediseño rápido y radical de procesos que generan valor agregado y por ende son estratégicos. Esta definición aplica también para sistemas, políticas y estructuras organizacionales, adicionalmente el objetivo de la reingeniería es optimizar los flujos de trabajo, y aumentar el nivel de productividad al interior de una organización. Como contrapartida, señalan otro tipo de programas que se diferencian de la reingeniería en cuatro aspectos: Supuestos cuestionados, alcance del cambio, orientación, y metas de mejoramiento.

Tabla 2.
Programas de intervención empresarial.

Aspecto / Programa	Reingeniería 1	Rectificación del tamaño 2	Reestructuración 3	Gestión de calidad total 4	Automatización 5
Supuestos cuestionados	Fundamental	Dotación de personal	Relaciones de dependencia	Deseos y necesidades del cliente	Aplicaciones de tecnología
Alcance del cambio	Radical	Dotación de personal, responsabilidades del cargo	Organización	De abajo arriba	Sistemas
Orientación	Procesos	Funcional	Funcional	Procesos	Procedimientos
Metas de mejoramiento	Espectacular	Incremental	Incremental	Incremental	Incremental

Nota: Adaptado de: “Como hacer reingeniería”, de Manganelli, R., y Klein, M., 2004. *Editorial Norma*, p.25.

En este contexto, el proyecto objeto de estudio debe aplicar una Reingeniería, si bien es cierto que el programa de Gestión de calidad total cuestiona el supuesto de los deseos y las

necesidades del cliente, y que el proyecto parte de la necesidad de incrementar el nivel de satisfacción de los clientes de la empresa Rehco S.A, la Reingeniería persigue objetivos heterogéneos de mejoramiento entre los que se encuentran puntualmente la satisfacción de los clientes, Manganelli y Klein (2004) afirman: “En segundo lugar, la RP busca metas multifacéticas de mejoramiento, incluyendo calidad, costos, flexibilidad, rapidez, precisión y satisfacción de los clientes, todo simultáneamente, mientras que los demás programas se concentran en unas pocas metas o relaciones de ellas”(p25).

Existe consenso en la definición de Reingeniería, Alarcón (1998) señala que la Reingeniería de Procesos se entiende como la comprensión fundamental y profunda del valor agregado de los procesos de cara al cliente, no obstante se aparta del análisis tradicional en tanto no asume las entradas y salidas del proceso como un supuesto invariable, sino que analiza el producto terminado como un bien fundamental para su cliente, es decir; evalúa el desempeño del producto desde la perspectiva del cliente. Por su parte, el Proceso se entiende según las Normas ISO 9000:2000 como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (Cervera, 2001, p.29), en este sentido, el Proceso rediseñado asume entradas y salidas mejoradas, pues se aumenta el valor del producto terminado a la luz del cliente.

Optimización.

La optimización, según Alvarado (2012), se define como las mejoras que implementa una organización en sus procesos, con el ánimo de aumentar el nivel de satisfacción de sus clientes, añade que esas mejoras se consiguen a través de la instauración de sistemas de gestión aplicados a procesos cuantificables, esto es, organizar los procesos para identificarlos claramente, y una vez identificados, medirlos, y medir sus cambios de tal manera que la mejora sea demostrable.

En esta línea, Zamarrón (2018) señala que la clave para lograr la optimización en los procesos, está en poder cohesionar las áreas de una organización con sus trabajadores y sus labores, en función de resolver las necesidades del cliente, además, advierte que para alcanzar un buen desempeño es necesario permanecer en un estado de transformación.

Por otra parte, Malaspina (2007), sugiere que optimizar es obtener valores mínimos o máximos de una variable, incluyendo las restricciones del caso, y plantea que para resolver problemas de optimización debe seguirse un método basado en la interacción de tres elementos: Intuición, habilidad para hacer conjeturas, y formalización y rigor. Entonces, dicho autor entiende la Intuición como la capacidad de adquirir conocimiento de manera integral y eficaz, sin necesidad de incurrir en la demostración, ahora bien, dicha intuición pasa al campo de la formalización cuando el conocimiento se plasma o teoriza con la ayuda de las matemáticas, y se hace riguroso cuando soporta unas pruebas y se demuestra. En este sentido, la resolución de problemas de optimización está sujeta a la validación objetiva, y se puede comparar con otros resultados a través de criterios definidos.

Metodología

La metodología empleada en este proyecto, está basada en la sugerida por Navarro (2003), y corresponde a la aplicación de una serie de pautas para afrontar la Reingeniería de un proceso a partir del concepto de Mejora Continua.

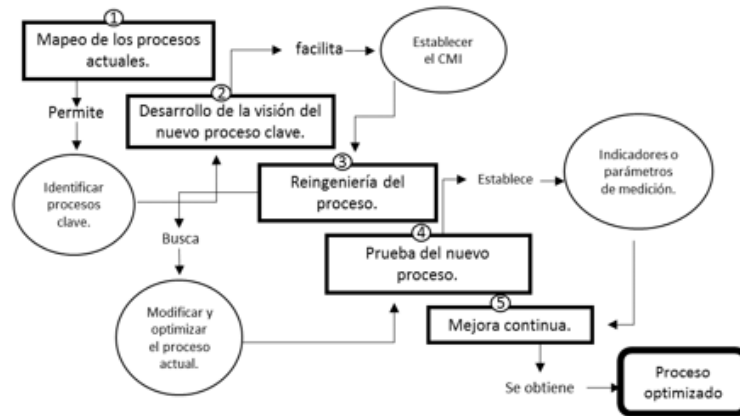


Figura 3. Ruta metodológica del proyecto. De creación del autor.

- 1) **Mapeo de los procesos actuales:** Se plasma de manera integral el funcionamiento de la organización, y permite entender cuáles son los procesos clave, es decir; los procesos que mayor impacto generan sobre los Factores Críticos de Éxito (FCEs) de la compañía.
- 2) **Visión del nuevo Proceso:** Se busca articular los indicadores de los procesos con los objetivos y estrategias de la compañía. Una de las herramientas más útiles para lograr esto es el Cuadro de Mando Integral (CMI).
- 3) **Reingeniería del Proceso:** Corresponde a una mejora práctica, la cual para el efecto de la presente investigación será descrita en el anexo del Estudio Técnico.
- 4) **Prueba del nuevo Proceso:** Se establecen Índices de capacidad para medir el impacto del nuevo proceso en relación a los FCEs.
- 5) **Mejora continua:** Se obtiene al ajustar el diseño del nuevo Proceso. Después de verificar a través de los Indicadores de Gestión su impacto inicial, se establecen mejoras de tal manera que el resultado converge al esperado.

Estudio Administrativo.

Definición de Administración

La administración según Chiavenato (2004) es un proceso en el cual además de planear y organizar, se dirigen y controlan los recursos, de esta manera una organización puede cumplir sus objetivos. En esta línea se encuentran Hitt, Black y Porter (2006), quienes además agregan la importancia de estructurar el uso de los recursos. Por otro lado, Robbins y Coulter (2005) se centran en el trabajo, y señalan que una correcta administración se da cuando se coordinan adecuadamente las actividades de los individuos. Entonces, una definición más moderna y completa, que reúne los anteriores aspectos es la de Thompson (2018), quien advierte la importancia de la planeación, organización, dirección y control, no solo de los recursos, sino también de las actividades de trabajo para lograr objetivos de manera eficaz y eficiente.

Como complemento, se presentan seis perspectivas sobre el tema: administración científica, teorías generales, método cuantitativo, comportamiento organizacional, enfoque sistémico, y enfoque de las contingencias. La administración científica es la aplicación del método científico para determinar la mejor manera de hacer un trabajo, mientras que las teorías generales de la administración se desarrollaron a partir de un enfoque más práctico y gerencial, ver Figura

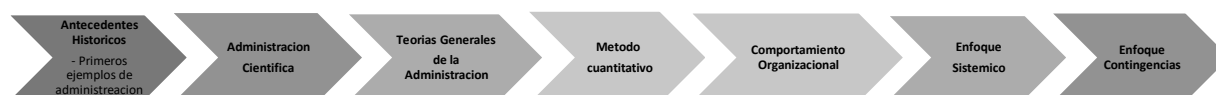


Figura 4: Teorías de la administración. Adaptado de “Administración” de Robbins y Coulter (2005); editorial Pearson Educación, P 27

Por su parte, el método cuantitativo consiste en aplicar técnicas cuantitativas para mejorar la toma de decisiones. El método también se llama investigación de operaciones o ciencia de la administración. (Coulter, 2005). El comportamiento organizacional (CO) se ocupa de las acciones de las personas en el trabajo, analizando los campamentos organizacionales. Buena parte de lo que conforma hoy el campo de la administración de los recursos humanos, así como

las ideas contemporáneas sobre motivación, liderazgo, confianza, trabajo en equipo y manejo de conflictos, procede de la investigación del comportamiento organizacional. (Coulter, 2005)

En cuanto a los enfoques, el Sistémico abierto o cerrado, se manifiesta en la administración como un conjunto de partes relacionadas e interdependientes dispuestas de tal manera que producen un todo unificado, mientras que el de Contingencias plantea que las organizaciones son diferentes, y por ello, enfrentan a situaciones distintas, por lo cual necesitan métodos diversos de administración (Coulter, 2005).

Proceso administrativo.

Retomando lo dispuesto por Chiavenato (2002), el proceso administrativo es la conjunción y secuencia de las funciones administrativas, como la planeación, organización, dirección y control, por ello el proceso administrativo es un proceso sistemático para la consecución de objetivos, ver Figura 5.



Figura 5: Ciclo del proceso administrativo. Adaptado de “Administración en los Nuevos Tiempos” Chiavenato (2002); MCGRAW-HILL Interamericana.

Las funciones del proceso administrativo, se encuentran en constante cambio, lo que quiere decir, que la forma en que se desarrolle una función, repercutirá ya sea de manera directa o indirecta en la ejecución de las demás funciones administrativas, es por ello, que el administrador debe tener precaución al momento de diseñar la estructura de dichas funciones al interior de la organización.

Estructura organizacional.

La estructura organizacional funciona como un plan permanente que define responsabilidades, autoridad, y sistema de comunicación dentro de la organización. Hitt et al. (2006) la define como la suma de las formas en las cuales una organización divide sus labores en distintas actividades y luego las coordina. Amaru (2009), añade que, si una organización no posee una estructura, entonces el poder de decisión estará distribuido y descentralizado.

Con frecuencia, a la estructura organizacional se le refiere como organigrama. Los organigramas son la Figura gráfica de las relaciones que hay entre las unidades, así como de las líneas de autoridad entre supervisores y subalternos, mediante el uso de recuadros etiquetados y líneas de conexión (Hitt et al. 2006). En este sentido, existe una gran variedad de estructuras organizacionales, ver tabla 3.

Tabla 3

Tipos de estructura organizacional.

Tipo de estructura	Definición
Funcional	Es una de las estructuras más comunes que organiza la empresa en torno a las áreas funcionales tradicionales como lo son contabilidad, finanzas, marketing, operaciones y demás
Por producto	la empresa se organiza en torno a productos específicos o a conjuntos de productos relacionados, se establece una estructura por producto esto quiere decir que a cada producto se le trata como un centro de utilidades
Por división	Esta estructura es muy similar a la estructura por producto, pareciera ser una extensión de la misma, se tiene en cuenta que a cada división abarca todas las funciones de una organización.
Por cliente	Esta estructura se organiza de acuerdo con las categorías o clasificación del cliente y estos tienen necesidades diferentes, siendo estas numerosas
Matricial	Esta estructura es la superposición de dos estructuras de organización, generando duplicidad de funciones o tareas.
De red	Hay una gran variedad de estructuras organizacionales contemporáneas siendo esta la de más aceptación y aplicabilidad, de acuerdo con (Hitt, Black, & Porter, 2006) permitiendo estructurar la cadena de valor de la compañía, en un esfuerzo por aumentar el ahorro de costos y los beneficios de la especialización, así como para mejorar la integración y coordinación
Por procesos	La administración por procesos (u organización por procesos) consiste en administrar las funciones permanentes de la empresa como eslabones de una cadena o procesos interconectados y no como departamentos aislados unos de otros. en lugar de la estructura vertical creada por la cadena de mando.

Nota: De creación del autor.

La horizontalización reformula el modo de administrar las funciones dirigidas hacia la atención de necesidades del cliente, entonces, es necesario gestionar con mayor profundidad la

vinculación de proveedores, y analizar el mecanismo más adecuado de distribución, ver Figura 7.



Figura 6: Funciones de interés del cliente. Adaptado de “*FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN Teoría general y proceso administrativo*” Amaru, A. C. (2009). México: Pearson Educación. p.249

La estructura organizacional debe estar orientada a consolidar un alto grado de especialización, diferenciación, e integración entre sus partes. Al lograr esto, las actividades de la empresa Rehco S.A deben ofrecer un valor agregado de cara al cliente. No obstante, en la actualidad se tiene un organigrama de 4 niveles, pero no está definida la línea de mando, es decir, no hay mecanismos de reporte, y la comunicación no es eficaz, ver Figura 8.

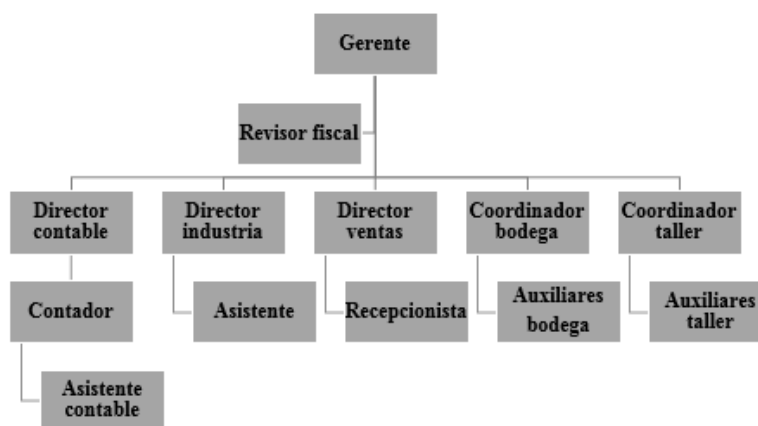


Figura 7: Organigrama actual Rehco S.A. De creación del autor.

En contraste, se plantea un organigrama funcional, en una estructura plana donde la comunicación fluya a todos los niveles, que los empleados puedan conocer la forma en que están asignados los diferentes deberes y actividades, y se encuentren identificados plenamente en la estructura organizacional, así como el nivel de autoridad y responsabilidad que ocupan, y la

relación de su área operativa con relación al área funcional y el resto de la organización, ver Figura 9.



Figura 8: Organigrama propuesto Rehco S.A. De creación del autor.

Análisis DOFA

Desarrollar un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA), permite descubrir cuál es la situación de una empresa o de un proyecto. Contiene cuatro tipos de estrategias, los cuales se derivan de la combinación de dos elementos, entonces están pueden ser: Fortalezas- Oportunidades (FO), Debilidades- Oportunidades (DO), Fortalezas – Amenazas (FA), y Debilidades- Amenazas (DA), ver Figura 10.

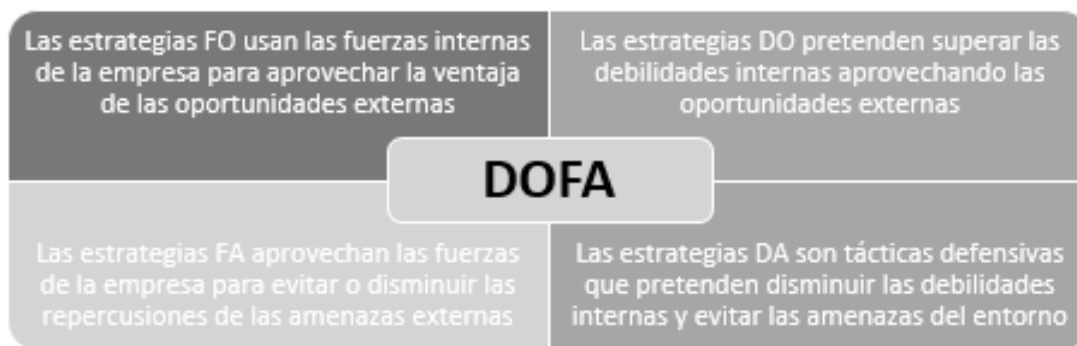


Figura 9: Estrategias de análisis DOFA. De creación del autor.

Para el caso de estudio, de este análisis se derivan 12 recomendaciones, ver tabla 4.

Tabla 4
Análisis DOFA aplicado al proyecto.

DOFA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		Factores internos favorable al interior de la empresa Tener experiencia y conocimiento del mercado Variedad de proveedores que trabajan con la empresa. Reconocimiento de calidad en los productos ofrecidos. Cuenta con clientela que compra por tradición Se conoce el mercado
Oportunidades	ESTRATEGIAS F.O	ESTRATEGIAS D.O
fuerzas externas que favorecen a la empresa - Segmento del mercado sin atender, con gran potencial - posibilidad de mejorar los costos - Clientes exigentes que desean productos de buena calidad - Reconocimiento a nivel nacional, ya que se cuenta con distribuidores autorizados	1. Mantener y/o mejorar la calidad de los productos. 2. Aumentar la participación en el Mercado. 3. Atraer inversión extranjera Aprovechando la imagen de la Empresa y del sector.	1. Trabajar en equipo. 2. Promocionar más el Portafolio de productos (Internet). 3. Aprovechar la ubicación y las vías de acceso. 4. Estabilizar costos a partir de poder de negociación con proveedores
Amenazas	ESTRATEGIAS F.A	ESTRATEGIAS D.A
Factores externos que afectan directa e indirectamente a la empresa - Competencia directa - Productos de baja calidad o sustitutos - Nuevos competidores - Depreciación del peso frente al dólar - Nuevas reformas tributarias	1. Competir con calidad e innovación. 2. Mantener un stock de inventario de productos que más se rotan en sala de ventas.	1. Delegar funciones. 2. Trabajar en función del cliente interno y externo. 3. Diseñar indicadores de gestión y controlar Implementar el CMI

Nota: De creación del autor.

Mapa de Procesos Rehco S.A.

La compañía cuenta actualmente con dos niveles de procesos enfocados a la parte misional y de apoyo, los cuales no están siendo eficientes desde la perspectiva del cliente. Este requiere que el servicio de despacho se ejecute en menos de 2 horas, sin embargo, eso no es posible.



Figura 10: Mapa de procesos Rehco S.A. La parte superior corresponde a la propuesta de agregar un nivel estratégico.

Entonces, la propuesta del mapa de procesos de Rehco S.A se divide en tres procesos principales. Primero los Estratégicos que incluyen la dirección y gestión, así como el análisis para lograr mejoras, mientras que los niveles misionales y de apoyo se complementan el uno al otro, pero en cualquier caso dependerán de las directrices derivadas del ámbito estratégico.

Propuesta de valor

La propuesta de valor para la empresa Rehco S.A. está encaminada a lograr la satisfacción del cliente, para ello la innovación aplicada en el proceso operativo se constituye como un elemento clave dentro del nivel estratégico, ver Figura 12.



Figura 11: Cadena de valor Rehco S.A. Adaptado de: PORTER, Michael E. Ventaja Competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior. México: Compañía Editorial Continental, 2004.

Estudio Técnico.

Logística

La logística para Heskett (como se citó en Cos, 2001), es la capacidad de coordinar los recursos y la demanda, para ordenar los flujos de materiales, y así garantizar al cliente, calidad en el servicio a un bajo costo. Entonces, la logística es una agrupación de actividades, que unidas y desarrolladas de una forma eficiente, dan como resultado un producto o servicio óptimo, donde este será entregado al cliente en el lugar y tiempo estipulado.

Por otra parte, la globalización, la estandarización de los procesos, y la optimización en las cadenas de suministros, demandan cambios estructurales en las empresas, donde el papel de la logística juega un papel estratégico en su actuar diario. Debido a una estructura informal, una carencia de conocimientos técnicos de las empresas, y una desintegración total del sistema por la débil interrelación entre áreas, causa que las compañías pierdan competitividad en el mercado y a su vez sus indicadores de cumplimientos con los clientes se ven afectados en las evaluaciones de calidad realizadas por los mismos.

Integración con otras áreas de gestión

La logística empresarial es un área transversal en el desarrollo productivo de la organización, por lo tanto, su desarrollo es fundamental para los otros procesos de la compañía, los cuales deben sincronizarse con el área logística. A continuación, se describe esta interacción:

Tabla 5
Incidencias de la logística en las áreas

Marketing <ul style="list-style-type: none"> - Unidades de Venta - Tipos de Canales de Venta - Estacionalidad - Promociones 	Ventas <ul style="list-style-type: none"> - Previsiones de venta/ Estimación de la demanda - Cobertura de Stock - Servicio al cliente
Compras <ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la gestión - Recursos de aprovisionamiento - Transporte 	Finanzas <ul style="list-style-type: none"> - Costes y presupuestos - Inversiones - Márgenes de material inmovilizado

Nota: Adaptado de: “Administración de compras” de Cos, J, P., y Navascués, R, 2001. *Editorial Diaz de Santos*, p.221.

Estrategia Logística

Actualmente muchas empresas de distribución deben tener como objetivo principal, el actuar en dirección de una creciente integración y flexibilidad de la cadena logística, atacando todas las aristas, desde el primer despacho del proveedor, hasta el cliente final.

En un futuro, la eliminación de operaciones relacionadas con el proceso logístico que no aportan valor añadido al producto o servicio, serán de estudio fundamental en el actuar diario de las empresas. Dicho actuar como estrategias que orienten sus esfuerzos hacia el consumidor final, y por otra parte mejoren las actividades del ciclo logístico, optimizando su almacenaje, manipulación, y transporte de mercancías que permitirán a la empresa afrontar de una manera más adecuada los posibles retos que se presenten en la ejecución del proceso de venta (Sainz, 2001).

Las principales estrategias de mejora interna son:

- Integración de las áreas involucradas en el desarrollo de la operación logística (Marketing, Compras, Ventas y Finanzas)

- El uso de canales de información con el fin de acortar los tiempos de ejecución de los procesos logísticos

- La centralización de stocks, de este modo poder dar una respuesta rápida al cliente

- La integración operativa con los proveedores, así generar una reducción de tiempos de entrega y costos entre la compañía y sus colaboradores.

- La selección, evaluación y reducción de proveedores, con el fin de avanzar en la filosofía de cumplimiento de la compañía orientada al servicio y calidad.

Compras y aprovisionamiento.

La acción de compras se presenta como un proceso vital en las empresas, en las cuales puede llegar a generar “éxito”. La necesidad de insumos, materia prima, componentes, material de

apoyo, entre otros, generan que la compañía diseñe una estructura de compras planeada, la cual genere a la empresa ahorros en efectivo (liquidez) y fluidez de capital. Un sistema organizado de compras representa a la empresa una buena administración, negociación en los plazos de pago, descuentos, oportunidad de uso, etc. (Coral, 2014). No obstante, la empresa Rehco S.A genera este proceso de manera empírica, donde las compras se realizan con una modalidad “del mejor postor”, es decir, no se realizan compras bajo un análisis previo, sino que este es desarrollado bajo una dinámica de evaluación comercial por medio de precios. Dicho fenómeno, genera que la compañía en muchas situaciones presente un problema común: “Comprar de contado, para vender a crédito”, lo cual en ciertas ocasiones ha disminuido el nivel de liquidez, imposibilitando la respuesta efectiva ante las situaciones del día a día.

Como respuesta, se ha venido creando una cultura organizacional sobre el manejo de inventario en base a un “Pareto o ABC”, dicha metodología es muy común en un sistema de inventarios o de ventas, y se ha intentado integrar a los procesos productivos de la compañía. En aras de mejorar los procesos de compras y en línea con el proceso de creación de cultura organizacional bajo un parámetro de evaluación ABC, se realiza la propuesta de mejoramiento del proceso de compra desde el punto de vista de programación, planificación y selección de proveedores. A continuación, se relacionan los dos modelos de mejora al proceso de compras de la compañía:

- **Gestión de compras y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC:** La realización de un costeo ABC, resulta muy simple desde un punto de vista matemático. La consecución de los pasos al hacer dicho análisis resulta muy o casi igual a la ejecución de un Diagrama de Pareto, el cual indica que lo primero que se debe realizar es una

organización de mayor a menor los datos obtenidos, para luego calcular un porcentaje unitario y el porcentaje acumulado.

Actualmente la compañía Rehco S.A cuenta con un total de 4067 referencias, donde tan solo el 16.58% de los productos totales de la compañía aportan el 80% de los ventas totales, es decir, 673 referencias, generan la mayor parte en los ingresos operacionales de la empresa, seguidos por un total de 965, aportando un 15% de los ingresos totales y el resto aportan el 5% restante, así completando un 100%

Tabla 6
Evaluación de productos ABC, Rehco S.A

MANGUERAS		ACOPLES	
Productos	ABC 2015-2018	Productos	ABC 2015-2018
A	153	A	520
B	199	B	766
C	510	C	1378

Nota: De creación del Autor

El resultado del estudio realizado en la compañía indica cuales son los productos en los cuales el área de compras debe enfocar sus esfuerzos, de esta manera optimizar dicho proceso, generando así una propuesta más rentable para la compañía al conocer cuáles son los productos que aportan mayor rentabilidad, rotación y por ende liquidez y ganancia a la compañía.

- **Modelo de gestión de proveedores haciendo uso de AHP difuso (Proceso Analítico Jerárquico):** Dentro del proceso de Compras, el papel de los proveedores juega una figura fundamental en la consecución y obtención de resultados positivos para la compañía. Actualmente la empresa Rehco S.A., cuenta con un total de 52 proveedores nacionales para compras de mercancía los cuales suplen las diferentes necesidades que surgen día a día en la compañía.

Como se mencionó anteriormente, una correcta gestión de proveedores genera un valor positivo en el ejercicio financiero de la compañía, siendo así, que una correcta elección o jerarquización de proveedores permitirá a la compañía mejorar sus procesos de liquidez y respuesta al cliente.

El modelo de AHP difuso o Proceso Analítico Jerárquico, propone evaluar a cada uno de los proveedores con distintos atributos definidos por la compañía, los cuales permitirán un desarrollo de sus acciones productivas. Dichos atributos pueden ser Costos, Calidad de precio, Servicio Post Venta, Confiabilidad, Crédito, Precio, entre otros (Madaune-Tort, 2001).

Definidos dichos atributos o criterios, se realiza una jerarquización entre estos y se realiza una evaluación de interrelación entre los mismos, de este modo se visualiza cuáles son los requisitos fundamentales que los proveedores deben cumplir.

Realizada dicha evaluación se procede a comparar los proveedores (con sus atributos analizados), haciendo uso de algebra lineal (Matrices Gaussianas). Dicha operación matemática arrojará como resultado una lista jerarquizada del cómo deberían ser la selección de proveedores, satisfaciendo tanto los requisitos impuestos por la empresa y los atributos asignados para el desarrollo de sus operaciones productivas.

Esta evaluación de proveedores por el Modelo de Proceso Analítico Jerárquico, permitirá tanto optimizar los resultados financieros, como reducir los tiempos de respuesta, y así cumplir con los requerimientos y exigencias por parte del cliente.

Para realizar una contextualización al lector se muestra la siguiente tabla con una muestra de 50 datos recogidos de los tiempos de cotización:

Tabla 7.
Tiempos de cotización en productos

	Minutos	Horas
Promedio Cotización	127,32	2,12
Variación	64,59	1,08
Valor Mayor	237	3,95
Valor Menor	35	0,58

Fuente: De creación del Autor

Como se puede evidenciar en la tabla, un tiempo de cotización promedio de alrededor de 2 horas, podría presentarse alto en algunos casos, donde los requerimientos de los clientes se presentan con una índole de entrega inmediata. Es por esto que algunos clientes en el diagnóstico inicial presentado, mostraron inconformidad en los tiempos de cotización.

Con la propuesta realizada anteriormente, se espera se llegue a una mejora en el flujo de capital de la empresa, generar mayor rentabilidad en la caja y de igual modo, disminuir los tiempos de cotización.

Alistamiento del pedido

La empresa Rehco S.A, funciona bajo el desarrollo operativo de una compañía comercializadora de productos, donde su centro de operación es la importación de productos Hidráulicos e Industriales, para su posterior venta tanto al mayor y al detal. Dada esta situación, el proceso de alistamiento se comporta como uno de los procesos críticos, siendo así uno de los procesos eje y de mayor número de operaciones.

Actualmente el proceso de Alistamiento pasa por 7 etapas para su culminación con el despacho final, estas etapas son:

- 1) Recepción de la Orden: En esta primera etapa el cliente emite una Orden de Compra la cual es recibida por tres medios diferentes en la compañía, por medio de la fuerza comercial, por Mail y por teléfono.
- 2) Asignación de la Orden: Es esta fase del proceso, la persona encargada (Jefe de Bodega), se hace partícipe y comienza el proceso de revisado de la orden para su posterior asignación a uno de los auxiliares de bodega, es decir, en el proceso de despachos, el tipo de labor es por resultados, a cada uno de los auxiliares de bodega se le son asignadas las órdenes de compra para su correcto alistamiento. Dicho proceso de asignación no cuenta con un procedimiento estandarizado o institucionalizado, se hace a criterio personal de la persona encargada de distribuir las órdenes.
- 3) Alistamiento: En dicha actividad el auxiliar de bodega pasa a ser el único responsable por el alistamiento del pedido, que este quede en una primera instancia correctamente alistado. En dicho proceso los niveles de control por parte de la compañía actualmente son mínimos, esto se da como resultado de la orientación por competencias que tiene el proceso, dado el nivel de responsabilidad que asume el auxiliar sobre la orden de compra.
- 4) Remisión: Alistado el pedido del cliente, se procede a descargar la información del sistema¹. Realizado el correcto descargue del sistema, se imprime un documento con la información digitalizada.
- 5) Revisado: El proceso de revisado consta en la comparación de la información descargada en el sistema Vs el material alistado, es decir, consta como un proceso de

calidad en alistamiento, donde se corrobora que tanto el documento como el producto que será despachado concuerden exactamente.

- 6) Embalaje: En este proceso el producto pasa a ser embalado, con un refuerzo en Vinipel de seguridad negro o enzunchado, cual sea el caso.
- 7) Despacho o envío: Es el proceso de envío de material por medio del uso de empresas especializadas en el transporte de mercancía Nacional o para el caso local (y según el requerimiento del cliente), el producto final también puede ser despachado al cliente haciendo uso de la flota de mensajería propia con la que cuenta la empresa.

Definido cuál es el proceso de alistamiento para el lector, se presenta a continuación los resultados de una muestra de 50 datos, realizado un estudio en los tiempos de despacho, desde la recepción de la orden de compra hasta el despacho final:

Tabla 8.
Resultado del estudio de Tiempos de despacho

	Minutos	Horas
Promedio despacho	197	3,28
Desviación estandar	35	0,58
Valor mayor	303	5,05
Valor menor	90	1,50

Nota: De creación del Autor

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, los tiempos de respuesta para el proceso de alistamiento, tiene como promedio un tiempo de 3,28 Horas por orden, es decir, en un análisis de capacidad básico en un tiempo continuo, un auxiliar de bodega, alistaría alrededor de 3 órdenes de compra al día, si el proceso se presentara secuencialmente. Actualmente, el departamento de despachos maneja un flujo de alrededor de 21,33 requisiciones diarias, las cuales presentan el siguiente sistema de alistamiento:

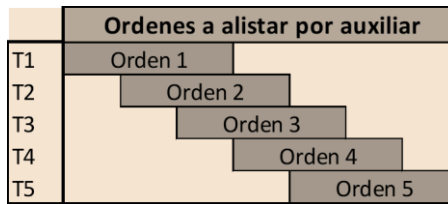


Figura 12. Modelo de alistamiento actual por llegada de órdenes de pedido. De creación del Autor

Como se muestra en la Figura anterior, en el sistema actual de alistamiento, no se cuenta con una secuencialidad en el proceso, o el cual se presente como un proceso cíclico, es decir, que al finalizar el alistamiento de un pedido, deba empezar el siguiente, si no, en su ejecutar diario y en la mayoría de las veces, este presenta una acumulación de órdenes.

Sistema Colaborativo en proceso de alistamiento

Como se mencionó anteriormente, el sistema actual de alistamiento funciona por un modelo por competencias donde la sobre carga laboral o el indicador de capacidad instalada se encuentran por encima de lo establecido por la compañía, es así como los trabajadores por estar bajo una dinámica de ejercicio “Enfocada en el logro”, comúnmente se extiende su horario laboral, terminando en jornadas de hasta 12 horas de labor.

El presente estudio, en aras de optimizar dicho proceso desde un enfoque global, realiza la propuesta de un cambio en la esquematización del sistema, pasando así, de funcionar bajo una modalidad por competencias, a un desarrollo de labores colaborativas.

Rousseau (2010) propone un sistema de trabajo colaborativo, la cual es dividido por dimensiones, las cuales hablan de la planificación en equipo, la coordinación-cooperación, la comunicación, el procedimiento de seguimiento o Feedback, resolución de conflictos, resolución de problemas colaborativos y el auto ajuste del equipo.

Con base en los lineamientos de lo descrito por Rousseau y con el conocimiento técnico adquirido por el escritor, se ha realizado la evaluación de mejora para el proceso de alistamiento,

el cual se basa en la distribución de cargas laborales. El proceso de optimización trata básicamente de redistribuir las cargas laborales para los auxiliares de bodega. Actualmente, cada orden de compra puede ser dividida por dos subprocesos, alistamiento de Acoples y alistamiento de mangueras. Cada uno de estos subprocesos, puede ser dividido en términos globales y controlados por la persona encargada de la asignación de pedidos, el caso de estudio el Jefe de Bodega. Más detalladamente, el proceso actual del departamento consta del alistamiento individual de una orden de compra, para la nueva propuesta de alistamiento se busca distribuir dicha orden entre los trabajadores existentes, como se muestra en la siguiente Figura:

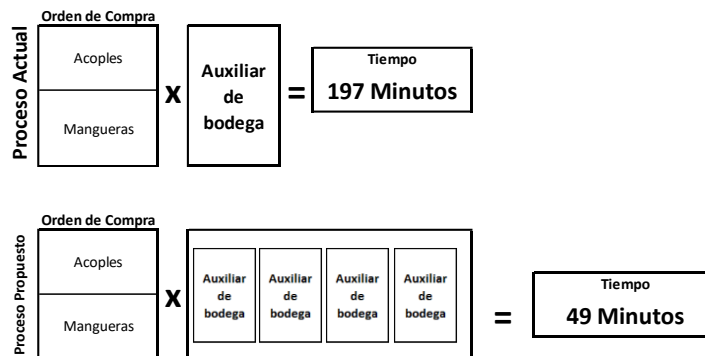


Figura 13. Definición gráfica propuesta alistamiento. Nota: De creación del Autor

En la tabla anterior, se muestra cómo sería una relación colaborativa de trabajo, en la división por un grupo de trabajo el cual enfoca sus esfuerzos en desarrollar el alistamiento de un pedido en un tiempo más corto, de esta manera, es una primera instancia mejorar uno de los pilares de optimización de este proyecto, “Reducir los tiempos de despacho”, en aras de fortalecer dicha falencia que se ha venido presentando en la compañía. Es así como se pretende dar una respuesta más rápida al cliente, y de este modo poder cumplir con su expectativa, la cual se encuentra en un tiempo esperado de 2 horas (120 min).

Redistribución de las cargas y optimización de los tiempos

En el proceso actual de alistamiento, que como se mencionaba anteriormente se encuentra enfocado por tareas, existe un factor importante que es la distribución de cargas. En el siguiente cuadro se muestra cómo está funcionando actualmente el proceso de alistamiento de los 4 auxiliares de bodega dispuestos por la compañía:

Tabla 9.
Relación órdenes de compra alistadas en una semana de trabajo

	Relación órdenes de compra alistadas en una semana					
	Auxiliar 1	Auxiliar 2	Auxiliar 3	Auxiliar 4	Varianza	Total diario
Día1	4	5	5	4	0	18
Día 2	4	5	5	8	3	22
Día3	3	4	8	8	7	23
Día4	4	4	8	6	4	22
Día5	6	4	7	5	2	22
Día6	4	3	7	7	4	21
Total	25	25	40	38	20	128

Nota: De creación del Autor

Como se puede notar en la tabla anterior, el promedio de pedidos alistados es de 21, pero se puede evidenciar como dentro de un contexto productivo, existen algunos auxiliares más eficientes que otros, esto se presenta por distintos factores como experiencia, conocimiento del producto, conocimiento de la distribución de la mercancía, entre otros. Entonces, la distribución de las cargas se ve afectada, siendo así como algunos auxiliares presentan una mayor asignación laboral, pero esto no se ve de igual manera en la remuneración económica, dado el hecho que estos por el cargo operativo, poseen la misma asignación salarial.

Realizando la redistribución del método de alistamiento de una orden, creando un grupo o grupos de trabajo organizados, se busca mejorar los tiempos de respuesta a los clientes, y de igual modo aumentar la capacidad instalada. Este aumento en la capacidad de alistamiento, se da como resultado de la unión laboral que existiría entre los auxiliares más experimentados, con los que aún se encuentran en proceso de aprendizaje, donde el modelo propone, que los auxiliares más

antiguos, intrínsecamente en su actuar diario, realicen pequeñas capacitaciones u orientaciones a estos nuevos aprendices, así aumentando su capacidad de alistar más ordenes en un día.

Consecuentemente con el párrafo anterior, se propone un aumento en la capacidad de despacho de pedidos de un 10%, el cual es el resultado de calcular un promedio de alistamiento de pedidos diario y este valor (el cual se presenta en valor decimal) redondeado al valor entero siguiente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10.
Promedio individual de alistamiento de órdenes diarias.

Día	Promedio	Redondeado
1	4,5	5
2	5,5	6
3	5,75	6
4	5,5	6
5	5,5	6
6	5,25	6
Promedio	5,33	5,86

Fuente: De creación del Autor

En la tabla anterior se muestra como de una manera conjunta entre un método cualitativo de enseñanza compartida y una medida cuantitativa de resultados, se espera que se pueda llegar a un promedio de alistamiento de 5,86 pedidos diarios por auxiliar, si la relación de trabajo fuera individual.

Ahora bien, el sistema que propone el presente trabajo es colaborativo, es decir, no es por competencias individuales como se mostraba en el cuadro anterior, este se realizó con el fin de demostrar que, si es posible aumentar la productividad en el proceso de alistamiento de los productos, es así como se plantea la posibilidad de pasar de un promedio diario de 21 órdenes alistadas a 23,5, en un sistema colaborativo como se muestra a continuación:

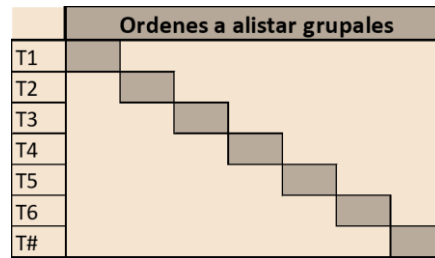


Figura 14. Análisis de promedio de alistamiento de órdenes por semana. Nota: De creación del Autor

Índices de Capacidad de los Procesos.

La capacidad de un proceso es definida por Hernandez y Reyes (2007) como la capacidad de mantener tolerancias, es decir es la habilidad para producir un producto conservando un estándar mínimo de calidad. En este apartado se examina la capacidad del proceso actual, y se compara con el proceso rediseñado. Para lograrlo, se toma como referencia el método de los Índices de Capacidad de los Procesos (ICP), utilizado por gran variedad de autores entre los cuales se encuentran Mosquera, Mosquera y Medina (2010), quienes además de recomendar dicho instrumento, resaltan la necesidad de demostrar previamente una distribución estadísticamente normal del proceso, de lo contrario, no es posible aplicar esta herramienta. En este sentido, se dice que un proceso es óptimo en base a la siguiente escala:

Tabla 11
Índices de Capacidad de los Procesos

ICP	Clase de proceso	Implicación
ICP>2	Clase Mundial	Tiene calidad seis sigma
1,33≤ICP≤2	1	Más que adecuado
1≤ICP<1,33	2	Es adecuado, pero necesita control estricto
0,67≤ICP<1	3	No es adecuado y requiere modificaciones
ICP<0,67	4	No es adecuado y requiere modificaciones serias

Nota: Adaptado de "Índices de Capacidad de Procesos", de Martínez, R, 2012 Diapositiva 9.

De igual manera es importante diferenciar los tipos de procesos, pues su índice depende del requerimiento del cliente, es decir puede ser centrado, descentrado, o con limites

superior/inferior, y en base al alcance temporal, es decir, de corto o largo plazo (Mosquera et al. 2010). Entonces, son 8 posibles tipos de índices los que se pueden obtener, ver tabla 11.

Tabla 12
Clasificación de los ICP

	Clasificación del proceso			
	Centrado	No centrado	Con limite superior	Con limite inferior
Corto plazo	CP	CPK	CPU	CPL
Largo plazo	PP	PPK	PPU	PPL

Nota: Elaboración propia.

El índice que se va calcular tanto para el proceso actual, como para el proceso nuevo es el CPU, pues el cliente estableció en el estudio de satisfacción un requerimiento con base en el tiempo de despacho, el cual no puede ser superior a 2 horas.

Proceso actual.

Del estudio de satisfacción del cliente, del cual parte esta investigación, se obtuvo una muestra de 50 datos de los tiempos de despacho del proceso logístico actual, ver tabla 12.

Tabla 13
Muestra tiempos de despacho proceso logístico actual

50 Observaciones				
165	197	190	170	200
120	287	226	188	179
195	155	201	197	231
196	90	206	190	136
191	182	264	174	216
216	195	202	199	241
191	196	185	205	256
199	303	200	193	192
203	146	188	187	208
194	198	211	196	193

Nota: elaboración propia, datos del estudio de satisfacción del cliente.

Esta muestra tiene una media de 197 minutos, y una desviación estándar de 35 minutos, razón por la cual se intuye en una primera instancia que el proceso no es óptimo, ver tabla 14.

Tabla 14

Medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis proceso actual

Medida	Valor
Media	197
Moda	196
Mediana	196
Desviación est	35
Mayor	303
Menor	90
Kurtosis	3
Simetría	0

Nota: De elaboración del autor.

De igual manera, dicho estudio señaló que en promedio cada uno de los 4 auxiliares de bodega despacha 5,33 pedidos diariamente, es decir, el grupo despacha 21,33 pedidos diarios. Por otra parte, la jornada laboral en la empresa Rehco SA es de 9 horas diarias, por esta razón se concluye que los despachos se realizan de manera simultánea, ver Figura 17.

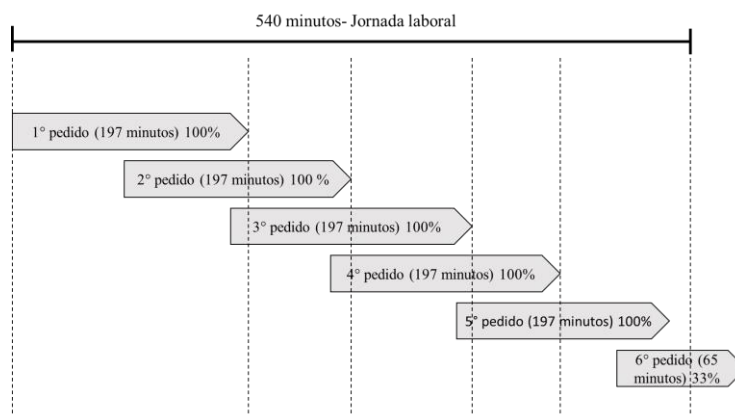


Figura 15. Distribución carga laboral en proceso actual

Normalidad del proceso actual.

En el mercado existen diferentes softwares estadísticos con los cuales se puede calcular la normalidad de una serie de datos. En este caso, se utiliza Eviews para evaluar la normalidad del proceso logístico con base en los tiempos de despacho, y se estima la prueba Kolmogorov Smirnov. Entonces, se establece la siguiente regla:

Si Probabilidad (KS) $\geq 0,05 \Rightarrow$ La distribución del proceso es normal

Si Probabilidad (KS) $< 0,05 \Rightarrow$ La distribución del proceso no es normal

En efecto, se obtiene que el proceso se distribuye normalmente, ver tabla 15.

Tabla 15

Test de normalidad Kolmogorov Smirnov muestra del proceso actual

Empirical Distribution Test for SERIES01				
Hypothesis: Normal				
Date: 06/04/19 Time: 20:43				
Sample: 1 50				
Included observations: 50				
Method	Value	Adj. Value	Probability	
Kolmogorov (D+)	0.178534	1.286629	0.0365	
Kolmogorov (D-)	0.167548	1.207459	0.0542	
Kolmogorov (D)	0.178534	1.286629	0.0730	
Kulper (V)	0.346083	2.512564	0.0002	
Cramer-von Mises (W2)	0.502542	0.504678	0.0388	
Watson (U2)	0.500182	0.506194	0.0001	
Anderson-Darling (A2)	2.496314	2.496314	0.0498	
Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	197.0000	*	NA	NA
SIGMA	35.00000	*	NA	NA
Log likelihood	-248.8062	Mean dependent var.		196.8600
No. of Coefficients	0	S.D. dependent var.		35.41994
* Fixed parameter value				

Nota: Elaboración propia, salida de Eviews. El valor analizado es 0,0730 de “Kolmogorov (D)”

En línea con esto, las medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis calculados anteriormente, son consistentes con este dictamen, ya que los datos de media, moda y mediana son similares, y los valores de simetría y curtosis tienden a 0 y 3 respectivamente, es decir, los datos de la muestra no están sesgados. Además, los datos extremos se encuentran en los límites de $\mu \pm 3\sigma$, donde μ es la media y σ es la desviación estándar.

Finalmente, se completa el análisis desde una perspectiva gráfica, con la inclusión del histograma de frecuencias, en el cual se distingue una forma acampanada que indica que el proceso se distribuye de manera normal, ver Figura 16.

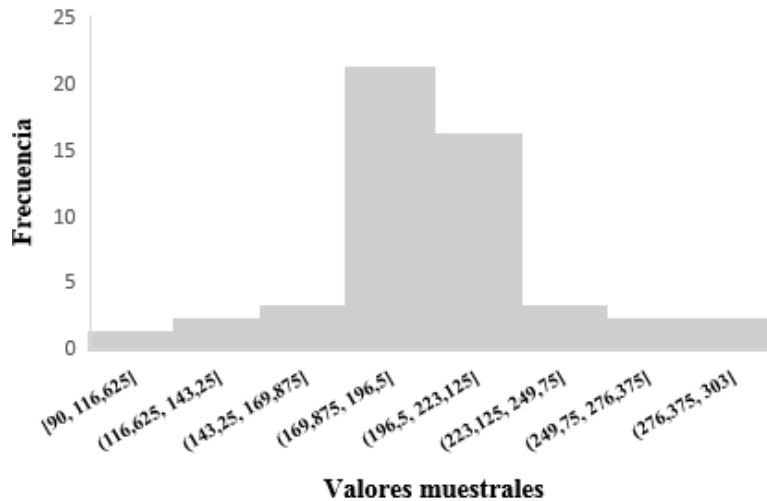


Figura 16. Histograma de frecuencias, muestra del proceso logístico actual

Medición del proceso actual.

Como se estableció anteriormente, el tipo de Índice aplicable en este escenario es el CPU, pues el cliente requiere que el despacho del pedido se realice en máximo 2 horas. Entonces, para medir la capacidad del proceso actual se aplica la siguiente formula:

$$CPU = \frac{LES - \mu}{3 * \sigma}$$

Donde:

CPU= Capacidad del proceso con restricción o límite superior

LES= Límite superior (minutos)

μ = Media muestral (minutos)

σ = Desviación estándar (minutos)

Se obtiene:

$$CPU = \frac{120 - 197}{3 * (35)} = -0,7233$$

En este escenario el CPU es de -0,7233 por lo cual se deduce que el proceso actual no es óptimo y requiere modificaciones serias.

Proceso propuesto.

Se propone un cambio en el método de alistamiento de los pedidos, en el cual se pasa de un sistema individual a uno colectivo, es decir, ya no se asigna un pedido por auxiliar, sino que el pedido se asigna al grupo de auxiliares. De esta manera, se espera que los 2 auxiliares más experimentados impulsen a los menos experimentados, entonces, se espera una reducción en los tiempos de alistamiento a la cuarta parte, ver tabla 15.

Tabla 15
Test de normalidad Kolmogorov Smirnov muestra del proceso actual

Empirical Distribution Test for SERIES01				
Hypothesis: Normal				
Date: 06/04/19 Time: 20:43				
Sample: 1 50				
Included observations: 50				
Method	Value	Adj. Value	Probability	
Kolmogorov (D+)	0.178534	1.286629	0.0365	
Kolmogorov (D-)	0.167548	1.207459	0.0542	
Kolmogorov (D)	0.178534	1.286629	0.0730	
Kulper (V)	0.346083	2.512564	0.0002	
Cramer-von Mises (W2)	0.502542	0.504678	0.0388	
Watson (U2)	0.500182	0.506194	0.0001	
Anderson-Darling (A2)	2.496314	2.496314	0.0498	
Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	197.0000	*	NA	NA
SIGMA	35.00000	*	NA	NA
Log likelihood	-248.8062	Mean dependent var.		196.8600
No. of Coefficients	0	S.D. dependent var.		35.41994
* Fixed parameter value				

Nota: Elaboración propia, salida de Eviews. El valor analizado es 0,0730 de “Kolmogorov (D)”

Por consiguiente, la media del proceso propuesto es de 49 minutos, y tiene una desviación estándar de 9 minutos, ver tabla 16.

Tabla 16
Medidas esperadas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis nuevo proceso

Medida	Valor
Media	49
Moda	49
Mediana	49
Desviación est	9
Mayor	76
Menor	23
Kurtosis	3
Simetría	0

Nota: Elaboración propia

Manteniendo las mismas horas laborales, y teniendo en cuenta que los auxiliares pueden aumentar su productividad individual de 5,33 pedidos diarios a 5,86, por las razones expuestas anteriormente, entonces, se espera que sean despachados 23,5 pedidos diarios por el grupo, ver Figura 19.

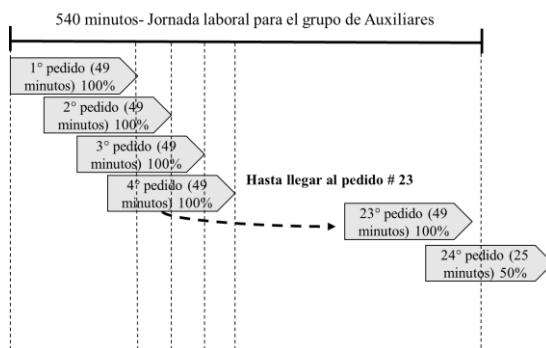


Figura 17. Distribución carga laboral en nuevo proceso

Normalidad del proceso propuesto.

En este apartado se analizan los mismos valores hallados para el proceso original. En primer lugar, se estima la prueba Kolmogorov Smirnov. Entonces, se plantea el siguiente criterio:

Si Probabilidad (KS) \geq 0,05 \Rightarrow La distribución del proceso es normal

Si Probabilidad (KS) $<$ 0,05 \Rightarrow La distribución del proceso no es normal

Se llega nuevamente a una distribución normal, ver tabla 17.

Tabla 17

Test de normalidad Kolmogorov Smirnov muestra estimada del nuevo proceso.

Method	Value	Adj. Value	Probability
Kolmogorov (D+)	0.168785	1.216374	0.0519
Kolmogorov (D-)	0.179656	1.294714	0.0350
Kolmogorov (D)	0.179656	1.294714	0.0700
Kuiper (V)	0.348442	2.529689	0.0001
Cramer-von Mises (W2)	0.507804	0.510045	0.0376
Watson (U2)	0.507562	0.513691	0.0001
Anderson-Darling (A2)	2.520696	2.520696	0.0483

Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	49.00000	*	NA	NA
SIGMA	8.850000	*	NA	NA

Log likelihood	-179.5102	Mean dependent var.	49.21500
No. of Coefficients	0	S.D. dependent var.	8.854984

* Fixed parameter value

Nota: Elaboración propia, salida de Eviews. El valor analizado es 0,0700 de “Kolmogorov (D)”

En el nuevo escenario, las medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis también se ajustan a un proceso distribuido normalmente, los valores de media, moda y mediana son 49 minutos en los 3 casos, mientras que la curtosis y la simetría tienden a 3 y 0 respectivamente, por lo cual se deduce que los datos estimados del nuevo proceso también son insesgados. Igualmente, los datos extremos se encuentran en los límites de $\mu \pm 3\sigma$, donde μ es la media y σ es la desviación estándar.

Por último, en cuanto al análisis gráfico del histograma de frecuencias, se aprecia la forma acampanada en la distribución de los datos estimados, avalándose el supuesto de normalidad, ver Figura 20.

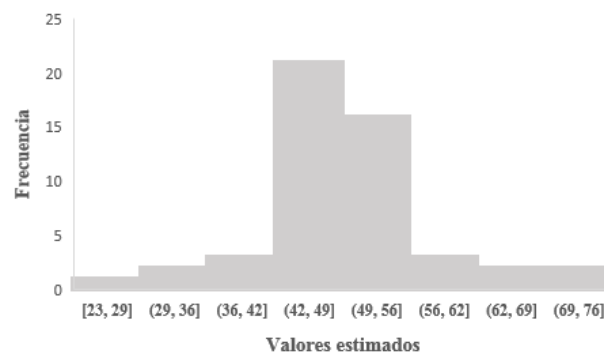


Figura 18. Histograma de frecuencias, valores estimados del proceso logístico nuevo.

Medición del proceso propuesto.

Teniendo en cuenta que el nuevo proceso tiene el mismo requerimiento por parte del cliente, se establece el CPU como el tipo de índice adecuado para la medición del nuevo proceso. Dicho requerimiento sigue siendo de 2 horas por lo cual se aplica la misma fórmula:

$$CPU = \frac{LES - \mu}{3 * \sigma}$$

Donde:

CPU= Capacidad del proceso con restricción o límite superior

LES= Límite superior (minutos)

μ = Media muestral (minutos)

σ = Desviación estándar (minutos)

Se obtiene:

$$CPU = \frac{120 - 49}{3 * (9)} = 2,66$$

El nuevo proceso tiene el potencial de alcanzar un CPU de 2,66, entonces se concluye que sería un proceso de clase mundial, es decir que cumple de manera muy satisfactoria con la expectativa del cliente.

Resultados de aplicación del ICP.

Con el cálculo del ICP en su modalidad CPU, se infiere que se logra diseñar un proceso con la capacidad de optimizar el recurso humano, pasando de un CPU no óptimo de -0,7233 a uno de clase mundial de 2,66. Entonces, se concluye que el nuevo proceso es viable desde el punto de vista técnico, y se alinea con las directrices del CMI, en tanto se mejora el proceso logístico tomando como base el requerimiento del cliente, y acogiendo procedimientos que facilitan el aprendizaje de los colaboradores, sin incurrir en gastos adicionales.

Estudio Financiero.

Existen diferentes técnicas usadas para evaluar y comparar la viabilidad de un proyecto respecto a otros desde el punto de vista financiero, entre las cuales se encuentran el análisis incremental y el análisis de sensibilidad. Estos aspectos han sido recomendados por autores como Oliva, del Llano, y Sacristán (2001), quienes tienen amplia experiencia analizando procesos de evaluación económica y financiera. El análisis incremental hace referencia a la obtención del Valor Presente Neto (VPN), tomando como base las diferencias entre los flujos de fondos de un proyecto y otro, de esta manera se realiza la comparación entre las alternativas A, B, C...N por parejas, es decir A vs B, A vs C, A vs N. Mientras que el análisis de sensibilidad consiste en evaluar los cambios de los flujos alterando los valores de una o varias variables, lo que permite medir el efecto del cambio de dichas variables en el proceso global.

Para el caso de estudio, se toma como base el flujo de fondos del escenario actual de la compañía, y se compara con los flujos estimados al aplicar la Reingeniería del proceso logístico, sin embargo, para realizar estos análisis es necesario establecer una Tasa de Descuento (TD) con la cual sea posible comparar las alternativas de manera objetiva.

Calculo de la Tasa de Descuento

Para el cálculo de la Tasa de Descuento se toma como referencia la metodología sugerida por la CREG (2014), la cual se plasma en la siguiente ecuación:

$$TD = \frac{(Wd * Kd + \frac{We * Ke}{1 - Tx} - \pi)}{(1 + \pi)}$$

Donde:

Wd =Porcentaje de deuda financiera

Kd =Costo de la deuda

We = Porcentaje de capital propio

Ke = Costo del capital propio

Tx = Tasa de impuesto a la renta

π = Inflación

En este caso se obtiene que la Tasa de Descuento es del 9,9%. En primer lugar, la compañía acostumbra a financiar sus proyectos con capital propio por lo cual el porcentaje de deuda y el costo de la misma tiende a cero, por consiguiente, el porcentaje de capital es 100% y su costo corresponde al promedio de la tasa de rentabilidad de los últimos dos periodos contables, es decir 9%. Por último, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2019) el nivel de Inflación correspondió al 3,18% en el año 2018. Mientras que la tasa de impuesto a la renta en Colombia es del 33% (Ley 1819,2016).

$$TD = \frac{\left(0 * 0 + \frac{1 * 0,09}{1 - 0,33} - 0,0318\right)}{(1 + 0,0318)} = 9,9\%$$

Proyección de los flujos bajo el proceso logístico actual.

Para proyectar el comportamiento de los ingresos y salidas de la compañía, en un horizonte de tiempo de 3 años, se toma como referencia el Estado del resultado integral para los periodos del 2016 al 2018, y se estiman sus valores para los años del 2019 al 2021, a través de la función “Pronostico” haciendo uso del software Excel, el cual recoge el método de regresión lineal simple, el resultado se aprecia en la Tabla 18.

Tabla 18

Proyección de flujos bajo el proceso logístico actual

PERIODO	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total ingresos	\$ 7.709.687.706	\$ 8.718.861.946	\$ 9.534.194.689	\$ 10.478.755.097	\$ 11.391.008.588	\$ 12.303.262.080
Ingresos de actividades ordinarias	\$ 7.355.143.016	\$ 8.617.063.509	\$ 9.214.043.212	\$ 10.254.316.775	\$ 11.183.766.873	\$ 12.113.216.971
Prestación de servicios	\$ 81.071.558	\$ 36.151.867	\$ 60.124.568	\$ 38.169.008	\$ 27.695.513	\$ 17.222.018
Otros ingresos	\$ 245.967.001	\$ 64.843.293	\$ 202.013.456	\$ 126.987.705	\$ 105.010.933	\$ 83.034.160
Intereses por instrumentos financieros	\$ 27.506.131	\$ 803.277	\$ 58.013.453	\$ 59.281.609	\$ 74.535.270	\$ 89.788.931
Total salidas	\$ (7.077.086.646)	\$ (8.183.375.249)	\$ (8.894.076.391)	\$ (9.868.502.507)	\$ (10.776.997.379)	\$ (11.685.492.252)
Devoluciones en ventas	\$ (71.469.748)	\$ (154.368.646)	\$ (162.287.352)	\$ (220.192.853)	\$ (265.601.655)	\$ (311.010.457)
Costo de mercancía vendida	\$ (4.724.659.440)	\$ (5.504.232.070)	\$ (6.221.844.921)	\$ (6.980.764.291)	\$ (7.729.357.032)	\$ (8.477.949.772)
Gastos ordinarios	\$ (1.696.423.853)	\$ (1.465.096.292)	\$ (1.592.072.835)	\$ (1.480.179.975)	\$ (1.428.004.466)	\$ (1.375.828.957)
Costos por prestamos	\$ (84.944.799)	\$ (82.174.302)	\$ (213.105.423)	\$ (254.902.132)	\$ (318.982.444)	\$ (383.062.756)
Perdida en retiro de activos movibles	\$ -	\$ (357.673.618)	\$ (60.256.104)	\$ (199.566.011)	\$ (229.694.063)	\$ (259.822.115)
Otros gastos	\$ (141.186.824)	\$ (190.922.014)	\$ (185.012.678)	\$ (216.199.693)	\$ (238.112.620)	\$ (260.025.547)
Impuesto de industria y comercio	\$ (85.293.000)	\$ (94.171.394)	\$ (98.734.217)	\$ (106.174.087)	\$ (112.894.696)	\$ (119.615.304)
Gasto por impuesto a las ganancias	\$ (273.108.982)	\$ (334.736.913)	\$ (360.762.861)	\$ (410.523.464)	\$ (454.350.404)	\$ (498.177.343)
Ganancia neta del periodo	\$ 632.601.060	\$ 535.486.697	\$ 640.118.298	\$ 610.252.590	\$ 614.011.209	\$ 617.769.828

Nota: Elaboración propia.

Proyección de los flujos bajo el proceso logístico propuesto.

De acuerdo al estudio técnico, el nuevo proceso logístico aumenta en un 10% la capacidad instalada, la cual se mide en número de pedidos despachados, pasando de 21,33 a 23,5 despachos diarios, por ende, los ingresos ordinarios, es decir los operacionales, aumentan en esa misma proporción. Adicionalmente, dicho estudio técnico señaló que no se requería incurrir en gastos adicionales para la aplicación de la reingeniería, salvo el costo de la mercancía vendida y los impuestos, entonces se obtiene el flujo reflejado en la Tabla 19.

Tabla 19

Proyección de flujos bajo el proceso logístico nuevo.

PERIODO	2019	2020	2021	
Parametro incremental de la reingeniería	Total ingresos	\$ 11.504.186.774	\$ 12.509.385.275	\$ 13.514.583.777
1,1 Ingresos de actividades ordinarias (+10%)	\$ 11.279.748.453	\$ 12.302.143.560	\$ 13.324.538.668	
Prestación de servicios	\$ 38.169.008	\$ 27.695.513	\$ 17.222.018	
Otros ingresos	\$ 126.987.705	\$ 105.010.933	\$ 83.034.160	
Intereses por instrumentos financieros	\$ 59.281.609	\$ 74.535.270	\$ 89.788.931	
Total salidas	\$ (10.618.248.691)	\$ (11.606.657.593)	\$ (12.595.066.494)	
Devoluciones en ventas	\$ (220.192.853)	\$ (265.601.655)	\$ (311.010.457)	
1,1 Costo de mercancía vendida (+10%)	\$ (7.678.840.720)	\$ (8.502.292.735)	\$ (9.325.744.750)	
Gastos ordinarios	\$ (1.480.179.975)	\$ (1.428.004.466)	\$ (1.375.828.957)	
Costos por prestamos	\$ (254.902.132)	\$ (318.982.444)	\$ (383.062.756)	
Perdida en retiro de activos movibles	\$ (199.566.011)	\$ (229.694.063)	\$ (259.822.115)	
Otros gastos	\$ (216.199.693)	\$ (238.112.620)	\$ (260.025.547)	
1,1 Impuesto de industria y comercio (+10%)	\$ (116.791.496)	\$ (124.184.165)	\$ (131.576.835)	
1,1 Gasto por impuesto a las ganancias (+10%)	\$ (451.575.811)	\$ (499.785.444)	\$ (547.995.078)	
Ganancia neta del periodo	\$ 885.938.083	\$ 902.727.683	\$ 919.517.283	

Nota: Elaboración propia. El parámetro incremental corresponde al valor por el cual se multiplica el rubro en la tabla 19.

Análisis Incremental

En esta sección, se calcula el VPN de la diferencia entre el flujo proyectado del proceso actual y el flujo proyectado aplicando la reingeniería del proceso logístico, tomando como tasa de descuento el 9,9% calculado anteriormente.

Tabla 20

Comparación de alternativas a través del flujo incremental.

PERIODO	2019	2020	2021
Ganancia neta del periodo con proyecto (A)	\$ 885.938.083	\$ 902.727.683	\$ 919.517.283
Ganancia neta del periodo sin proyecto (B)	\$ 610.252.590	\$ 614.011.209	\$ 617.769.828
Flujo incremental (A-B)	\$ 275.685.493	\$ 288.716.474	\$ 301.747.455
VPN a TD=9,9% (A vs B)	\$ 717.221.052		

PERIODO	2019	2020	2021
Ganancia neta del periodo sin proyecto (B)	\$ 610.252.589,67	\$ 614.011.208,67	\$ 617.769.827,67
Ganancia neta del periodo con proyecto (A)	\$ 885.938.082,87	\$ 902.727.682,82	\$ 919.517.282,77
Flujo incremental (B-A)	\$ (275.685.493,20)	\$ (288.716.474,15)	\$ (301.747.455,10)
VPN a TD=9,9% (B vs A)	\$ (717.221.052)		

Nota: Elaboración propia.

En este sentido, se establece la siguiente regla de decisión para determinar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista financiero:

Si $VPN (A vs B) > VPN (B vs A) \Rightarrow$ Proyecto es viable

Si $VPN (A vs B) < VPN (B vs A) \Rightarrow$ Proyecto es inviable

Si $VPN (A vs B) = VPN (B vs A) \Rightarrow$ Proyecto es indiferente

Para el caso de estudio, la propuesta resulta viable, y se deduce que, de no aplicarse la reingeniería, la compañía dejaría de ganar en términos de Valor Presente un monto de \$717.221.052 en los próximos tres años.

Análisis de sensibilidad de factores externos.

Si bien es cierto que en el análisis anterior se demostró que el proyecto es viable financieramente, por tratarse de un pronóstico preliminar, en el cual se asume que los rubros siguen una tendencia lineal, es necesario completar el análisis contemplando cambios adicionales. En esta sección, se establece la matriz de sensibilidad para el flujo proyectado,

alterando los valores esperados de los rubros *impuesto de renta* y *costo de la mercancía*, dicha matriz acoge estos 2 elementos por tratarse de factores externos los cuales tienen un impacto directo sobre el rendimiento de la organización, razón por la cual es importante medir la capacidad en relación a estos componentes. Se obtiene que el nuevo proceso le ofrece a la compañía un alto nivel resistencia ante los cambios tributarios, mientras que su capacidad de respuesta a los cambios en el costo de la mercancía soporta una desviación con límite superior de hasta un 30% en relación al pronosticado, ver Tabla 21.

Tabla 21
Matriz de sensibilidad factores externos.

VPN ORIGINAL		Cambios en el parametro incremental de impuesto de renta						
\$	717.221.052	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	
Cambios en el parametro incremental del costo de la mercancía	1,1	\$ 717.221.052	\$ 660.969.390	\$ 604.717.728	\$ 548.466.066	\$ 492.214.404	\$ 435.962.742	
	1,11	\$ 525.836.404	\$ 469.584.742	\$ 413.333.080	\$ 357.081.417	\$ 300.829.755	\$ 244.578.093	
	1,12	\$ 334.451.755	\$ 278.200.093	\$ 221.948.431	\$ 165.696.769	\$ 109.445.107	\$ 53.193.444	
	1,13	\$ 143.067.107	\$ 86.815.444	\$ 30.563.782	\$ (25.687.880)	\$ (81.939.542)	\$ (138.191.204)	
	1,14	\$ (48.317.542)	\$ (104.569.204)	\$ (160.820.866)	\$ (217.072.529)	\$ (273.324.191)	\$ (329.575.853)	
	1,15	\$ (239.702.191)	\$ (295.953.853)	\$ (352.205.515)	\$ (408.457.177)	\$ (464.708.839)	\$ (520.960.501)	

Nota: Elaboración propia. La parte sombreada resalta los niveles de intolerancia del nuevo proceso.

Análisis de sensibilidad de cambios en la demanda vs distribución social.

Aumentar la capacidad instalada en un 10% supone un aumento de la productividad, no obstante, el beneficio solo se materializa bajo el supuesto de una demanda efectiva. En este apartado, se analizan los cambios en la demanda, en el entendido de que esta no se ajuste perfectamente al cambio en la capacidad instalada. De igual manera, se establece un margen de maniobra para aumentar los ingresos de los trabajadores, sujeto a la restricción de los cambios en dicha demanda. Cabe aclarar que los pagos a los trabajadores están contenidos en el rubro de Gastos Ordinarios, ver tabla 22.

Tabla 22

Variación en el rubro “Gastos ordinarios” por cuenta del aumento de pagos a personal

PERIODO	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gastos ordinarios (1)	\$ (1.696.423.853)	\$ (1.465.096.292)	\$ (1.592.072.835)	\$ (1.480.179.975)	\$ (1.428.004.466)	\$ (1.375.828.957)
porcentaje pagos a personal	51%	62%	58%	64%	67%	71%
valor pagos a personal (2)	\$ (865.176.165)	\$ (908.359.701)	\$ (923.402.244)	\$ (947.315.184)	\$ (956.762.992)	\$ (976.838.560)
valor pagos a personal + 10% (3)	\$ (951.693.782)	\$ (999.195.671)	\$ (1.015.742.469)	\$ (1.042.046.703)	\$ (1.052.439.292)	\$ (1.074.522.416)
valor pagos a personal + 20% (4)	\$ (1.038.211.398)	\$ (1.090.031.641)	\$ (1.108.082.693)	\$ (1.136.778.221)	\$ (1.148.115.591)	\$ (1.172.206.272)
valor pagos a personal + 30% (5)	\$ (1.124.729.015)	\$ (1.180.867.611)	\$ (1.200.422.918)	\$ (1.231.509.739)	\$ (1.243.791.890)	\$ (1.269.890.128)
valor pagos a personal + 40% (6)	\$ (1.211.246.631)	\$ (1.271.703.581)	\$ (1.292.763.142)	\$ (1.326.241.258)	\$ (1.339.468.189)	\$ (1.367.573.984)
Gastos Ordinarios + 10% pagos a personal (1) - (2) + (3)	\$ (1.782.941.470)	\$ (1.555.932.262)	\$ (1.684.413.059)	\$ (1.574.911.494)	\$ (1.523.680.766)	\$ (1.473.512.813)
Gastos Ordinarios + 20% pagos a personal (1) - (2) + (4)	\$ (1.869.459.086)	\$ (1.646.768.232)	\$ (1.776.753.284)	\$ (1.669.643.012)	\$ (1.619.357.065)	\$ (1.571.196.669)
Gastos Ordinarios + 30% pagos a personal (1) - (2) + (5)	\$ (1.955.976.703)	\$ (1.737.604.202)	\$ (1.869.093.508)	\$ (1.764.374.531)	\$ (1.715.033.364)	\$ (1.668.880.525)
Gastos Ordinarios + 40% pagos a personal (1) - (2) + (6)	\$ (2.042.494.319)	\$ (1.828.440.172)	\$ (1.961.433.733)	\$ (1.859.106.049)	\$ (1.810.709.663)	\$ (1.766.564.381)

Nota: Elaboración propia con base en el pronóstico inicial.

Una vez alcanzados los nuevos valores del rubro *Gastos ordinarios* se obtiene la siguiente matriz:

Tabla 23

Matriz de sensibilidad Cambios en la demanda Vs Cambios en la distribución social.

VPN ORIGINAL		Cambios en el parametro incremental de la demanda					
\$	717.221.052	1,1	1,08	1,06	1,04	1,02	1
Adición del parametro incremental en pagos a personal	1	\$ 717.221.052	\$ 573.776.842	\$ 430.332.631	\$ 286.888.421	\$ 143.444.210	\$ -
	1,1	\$ 478.215.995	\$ 334.771.785	\$ 191.327.574	\$ 47.883.364	\$ (95.560.847)	\$ (239.005.057)
	1,2	\$ 239.210.938	\$ 95.766.727	\$ (47.677.483)	\$ (191.121.694)	\$ (334.565.904)	\$ (478.010.115)
	1,3	\$ 205.880	\$ (143.238.330)	\$ (286.682.541)	\$ (430.126.751)	\$ (573.570.962)	\$ (717.015.172)
	1,4	\$ (238.799.177)	\$ (382.243.388)	\$ (525.687.598)	\$ (669.131.809)	\$ (812.576.019)	\$ (956.020.230)

Nota: Elaboración propia. La parte sombreada resalta los niveles de intolerancia del nuevo proceso.

Resultados del Estudio Financiero

A través de una serie de análisis y proyecciones se demuestra que, con la implementación del nuevo proceso, podrían obtenerse ganancias acumuladas durante los próximos 3 años, y en términos de Valor Presente, de hasta \$ 2.246.279.860,27, es decir \$ 717.221.052,50 adicionales a lo previsto para el proceso actual que es de \$ 1.529.058.807,78. Entonces, el nuevo proceso puede ser hasta un 47% más rentable que el proceso actual. Por otra parte, el proceso soporta un aumento en el costo de la mercancía de hasta el 30%, mientras que los cambios en la tasa de tributación son menos neurálgicos para la sostenibilidad de la empresa.

En efecto, desde el punto de vista social y económico, el valor esperado de aumento en la demanda es del 10% porque actualmente no es posible satisfacer la demanda total, razón por la cual los trabajadores deben excederse en la jornada laboral, hasta en 3 horas diarias. Sin embargo,

si este supuesto no se cumple, es válido afirmar que con un aumento del 4% en la demanda, sería posible aumentar hasta en un 10% el pago a los trabajadores. De otro modo, si el aumento de la demanda se ajusta al valor esperado de un 10%, podría darse un aumento de hasta un 30% en el pago a los trabajadores.

Conclusiones.

Teniendo en cuenta que el proyecto objeto de estudio en esta investigación, considera ser viable a nivel de pre-factibilidad, y que el CMI es el instrumento de gestión por medio del cual se evidencia la consecución de dicha viabilidad, es necesario cerrar el estudio resaltando las perspectivas que fueron abordadas con los resultados obtenidos en cada uno de los estudios.

En primer lugar, el Estudio Administrativo demostró que se requiere implementar un organigrama funcional a la luz de lo expuesto en el apartado de *estructura organizacional*, de igual manera señaló que las capacitaciones eran importantes para alcanzar un proceso de mejora continua, y generó 12 recomendaciones concretas a partir del análisis DOFA (Perspectiva de aprendizaje y crecimiento). En línea con esto, el Estudio Técnico acogió dichas recomendaciones y rediseñó el proceso logrando un aumento de la capacidad instalada de la compañía en cuanto al número de pedidos despachados, pasando de 21,33 a 23,5, una variación cercana al 10%, sin incurrir en gastos adicionales, y se optimizó significativamente según se demostró al aplicar el Índice de Capacidad de Proceso en su versión CPU, el cual recoge el requerimiento del cliente de un tiempo de máximo 2 horas para el despacho, pasando de un proceso que no es adecuado a uno de clase mundial (Perspectivas: Procesos y Clientes).

Por último, con el Estudio Financiero no solo se definió el beneficio en la variación de los ingresos del proceso actual Vs el proceso propuesto, correspondiente a una ganancia de \$717.221.052 para los próximos tres años en términos de Valor Presente, sino que se verificó cuan flexible o resistente es el nuevo proceso en relación a los precios de la mercancía, el monto de tributación, la demanda, y los ingresos de los trabajadores, entonces, el nuevo proceso es capaz de asumir hasta un 30% de sobre costo en el precio de la mercancía, y más de un 35% para la tasa

impositiva, mientras que para el caso de la demanda y la redistribución social, de no hacerse efectivo el aumento de los ingresos corrientes en 10%, es posible aumentar los ingresos a los trabajadores a partir de un aumento de por lo menos el 4% en dichos ingresos (Perspectiva financiera).

Referencias

- Alarcón, J. A. (1998). *Reingeniería de Procesos Empresariales*. Madrid, España: Fundación Comfemental.
- Alvarado, B. (2012). *Optimización de procesos de servicio*. Lugar de publicación no identificado: EAE Editorial académica española.
- Amaru, A. C. (2009). FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN Teoría general y proceso administrativo. México: Pearson Educación.
- Cervera, J. (2001). *La transición a las nuevas ISO 9000:2000 y su implantación*. Madrid, España: Diaz Santos.
- Chiavenato, I. (2002). ADMINISTRACION EN LOS NUEVOS TIEMPOS. Bogota: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Chiavenato, I. (2004). Introducción a la Teoría General de la Administración. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Congreso de la Republica. (29 de diciembre de 2016). *Ley 1819 de 2016*. DO: [Diario Oficial No. 50.101]/Recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1819_2016.html
- Coulter, S. P. (2005). Administración. México: Pearson Educación.
- CREG, (2014). *Metodología para el cálculo de tasas de descuento*. Documento CREG 0-46.
- DANE. (05 de enero, 2019). *Inflación anual del Índice de Precios al Consumidor para el 2018 fue de 3.18%, en 2019 habrá actualización del método de cálculo del IPC, director del*

- DANE. [Comunicado de prensa]. Recuperado de:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp_ipc_dic18.pdf
- Gan, F., y Triginé, J. (2006). Cuadro de Mando Integral. En F. Gan., y J. Triginé. (Ed), *Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones* (461-482). Madrid, España: Diaz de Santos.
- Hernandez, H., y Reyes, P. (2007). *Capacidad y desempeño del proceso*. Recuperado de:www.icicm.com/files/CAPACIDAD_DESEMP_PROCESO.doc
- Hitt, M. A., Black, S., & Porter, L. W. (2006). Administración. México: Pearson Educación.
- Jordi Pau i Cos, R. d. (2001). Manual de Logística Integral. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Kaplan, R., Norton, D. (2007). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*. Recuperado de: <https://hbr.org/2007/07/using-the-balanced-scorecard-as-a-strategic-management-system>
- Madaune-Tort, M. (2001). VII Jornadas Zaragoza-Pau de Matemática Aplicada y estadística: Jaca (Huesca). Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Malaspina, U. (2007). Intuición, Rigor y Resolución de Problemas de Optimización. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(3), 365-399.
- Manganelli, R. L, y Klein, M. M. (2004). Como hacer reingeniería. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Martínez, R. (2012). Índices de Capacidad de Procesos [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: <https://es.slideshare.et/Roxanamms/unidad-2-indices-de-capacidad>
- Mosquera, J., Mosquera, J., y Medina, P. (2010). Evaluacion del índice de capacidad del proyecto de deserción académica en la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

- Navarro, E. (2003). Gestión y reingeniería de procesos. *Improven Consultores*. Recuperado de:
http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/jrnc/Control_y_Gestion_Estrategicos_II/articulos_relacionados/Gestion_y_reingenieria_de_procesos.pdf
- Oliva, J., Del Llano, J., y Sacristán, J. (2001). Análisis de las evaluaciones económicas de tecnologías sanitarias realizadas en España en la década 1990-2000. *Gac Sanit Journal*.
Recuperado de: http://www.fgcasal.org/publicaciones/eets_1990_2000.pdf
- Ramón, J., Florez, R., y Domínguez, N. (2018). Utilidad del presupuesto y del cuadro de mando integral en la gestión de centros de atención primaria. Impacto sobre la motivación del personal. *Atención Primaria*, 50(3), 166-175. doi: 10.1016/j.aprim.2017.02.009
- Reousseau, V. (2010). *Team Self-Managing Behaviors and Team Effectiveness: The Moderating Effect of Task Routineness*. Montreal: University of Montreal.
- Rockart, J. (1979). Chief Executives Define Their Own Data Needs. *Harvard Business Review*.
Recuperado de: <https://hbr.org/1979/03/chief-executives-define-their-own-data-needs>
- Sainz, J. M. (2001). *La distribución comercial: Opciones Estratégicas*. Madrid: ESIC.
- Santos, I. S. (2009). *Logística y operaciones de la empresa*. Madrid: ESIC.
- Santos, T. (2008). Estudio de Factibilidad de un Proyecto de Inversión: Etapas en un Estudio. *Contribuciones a la Economía*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/ce/2008b/tss.htm>
- Thompson, I. (13 de 02 de 2018). www.promonegocios.net. Obtenido de <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-administracion.html>
- Zamarrón, I. (25 de enero, 2018). Fases esenciales para la optimización de procesos. *EAE Business School*. Recuperado de: <https://retos-directivos.eae.es/fases-esenciales-para-la-optimizacion-de-procesos/>