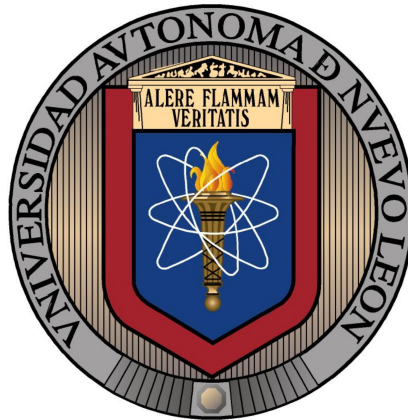


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
INDICADORES EN EL ÁREA DE ABASTECIMIENTO
PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE LA
CADENA DE SUMINISTRO DEL DEPARTAMENTO
DE REVENTA

POR

DEYANIRA BLANCO GARZA

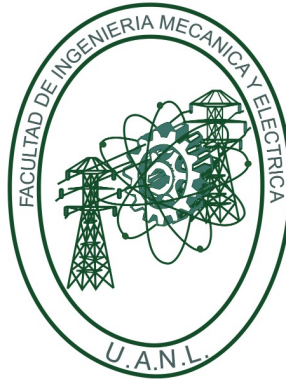
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO
DIRECCIÓN Y OPERACIONES

DICIEMBRE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
INDICADORES EN EL ÁREA DE ABASTECIMIENTO
PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE LA
CADENA DE SUMINISTRO DEL DEPARTAMENTO
DE REVENTA

POR

DEYANIRA BLANCO GARZA

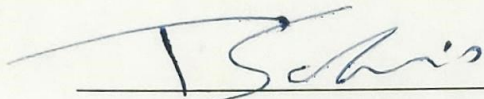
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO
DIRECCIÓN Y OPERACIONES

DICIEMBRE 2018

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Subdirección de Estudios de Posgrado

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis «Definición e implementación de indicadores en el área de abastecimiento para el análisis de desempeño de la cadena de suministro del departamento de reventa», realizada por el alumno Deyanira Blanco Garza, con número de matrícula 1138340, sea aceptada para su defensa como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Logística y Cadena de Suministro Dirección y Operaciones.

El Comité de Tesis



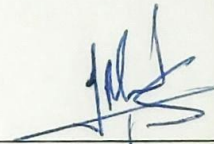
Dr. Tomás Eloy Salais Fierro

Asesor



Dr. Francisco Edmundo Treviño Treviño


Revisor



MPC. Manuel Lozoya Salazar

Revisor

Vo. Bo.



Dr. Simón Martínez Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado



San Nicolás de los Garza, Nuevo León, mayo 2019

Dedicatoria

A mis padres. Que aunque físicamente no están conmigo, se manifestaron de tantas maneras motivándome a continuar y no dimitir.

A mi marido por su amor, comprensión, cariño y apoyo incondicional en este tiempo y por soportar esas tantas ausencias. Esta investigación y culminación de estudios, no sería posible sin su apoyo.

A mis hijos que son mi principal fuente de inspiración.

A mis hermanos que son una parte importante en mi vida y que están presentes en mis pensamientos todo el tiempo.

A mis tíos, tías que siempre tuve en mente con la finalidad de impulsar mi desarrollo, especialmente a mi tía Ma. Beatriz Blanco por todo su apoyo, consejo y oraciones.

A mis amigos y amigas que también supieron de mi ausencia y me apoyaban con sus mensajes de positivismo y me alentaron a seguir.

Y a cada una de las personas de las cuales supieron de este trabajo y me dieron tantas muestras de cariño y aliento.

Dios con nosotros

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos	XI
Resumen	XII
1. Introducción	1
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Objetivo	9
1.3. Justificación	9
1.4. Hipótesis	10
1.5. Metodología	10
1.6. Estructura de la tesis	12
2. Antecedentes	13
2.1. La cadena de suministro	13
2.2. La relación entre cadena de suministro y logística	17
2.3. La cadena de valor	18
2.4. Componentes de la cadena de suministro	20

2.5. Los indicadores de la cadena de suministro	22
2.6. Indicadores del modelo SCOR	26
2.7. Desarrollo de los indicadores	33
2.8. Modelos de indicadores	33
2.9. Modelos de diagnóstico en la cadena de suministro	38
2.10. Mejora continua	39
3. Metodología	41
3.1. Diagnóstico de la cadena de suministro del área de reventa de Praxair	43
3.2. Identificación de indicadores	45
3.3. Modelo de indicadores	45
3.4. Planeación de medición	46
3.5. Monitoreo y análisis de indicadores	46
3.6. Reportes o presentación de resultados	46
4. Resultados	47
4.1. Diagnóstico de la cadena de suministro del área de reventa de Praxair	47
4.2. Identificación de indicadores	49
4.3. Modelo de indicadores	53
4.4. Monitoreo y análisis de indicadores	53
4.5. Reportes o presentación de resultados	54
4.6. Impacto de indicadores en el área de operaciones	58

5. Conclusiones	59
5.1. Contribuciones	62
5.2. Trabajo futuro	63

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1. Cadena de suministro	14
2.2. Indicadores de desempeño en la cadena de suministro y logística . . .	26
2.3. Atributos modelo Scor	28
4.1. Procesos involucrados en el área de reventa	48
4.2. Dashboard de resurtimiento XH	57
4.3. Dashboard de SPOT	57
4.4. Impacto de indicadores en el margen de rentabilidad	58

ÍNDICE DE TABLAS

2.1. Definiciones de cadena de suministro	16
2.2. Sistemas de apoyo de la cadena de suministro	21
2.3. Clasificación de indicadores de desempeño	25
2.4. Modelo de indicadores propuesto por Gunasekaran	34
2.5. Modelo de indicadores del balanced scorecard/Perspectiva del cliente	35
2.6. Modelo de indicadores del balanced scorecard/Perspectiva interna del negocio	36
2.7. Modelo de indicadores del balanced scorecard/Perspectiva de innovación	37
4.1. Indicadores para el área de compras/abastecimiento	50
4.2. Indicadores para proveedores	51
4.3. Indicadores de inventarios	51
4.4. Indicadores para Cedis	52
4.5. Indicadores de cuentas por pagar	52
4.6. Indicadores para tiendas	52
4.7. Indicadores modelo Scor	54

4.8. Indicadores propuestos para el área de compras/abastecimiento . . .	55
4.9. Indicadores propuestos para proveedores	56
4.10. Indicadores propuestos para Cedis	56

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios porque me permitió llegar a esta etapa tan importante en mi vida y que ruego para que me permita continuar desarrollándome después de esta grata experiencia, de la cual obtuve tantos aprendizajes.

En segundo lugar a la Universidad Autónoma de Nuevo León por brindarme la oportunidad de seguir preparándome y por los apoyos otorgados.

A los profesores porque me brindaron su apoyo y consejo, así como paciencia y confianza en el desarrollo de esta investigación. Al Dr. Tomás Salais por guíarme en la culminación de este trabajo, así como a la Dra. Jania Saucedo, quien fue un importante apoyo en el desarrollo de esta investigación y a la cual le estaré siempre agradecida por hacerme ver la importancia y seriedad que conlleva una investigación académica/científica.

A mi empresa, que sin duda es la fuente inspiracional de esta investigación y que a través de los años me ha permitido desarrollarme y me han otorgado la confianza y recursos para hacerlo.

A mis compañeros de tesis Javier Macías y Magdiel Lara, que sin duda, fueron un motor importante de motivación y apoyo en este proceso. Y a todas aquellos compañeros de estudio que se cruzaron en mi camino y que de alguna u otra manera participaron en el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

Deyanira Blanco Garza.

Candidato para obtener el grado de Maestría en Logística y Cadena de Suministro-
Dirección y Operaciones.

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Título del estudio: DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES EN EL ÁREA
DE ABASTECIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE LA CADENA DE
SUMINISTRO DEL DEPARTAMENTO DE REVENTA.

Número de páginas: 67.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE ESTUDIO: Definir e implementar indicadores en el área de abastecimiento del departamento de reventa es el objetivo de esta investigación, con la finalidad de mejorar la cadena de suministro, con la finalidad de mejorar el margen de rentabilidad del negocio.

CONTRIBUCIONES Y CONCLUSIONES: Se concluye con esta investigación que medir el proceso de abastecimiento del departamento de reventa, debe ser la base de mejora constante, que permita diferenciar e incrementar el nivel de servicio a clientes internos y externos.

Derivado de la definición e implementación de indicadores, se estableció un tablero de medición que permite visualizar, controlar e impulsar la mejora continua del servicio de operación de suministro, esto es, proveedores, distribución y administración de almacenes. Además se permitió comprobar que los indicadores tienen un impacto directo en la rentabilidad del negocio al detectar áreas de mejora que son atendidas de manera puntual.

En conclusión, determinantemente cuando una cadena de suministro está correctamente integrada y adecuadamente gestionada, incrementa el valor y la ventaja competitiva de la organización. Así como, de manera directa, refleja mejoras en la cadena de suministro al reducir costos, acortar ciclos de procesos, mejorar la comunicación entre los diversos eslabones que permite ofrecer el adecuado servicio al cliente, a través de tiempos de entrega efectivos, disponibilidad de producto y reducción en los tiempos de ciclo de todo el abastecimiento.

Firma del asesor:



Dr. Tomás Eloy Salais Fierro

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Medir la gestión de la cadena de suministro es hoy en día, una imperante necesidad a cubrir dentro de una organización. Los indicadores que se detectan, permiten identificar los puntos focales que pueden impulsar un negocio y medir la satisfacción del cliente, así como la estrategia empresarial que debe apoyarse en objetivos y metas que se quieren conseguir, con la finalidad de ofrecer un adecuado servicio al cliente.

La cadena de suministro, en los últimos años, representa uno de los puntos principales a explorar dentro de una empresa, y cada vez adquiere más importancia por la relevancia que su función e implicación en las funciones que la misma realiza, en aspectos tales como competitividad, al llevar los bienes y servicios que los clientes requieren en el momento adecuado y bajo las condiciones específicas en las cuales éstas son solicitadas.

El desempeño de la cadena de suministro implica actividades inherentes que comprenden desde el proveedor hasta llegar al consumidor final, entre las que se incluyen, el inventario, disponibilidad de productos, tiempos de entrega, logística, entre otros. El control que se le dé a la cadena de suministro permitirá una importante reducción de costos, por consiguiente, un mayor nivel de competitividad y mayores ganancias a la organización.

La presente investigación demuestra la necesidad de definir indicadores para la cadena de suministro en el área de abastecimiento de reventa, ya que los esfuerzos realizados sin mediciones, impiden visualizar el nivel de servicio actual y futuro, esta misma falta de indicadores imposibilita establecer mejoras y controles pues no se sabe en donde se encuentra actualmente el servicio de la misma.

La definición de un sistema de indicadores para la cadena de suministro en el área de abastecimiento de reventa permitirá medir adecuadamente el nivel de servicio otorgado en esa área, así como una rotación de inventarios óptima, disminución de inventarios en lento movimiento, reducción de costos en redistribución de producto, desempeño de las entregas, tiempos de entrega, lo cual llevará, sin duda, a mejorar el nivel de satisfacción de los clientes internos y externos, que a su vez, le permitirá a la empresa, seguir enfocando el negocio para el desarrollo de nuevos proyectos y/o planes de crecimiento en el futuro.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En una organización del rubro productivo, en el cual es necesario analizar su funcionamiento y aplicabilidad rentable para la empresa es un aspecto que innegablemente se tendrá que afrontar y proporcionar respuestas competitivas que soporten su adecuado funcionamiento.

Los factores o síntomas que se pueden mencionar en una cadena de suministro la cual está presentando problemas, pueden ser reclamos de clientes internos o externos, situaciones de manejo administrativo inadecuadas, altos costos operativos, diferencias en los inventarios, tiempos de entrega que no se cumplen, desabasto de productos, entre otras funciones, las cuales se convierten en la razón promordial para la realización de investigación.

Cada vez crece más la necesidad de definir, elegir e implementar un sistema de indicadores que permita evaluar el desempeño de la cadena de suministro, para

así medir, controlar y mejorar los procesos que permitan que se traduzca en la organización en un efecto de mayor rentabilidad y satisfacción al cliente.

La cadena de suministro del departamento de reventa de la empresa Praxair México, no cuenta con indicadores de desempeño en el área de abastecimientos, lo cual representa una área de oportunidad apremiante para establecer mejoras, con necesidad imperante de analizar e implementar rutas alternativas de solución factibles ya que sólo se le mide con tres indicadores macro que son:

- Ventas el cual se constituye por cumplir el plan anual de negocios (ABP).
- Margen que es el nivel de rentabilidad estipulado por la organización.
- Rotación de inventarios la cual debe cumplir con el objetivo que la organización comparte.

Esta situación está dificultando la visibilidad de los procesos, el diagnóstico actual de la cadena imposibilitando detectar áreas que se puedan traducir en mejoras para el negocio, por lo cual se está en riesgo permanente de falla en algún eslabón de la cadena.

Los síntomas por los cuales se requiere la necesidad de definición de indicadores para la cadena de suministro en el negocio de reventa son los siguientes:

- 10 % de los inventarios están añejados a más de un año, lo cual afecta en la rotación de cada una de las tiendas, ya que si la rotación de inventarios es baja afecta en su rentabilidad y suministro de producto.
- Se vende inventario en buenas condiciones como desperdicio recuperando sólo el 13 % del valor, ya que al considerarlo como inventario añejado se vende como desperdicio, siendo producto en buenas condiciones.
- No existen indicadores de desempeño para los proveedores, lo cual afecta en los tiempos de entrega principalmente, pues no se les exige su cumplimiento, esto

causa desabasto de productos o quejas de parte de los clientes por no cumplir los compromisos pactados.

- No existen indicadores para los compradores lo cual conlleva a la imposibilidad para determinar si se está cumpliendo en tiempo y forma con el proceso de colocación, seguimiento y cierre en tiempos de las órdenes de compra.

Al analizar la situación actual, se determina que no se cuenta con un sistema de indicadores de desempeño en la cadena de suministro, que permita determinar que los procesos sean los adecuados, que sean susceptibles de mejora y que a su vez impacten de manera integral y los beneficios de la misma sean visibles para poder disminuir la percepción de tienda vacía en los puntos de venta, así como la percepción de todo llega muy tarde, generando esta situación la necesidad de atender de manera urgente para poder medir y demostrar el estado actual de la cadena de suministro y conocer de manera específica las mejoras que deben realizarse.

De los factores que están detonando la necesidad de definir indicadores, se encuentran, por ejemplo, los problemas con tiempos de entrega de proveedores ya que no existe un indicador de desempeño de los mismos, generando esto que los proveedores tarden más tiempo en entregar productos sin que sean cuestionados por no cumplir los tiempos a los que ellos se comprometen.

Dentro del proceso de abastecimiento para productos nacionales, se carece actualmente del análisis de tiempos desde que una tienda realiza su documento XH (documento de reorden de producto que genera la tienda en el sistema) o reorden o una solicitud Spot (solicitud de productos independiente al resurtimiento), hasta que el producto llega a la tienda, se cuenta solamente con un tiempo promedio, que es desde que la orden de compra se genera hasta la fecha que la tienda le da entrada al producto en el sistema.

Así también no hay una medición de los días que tarda la tienda en generar su reorden de producto o XH ya que la agenda que existe se lleva mediante un archivo

electrónico, pero se complica al momento de querer medir por ser un proceso manual.

La falta en la medición de los tiempos de entrega desencadena falta de compromiso por parte de los proveedores al entregar los productos, por lo cual los tiempos de entrega son un área de oportunidad importante en la cadena de suministro.

Actualmente se lleva un proceso manual para el suministro de productos de importación desde el CEDIS, pues el ERP *Enterprise Resource Planning* carece de una función de reorden en este proceso, por lo cual el abastecimiento de los mismos se vuelve difícil de medir y establecer los tiempos en los que tienen que llegar todos los requerimientos. Los productos de importación son de diferentes países como China, Estados Unidos, Italia, lo cual representa un complejidad mayor y requieren un abastecimiento adecuadamente planeado para así evitar el desabasto de producto.

Como punto adicional se ha detectado que el sistema ERP que actualmente es utilizado, carece de las herramientas suficientes para llevar a cabo una operación con la trazabilidad necesaria para medir la eficiencia de la cadena.

La empresa cuenta con más de cien puntos de venta a nivel nacional y el departamento de reventa es el responsable del suministro de producto, de los cuales los productos nacionales son surtidos directamente por los proveedores hacia las tiendas y los productos de importación llegan a un Cedis, que es un 3PL. Una vez que los productos de importación llegan hacia este Cedis, son redistribuidos a las tiendas.

El departamento de reventa es actualmente medido por los siguientes indicadores:

- Ventas
- Margen
- Rotación de inventarios

Actualmente en reventa hay dos macroprocesos de abastecimiento:

- Resurtimiento automático: Proceso al que también se le conoce como generar documento XH, es el que se realiza quincenalmente mediante una agenda que se lleva de manera manual y en la que cada una de las tiendas procesa en el sistema ERP JDEdwards, en el momento que se ejecuta ese proceso, el sistema corre la fórmula de EOQ que tiene configurada y da un resultado en base a las variables de la misma. En este proceso está configurado de manera manual el 90/10 de los artículos.
- Requisición *spot*: Proceso que realiza la tienda una vez que hay un requerimiento que se sale de un reorden normal de la tienda, ya sea con cantidades o productos que no forman parte del 90/10 de las ventas.

De los macroprocesos se desprenden los siguientes procesos actuales de abastecimiento de la cadena de suministros de reventa y son los siguientes:

- Proceso de abastecimiento por reorden de productos nacionales o XH
- Proceso de abastecimiento de productos nacionales spot
- Proceso de abastecimiento por reorden de productos de importación y spot 80/20
- Proceso de abastecimiento de productos de importación spot que no son 80/20

A continuación se definen cada uno de estos procesos:

- Proceso de abastecimiento por reorden de productos nacionales o XH

En este proceso los productos nacionales son suministrados por el proveedor, ellos entregan directamente en nuestras tiendas. Estos productos son suministrados

después de haber realizado un reorden o un documento XH, ya que el sistema genera órdenes de compra para cada proveedor, una vez seleccionados los códigos para compra. A continuación se describe el proceso actual de abastecimiento de reorden de productos nacionales:

1. Tienda genera solicitud XH o reorden de producto
 2. Hardgoods recibe solicitud y analiza
 3. Si el requerimiento es justificable procesa orden de compra
 4. Si el pedido no es justificable por haber sido modificado se revisa con tienda
 5. Si la tienda justifica el pedido se procesa
 6. Si la tienda no justifica la modificación realizada, se rechaza y se solicita lo sugerido por el sistema
 7. Se colocan OC con el proveedor
 8. Proveedor recibe OC y genera embarques
 9. Proveedor envía producto
 10. Tienda recibe producto y genera entrada de almacén
- Proceso de abastecimiento de productos nacionales spot

En este proceso el proveedor nacional recibe una orden de compra, la cual el comprador procesa a través de una requisición que realiza la tienda. A continuación se describe el proceso de abastecimiento de productos nacionales e importación spot:

1. Tienda genera solicitud spot
2. Hardgoods recibe solicitud y analiza

3. Si el requerimiento es justificable se procesa y se envía OC al proveedor
 4. Si el pedido no es justificable o no cuenta con soporte para compra se revisa con tienda
 5. Si la tienda no justifica la solicitud se rechaza
 6. Proveedor recibe OC y genera embarques
 7. Proveedor envía producto
 8. Tienda recibe producto y genera entrada de almacén
- Proceso de reorden de productos de importación y spot 80/20

En este proceso de productos de importación el reorden de productos o XH y los productos 80/20 son suministrados directamente desde Cedis Ryder, pues se cuenta con un inventario disponible de estos artículos. El proceso de reorden de productos 80/20 y/o spot de importación es:

1. Tienda genera solicitud XH o spot
 2. Hardgoods recibe solicitud y analiza
 3. Si el requerimiento es justificable se procesa y se envía OC al proveedor
 4. Si el pedido no es justificable o no cuenta con soporte para compra se revisa con tienda
 5. Si la tienda no justifica la solicitud se rechaza
 6. Cedis recibe OC y genera embarques
 7. Tienda recibe producto y genera entrada de almacén
- Proceso de abastecimiento de productos de importación spot que no son 80/20

En este proceso que es una solicitud de la tienda para un producto que no es 80/20, se procesan las órdenes de compra mediante la conversión de la requisición a orden de compra hacia el proveedor. El proveedor embarca el producto, se recibe en aduana y se realiza el proceso de importación. El proceso es como se describe a continuación:

1. Tienda genera solicitud spot
2. Hardgoods recibe solicitud y analiza
3. Si el requerimiento es justificable se procesa y se envía OC al proveedor
4. Si el pedido no es justificable o no cuenta con soporte para compra se revisa con tienda
5. Si la tienda no justifica la solicitud se rechaza
6. Proveedor recibe OC y genera embarques
7. Tienda recibe producto y genera entrada de almacén

1.2 OBJETIVO

Definir e implementar indicadores en el área de abastecimiento del departamento de reventa con la finalidad de mejorar la cadena de suministro.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La satisfacción del cliente es una prioridad que se busca cubrir al prestar un servicio diferenciado en relación a otras empresas del mismo rubro. Generar confiabilidad al cliente, satisfacer sus necesidades y buscar la eficiencia y efectividad de

la misma cadena de suministro, son prioridades que toda empresa debe tener en mente. Desde proveerle al cliente el producto que está demandando, hasta balancear adecuadamente los inventarios de la empresa que cubre este servicio, son las claves fundamentales para llevar a cabo esta mejora.

La implicación de la presente investigación no se reduce a solucionar las problemáticas de la empresa en la cual se aplicará el modelo planteado, ya que puede contribuir a plantear un análisis en otras empresas que estén en búsqueda constante de mejoras en su cadena de suministro, así como aportar en la práctica una propuesta para la definición de indicadores de sus procesos que les permitan revisar periódicamente su cadena de suministro para el departamento de reventa en el área de abastecimiento y que puedan traducirse en mejoras que les permitan conseguir el éxito competitivo que se desea.

La aportación de un sistema de indicadores para medir la cadena de suministro permitirá tomar las decisiones de una manera más precisa con resultados satisfactorios en la misma, pues contribuye a un mejor control de los procesos a medir.

1.4 HIPÓTESIS

Al definir e implementar indicadores para el departamento de reventa en el área de abastecimiento mejorará el desempeño de la cadena de suministro.

1.5 METODOLOGÍA

Los pasos a seguir en la metodología serán:

- Revisión de literatura a través de libros y artículos científicos.

Este paso se realizará a través de una investigación bibliográfica que permita

dar una visión más completa de lo que es la cadena de suministro, sus procesos y los actores que la forman y se permita sustentar el objetivo que se está buscando alcanzar en el desarrollo de este documento.

- Análisis de contexto empresarial mediante el estudio de la empresa.

La empresa tiene como principal fuente de ingresos y su principal motor de ventas la producción, envasado, comercialización y distribución de gases, en un sector del mercado dirigido a la industria se detectó que el consumidor de ese mercado también requería productos relacionados tales como varillas de soldar, equipos de soldar, equipos de seguridad y se definió la necesidad de ingresar al mercado de la reventa de estos productos mediante el aprovechamiento de los puntos de venta de gases. Actualmente se cuenta con más de 100 puntos de venta a nivel nacional.

- Diagnóstico de la cadena de suministro de reventa de la empresa.

A través del estudio de los procesos del área de reventa se realizará el diagnóstico actual de la cadena de suministro, que permitirá establecer puntos de referencia y de inicio para el desarrollo de los indicadores requeridos para un mejor desempeño.

- Detección de oportunidad de mejora a través de indicadores.

La selección de indicadores que resultan de los expertos de la operación y la adaptación del modelo SCOR, permitirán detectar las oportunidades de mejora a través de los indicadores resultantes de esta investigación y se comprobará la mejora de desempeño de la misma.

- Presentación de resultados. La aportación de esta investigación permitirá ofrecer una propuesta estratégica dirigida a mandos medios-altos, para la mejora en operaciones y flujo de materiales, así también para establecer relaciones estratégicas derivadas de las mediciones obtenidas.

Así como visualizar los resultados obtenidos de este trabajo y con el que se pueda distinguir de una manera más eficiente y efectiva los procesos o indicadores

que necesitan una mejora según el resultado que se esté presentando.

1.6 ESTRUCTURA DE LA TESIS

En el capítulo uno analiza la necesidad de medición de la cadena de suministro y las pretensiones de la investigación actual.

El estudio de literatura se desarrolla en el capítulo dos, se sustenta la investigación con la información necesaria para definir la cadena de suministro, cadena de valor y sus elementos, los indicadores, así como se referieren las características de la empresa en la cual se está aplicando este modelo.

En el capítulo tres se define que es un indicador, la importancia de su definición, control y seguimiento en búsqueda de mejoras en las organizaciones.

Por otro lado, en el capítulo cuatro se describe la metodología a desarrollar en esta investigación, cuya aplicación marca la pauta para determinar los resultados arrojados.

En el capítulo cinco se analizan los resultados arrojados al ejecutar el plan estratégico, y sus respectivas conclusiones. Se detalla la contribución que esta investigación deja en la empresa en la que se está aplicando.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

La necesidad de medir la cadena de suministro a través de los años, ha surgido por la exigencia que las empresas han enfrentado al integrar sus procesos en colaboración con sus proveedores y clientes en un constante ganar-ganar.

El objetivo del análisis teórico que ha aportado respuestas a esta problemática, es sustentar cada uno de estos aspectos relevantes que se tienen en la operación de la cadena, lo cual permite tener claridad de la posición actual y visualizar el futuro con mejoras que permitan a la organización ser más competente y ofrecer un servicio diferenciado.

2.1 LA CADENA DE SUMINISTRO

La gestión de la cadena de suministro abarca la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con el aprovisionamiento, adquisición, la conversión y gestión logística. Es importante destacar que también incluye la coordinación y la colaboración con los socios de canal, que pueden ser proveedores, intermediarios, proveedores de servicios externos y clientes. En esencia, la gestión de la cadena de suministro integra la coordinación de la oferta y la demanda dentro y entre las compañías (CSCMP, 2017).

La cadena de suministro o *Supply Chain* (SC) es la asociación de todas las actividades dentro del flujo y transformación de bienes desde las materias primas hasta el usuario final. Se puede describir como un flujo de clientes y proveedores asociados entre sí donde si un eslabón falla, toda la cadena se ve afectada, razón por la cual la necesidad de implementar indicadores para evitar o minimizar al riesgo para que esto suceda.

En la figura 2.1 se describe la cadena de suministro por el conjunto de empresas que se integran por proveedores, fabricantes, distribuidores y vendedores los cuales se coordinan de una manera eficiente, a través de relaciones de colaboración en sus procesos para que los requerimientos de insumos sean colocados en cada uno de los eslabones de la cadena en el tiempo adecuado al menor costo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores finales (Hern, 2002).

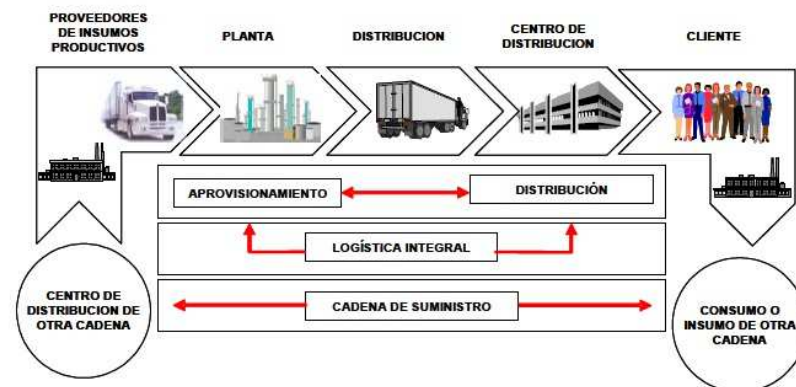


Figura 2.1: Cadena de suministro

Fuente: Hern (2002)

La cadena de suministro no puede ejecutarse de la misma manera en todas las organizaciones, depende estrictamente de la empresa para la cual se esté trabajando, la metodología a implementar será sin duda la requerida para la organización que busca el análisis, ya sea empresas industriales donde por su tamaño la logística dentro de su cadena de suministro es compleja, dependen de varios almacenes, el catálogo de productos que manejan y la clasificación de los mismos. Las empresas comercializadoras tienen una cadena de suministro mediana, ya que sólo reciben y transportan productos hacia diversos comercios. Finalmente están las empresas de

servicio cuya cadena es más corta y simple ya que sólo transportan producto desde la misma comercializadora hasta los clientes finales (Anand y Grover, 2015).

Ntabe *et al.* (2015) refiere que cuando una organización sincroniza sus procesos alrededor de la cadena de suministro se convierte en una estrategia clave para su competitividad durante la gestión de la misma. Hoy en día las organizaciones están en búsqueda de las mejores prácticas sobre estructuras organizacionales razón por la cual se enfocan en indicadores generales en la cadena de valor para cada área funcional de la misma pues, éstos soportan o refuerzan los objetivos de la cadena de suministro. Esta gestión se realiza mediante los indicadores o KPI's (*Key Performance Indicators*) pues se focaliza la atención en los indicadores de actuación de la cadena de valor, para las distintas áreas.

El diagnóstico de la cadena de suministro se debe realizar a través de un análisis de desempeño en el que se pueden utilizar técnicas de evaluación, que no sólo incluya variables cuantitativas, si no también cualitativas en las cuales se apoye el uso de indicadores que permitan cuantificar la eficiencia y calidad de las actividades y los procesos de las organizaciones que forman la cadena. Para describir la situación competitiva de una cadena de suministro, es importante destacar que no solo se necesita conocer las medidas de desempeño al interior de la misma organización, si no también, compararlas con lo que se está visualizando en el mercado y sus respectivas cadenas (Hern, 2002).

En la tabla 2.1 se especifican algunas definiciones del término cadena de suministro, entre las que se resume que la cadena de suministro es un conjunto de actividades entrelazadas entre sí, desde la materia prima hasta el usuario final.

Stock y Lambert (2001) mencionan que los elementos de la cadena de suministro se dividen en tres rubros como son los procesos, el cual se refiere a las actividades que son realizadas por los miembros dentro de la cadena, los componentes se refieren a esa integración y manejo que debe existir entre los procesos y su estructura se refiere a los miembros en los que debe de existir una unión entre los mismos.

Tabla 2.1: Definiciones de cadena de suministro

Autor	Definición
<i>Christopher. (1992)</i>	”...es una red de organizaciones que involucra, por medio de enlaces «aguas arriba» y «aguas abajo», a los procesos y actividades que producen valor en la producción de bienes y servicios en las manos del último consumidor”.
<i>LaLonde. (1994)</i>	”... es la entrega al cliente de valor económico por medio de la administración sincronizada del flujo físico de bienes con información asociadas de la fuente de consumo”.
<i>Cooke. (1997)</i>	”...es la coordinación e integración de todas las actividades asociadas al movimiento de bienes, desde la materia prima hasta el usuario final, para crear una ventaja competitiva sustentable. Esto incluye la administración de sistemas, fuentes, programación de la producción, procesamiento de pedidos, dirección del inventario, transporte, almacenaje y servicio del cliente”.
<i>Anne Millen Porter. (1997)</i>	”...es un proceso que busca alcanzar una visión clara del suministro basado en el conjunto de clientes, consumidores y vendedores para anular los costos que no agregan valor, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos, mayor velocidad y para introducir nuevos productos y tecnologías”.
<i>Global Supply Chain Forum. (1998)</i>	”...la integración desde el consumidor final hasta los primeros proveedores, de los procesos de negocio clave que proporcionan los productos, servicios, e información que aportan valor al consumidor final.
<i>Ballou et al. (2000)</i>	”...involucra todas las actividades asociadas con la transformación y el flujo de bienes y servicios, incluidos el flujo de información, desde las fuentes de materia prima hasta los consumidores. Para coordinación continua, existe la necesidad de poder medir, identificar y capturar los grandes beneficios y costos de la cadena, creando mecanismos para distribuir información y ganancias de la colaboración a todos los miembros de la misma”.

Fuente: Martínez Vázquez (2008)

La cadena de suministro de reventa de esta empresa, comprende desde el comprador, la tienda que recibe el producto, proveedor, el centro de distribución, inventarios, pronósticos de demanda, tiempos de entrega, logística de entregas hacia las tiendas directamente y hacia los clientes. A continuación se presenta la importancia de la logística en la cadena de suministro.

2.2 LA RELACIÓN ENTRE CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA

Según mencionan Stock y Lambert (2001) la misión de la logística es proveer los productos y servicios a los usuarios finales de acuerdo a sus necesidades y requerimientos, es decir, que los productos correctos estén en el lugar correcto, en el tiempo correcto y en las condiciones deseadas por el usuario, mientras se realiza a la empresa una contribución importante.

Si un producto o un servicio no está disponible en el momento y lugar en que es requerido pierde valor, razón por la cual la cadena de suministro toma una importancia fundamental (Ballou, 2004).

Para suministrar los productos se requiere de un orden, por lo que es indispensable el área de logística. Logística es llevar los productos o cosas al lugar donde deben estar, la cadena de suministro lleva este proceso a otro nivel mediante la organización de la operación del negocio y la forma en que diversas compañías o entes se conectan para hacer esto posible. En resumen podemos mencionar que la logística es cuando se quiere enviar algo al cliente que necesita y cuando una empresa define y organiza sus procesos y desarrolle funciones logísticas es cuando nos adentramos al campo de la cadena de suministro (Nemati *et al.*, 2017).

Mazo *et al.* (2014) menciona que la logística debe considerarse como parte de la cadena de suministro ya que es contribución directa al establecimiento del

desempeño de la misma y contribuye a un necesario y adecuado aporte para atender las necesidades de los clientes integrándose con el resto de los actores de la cadena. Razón por la cual es necesario diseñar un sistema de medición del desempeño de la cadena de suministro integrado y coordinado que nos permitan alcanzar los objetivos y estrategias organizacionales de forma rápida, eficiente y eficaz.

Como parte de mejora de los procesos, se ha decidido incluir la cadena de valor, por el vínculo existente en los procesos y macroprocesos que se analizan.

2.3 LA CADENA DE VALOR

Este concepto fue introducido por Michael Porter en el año de 1986 y se refiere al conjunto de actividades de una organización con la finalidad de diseñar, fabricar, comercializar, entregar y apoyar sus productos a comercializar.

Se puede definir como una forma de análisis de la actividad empresarial en la cual se descompone una empresa en sus partes constituidas, con el propósito de identificar esas fuentes de ventaja competitiva en las actividades que general valor (Martínez Vázquez, 2008).

Consta de actividades primarias las cuales se dividen en:

- Logística de entrada: son las actividades que se relacionan con la recepción, el almacenaje y la distribución de los productos. Así como los inventarios, manejo de productos y almacenaje.
- Operaciones: se refiere a aquellas actividades las cuales los insumos son transformados en el producto final, como son empaquetar, maquinar, ensamblaje, mantenimiento de equipos, entre otros.
- Logística de salida: son las actividades donde se procede a obtener, almacenar y distribuidor los productos para los clientes, donde podemos mencionar,

el almacenamiento de productos terminados, el manejo de los materiales, la operación de los vehículos de distribución y el procesamiento de pedidos y su respectiva programación.

- Mercadotecnia y ventas: son aquellas actividades donde son creados los medios que permiten al cliente a comprar el producto o servicio y el método por el cual la compañía lo induce a hacerlo: la promoción, el área comercial, las cotizaciones, la selección de los canales y fijación de precios.
- Servicio: son las actividades por las que se ofrece un servicio que puede ser mejorado o que conserva el valor del producto, de la instalación, reparación, capacitación, suministro y ajuste del mismo.

Las categorías arriba descritas son necesarias cuando se quieren lograr una verdadera ventaja competitiva en la organización ya que su funcionamiento integrado nos permite distinguir las actividades de valor.

Las actividades de apoyo de la cadena de valor son:

- Adquisición: es la compra de aquellos insumos que van a ser empleados en la cadena de valor, como materias primas, componentes, equipos como maquinaria, de laboratorio, de oficinas y edificios.
- Desarrollo tecnológico: todas las actividades que se relacionan con valor comprenden tecnología. Las tecnologías utilizadas generalmente en las organizaciones pueden abarcar desde aquellos sistemas que sirven para la preparación de documentos y transportar bienes, hasta aquellas que se incorporan al producto. La finalidad es de que las actividades agrupables en acciones mejoren el producto y proceso.
- Administración de recursos humanos: son aquellas actividades relacionadas con el reclutamiento, la contratación, la capacitación y desarrollo del personal.

- Infraestructura organizacional: son actividades como la administración general, la planeación, las finanzas, la contabilidad, aspecto legal y administración de la calidad. Estas actividades soportan la cadena de valor.

Existen tres tipos de actividades dentro de la cadena de valor que afectan a la ventaja competitiva:

- Actividades directas.
- Actividades indirectas.
- Aseguramiento de la calidad.

Walters *et al.* (2008) menciona que las empresas u organizaciones que estén interesadas en crear valor y tengan deseos de mejora continua mediante la competitividad y el logro de objetivos pueden lograr lo anterior mediante un énfasis en la cadena de valor, ya que éstos permiten mejorar los servicios ofrecidos, reducción de costos o incrementar las ventas, así como diferenciarse de sus competidores.

2.4 COMPONENTES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

De los componentes que podemos referenciar en la cadena de suministro, uno de ellos son las tecnologías de apoyo que son esenciales para su correcto funcionamiento, medición y control. Hay diversas herramientas que se vuelven críticas que nos permitirán monitorear y facilitan de manera importante el intercambio de datos entre sistemas, la planeación, control y requerimientos de inventarios, integrar varios departamentos que participan en la cadena y que son el enlace para que el resultado de la relación entre proveedores-clientes y proveedores sea la adecuada (Sánchez *et al.*, 2002).

Podemos mencionar los componentes como el intercambio electrónico de datos el cual permite el intercambiar de información entre clientes.

- El MRP (*Manufacturing Resources Planning*) el cual establece el momento en el que se deben realizar los pedidos de aprovisionamiento.
- El ERP (*Enterprise Resource Planning*) que integra las funciones comerciales y permite compartir datos sin límites y divisiones entre las organizaciones.
- El CRM (*Customer Relationship Management*) que comparte y mantiene información a través de toda la cadena de suministro para facilitar el sincronizar actividades.

Tabla 2.2 referencia los sistemas de apoyo con los que puede contar una cadena de suministro ya que una vez definidos e implementados estos son factores fundamentales y críticos para que los procesos sean fluidos.

Tabla 2.2: Sistemas de apoyo de la cadena de suministro

Herramienta	Definición
Intercambio Electrónico de Datos (EDI, <i>Electronic Data Interchange</i>)	Transferencia de datos estructurados, mediante mensajes estándar, de una aplicación informática a otra, por medios electrónicos, con el mínimo de intervención humana.
MRP y MRP II (<i>Manufacturing Resources Planning</i>)	Sistemas informáticos que programan la producción (o compras) que deben ser empujados en la línea de producción (o al proveedor) con base a la demanda de productos terminados.
ERP (<i>Enterprise Resources Planning</i>)	Sistema de información interal que soporta los procesos y la administración de recursos de una organización. El sistema consta de varias aplicaciones cuya integración soporta la administración de la cadena de suministro y las operaciones del día a día.
CRM (<i>Customers Relationships Management</i>)	Sistema de información sobre pedido que no sólo funciona dentro de una compañía, sino que también usa vínculos con clientes y proveedores. Por lo que la comunicación de B2B es una función .

Fuente: Martínez Vázquez (2008)

El objetivo de estas tecnologías son reducir costos de las transacciones, hacer las operaciones eficientes, reducir costos de producción de inventarios, evitar sobre-

inventarios así como desabasto de productos, establecer el momento adecuado para hacer los pedidos u órdenes de compra al proveedor, de la misma forma, permiten integrar las actividades funcionales del área comercial que al momento de compartir datos resulta crítico para un buen abastecimiento al cliente final, así como facilitar la sincronización completa de la cadena de suministro.

2.5 LOS INDICADORES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Un indicador es aquello que permite mostrar o significar alguna situación, pueden ser cualitativos o cuantitativos, estos indicadores nos permiten administrar realmente un proceso y ejecutarlo adecuadamente, así también es crítico que los indicadores sean definidos de manera eficiente y efectiva y que los involucrados los conozcan, pues se puede llegar a la situación de desconocimiento de los mismos y se puede perder el trabajo realizado previamente (Mazo *et al.*, 2014).

Son instrumentos de medición que pueden ser cualitativos o cuantitativos y que pueden referirse como meta alcanzada o meta no alcanzada y los cuales representan un medio rápido y económico que permite identificar diversos problemas de la área seleccionada.

Lavy *et al.* (2010) menciona que las métricas de desempeño proveen una esencial plataforma de comparación, en donde cualquier mejora puede ser buscada para cualquier indicador individual.

Badawy *et al.* (2016) menciona que los indicadores en el ambiente de los negocios son en su mayoría información cualitativa, ya que demuestran estructuras y procesos de la organización. Así también menciona que muchas empresas trabajan con mediciones erróneas a las cuales se les llama de manera incorrecta indicadores de desempeño. Esto sucede porque pocas organizaciones han explorado y conocen lo que realmente es un indicador de desempeño.

Continuando con lo mencionado por Badawy *et al.* (2016) existen cuatro tipos de mediciones de indicadores:

1. Clave de resultados: se demuestran a través de una perspectiva o factor crítico de éxito.
2. De resultados: demuestran lo que se ha hecho dentro de un contexto de éxito o fracaso de las acciones.
3. De desempeño: refieren lo que se tiene que realizar o el objetivo a alcanzar.
4. Clave de desempeño: refieren qué se tiene que hacer para aumentar de manera importante el desempeño.

Los tipos de indicadores se clasifican como:

- De proceso: los cuales son miden la ejecución de algún proceso, así como su rendimiento de los recursos que han sido utilizados.
- De resultados: que son aquellos que miden el resultado o la salida de procesos y sus respectivos logros.

Un indicador es aquello que nos ayuda para mostrar o significar alguna situación, pueden ser cualitativos o cuantitativos, estos indicadores nos permiten administrar realmente un proceso y ejecutarlo adecuadamente, así también es crítico que los indicadores sean definidos de manera eficiente y efectiva y que los involucrados los conozcan, pues se puede llegar a la situación de desconocimiento de los mismos y se puede perder el trabajo realizado previamente (Mazo *et al.*, 2014).

Los indicadores sugeridos en la cadena de suministro, según investigaciones se deben enfocar en retorno de la inversión, rotación de inventarios, costos de nuevos productos, costo de la cadena de suministro y costos de inventario. Estos tienen que ser implementados paso por paso o de una manera sistemática sistemática para

evitar que la medición no se lleve a cabo de manera adecuada y propone la siguiente metodología para implementarlo. (Cai *et al.*, 2009).

Anand y Grover (2015) mencionan que el desarrollar un sistema de medición y ponerlo en práctica en la industria no es una tarea sencilla pues puede resultar un proceso muy retador por la falta de incentivos y la falta de apoyo gerencial.

Departamento Administrativo de la Función Pública (2015) refiere que la clasificación de indicadores se puede determinar mediante indicadores de eficiencia que son aquellos que mide los recursos y el aprovechamiento de procesos o actividades del sistema, así también mediante indicadores de eficacia de los cuales podemos mencionar que son aquellos que nos permiten encontrar el desempeño de la cadena, como el nivel de satisfacción requerida.

Authors (2001) refiere en la tabla 2.3 que existen diversos métricos que pueden ser clasificados como estratégicos, tácticos y de niveles operacionales de gestión.

También se refiere a que los métricos pueden ser distinguidos como financieros y no financieros, como se referencia en la tabla ??clasi), para que se pueda aplicar un método de cálculo de costos adecuado basado en el análisis de la actividad. En algunos casos existen ciertas medidas de desempeño que pueden ser clasificados en ambos rubros como lo son financieros y no financieros.

Mazo *et al.* (2014) menciona que los indicadores de desempeño logístico pueden ser clasificar en ocho procesos que pueden contemplar la cadena de suministro en su totalidad como son:

- Aprovechamiento/compras el cual es la operación realizada para abastecerse de los materiales necesarios para la operación desempeñada.

Tabla 2.3: Clasificación de indicadores de desempeño

	Indicador de desempeño	Impacto financiero
Estratégico	Tiempo total del flujo de dinero.	No.
	Tasa de retorno de la inversión.	Si.
	Atención personalizada al cliente.	No.
	Tiempo del ciclo de entrega.	No.
	Relación estratégica cliente-proveedor.	No.
	Tiempo de respuesta al cliente.	No.
Táctico	Grado de cooperación para mejorar la calidad.	No.
	Costo total del transporte.	Si.
	Confiabilidad del pronóstico de la demanda.	No.
	Tiempo del ciclo de desarrollo del producto.	No.
Operativo	Costo de manufactura.	Si.
	Utilización de la capacidad.	No.
	Costo de información.	Si.
	Costo de inventario.	Si.

Fuente: Adaptación de Authors (2001)

- Inventarios representan la existencia de bienes almacenados los cuales se destinan a realizar una operación, como compra, almacén y venta.
- Gestión de almacenes (recepción, almacenamiento y preparación de pedidos).
- Producción la cual es la fabricación o elaboración de productos.
- Transporte el cual se define como el vehículo o el medio para trasladar personas o cosas de un lugar a otro.
- Distribución
- Gestión de Pedidos
- Servicio al cliente

- Procesos de apoyo (tecnologías de información y recursos humanos)

La estructura de los procesos antes mencionados y los indicadores de desempeño, pueden relacionarse con la cadena de suministro como se referencía en la figura 2.2 .

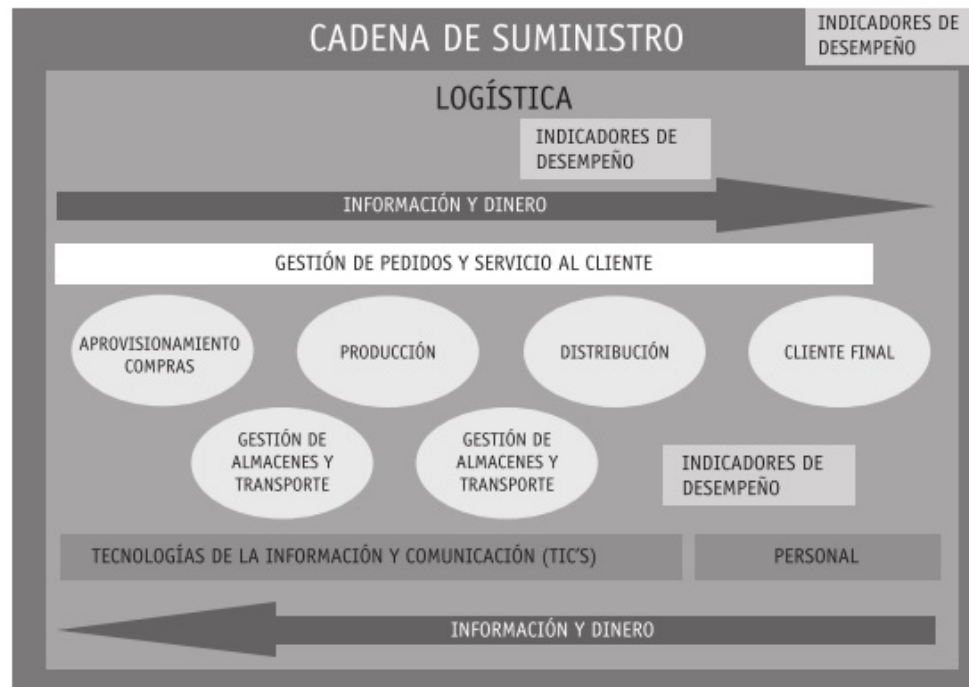


Figura 2.2: Indicadores de desempeño en la cadena de suministro y logística

Fuente: Authors (2001)

2.6 INDICADORES DEL MODELO SCOR

Lockamy y McCormack (2004) mencionan que el modelo SCOR fue desarrollado por el Supply-Chain Council *SCC* para apoyar a organizaciones en el incremento de la efectividad de su cadena de suministro y así proveer un enfoque basado en procesos.

Mazo *et al.* (2014) refiere que el modelo SCOR está enfocado en la cadena de suministro y utiliza cuatro distintos procesos que son:

- Suministrar
- Hacer
- Entregar
- Planear y reciclar

Sus indicadores del modelo SCOR buscan medir el comportamiento en procesos internos, así como costos y activos y externos como fiabilidad, respuesta y flexibilidad, lo cual permite tomar mejores decisiones.

El modelo SCOR en los últimos años en las empresas y sus respectivas cadenas de suministro, ha estado siendo utilizado para identificar, seguir y controlar el desempeño de sus procesos para garantizar los adecuados niveles de servicios, la utilización de recursos y el debido cumplimiento de la planeación la cual permita alcanzar las metas y objetivos en los cuales está incluida la logística y la gestión de la cadena de suministro (Heckmann *et al.*, 2015).

Wang (2006) menciona que basándose en el modelo SCOR se pueden construir una red de métricas para cada objetivo, a través de la descomposición de la estrategia en las métricas operacionales en diferentes niveles.

En el lado izquierdo de la figura 2.3 se puede descomponer los objetivos estratégicos, así en el lado derecho los métricos de SCOR permiten dar una buena base para la traducción de objetivos estratégicos en las operaciones de la cadena de suministro a través de diferentes niveles.

Así también refiere que el modelo SCOR es un modelo de evaluación de desempeño de la cadena de suministro. Proporciona un marco de gestión de la cadena de suministro coherente, que incluye procesos comerciales, evaluación del rendimiento y la mejor práctica. Puede ayudar a todos los participantes de una cadena de suministro, incluidos fabricantes, proveedores de primer y segundo nivel, distribuidores retail, proveedores de servicios logísticos y clientes intermedios, a mejorar la eficien-

cia de la gestión de la cadena de suministro a partir de la comunicación efectiva a través del modelo de referencia.

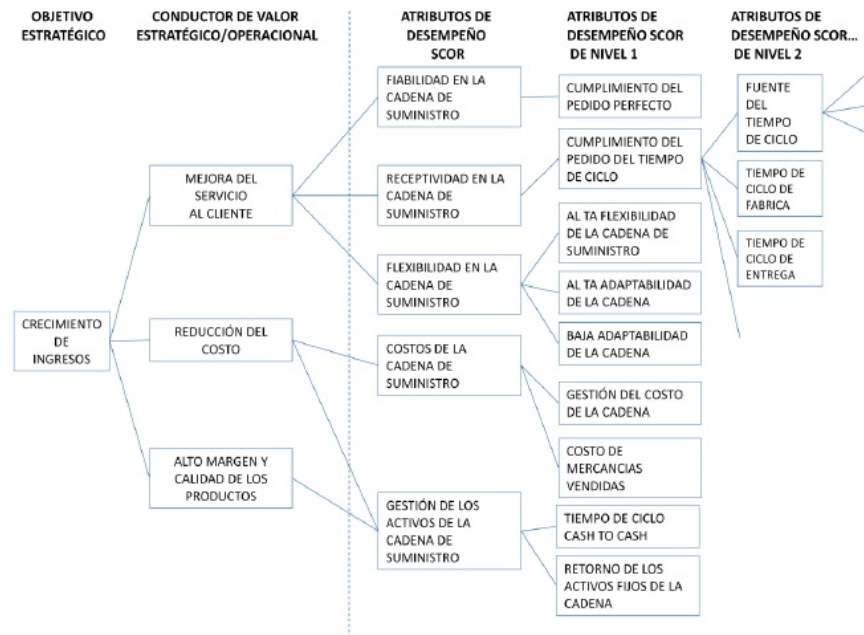


Figura 2.3: Atributos modelo Scoring

Fuente: Wang (2006)

Mazo *et al.* (2014) refiere que el modelo Scoring se enfoca en la cadena de suministro y uno de sus principales funciones son los indicadores de desempeño los cuales buscan medir la cadena de suministro en cuatro niveles que son superior o proceso tipo, configuración, elementos e implementación, esto a través de sus cinco procesos básicos que son planeación, aprovisionamiento, fabricación, entrega y retorno.

En el nivel 1 se toman decisiones estratégicas en las áreas de:

- Desempeño de entregas
- Desempeño en el cumplimiento de los pedidos
- Capacidad de reposición (fabricar a existencia)
- Tiempo de manejo para el cumplimiento del pedido
- Cumplimiento perfecto del pedido

- Tiempo de respuesta de la cadena de abastecimiento
- Flexibilidad en la producción
- Costo del manejo total de la cadena de abastecimiento
- Productividad en valor agregado
- Costo de garantía o costo de reproceso de devoluciones
- Tiempo de ciclo de efectivo
- Días de inventario
- Retorno de los activos

Mazo *et al.* (2014) menciona que en el nivel 2 el modelo Scor permite configurar su cadena de abastecimiento, en el cual se determina cuales son las mejores practicas, las tecnologías de la información y métricas. En el nivel 3 agrega la definición completa de los elementos del proceso, como costo, servicio/calidad y las métricas asociadas con cada uno de los atributos.

Indicadores de desempeño nivel superior:

- Pedidos entregados completos
- Tiempo de ciclo de entrega de pedidos
- Flexibilidad superior de la cadena de suministro
- Adaptación superior de la cadena de suministro
- Adaptación inferior de la cadena de suministro
- Costo de administración de la cadena de suministros
- Costos de los productos vendidos
- Retorno sobre el capital de trabajo

El proceso de aprovisionamiento se define como la actividad de poner a disposición de la organización los productos y/o servicios que suministran los proveedores para garantizar una operación normal. Comprende desde identificar necesidades y programarlas, seleccionar proveedores, compras, seguimiento y control.

El fin de este proceso es satisfacer las necesidades de la organización maximizando el valor del dinero invertido.

Indicadores de desempeño en el proceso de aprovisionamiento y compras:

- Costo de compras
- Tiempo de entrega del proveedor por pedido
- Porcentaje de quejas sobre productos adquiridos y entregas perfectas
- Número de compras a proveedores certificados

La gestión de inventarios se define como una rama de administración de materias primas, sus productos en procesos y/o terminados los cuales permiten el adecuado funcionamiento de un negocio.

Indicadores de gestión de inventarios:

- Rotación de inventarios
- Cobertura de inventarios
- Inventario dañado y obsoleto
- Costo del inventario

La gestión de almacenes se define como un proceso que busca regular flujos entre oferta y demanda, así como optimizar los costos de distribución y satisfacer los procesos productivos.

Indicadores en la gestión de almacenes:

- Tiempo de ciclo en la recepción
- Porcentaje de utilización de espacio o posiciones de almacenamiento
- Eficiencia de los equipos de manejo de materiales
- Exactitud de la preparación de pedidos
- Nivel de servicio de inventario para pedidos
- Cantidad de productos no despachados
- Promedio de líneas despachadas por hora
- Productividad del almacén y costos

La producción es la aplicación de procesos para transformar la materia prima en productos terminados los cuales permitan satisfacer los requerimientos de los clientes.

Indicadores en el proceso de producción:

- Porcentaje de cumplimiento del plan maestro
- Tiempo de ciclo de la producción
- Eficiencia de la producción
- Tiempo de preparación o setup
- Costo de producción
- Tamaño de lote
- Cantidad producida

El proceso del transporte permite el movimiento físico de los productos a través de diferentes medios como son los camiones, barcos, aviones. Desde un punto origen hasta un punto destino.

Indicadores de transporte y distribución:

- Ciclo de tiempo del transporte
- Confiabilidad en el transporte
- Productividad del volumen del transporte
- Costos de transporte

El servicio al cliente desde el punto de vista logístico se debe considerar como el medio para satisfacer necesidades de los clientes en cuanto a información, calidad de los productos, cumplir las condiciones que se pactaron en el envío del pedido, así como entregarlo en tiempo y forma.

Indicadores de servicio al cliente:

- Confiabilidad de los pedidos para atender al cliente
- Exactitud de documentación enviada al cliente
- Tiempo de respuesta a la solicitud del cliente
- Respuesta a modificaciones de los clientes
- Costo promedio del servicio al cliente

Entre la cadena de suministro y la logística se encuentran asociados varios procesos y recursos como lo son recursos humanos y tecnologías de información y comunicación. Se consideran críticos para dar una adecuada atención a las necesidades de los clientes.

Indicadores de procesos de apoyo en la cadena de suministro:

- Porcentaje de utilización de personal
- Porcentaje de personal con competencias
- Porcentaje de personal accidentado
- Porcentaje de procesos logísticos que utilizan TICs
- Inversión en TICs en la cadena de suministro

2.7 DESARROLLO DE LOS INDICADORES

El desarrollo de los indicadores se realizará mediante la aplicación de la metodología ya propuesta y se procederá a definir los más relevantes que afectan a la cadena de suministro de reventa con la finalidad de medir el desempeño actual de la misma e identificar mejoras que permitirán mejorar procesos en el futuro.

2.8 MODELOS DE INDICADORES

Hern (2002) menciona que los indicadores que Gunasekaran recomiendan a través de sus indicadores se identifiquen las áreas más débiles de la cadena, así a través de emplear otro indicador permitirá tener una visión mayor al establecer políticas que se dirijan al logro de objetivos de mejoramiento del desempeño empresarial. Los indicadores del modelo referenciado son los que aparecen en la tabla 2.4.

Pilot (2015) refiere que los los objetivos de la cadena de suministro están diseñados para optimizar el equilibrio entre los costos totales de la misma y el valor al servicio al cliente. Sugiere que el alineamiento de la cadena al sincronizar los procesos es clave por lo que recomienda los siguientes indicadores de actuación como los principales:

Tabla 2.4: Modelo de indicadores propuesto por Gunasekaran

Fases de la cadena de suministro	Indicadores
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Desempeño de la Planeación</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de tiempo para desarrollo del producto • Método de recepción del pedido • Tiempo total del ciclo de entrega • Seguimiento de la trayectoria del pedido • Ciclo de flujo del dinero
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Desempeño del Aprovechamiento</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de intercambio de información cliente- proveedor • Iniciativas de ahorro de costos del cliente y el proveedor • Extensión de la cooperación mutua para la mejora • Grado de compromiso del proveedor e influencia en las decisiones • Grado de asistencia mutua para la solución de problemas
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Desempeño de la Producción</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de productos y servicios • Grado de utilización de la capacidad instalada • Eficiencia de las técnicas de programación • Costos de manufactura • Nivel de inventarios
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Desempeño de la Distribución</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del ciclo del proceso de entrega • Entrega a tiempo • Número de entregas perfectas • Flexibilidad para entregas al cliente • Costo total de distribución
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Nivel de Servicio</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Tiempo de respuesta a requerimientos de información • Nivel de servicio comparado con la competencia • Percepción del servicio por parte del cliente

Fuente: Hern (2002)

- Costos totales de la cadena de suministro
- Inventario total en la cadena de suministro
- Servicio al cliente
- Calidad

Bhagwat y Sharma (2007) menciona que *The balanced scorecard* se propuso con la finalidad de evaluar de manera corporativa el desempeño desde cuatro diferentes perspectivas como son:

- Financiera.

- Procesos de negocio internos
- El cliente
- El crecimiento

En las tablas 2.5, 2.6 y 2.7 se pueden visualizar los indicadores propuestos por el *balanced scorecard*, los cual sirven de referencia para el desarrollo de esta investigación donde se permite comparar los diferentes modelos de indicadores.

Tabla 2.5: Modelo de indicadores del balanced scorecard

	Indicador de desempeño
Perspectiva del cliente	Tiempo de consulta del cliente.
	Nivel de valor percibido por el cliente del producto.
	Gama de productos y servicios.
	Tiempo de entrega de pedido.
	Flexibilidad de los sistemas de servicio.
	Nivel de asociación comprador.
	Plazo de entrega.
	Desempeño de entregas.
	Eficacia de los métodos de entrega de facturación.
	Confiabilidad de la entrega.
	Capacidad de respuesta a entregas urgentes.
	Eficacia de cronograma de planificación de la distribución.
	Costo de la información.
	Calidad de la documentación entregada.
Calidad de los bienes entregados.	
Logro de entregas libres de defectos.	

Fuente: Adaptación de Bhagwat y Sharma (2007)

Tabla 2.6: Modelo de indicadores del balanced scorecard

	Indicador de desempeño
Perspectiva interna del negocio	Tiempo total de ciclo de la cadena de suministro.
	Tiempo total del flujo de caja.
	Flexibilidad de los sistemas de servicio.
	Plazo de entrega del proveedor contra las normas de la industria.
	Nivel de entregas libres de defectos del proveedor.
	Precisión de las técnicas del pronóstico.
	Tiempo de ciclo de desarrollo de producto.
	Tiempo de ciclo de orden de compra.
	Tiempo de ciclo de proceso planificado.
	Eficacia del programa maestro de producción.
	Capacidad de uso.
	Nivel de stock entrante en relación a:
	Trabajo en proceso.
	Valor de desperdicio.
	Productos terminados en tránsito.
	Taza de rechazo del proveedor.
	Eficiencia del tiempo de ciclo de la orden de compra.
	Frecuencia de entrega.

Fuente: Adaptación de Bhagwat y Sharma (2007)

Cai *et al.* (2009) menciona que usualmente los gerentes de la cadena de suministro identifican indicadores de acuerdo a sus objetivos y experiencia práctica, pero para tener una medición sistemática o balanceada, normalmente buscan modelos reconocidos como el Balanced Score Card y el SCOR. La metodología que propone utiliza un proceso orientado con el modelo SCOR para identificar las mediciones

Tabla 2.7: Modelo de indicadores del balanced scorecard

Indicador de desempeño	
Perspectiva de innovación	Asistencia del proveedor para resolver problemas técnicos.
	Capacidad del proveedor para responder a problemas de calidad.
	Iniciativas de ahorro de costos del proveedor.
	Reserva del proveedor en procedimientos.
	Capacidad de uso.
	Método de ingresos de pedidos.
	Precisión de las técnicas de pronóstico.
	Tiempo de ciclo de desarrollo del producto.
	Flexibilidad de los sistemas de servicio para satisfacción del cliente.
	Nivel de asociación comprador-proveedor.
	Gama de productos y servicios.
Nivel de valor percibido por el cliente del producto.	

Fuente: Adaptación de Bhagwat y Sharma (2007)

básicas de desempeño y sus respectivos indicadores. La propuesta del sistema de medición comprende cinco categorías como son:

- Recursos
- Salidas
- Flexibilidad
- Innovación
- Información

2.9 MODELOS DE DIAGNÓSTICO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

El diagnóstico es un proceso analítico que permite conocer la situación actual y real de una empresa, en un momento determinado.

Basnet, C., Childerhouse (2003) menciona que para mejorar e implementar programas de reingeniería existen cuatro metodologías de diagnóstico para la cadena de suministro que permiten evaluar los procesos y las buenas practicas para identificarlas y mejorarlas. Los métodos de diagnóstico que a la fecha se han adaptado para tratar diversas áreas con diversas problemáticas, por lo que sugiere un enfoque genérico que cubra una amplia gama de problemas en la cadena de suministros dentro de un corto período de tiempo y sugiere las siguientes metodologías:

- Universidad Eindhoven análisis rápido: El término Quick Scan fue desarrollado por investigadores de la Universidad Eindhoven y tiene un enfoque de proceso de negocio del cliente, al proveedor, y se concentra en la recopilación de indicadores de rendimiento e identificando cuellos de botella. El enfoque consiste en entrevistas, datos que se pueden extraer de los propios sistemas de información de la empresa en particular, etapa de análisis y una etapa de retroalimentación.
- Mapeo de fondo de utilidades: Esta metodología se desarrolló para identificar donde se genera el margen en una cadena de valor. Esto permite tener oportunidades de mejora y concentrarse en sólo aquellas que agregan valor.
- Navegador: esta metodología es un enfoque de caja de herramientas con una base de datos de práctica, con hojas de trabajo muestra y una metodología de implementación.

Como referencia adicional Campos *et al.* (2012) referencia el modelo SCOR como una herramienta de diagnóstico para la cadena de suministro. Inicia el pro-

ceso con el estudio de la organización para la cual se quiere aplicar un proceso de diagnóstico, conocer su portafolio de productos, sus procesos productivos, análisis financieros, descripción de los procesos logísticos, políticas de calidad, el plan de requerimientos de comercialización y su respectiva planeación estratégica, para así, a partir de esta obtención de información se pueda realizar un diagnóstico general de la situación actual de la cadena de suministro.

2.10 MEJORA CONTINUA

La mejora continua es una necesidad actual para las compañías que buscan ofrecer una ventaja competitiva a sus clientes y requiere la habilidad de entender los procesos que impactan los objetivos de la organización; para medir la eficiencia y eficacia de los procesos y para realizar los cambios necesarios basado en la información y conocimientos (Iaea, 2006)

Las que las iniciativas de la mejora continua sean exitosas, se tienen que seguir los principios básicos que según Iaea (2006) refiere, los cuales son:

- El liderazgo sostenido de la administración superior debe brindarse en términos de atención activa, compromiso y apoyo.
- La organización debe tener claro los objetivos generales del programa de mejora.
- Las iniciativas de mejora continua deben ser una parte integral del plan anual de negocios de la organización.
- Los beneficios de la mejora deben ser evaluados contra el costo y recursos utilizados en el desarrollo e implementación.
- Deben establecerse objetivos y metas de mejora, específicos y medibles.
- Se debe utilizar un enfoque metódico, simple y práctico.

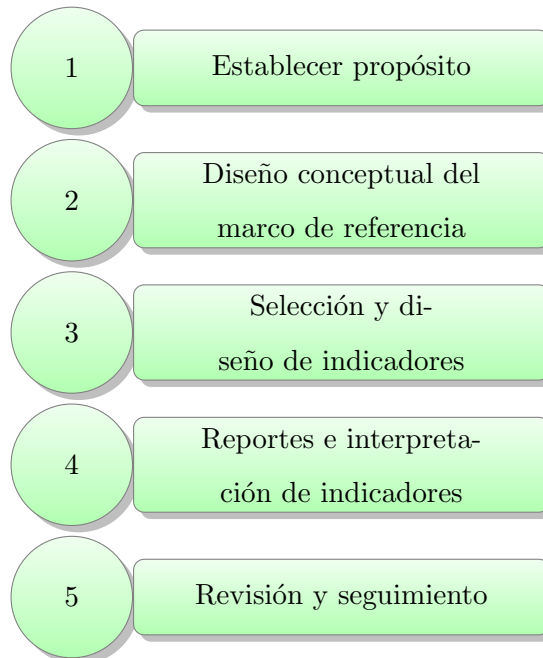
-
- Las mejoras deben basarse en datos y hechos; y, en la creencia de que el status quo puede (y debería) ser desafiado.
 - Se debe alentar a todo el personal a participar en la mejora continua y, según sea necesario, se debe proporcionar capacitación sobre estrategias, herramientas y técnicas relevantes.
 - Las mejoras en los procesos deben ser entendidas por aquellos que se espera que implementen los procesos nuevos o modificados

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta una propuesta metodológica para la definición de los indicadores en la cadena de suministro del departamento de reventa en el área de abastecimiento.

En la figura 3 se describe una serie de pasos metodológicos para el desarrollo de los indicadores la cual permitirá llegar a la definición de los indicadores adecuados y necesarios que permitan reflejar la mejora en el negocio de reventa.



Fuente: Brown (2009)

1. **Establecer propósito:** Un paso determinante para definir los indicadores adecuados para el análisis es tener identificado el objetivo y el propósito del mismo. Esto ayudará a determinar las brechas que deben analizarse y mantener el enfoque.
2. **Diseño conceptual del marco de referencia:** Se recomienda tener un marco de referencia para guiar el desarrollo de los indicadores para proporcionar una visión global de los procesos involucrados. El no tener claro el marco de referencia puede resultar en una combinación de indicadores, que pueden resultar confusos o no racionales para elegir.
3. **Selección y desarrollo de indicadores:** Es un proceso iterativo de consulta y evaluación. El criterio de selección se utiliza como herramienta para evaluar los indicadores propuestos durante la fase de selección para asegurar que son relevantes, medibles y analíticos. Los expertos deben ser consultados en esta etapa, para asegurar que los indicadores están adecuadamente elegidos, según la necesidad del negocio.
4. **Reportes e interpretación de indicadores:** Etapa crítica en el desarrollo del proceso ya que proporciona la manera de entender la medición contra la interpretación de la misma. Los gráficos son la mejor herramienta para la correcta visualización y entendimiento de los indicadores. La presentación de los indicadores debe ser objetiva y clara para su correcto entendimiento. Se debe establecer una estrategia de comunicación para asegurar llegar a las audiencias que deben conocer la información.
5. **Revisión y seguimiento:** En la revisión y seguimiento los indicadores deben estar abiertos a modificaciones, revisiones y análisis para reflejar el estado actual y su comportamiento a través del tiempo. Es necesario tener un mecanismo formal de revisión de los mismos que permita la creación de nuevos indicadores y la revisión de los ya existentes. Se recomienda revisión y seguimiento a través de grupos de trabajo y reuniones estratégicas para conocer e informar

los comportamientos que pueden resultar en toma de decisiones.

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL ÁREA DE REVENTA DE PRAXAIR

Consiste en el estudio del departamento de reventa a través de sus procesos mediante los cuales resulta el estado actual que impacta en las áreas de abastecimiento, inventarios, proveedores y tiendas. Esto derivado a la necesidad de conocer con claridad los procesos relacionados en esta área.

A través de diversas reuniones de trabajo realizadas con personal operativo del área de reventa, los cuales están en contacto directo con todos los procesos se definen las áreas críticas del proceso de abastecimiento de producto y las cuales son necesarias conocer para establecer mediciones.

Se realizó la evaluación de todos los procesos que integran al negocio de reventa, los cuales son:

- Administración de productos
- Administración de precios
- Administración de costos
- Administración de inventarios
- Compras nacionales/importación
- Cotizaciones
- Desarrollo de productos
- Negociación

- Pago a proveedores
- Suministro Cedis
- Suministro Tiendas
- Ventas

Del análisis de estos procesos, las áreas críticas que se consideran relevantes para la medición pues están relacionadas con el área de reventa en su cadena de suministro son:

- Compras/abastecimientos
- Proveedores
- CEDIS
- Inventarios
- Cuentas por pagar
- Tiendas

Se detectan oportunidades de mejora en la cadena de suministro de reventa través de los indicadores derivado al nivel de quejas por desabasto de producto en algunas localidades de ciertos productos, así también por la falta de compromisos de los proveedores en los tiempos de entrega comprometidos que conllevaron a desabasto de artículos en ciertas localidades, como la falta de claridad de los tiempos de ciclo en el área de abastecimiento de los procesos de generación de órdenes de compra, procesamiento de requisiciones spot y procesamiento de documentos XH que afectan directamente al abastecimiento de producto.

Estos síntomas son los que permiten decidir y definir la necesidad de un sistema de indicadores para buscar una mejora en los procesos actuales que conlleva el abastecimiento de producto.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES

A través de diversas reuniones de trabajo realizadas con personal experto operativo del área de reventa, los cuales están en contacto directo con todos los procesos se definen indicadores que afectan directamente el abastecimiento de producto, dentro de los cuales las áreas involucradas se identificaron como las áreas de inventarios, proveedores, cuentas por pagar, tiendas y cedis.

A su vez los indicadores definidos según el modelo SCOR, fueron sometidos a evaluación, mediante una escala de Likert dentro del área de abastecimientos para determinar qué indicadores se consideran complementarios a los ya definidos con anterioridad.

De ambas evaluaciones se obtiene un listado de indicadores que según los expertos en la operación de la empresa y la aplicación del modelo SCOR, son los más adecuados para empezar la medición de la cadena de suministro en el área de reventa de Praxair.

Por el nivel de complejidad de medir la cadena de suministro completa y por la cantidad de indicadores resultantes se procede con la definición de la primera etapa de esta investigación y se enfocará en los indicadores que estén directamente relacionados con el área de suministro de producto como son el proceso de abastecimiento/compra que será el área en el cual se enfocará esta investigación .

3.3 MODELO DE INDICADORES

Se identifican factores operativos que permiten diseñar, a través del conocimiento de los procesos, el modelo de indicadores requerido.

3.4 PLANEACIÓN DE MEDICIÓN

Se establece el plan de medición que se tendrá con el sistema de indicadores que permita visualizar, de manera estratégica, oportuna y eficiente, los resultados de las mediciones establecidas.

3.5 MONITOREO Y ANÁLISIS DE INDICADORES

Se define el tiempo de monitoreo de los indicadores a través de recolección, análisis y reportes de la información y se analizan los resultados del desempeño.

3.6 REPORTE O PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Una vez que los procesos son conocidos y sus respectivos requerimientos, así también se tienen los indicadores dictados por los expertos en la operación y se tienen los indicadores por el modelo SCOR, se procede a definir las frecuencias de las mediciones de dichos indicadores y la forma en la que se realizará la medición. Luego se procede a diseñar el marco de indicadores

La presentación de los indicadores resultantes se realiza mediante un tablero que permitirá al área de abastecimientos estar visualizando mensualmente las mediciones respectivas al desempeño de la cadena de suministro del departamento de reventa.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados que permitieron demostrar que el definir un sistema de indicadores para la cadena de suministro, tiene un impacto a través de conocer el entorno actual de la misma y que las posibilidades de mejora se incrementan a través de identificar las actividades relacionadas con cada uno de los procesos involucrados en el área de abastecimiento.

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL ÁREA DE REVENTA DE PRAXAIR

Mediante reuniones estratégicas con personal experto en la operación se procedió a definir los indicadores que, a través del conocimiento de la operación se sugerían para empezar la medición del desempeño de la cadena de suministro, como se puede visualizar en la figura 4.1 donde se analizaron los procesos y áreas críticas del departamento de reventa.

Los criterios y parámetros fueron establecidos de acuerdo a las necesidades de las áreas críticas:

- Proceso de abastecimiento: se relacionan a la calidad de servicio en la que



Figura 4.1: Procesos involucrados en el área de reventa

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

intervienen los tiempos de proceso de órdenes de compra, tiempos de proceso de requisiciones, órdenes de compra recibidas en tiempo, faltante de productos 80/20, la variación de compra que existe entre lo que solicita la tienda contra lo que el comprador procesa.

- Proceso de proveedores: se definieron como el tiempo de entrega por pedido, el tiempo de entrega por localidad, las entregas totales vs parciales así como las devoluciones de producto por mala calidad.
- Proceso de inventarios: el número de veces que el inventario en cada tienda, la cobertura de inventarios con lo que cuenta la misma, así como el inventario dañado y obsoleto que pueda tener, son los factores más importantes que se encontraron para poder establecer mediciones.
- Proceso de Cedis: en este proceso los criterios que fueron tomados por su nivel de importancia fue el tiempo de procesamiento que tarda en embarcar, los embarques que se están entregando en tiempo, así como el tiempo de ciclo que

está tardando el cedis en recibir los productos desde que se descarga el camión hasta que el producto es ingresado al sistema.

- Proceso de cuentas por pagar: la importancia de que ningún proveedor detenga embarques por situaciones de pago es un criterio importante que se está considerando y que tendría que estar midiendo, ya que la afectación sería caer en desabasto de productos a nivel nacional.
- Proceso de tiendas: en este concepto el que los inventarios estén correctamente cuantificados y que no exista diferencias lo físico contra lo que aparece en el sistema disponible es fundamental, ya que esto afecta directamente al resultado de la cantidad sugerida por el ERP al momento de que la tienda genera su documento XH.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES

Una vez realizado el diagnóstico de la cadena de suministro se procedió a detectar las áreas en las cuales se enfocará esta investigación, ya que implementar un modelo de indicadores para toda la cadena no es un proceso sencillo, por lo que el alcance de esta investigación estará centrada en el área de abastecimiento, que es donde actualmente se tiene injerencia.

Se procedió a analizar los diferentes modelos de indicadores mediante la revisión de literatura como los indicadores de Gunasekaran, los indicadores del programa Pilot y los indicadores del BCS y se decidió, mediante el análisis de cada uno de los indicadores del modelo, que el SCOR era el más cercano a la necesidad de indicadores para el área de abastecimiento que se estaba buscando, así como la referencia tan amplia de casos de éxito que existe en el mercado científico.

Se detectaron 26 indicadores que se relacionan con la cadena de suministro de reventa y que están directamente involucrados en el abastecimiento de produc-

to de las áreas antes mencionadas como son compras/abastecimiento, proveedores, inventarios, cedis, cuentas por pagar y tiendas.

En la tabla 4.1 se definieron los indicadores para el área de compras/abastecimientos.

Tabla 4.1: Indicadores para el área de compras/abastecimiento

Compras/Abastecimiento	Objetivo
Tiempo que tarda el comprador en ejecutar XH's.	Medir el tiempo que tarda el comprador en procesar reorden de producto.
Tiempo que tarda el comprador en procesar requisiciones spot.	Medir el tiempo que tarda el comprador en procesar requisiciones spot.
Ordenes de compra recibidas en tiempo.	Medir la cantidad de órdenes de compra recibidas en tiempo.
Variación de compra sugerida por tienda vs compra real por reventa.	Medir la variación de la compra sugerida por la tienda con respecto a la compra real en orden de compra.
Requisiciones spot recibidas vs requisiciones spot colocadas.	Medir la cantidad de requisiciones spot recibidas contra las requisiciones spot colocadas.
Faltante de productos 80/20.	Medir el desabasto de productos 80/20 en cada una de las tiendas.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

En la tabla 4.2 se visualizan los indicadores en el área de proveedores.

En la tabla 4.3 se puede visualizar los indicadores resultantes para inventarios, dos de ellos totalmente coincidentes en ambos modelos.

En el proceso de CEDIS se observa que se definieron los indicadores resultantes de las necesidades actuales de medición, esto en la tabla 4.4.

En la tabla 4.5 se refieren el indicador para el área de cuentas por pagar.

Los indicadores para tiendas se definieron como se visualiza en la tabla 4.6.

De los 26 indicadores definidos en el área de reventa, con los procesos que están involucrados en la misma, se delimita que esta investigación estará centrada en el

Tabla 4.2: Indicadores para proveedores

Proveedores	Objetivo
Tiempo de entrega por pedido.	Medir el tiempo desde que el proveedor recibió la orden de compra hasta que se entrega el pedido completo.
Tiempo de entrega por localidad.	Medir el tiempo desde que el proveedor recibió la orden de compra hasta que se entrega en la tienda.
Entregas totales vs parciales.	Medir la cantidad de pedidos entregados de manera completa contra los pedidos entregados parciales.
Devoluciones de producto por mala calidad.	Medir la cantidad de quejas por productos con mala calidad por proveedor.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

Tabla 4.3: Indicadores de inventarios

Inventarios	Objetivo
Inventario obsoleto >1 año en cada tienda.	Medir la cantidad de inventario obsoleto a más de un año.
Rotación de inventarios por tienda.	Medir el número de veces que un inventario rota o se renueva en un período de tiempo.
Cobertura de inventarios por tienda.	Tiempo que la cantidad de inventario permite cubrir las necesidades de los clientes.
Inventario dañado y obsoleto.	Medir la cantidad de inventario dañado sobre el inventario total.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

Tabla 4.4: Indicadores para Cedis

Cedis	Objetivo
Tiempo de procesamiento de embarques.	Tiempo que tarda una vez que se recibió el requerimiento de embarque hasta la salida del mismo.
Embarques entregados en tiempo.	Medir la cantidad de embarques entregados en tiempo.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

Tabla 4.5: Indicadores de cuentas por pagar

Cuentas por pagar	Objetivo
Cantidad de proveedores que detienen embarques por cuestiones de pago.	Medir la cantidad de quejas de proveedores por incidencias de validación de facturas.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

Tabla 4.6: Indicadores para tiendas

Tienda	Objetivo
Diferencia de inventarios.	Medir la diferencia de inventarios de la tienda físico vs la existencia en el sistema.
Tiempo que tarda en ejecutar reorden de productos XH's.	Medir el tiempo que tarda la tienda en procesar su documento XH's con respecto al día agendado compromiso.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

área de abastecimiento por lo que son 17 en los cuales se enfocará el diseño de las mediciones.

4.3 MODELO DE INDICADORES

Una vez que se definieron los indicadores se realizó un segundo paso el cual se llevó a cabo por medio de un instrumento de medición como lo es la escala de Likert, que permitiera comparar los indicadores resultantes del paso anterior, con el modelo Scor que fue seleccionado por adecuarse de manera objetiva a las necesidades actuales de la investigación, la tabla 4.7 muestra los indicadores seleccionados.

Mediante la aplicación de reuniones con expertos en el cual se definieron los principales indicadores que se consideraron para el desarrollo de las mediciones y la aplicación del modelo SCOR, el resultado que aplica en el contexto actual de la empresa se demuestra en las siguientes tablas.

En esta propuesta de indicadores para el área de compras/abastecimientos se pudo encontrar que lo propuesto por los expertos y lo que el modelo SCOR ofrece tuvieron similitud, aunque el nombre era diferente había concordancia con el método de medición, esto puede visualizarse en la tabla 4.8, los indicadores propuestos para los procesos con proveedores, pueden visualizarse en la tabla 4.9, los indicadores seleccionados para cedis pueden observarse en la tabla 4.10.

4.4 MONITOREO Y ANÁLISIS DE INDICADORES

Se estableció que el monitoreo y análisis de los indicadores se realizará de manera mensual, para así tener una parametrización y un resultado adecuado en el

Tabla 4.7: Indicadores modelo Scor

	Indicador	Objetivo
Compras/Abastecimiento	Tiempo de entrega del proveedor por pedido.	Medir el tiempo desde que se envía la orden de pedido al proveedor hasta que se entrega el producto en las instalaciones.
	Costo de compras.	Medir los costos de compras relacionados con los procesos internos y gestión de proveedores.
Inventarios	Rotación de inventarios por tienda.	Medir el número de veces que un inventario rota o se renueva en un período de tiempo.
	Cobertura de inventarios por tienda.	Tiempo que la cantidad de inventario permite cubrir las necesidades de los clientes.
	Inventario dañado y obsoleto.	Medir la cantidad de inventario dañado sobre el inventario total.
Cedis	Tiempo de ciclo en la recepción de productos.	Medir el tiempo desde que se descarga el camión hasta que se registran en el sistema los productos.
	Nivel de servicio de inventario para pedidos.	Medir el porcentaje de órdenes de pedidos que son atendidas con el inventario disponible en la empresa.
	Cantidad de productos no despachados.	Medir los productos que no son enviados a los clientes por pedido respecto al total de productos solicitados.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

servicio. Y poder establecer los reportes y análisis de manera que se permita tomar acciones en tiempo de cambios o mejora.

4.5 REPORTE O PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la siguiente tabla se demuestran los indicadores implementados actualmente y sus respectivos resultados. Cómo puede visualizarse existe una mejora importante en cada uno de ellos, lo que se concluye es que al ya contar con indicadores de

Tabla 4.8: Indicadores propuestos para el área de compras/abastecimiento

Compras/Abastecimiento	Objetivo
Tiempo que tarda el comprador en ejecutar XH's.	Medir el tiempo que tarda el comprador en procesar reorden de producto.
Tiempo que tarda el comprador en procesar requisiciones spot.	Medir el tiempo que tarda el comprador en procesar requisiciones spot.
Ordenes de compra recibidas en tiempo.	Medir la cantidad de órdenes de compra recibidas en tiempo.
Variación de compra sugerida por tienda vs compra real por reventa.	Medir la variación de la compra sugerida por la tienda con respecto a la compra real en orden de compra.
Requisiciones spot recibidas vs requisiciones spot colocadas.	Medir la cantidad de requisiciones spot recibidas contra las requisiciones spot colocadas.
Faltante de productos 80/20.	Medir el desabasto de productos 80/20 en cada una de las tiendas.
<i>Tiempo de entrega del proveedor por pedido.</i>	Medir el tiempo desde que se envía la orden de pedido al proveedor hasta que se entrega el producto en las instalaciones.
<i>Costo de compras.</i>	Medir los costos de compras relacionados con los procesos internos y gestión de proveedores.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics* y SCOR

desempeño se tiene un marco de referencia de las actividades que se realizan actualmente, por lo que permite visualizar de manera explícita las mejoras que pueden ser implementadas en un futuro.

La presentación de resultados es visualizada en un sistema que consiste en un tablero. Es visible para toda la gerencia y dirección a nivel nacional, con la finalidad de que se tenga en tiempo real, la visión estratégica del desempeño de la cadena de suministro del área de reventa en abastecimientos, en las figuras 4.2 y 4.3, se puede ver el desempeño presentado.

Tabla 4.9: Indicadores propuestos para proveedores

Proveedores	Objetivo
Tiempo de entrega por pedido.	Medir el tiempo desde que el proveedor recibió la orden de compra hasta que se entrega el pedido completo.
Tiempo de entrega por localidad.	Medir el tiempo desde que el proveedor recibió la orden de compra hasta que se entrega en la tienda.
Entregas totales vs parciales.	Medir la cantidad de pedidos entregados de manera completa contra los pedidos entregados parciales.
Devoluciones de producto por mala calidad.	Medir la cantidad de quejas por productos con mala calidad por proveedor.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics* y SCOR

Tabla 4.10: Indicadores propuestos para Cedis

Cedis	Objetivo
Tiempo de procesamiento de embarques.	Tiempo que tarda una vez que se recibió el requerimiento de embarque hasta la salida del mismo.
Embarques entregados en tiempo.	Medir la cantidad de embarques entregados en tiempo.
<i>Tiempo de ciclo en la recepción de productos.</i>	Medir el tiempo desde que se descarga el camión hasta que se registran en el sistema los productos.
<i>Nivel de servicio de inventario para pedidos.</i>	Medir el porcentaje de órdenes de pedidos que son atendidas con el inventario disponible en la empresa.
<i>Cantidad de productos no despachados.</i>	Medir los productos que no son enviados a los clientes por pedido respecto al total de productos solicitados.

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

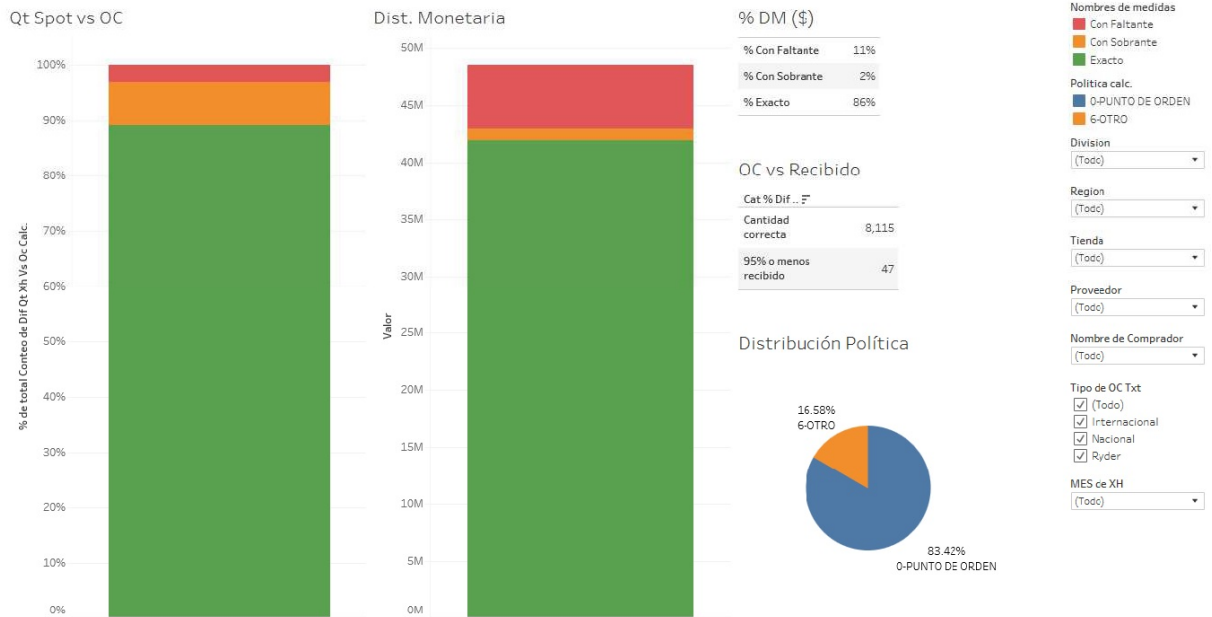


Figura 4.2: Dashboard de resurtimiento XH

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

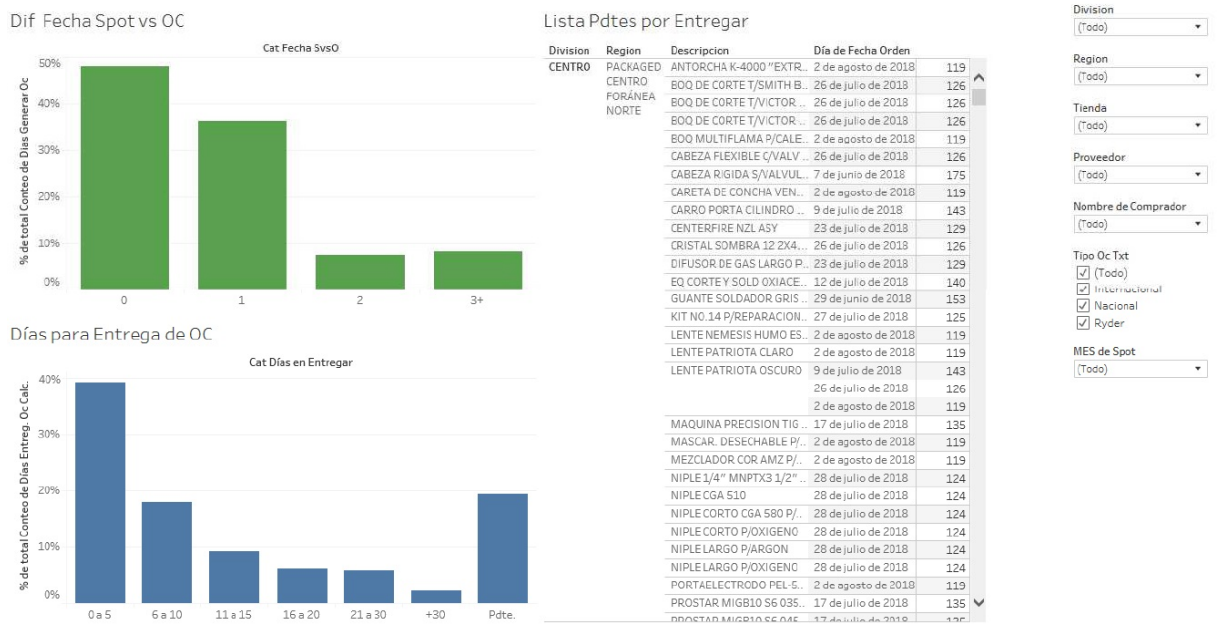


Figura 4.3: Dashboard de SPOT

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

4.6 IMPACTO DE INDICADORES EN EL ÁREA DE OPERACIONES

El impacto directo de los indicadores se refleja en las operaciones del departamento de reventa, con un alcance de más de 1,300 entregas mensuales a tiendas y clientes en toda la República Mexicana. Para realizar estas entregas se cuentan con más de 108 puntos de surtimiento, con una fuerza comercial de más de 300 vendedores.

La contribución en el área de abastecimiento respecto a la administración de Cedis externos se refleja en la mejora de la distribución con más de 250 embarques mensuales.

Los proveedores que son atendidos a nivel nacional son más de 100, con 3,700 códigos suministrados.

En la figura 4.4 se muestra el impacto que han tenido los indicadores en la operación de suministro de reventa en un periodo piloto en las operaciones de México. Se ha comprobado un incremento reflejado en el margen de 2.3 % el cual se traduce directamente a mejoras en la rentabilidad del negocio.

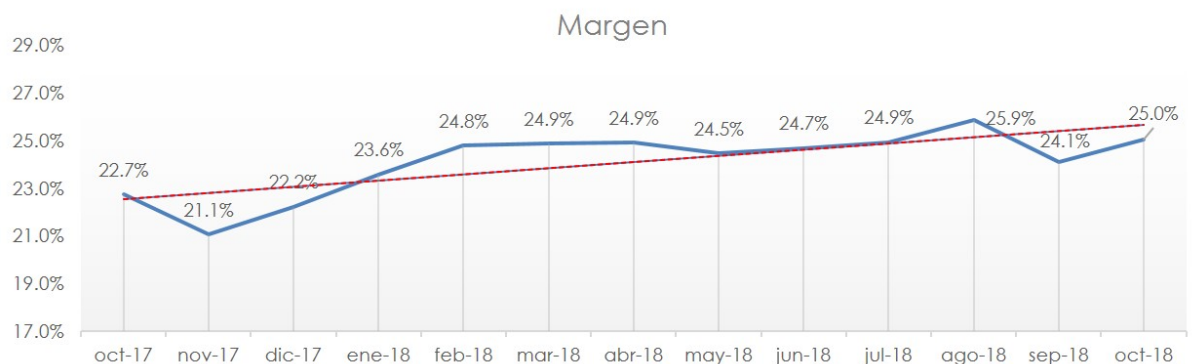


Figura 4.4: Impacto de indicadores en el margen de rentabilidad

Fuente: Elaboración con información *Hardgoods logistics*

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

En el estudio realizado se detecta que el departamento de reventa cumplía con los objetivos macro los cuales fueron definidos por la empresa, pero por el nivel de quejas de desabastecimiento de ciertos productos, así como el que los proveedores no cumplieran con los tiempos de entrega comprometidos, el que los compradores no tuvieran detectado los tiempos de ciclo de sus procesos se vio la necesidad de desarrollar un sistema de indicadores que permita conocer el desempeño de la cadena de suministro y generar una mejora que permita ofrecer un adecuado servicio al cliente.

La gestión de la cadena de suministro, como ya se mencionó, abarca la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con el aprovisionamiento, adquisición, la conversión y gestión logística, así como la coordinación y colaboración de todos los socios involucrados, dicha interacción es crítica en la necesidad de definir los indicadores adecuados para tener una ventaja competitiva en el mercado.

La investigación actual se presentó a través de un estudio del caso de la empresa para la cual se realizó una propuesta de indicadores para medir el desempeño para el cual se procedió a realizar diversas reuniones con personal experto y estratégico de la operación del área de reventa, con el fin de definir los indicadores que según la referencia de los procesos involucrados en el área de abastecimientos era necesario

definir.

Una vez definidos éstos indicadores por los expertos, se procedió a analizar e investigar diversos modelos de indicadores que nos permitieran identificar y complementar lo ya definido, por lo que se procedió a elegir al modelo SCOR como aquel que más se adaptaba de manera estratégica a los requerimientos actuales según los procesos definidos con anterioridad. Con este resultado se permitió presentar la propuesta de indicadores para el área de abastecimientos de la cadena de suministro en el cual se enfocará el desarrollo e implementación del mismo.

En el indicador de faltante de productos 80/20 una vez que se empezó a medir, se pudo visualizar de manera clara el área de oportunidad que se tenía al momento de resurtir las tiendas. Ya que se detectó que el sistema ERP utiliza en la fórmula de EOQ un promedio anual, por lo que las cantidades sugeridas son una implicación directa en el desabasto de producto, pues los promedios son bajos al ser un periodo de tiempo tan extenso, por lo que se está proponiendo al área de sistemas modificar la fórmula mencionada y establecer el promedio de venta de los últimos seis meses solamente.

En el indicador del tiempo que tarda el comprador en ejecutar los documentos XHs permitió visualizar un punto en la operación que se tenía invisible, como lo es el tiempo real de proceso de resurtimientos. Por lo cual una vez que los compradores pudieron visualizar los tiempos que dedicaban a esta actividad y que tuvieron noción de que no se estaba cumpliendo el tiempo estipulado de servicio hacia las tiendas, han presentado una mejora en su tiempo de procesamiento.

El indicador del tiempo que tarda el comprador en procesar requisiciones spot permitió inferir, en el punto de que las requisiciones spots que genera la tienda, no están siendo lo suficientemente documentadas, ya sea con órdenes de compra, o con algún documento que sustente la misma, por lo cual este indicador está siendo afectado por una toma de decisión que el comprador no puede ejercer, si no existe un compromiso de compra. Esto derivado a que no se cuenta con políticas de compras

para requisiciones spot.

El porcentaje de variación de cantidad de compra sugerida por la tienda contra la cantidad de compra realizada por el comprador, es un indicador crítico, ya que la percepción de la tienda vacía que se habló en el capítulo de introducción resulta de este indicador en el que se está demostrando, que el área de abastecimientos está procesando más del noventa y cinco por ciento de lo que la tienda requiere, cuando se tenía la percepción diferente.

El tiempo de entrega por localidad por proveedor, permitió definir con los proveedores matrices de tiempos de entrega como compromiso de entrega, pues al reportar mensualmente los reportes de desempeño, se han podido realizar mejores negociaciones de tiempos de entrega.

Como conclusión mencionamos que cuando una cadena de suministro está correctamente integrada y adecuadamente gestionada, incrementa el valor y la ventaja competitiva de la organización. Se mencionó que la finalidad de la cadena de suministro también busca reducir costos, acortar ciclos de procesos, mejorar la comunicación entre los diversos eslabones por lo que se deduce que el beneficio de un desarrollo de indicadores permitirá mejorar el servicio al cliente a través de mejora de los tiempos de entrega, disponibilidad de producto y mejorar los tiempos de ciclo de todo el abastecimiento.

Se concluye que cuando un equipo de trabajo tiene claros los parámetros de medición de desempeño de los procesos, se incentiva la mejora continua y se genera una competitividad sana para tener los mejores resultados en los indicadores definidos.

Así también con los proveedores, en el momento que las expectativas de la organización son presentadas y son informadas, las mediciones por las cuales se estará revisando el desempeño, hay un cambio positivo en la interacción y se permite presentar una mejora continua al demostrar el desempeño actual, ya que cuando no se conoce el nivel de satisfacción, o no se le informa al proveedor el nivel de satisfacción

buscado, difícilmente puede existir una mejora.

Como recomendación se estableció que el monitoreo y análisis de los indicadores se realice de manera mensual, para así tener una parametrización y un resultado adecuado en el servicio. Y establecer reportes y análisis de manera que se permita tomar acciones de manera oportuna de cambios o mejora.

5.1 CONTRIBUCIONES

El modelo actual de indicadores es incluyente y multicultural, su aplicación podrá ser replicada en algún otro país para alguna otra empresa.

Este sistema de indicadores está en evaluación de implementación para el área de abastecimientos de Praxair Costa Rica y Panamá, ya que puede ser implementado no solamente en departamentos retail si no en cualquier área relacionada con abastecimientos.

Permite realizar comparaciones de indicadores y adecuar el modelo a las necesidades de cada organización.

Adicional al impacto que podría tener el proyecto al implementarse, existen en el área de abastecimientos de reventa, que se visualizan en mejora de tiempos de procesamiento y mejora de tiempos de entrega de proveedores, así como la distribución de almacenes externos.

Se analizó la metodología ABC para la segmentación de los productos suministrados a las tiendas.

5.2 TRABAJO FUTURO

La continuación de la implementación de los indicadores es el trabajo futuro inmediato.

Se analizará herramienta de optimización de inventarios para evitar la obsolescencia y destrucción en cada localidad.

Se negociará con diversos proveedores con montos mínimos de compra, la consolidación en Cedis externo para mejorar el suministro y distribución del material sin afectar el nivel de inventario que ocasionan las compras con montos mínimos.

Optimización de modelo de re-abastecimiento a tiendas. Actualmente se está evaluando la metodología para hacer modificaciones en la fórmula de EOQ actual del sistema ERP, pues se detecta a través de este sistema de medición, que existe una necesidad de actualizarla, para un mejor resultado en las cantidades sugeridas de compra de cada uno de los puntos de venta, así como automatizar diversos parámetros que actualmente se configuran de manera manual, afectando el resultado de la fórmula.

Se analizará la implementación de políticas para el área de abastecimientos, para establecer tanto en los procesos de reorden de productos o XHs, como en el proceso de suministro de requisiciones spot, esto con la finalidad de que se tenga claramente la visión objetiva de los tiempos por cumplir.

La visualización de este modelo permitirá generar un mayor compromiso y responsabilidad en el área de suministro, pues al estar visualizando el comportamiento o el desempeño de los indicadores directamente relacionados con el área, se incentivará la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

- ANAND, N. y N. GROVER (2015), «Measuring retail supply chain performance», *Benchmarking: An International Journal*, **22**(1), págs. 135–166, URL <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BIJ-05-2012-0034>.
- AUTHORS, F. (2001), *Performance measures and metrics in a supply chain environment*.
- BADAWY, M., A. A. EL-AZIZ, A. M. IDRESS, H. HEFNY y S. HOSSAM (2016), «A survey on exploring key performance indicators», *Future Computing and Informatics Journal*, **1**(1-2), págs. 47–52, URL <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2314728816300034>.
- BALLOU, R. H. (2004), *Business logistics-supply chain management planning, organizing, and controlling the supply chain*, quinta edición, Pearson Prentice Hall, México, DF.
- BASNET, C., CHILDERHOUSE, P. (2003), «Application of a supply chain diagnostic to a New Zealand manufacturer», *Proceedings of the 38th ORSNZ Conference*, págs. 253–262.
- BHAGWAT, R. y M. K. SHARMA (2007), «Performance measurement of supply chain management : A balanced scorecard approach», **53**, págs. 43–62.
- BROWN, D. (2009), «Good practice guidelines for indicator development and reporting», *Statistics knowledge and policy: Charting progress, building visions, improving life*, págs. 1–8.

- CAI, J., X. LIU, Z. XIAO y J. LIU (2009), «Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment», *Decision Support Systems*, **46**(2), págs. 512–521, URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2008.09.004>.
- CAMPOS, J., C. CRUZ y J. SÁNCHEZ (2012), «Diagnóstico basado en el Modelo Scor para la cadena de suministro de la empresa Matecsa S. A.», *AVANCES Investigación en ingeniería*, **9**(1), págs. 94 – 101, URL <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/120007/Entorno{ }de{ }Conocimiento/Material{ }de{ }Estudio/Unidad{ }1/Fuentes{ }Basicas/lectura3.pdf>.
- CSCMP (2017), «Definition of Logistics Management», available online at <https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA (2015), «Guía para la Construcción y Análisis de Indicadores de Gestión», , pág. 67.
- HECKMANN, I., T. COMES y S. NICKEL (2015), «A critical review on supply chain risk - Definition, measure and modeling», *Omega (United Kingdom)*, **52**, págs. 119–132, URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.004>.
- HERN, S. (2002), «MARCO CONCEPTUAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO : Marco conceptual de la cadena de suministro : un nuevo enfoque logístico», (215).
- IAEA (2006), «Management of continual improvement for facilities and activities», *Nuclear Power Engineering Section International Atomic Energy Agency*, (April), pág. 69.
- LAVY, S., J. A. GARCIA y M. K. DIXIT (2010), «Establishment of KPIs for facility performance measurement: review of literature», *Facilities*, **28**(9/10), págs. 440–464, /dx.doi.org/10.1108/BIJ-10-2012-0068, URL <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02632771011057189>.
- LOCKAMY, A. y K. MCCORMACK (2004), «Linking SCOR planning practices to supply chain performance», *International Journal of Operations & Production Ma-*

- nagement*, **24**(12), págs. 1192–1218, /dx.doi.org/10.1108/BIJ-10-2012-0068, URL <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570410569010>.
- MARTÍNEZ VÁZQUEZ, C. (2008), «Diseño De Un Sistema De Indicadores Para Medir El Desempeño De La Cadena De Suministro Usando El Enfoque a Procesos», , pág. 144.
- MAZO, A. Z., R. A. G. MONTOYA y S. A. F. HENAO (2014), «Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor», *Clio America*, **8**(15), págs. 90–110, URL <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/cliоamerica/article/view/832>.
- NEMATI, Y., M. MADHOSHI y A. S. GHADIKOLAEI (2017), «The effect of Sales and Operations Planning (S&OP) on supply chain’s total performance: A case study in an Iranian dairy company», *Computers & Chemical Engineering*, **104**, págs. 323–338, URL <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0098135417301898>.
- NTABE, E. N., L. LEBEL, A. D. MUNSON y L. A. SANTA-EULALIA (2015), «A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues», *International Journal of Production Economics*, **169**, págs. 310–332, URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.08.008>.
- PILOT (2015), «Manual De Consulta Introducción», *Pilot*, págs. 1–10.
- SÁNCHEZ, J., S. GARCÍA y I. M. DEL TRANSPORTE (2002), *Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico*, Publicación técnica, Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, URL <https://books.google.com.mx/books?id=WeMEHQAAAJ>.
- STOCK, J. y D. LAMBERT (2001), «Cadenas de Suministro», *Logística*, págs. 7–41.
- WALTERS, D., G. LANCASTER, D. WALTERS y G. LANCASTER (2008), «Implementing value strategy through the value chain», .

WANG, W. (2006), «Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference L. F. Perrone, F. P. Wieland, J. Liu, B. G. Lawson, D. M. Nicol, and R. M. Fujimoto, eds.», *Building*, págs. 1422–1430.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Deyanira Blanco Garza

Candidato para obtener el grado de
Maestría en Logística y Cadena de Suministro
Dirección y Operaciones

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tesis:

DEFINICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES EN EL ÁREA DE
ABASTECIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE LA
CADENA DE SUMINISTRO DEL DEPARTAMENTO DE REVENTA

Aquí va tu historia. Recuerda que debe incluir: lugar y fecha de nacimiento, nombre de los padres, escuelas y universidades en las que se graduó después de la preparatoria, títulos o grados obtenidos (no incluir los estudios que se están concluyendo), experiencia profesional y organizaciones profesionales a las que pertenece (no incluir lista de publicaciones).