



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
FACULTA DE QUIMICA

OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN UNA EMPRESA DE LA
INDUSTRIA FARMACÉUTICA A TRAVÉS DEL SISTEMA DE GESTÓN DE CALIDAD

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN (INDUSTRIAL)

PRESENTA:
Q.F.B. OSCAR ORTIZ VÁZQUEZ

TUTOR:
M.A. SERGIO DE LA VARA LÓPEZ
FACULTAD DE QUIMICA

MÉXICO, D.F., ABRIL DE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M.A. Sergio de la Vara López

Secretario: M.A.I. Alejandro Zanelli Trejo

Vocal: M.A. Ernesto Fernández Morales

1er. Suplente: M.A. Luis Miguel Muñoz Hernández

2do. Suplente: M.A.I. Daniel Roberto Béjar López

Lugar de realización del trabajo:

Edificio D, Facultad de Química

Tutor

M.A. Sergio de la Vara López

Agradecimientos

A la Facultad de Química que de nueva cuenta me brinda la oportunidad de desarrollarme adquiriendo conocimientos nuevos e invaluableles.

A la Industria Farmacéutica que me compartió información, la cual fue fundamental para el planteamiento de este trabajo.

Al M.A. Sergio de la Vara López, quien ayudo a solventar la idea fundamental de este trabajo y al M.A. Ernesto Fernández Morales, quien aporto valiosas opiniones y consejos que generaron este trabajo, y además me brindo apoyo invaluable cuando no encontraba la forma de realizar algún tema.

A mis compañeros y amigos de la M.A.I. de los cuales he tomado cada una de sus experiencias y aportaciones en clase, para generar ideas que me han ayudado a sustentar este trabajo.

Al jurado que aportando sus valiosas ideas, opiniones y experiencias han enriquecido en sobremanera este trabajo

A mis amados padres y hermanos ♥.....

ÍNDICE

Índice de Figuras.....	i
Índice de Tablas.....	ii
Introducción.....	1
Planteamiento del problema.....	3
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
Metodología.....	9
I. Calidad.....	6
I.1 Importancia de la Calidad.....	8
I.2 Organización Internacional de Estándares.....	10
I.3 Gestión de la Calidad.....	14
I.4 Sistemas de Auditorias.....	18
I.4.1 Clasificación de Auditorias.....	19
2. Cadena de Suministro.....	22
2.1 Marco Conceptual de la Cadena de Suministro.....	22
2.2 Concepto de Cadena de Suministro.....	23
2.3 Indicadores de la Cadena de Suministro.....	24
2.3.1 Ordenes Perfectas.....	26
2.3.2 Índice de Rotación de Inventario.....	29
2.3.3 Costo Total de la Cadena de Suministro.....	31
2.3.4 Ciclo de Conversión de Efectivo.....	34
2.3.5 Retorno sobre la Inversión.....	36
3. Proveedores de Servicio de Maquila de Medicamentos.....	39
3.1 Selección de Proveedores de Maquila de Medicamentos.....	40
3.2 Adquisición del Proceso de Maquila de Medicamentos.....	46
3.3 Servicios de Proveedores de Maquila de Medicamentos.....	48
4. Implantación del Sistema de Calidad.....	50
4.1 Evaluación de la Complejidad de la Organización.....	50

4.2	Historial de Calidad y Cumplimiento.....	51
4.3	Historial de Inspección de Autoridades de Salud.....	53
4.4	Riesgo a la Cadena de Suministro.....	50
4.5	Consideraciones al negocio.....	57
5.	Resultados.....	58
5.1	Resultados antes de implantar el Sistema.....	58
5.2	Resultados después de implantar el Sistema.....	64
5.3	Resultados Comparativos.....	70
6.	Análisis de Resultados.....	74
7.	Conclusiones y Recomendaciones.....	82
8.	Bibliografía.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Aspectos a considerar en la calidad.....	12
2	Aspectos que consideran las normas ISO.....	18
3	Aspectos a considerar en la cadena de suministro.....	28
4	Proceso de Selección de proveedores de servicios de maquila.....	50
5	Especificaciones en el ámbito de complejidad de la organización.....	56
6	Especificaciones en el ámbito de Historia de Calidad.....	57
7	Especificaciones en el ámbito de Historia de inspecciones.....	59
8	Especificaciones en el ámbito de Riesgo en el Suministro.....	61
9	Especificaciones en el ámbito de Consideraciones al negocio.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

1	Comportamiento del maquilador 1 antes del Sistema.....	63
2	Comportamiento del maquilador 2 antes del Sistema.....	63
3	Comportamiento del maquilador 3 antes del Sistema.....	64
4	Comportamiento del maquilador 4 antes del Sistema.....	64
5	Comportamiento del maquilador 5 antes del Sistema.....	65
6	Comportamiento del maquilador 6 antes del Sistema.....	65
7	Comportamiento del maquilador 7 antes del Sistema.....	66
8	Comportamiento del maquilador 8 antes del Sistema.....	66
9	Comportamiento del maquilador 9 antes del Sistema.....	67
10	Comportamiento del maquilador 10 antes del Sistema.....	67
11	Comportamiento del maquilador 11 antes del Sistema.....	68
12	Comportamiento del maquilador 12 antes del Sistema.....	68
13	Comportamiento del maquilador 1 después del Sistema.....	69
14	Comportamiento del maquilador 2 después del Sistema.....	69
15	Comportamiento del maquilador 3 después del Sistema.....	70
16	Comportamiento del maquilador 4 después del Sistema.....	70
17	Comportamiento del maquilador 5 después del Sistema.....	71
18	Comportamiento del maquilador 6 después del Sistema.....	71
19	Comportamiento del maquilador 7 después del Sistema.....	72
20	Comportamiento del maquilador 8 después del Sistema.....	72
21	Comportamiento del maquilador 9 después del Sistema.....	73
22	Comportamiento del maquilador 10 después del Sistema.....	73
23	Comportamiento del maquilador 11 después del Sistema.....	74
24	Comportamiento del maquilador 12 después del Sistema.....	74

25 Porcentaje de entrega sin errores.....	75
26 Tiempo ciclo del producto.....	76
27 Inventarios de seguridad en cobertura por días.....	77
28 Inventarios antes y después de implantar el sistema de calidad.....	78

Introducción

La tendencia actual de las farmacéuticas gracias a los cambios en las reglamentaciones locales ha sido la fabricación de sus gránulos es decir producto semi-terminado para mandarlo a los terceros o maquiladores para que se encarguen del acondicionamiento primario y secundario es decir tercerizando la actividad de acondicionamiento para disminuir el costo total de la cadena de suministro y poder tener precios competitivos en el mercado de los medicamentos. Sin embargo tercerizar esta actividad no es nada sencillo e implica un riesgo muy grande por lo tanto es importante buscar y evaluar a terceros que sean capaces de soportar estas operaciones de acondicionamiento, y dada la rápida evolución de los sistemas de calidad no es nada sencillo porque que cada vez se demandan estándares de calidad más exigentes volviendo cada vez más difícil cumplir con regulaciones locales como internacionales y no solo eso, la satisfacción del cliente se convierte en algo más difícil de lograr y en donde los que logran cumplir los requerimientos yendo más allá incluso de lo que la misma regulación y el requerimiento del cliente se convierten en puntas de lanza en su sector por lo tanto se diferencia del resto de los competidores volviendo esto una ventaja competitiva, por ello en primera instancia para seleccionar un maquilador de acondicionamiento primario o secundario es importante considerar lo siguiente

- ✓ Búsqueda de proveedores
- ✓ Determinar criterios de selección
- ✓ Obtención de información de los proveedores
- ✓ Evaluación de los posibles proveedores
- ✓ Selección de proveedores

Introducción

La implantación de un Sistema de gestión de calidad para las empresas que ofrecen tercerizar el servicio de acondicionamiento en los medicamentos es sin duda de suma importancia para no afectar las operaciones normales de la cadena de suministro. Poner en regla a estos terceros que estaremos llamando maquiladores en este trabajo ayudara a disminuir el número de quejas, desviaciones, eventos de calidad, retiros de producto del mercado, las no conformidades y demás indicadores de calidad los cuales al presentarse provocan atrasos dentro de las cadenas de suministro de la empresa farmacéutica que ha tercerizando esta actividad resultando sin duda en afectaciones a la satisfacción del cliente y a la utilidad neta operativa de la organización.

Planteamiento del Problema

En México la industria Farmacéutica constituye un sector muy importante desarrollando tecnología, construyendo instalaciones y dando empleos a la población. En 2013 de acuerdo a cifras de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), las Industrias Farmacéuticas invirtieron 34 mil 198 millones de dólares, dieron 80 mil empleos directos y 300 mil puestos de trabajo indirecto. Sin embargo en reciente tiempo, la Industria Farmacéutica ha sufrido cambios importantes que han impactado el funcionamiento de estos establecimientos en el país.

El gobierno de Felipe Calderón, en el 2008, tomó la decisión de eliminar de la legislación el requisito de planta para la importación de medicamentos, dicha ley obligaba a los laboratorios a tener una planta en el país como requisito para que estos pudieran comercializar sus medicamentos en el país. Esta ley abrió la puerta a que las Industrias Farmacéuticas buscaran tercerizar las operaciones de fabricación de medicamentos para disminuir sus costos, contratando maquiladores para que se encarguen de todas las operaciones de producción de medicamentos, ya que no existe ninguna ley que obligue a tener una planta propia en el país. Con el tiempo las Industrias Farmacéuticas, se dieron cuenta que al no tener el control total de la operación surgían problemas de calidad en los procesos de fabricación y perdía gran parte de la inversión ya que en la mayor parte de los procesos subcontratados no se tiene la certeza de cuando se entregara un producto final del maquilador hacia la Industria Farmacéutica, representando interrupciones a la cadena de suministro dando como resultado perdidas millonarias por no tener el producto disponible cuando un cliente o un paciente lo necesita.

La mayor parte de las Industrias Farmacéuticas buscan protegerse ante esta situación aumentando sus inventarios a la mayor capacidad y de este modo tener producto siempre disponible ante la incertidumbre, contratando grandes

almacenes con costosas instalaciones, con una gran administración y personal para atender las operaciones. Sin embargo esta idea no es del todo buena, tan solo en 2012 de acuerdo a cifras de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), se perdió el aproximado a 15 mil millones de dólares por inventario obsoleto dentro del sector farmacéutico.

De este modo, con el trabajo planteado a continuación se busca ver cómo podrían verse mejorados los inventarios de una Industria Farmacéutica de forma principal, y cuál es el comportamiento de los demás indicadores de la cadena de suministro, a través de la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad a Maquiladores de Medicamentos

Preguntas de Investigación

- ¿Se puede implementar un Sistema de Gestión de Calidad en maquiladores de una Empresa Farmacéutica?
- ¿Podrán verse disminuidos los problemas de calidad de maquiladores para una industria farmacéutica?
- ¿Podrá verse afectado el tiempo de productos una vez que se ha implantado un Sistema de Calidad a un maquilador de una Empresa Farmacéutica?
- ¿Es posible que todos los maquiladores que trabajan para una Empresa Farmacéutica acepten la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad?

Planteamiento del Problema

- En caso de que la implantación tenga éxito y se mejoren los inventarios, ¿Sería posible predecir el comportamiento de los demás indicadores de la cadena de suministro?
- ¿Será posible disminuir los costos de operación de inventarios, proponiendo el uso de instalaciones más pequeñas para almacenar los medicamentos?
- ¿Podría proponerse una mejora en los inventarios de seguridad actuales en la empresa farmacéutica para productos maquilados por un tercero?

Objetivos

Objetivo General

Implantar un Sistema de Calidad a Maquiladores contratados por una Industria Farmacéutica para mejorar los Indicadores de la Cadena de Suministro de la misma, a través de la disminución en quejas y no conformidades así como la entrega en tiempo y forma del producto terminado, disminuyendo los costos de operación y por lo tanto el costo total de la cadena de suministro, promoviendo de este modo una organización con mejoras en su ventaja competitiva.

Objetivos Específicos

- Realizar un sistema de calidad en maquiladores contratados por una Industria Farmacéutica para lograr una mayor eficiencia en el funcionamiento de los indicadores de calidad.
- Diseñar e implantar las directrices de calidad que deben de cumplir los maquiladores contratados por una industria farmacéutica para disminuir el número de problemas de calidad y aumentar la eficiencia de la cadena de la cadena de suministro.
- Establecer el uso de un Sistema de Calidad efectivo a maquiladores que disminuya el número de errores y de este modo sea mejorada la calidad del producto fabricado.
- Realizar el cálculo de los inventarios de seguridad de una industria farmacéutica, toda vez que han sido disminuidos los problemas de calidad (quejas, desviaciones, etc.) en maquiladores.

Objetivos

- Comparar los inventarios de seguridad reales existentes en una empresa Farmacéutica de sus productos fabricados por maquiladores con los inventarios que se pueden lograr toda vez que se ha implantado un sistema de calidad eficiente para maquiladores.
- Evaluar el impactados en los indicadores de la cadena de suministro, una vez que se han calculado los inventarios de seguridad

Hipótesis

Al implantar un Sistema de Gestión de Calidad a Maquiladores de Medicamentos se lograra una mejora de al menos el 80% en la certeza de entrega de producto terminado a tiempo, del Maquilador, a la Industria Farmacéutica, lo que implicara una disminución de desviaciones al proceso y por lo tanto se podrán disminuir los inventarios de seguridad en no más de 60 días, al tener certeza de las entregas a tiempo, del Maquilador, a la Industria Farmacéutica.

Además el Sistema de Gestión de Calidad elevara la eficiencia y marcara ventajas competitivas, las cuales podrá usar para atraer clientes.

Metodología

El cumplimiento de los objetivos tanto generales como específicos, serán dependientes de la manera en cómo se manejara el Sistema de Gestión de Calidad a los maquiladores que trabajan para un Industria Farmacéutica y además de la correcta implantación, por ello se plantea lo siguiente:

Determinar el impacto

Visualizar desde el principio el peor caso que podría presentarse de no lograr el objetivo general del trabajo y trabajar en conjunto con el área de calidad, quien será un soporte importante para verificar el cumplimiento de cada una de las directrices que se planteen para un implantación exitosa en los maquiladores, en caso de que esta se llevada a cabo, además de orientar acerca de la mejor forma de verificar que el sistema de calidad implantado se esté efectuando de la manera correcta y como fue estipulado desde el inicio.

Establecer las directrices

Determinar cuáles son los puntos más importantes a evaluar dentro de un sistema de Gestión de Calidad a maquiladores a través de funcionamiento observado con anterioridad y las políticas internas de la compañía, así mismo será importante, verificar la frecuencia de revisión de los puntos que se hayan definido como más importantes y hacerlas saber a los involucrados, que en este caso, esta dado a los maquiladores.

Reunirse con los maquiladores

Hablar con los maquiladores involucrados, para comentar lo beneficios que un cambio dentro de la administración de su sistema puede tener, escuchar

Metodología

atentamente las propuestas que cada uno de los involucrados tenga al respecto y respetar las decisiones que se tomen al respecto, sin comprometer la continuidad del negocio por el momento.

Desempeño

Una vez planteado el sistema, revisar los indicadores de desempeño de los maquiladores y determinar sus áreas de oportunidad en caso de que sean evidentes, no perder de vista que las áreas de oportunidad se pueden ir generando mientras el maquilador se acopla a un nuevo sistema. Tocando el tema de los indicadores financieros, es importante verificar cuáles de ellos se verán impactados o cuales están involucrados dentro de los indicadores de la cadena de suministro, de este modo se podrá visualizar cual es la tendencia de cada uno de los indicadores, una vez realizado esto se podrá realizar el cálculo de los inventarios de seguridad lo cual podrá proveer un índice acerca del funcionamiento de los inventarios.

Resultados

Para poder analizar los resultados de la implantación del sistema se debe de comparar el antes y el después del funcionamiento de la cadena de suministro a través de sus inventarios de seguridad de productos que obtiene de la fabricación de sus maquiladores, se este modo se pueden generar propuestas sólidas y con fundamentos acerca del manejo de la cadena de suministro. Los resultados permitirán plantear una nueva directriz que la compañía definirá con el fin de aprovechar al máximo sus ventajas competitivas. Es en este rubro donde la responsabilidad está enfocada al logro del objetivo que será volver más eficiente a la Industria Farmacéutica planteada en este trabajo

1. Calidad

El concepto de calidad en ocasiones se ha vuelto un término definido por la percepción que se tiene acerca de un bien o servicio, sin embargo para poder tener una definición concreta de calidad hay que implementar métodos que ayuden a medir este índice y de esta manera determinar si tiene un índice bajo o alto de calidad esto se logra a través de las especificaciones y de ahí podemos entonces decir que la calidad es un conjunto de propiedades y características de un bien o servicio que confieren aptitud para satisfacer necesidades ya sean implícitas o expresadas de alguna forma.

Basada en la percepción que se citó con anterioridad han surgido varias definiciones del concepto de calidad que han sido elaboradas por diferentes estudiosos del tema por ejemplo para ¹*Juran* la calidad es la idoneidad o aptitud para el uso y está determinada por características del producto. Para *Feingrnbaum* la calidad es lo que el cliente pide, es una comparación entre lo que se hace para satisfacer el cliente y lo que realmente pidió el cliente. Para ²*Crosby* la calidad es un cumplimiento a las especificaciones mientras que para *Deming* la calidad es un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un costo bajo satisfaciendo las necesidades del mercado sin embargo para ³*Yamaguchi* la calidad no es solo aquella que viene en los productos es decir en las cualidades de estos sino que la calidad está enfocada al volumen de producción, a tener la cantidad necesaria al costo más bajo posible para tener un precio competitivo en el mercado.

¹ KULL, Thomas, *The effects of daily inventory record inaccuracy in Multichannel Retailing*, Journal of Business Logistic, September 2013, Vol.34, EEUU, Pág. 189

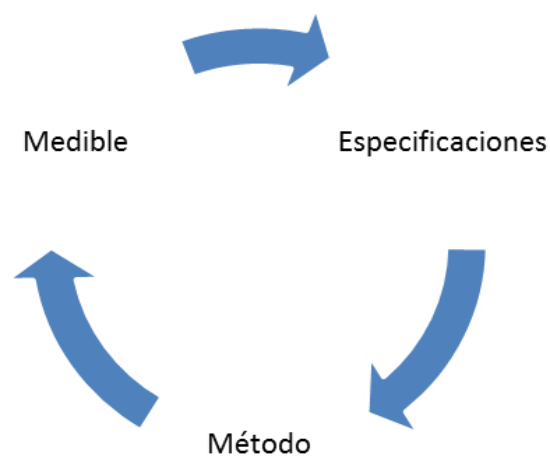
² VARGAS, Adriana. *Gestión de Calidad por ISO 9001:2008 En la Industria del Transporte*, UNAM, Facultad de Química, México 2009, pp. 7-8

³ FIORENTINO, Roger, *Going from an investigative to a formative auditor*, 4th ed., Amer Soc Quality Control, EEUU, Chicago 2002, Pág. 133

Estas definiciones sin duda aportan un gran valor para definición que inicialmente se planteó sin embargo apegándonos un poco a la normas la ISO 9000:2008 nos dice que la calidad es el grado en que el conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos, estas características inherentes son interpretadas como rasgos diferenciadores que permiten satisfacer necesidades esto a diferencia de lo que la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad dice ya que define a la calidad como las formas en las que las organizaciones satisfacen las necesidades y expectativas de clientes y también considera a los empleados y a sus accionistas así como a la sociedad en general.

Como se aprecia en definiciones recientes acerca de la calidad se han contemplado factores que van más allá de la satisfacción al cumplimiento de especificaciones o satisfacción al cliente, se han incluido otros factores que afectan directamente la cadena de suministro.

Figura 1. Muestra los aspectos a considerar en la calidad



Fuente. Elaboración propia con información de Mills, Albert, *Management Audits*

1.1 Importancia de la Calidad

A través de los crecientes mercados la diversificación empresas y el alto índice de consumidores se ha provocado que las empresas trabajen en sus sistemas de calidad, la importancia de ofrecer servicios de calidad ha llevado a desarrollar diversos sistemas que permitan satisfacer los altos requerimientos, pero también esto ha evolucionado transformando un sistema de calidad eficiente en una ventaja competitiva ya que los sistemas de calidad han ayudado a optimizar las cadenas de suministro de las empresas. De una forma general la importancia de un sistema general está sustentada en:

*Inspección*⁴: donde se involucran actividades de verificación ya sea de algún producto o de algún servicio y de forma general se lleva a cabo al inicio de algún proceso para garantizar que todo inicia sin contratiempos, y que el proceso se lleva de acuerdo a las condiciones que se definieron y al final garantizar que durante el tiempo que el proceso fue efectuado lo hizo de una forma consistente.

Control: El control de la calidad busca mantener la consistencia del proceso y en caso de que este falle se contemplan las estrategias para poder regresarlo nuevamente al estado normal o de control, para ello se estipulan factores como las no conformidades que son indicadores que ayudan a medir el desempeño del proceso, de igual modo son involucrados métodos estadísticos con el fin de determinar las fases de posibles errores y saber cómo actuar ante ellos, todos estos puntos tienen por objeto la mejora y control del sistema.

⁴ GHOSH, Alope, *Auditor and Perceptions of Audit Quality*, 2nd ed., University of New York, EEUU, 2004, pp. 22-26

Aseguramiento: La cual está enfocada a definir los procesos y actividades que permitirán obtener productos o servicios conforme a especificaciones que se han definido desde antes de poder iniciar el proceso de este modo se puede ver como todo un sistema que a través de mediciones y datos garantiza que el proceso o servicio se mantiene de forma consistente.

⁵El enfoque del aseguramiento esta dado en prevenir errores asumiendo de este modo que es mejor evitar errores que permitir que ocurran, control de calidad total que implica la inclusión de más áreas de soporte y no únicamente un área de calidad especifica ya que la calidad está fundamentada por todos los que participan en la elaboración del producto o servicio, en el énfasis del diseño de producto o servicios hablando de estandarización y el funcionamiento de acuerdo a especificaciones, la uniformidad y conformidad lo cual dará como consecuencia el desarrollo de confianza en el cliente.

Gestión: Este último punto está enfocado a la mejora continua, una vez que se conoce el proceso y se ha controlado lo que sigue es mejorarlo a través de una constante innovación, en este sistema se enfatiza en la comprensión del proceso, la importancia de la medición y de este modo un diagnóstico.

⁶La gestión ha surgido dada la dinámica de contante competencia de las empresas provocando un sentido de mejora, los mercados cambiantes también han ayudado al nacimiento de la gestión ya que las necesidades y las expectativas del producto o servicio son más elevadas al tener más opciones en los mercados, el cambio tecnológico ha sido otro factor para el nacimiento de los sistemas de

⁵ ARTER, Robert, *Quality audits for improved performance*, 3rd ed., Amer Soc Quality Control, EEUU, Chicago 2006, Pág. 161

⁶ ARTER, Robert, *Quality audits for improved performance*, 3rd ed., Amer Soc Quality Control, EEUU, Chicago 2006, Pág. 163

gestión y se ha afectado la obtención de ciclos de vida de productos cada vez más cortos.

Desde un punto general la gestión busca:

- ✓ La satisfacción del cliente.
- ✓ Liderazgo en las direcciones involucradas.
- ✓ Cooperación interna y trabajo en equipo.
- ✓ Cooperación con clientes y proveedores.
- ✓ Formación y aprendizaje.
- ✓ Mejora continua

1.2 Organización Internacional de Estándares

La organización Internacional de Estándares conocida por sus siglas como ISO surgió en los años 40's con la necesidad de brindar guía en ciertas áreas de apoyo relacionadas con la estandarización en cuestiones de servicio, unificando de esta manera los puntos de vista de los consumidores y también de las grandes compañías. ⁷En años recientes ISO ha tenido aumento a 90 países miembros publicando cerca de 1000 estándares por año, de este modo puede observarse que ISO basa su funcionamiento agrupando expertos en el tema sometiendo a votación las decisiones tomadas, de este modo son aprobadas. Las normas ISO 9000 están enfocadas en la calidad, en el modo en cómo se gestiona la calidad para dirigir y operar una organización de este modo se asegura una mejora continua en el desempeño que además hace énfasis en el cliente como algo primordial para el establecimiento del sistema.

⁷ DZUS, Gilbert, *Planning a successful ISO 9000 assessment*, 3rd ed., dialnet, England, 2000, Pág. 139

⁸Para satisfacer este sistema se evalúan aspectos como:

Organización con enfoque al cliente. Es un hecho que cualquier organización depende de la forma en como satisface las necesidades del cliente y hablando en este punto también es importante que las organizaciones detecten necesidades futuras de los clientes para poder responder ante ellas ya que siempre será importante la imagen que el cliente tenga de la empresa

Liderazgo. Tomando en cuenta la forma en que los líderes son capaces de unificar los procesos más no las posiciones de jerarquía que se requieran dentro de una organización, de este modo serán los líderes quienes den las directrices de la calidad así también el logro de los objetivos de la calidad establecidos por la organización y plasmados como parte de la visión de la empresa.

Participación. Involucrar a las personas que están dentro de la organización es un enfoque fundamental en el aspecto de calidad ya que son las personas quienes hacen la calidad y a quienes se les permea la importancia de esta misma, es aquí donde las habilidades de los individuos son detectadas para usarlas en beneficio de la organización y garantizar su buen funcionamiento

Enfoque en Procesos. Se busca administrar el funcionamiento de las organizaciones a través de la unificación de objetivos quitando la clásica estructura piramidal de las organizaciones y los niveles jerárquicos para que no se trabaje en objetivos individuales o por áreas sino más bien toda la organización trabajando en conjunto por el mismo objetivo. Este punto es importante dentro los parámetros de ISO ya que las empresas y las organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos, si los procesos no son eficientes la organización tampoco mostrara su eficiencia enfocada totalmente al cliente.

⁸ MILLS, Albert, *Management Audits*, 3rd ed., Mc Graw Hill, New Jersey, June 2007, pp. 209-211

Mejora Continua. Siempre se busca mantener los resultados consistentes y una vez que se tiene el control total de ellos entonces, mejorarlos para estas actividades. ⁹Existen diversos modelos para la autoevaluación de la mejora continua como el ciclo PDCA que implica planear para poder identificar el problema a través de la observación y análisis, hacer donde una vez que se tiene estipulado lo planeado entonces la actividad es ejecutada, comprobar donde se verificaran los resultados de las acciones llevadas a cabo y corregir donde se analizan los resultados obtenidos y se toman en cuenta las alternativas de mejora.

De este modo ISO tiene en cuenta que una actividad de mejora real no es un proceso espontáneo sino un proceso de labor de mejora progresiva, donde no es posible retroceder.

El proceso de mejora continua involucra todos los aspectos descritos con anterioridad para de este modo garantizar un nivel alto de gestión donde siempre es importante la participación activa de todas las personas y promover dicha participación ayudara a la consolidación del sistema de calidad que esté involucrado, también existen otros sistemas de implementación de mejora continua sin embargo, el mencionado con anterioridad es el que se ha adoptado por la mayor parte de las organizaciones.

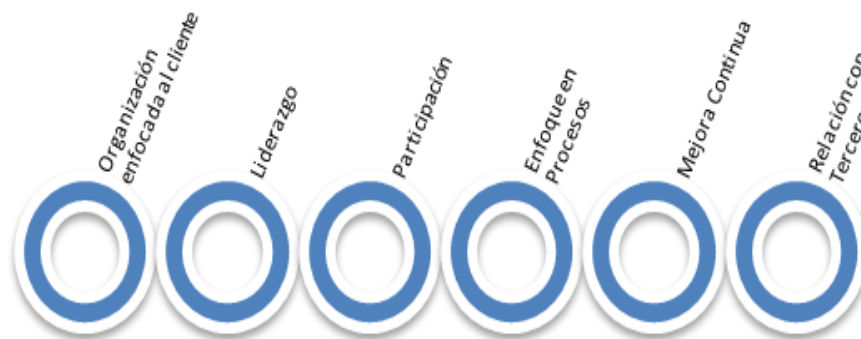
Relación con Terceros. La relación de la empresa con sus proveedores es interdependiente e incluso podría decirse que es directamente proporcional al beneficio que uno u otro reciba. Dado este punto es que cuando se escoge un proveedor se tienen que evaluar los aspectos generales de la cadena de suministro no por un simple impulso o por un aparente ahorro en costos ya que el

⁹ DZUS, Gilbert, *Planning a successful ISO 9000 assessment*, 3rd ed., dialnet, England, 2000, Pág. 197.

primer parámetro a considerar es el que aparentemente es más barato sin hacer un análisis profundo de los costos.

¹⁰Una sólida relación con terceros permite mejorar la competitividad de la empresa y la rentabilidad, volviendo a esta relación una ventaja competitiva a la organización con respecto a las empresas que no tienen un buen sistema de gestión de calidad encaminado a mejorar a los terceros

Figura 2. Muestra los aspectos que consideran las normas ISO



Fuente. Elaboración propia con datos de Simichi, David, *Designing and managing the supply chain*

¹⁰ SIMCHI, David, *Designing and managing the supply chain*, 6th ed., Mc Graw Hill, England, pp. 181-184

1.3 Gestión de Calidad

¹¹Un sistema de gestión de calidad requiere de varias etapas las cuales se llevan a cabo de forma sistemática lo cual quiere decir que se les implanta un orden para que puedan efectuarse satisfactoriamente. Inicialmente existe una etapa de evaluación inicial donde se revisan los alcances de cada una de las áreas involucradas para determinar la relación al cumplimiento del estándar, esto en comparación a las pretensiones de la empresa con la práctica real de la misma y de este modo lograr planear y realizar la implantación.

Es así como se puede observar el nivel de la empresa con respecto a lo que realmente sucede. Para efectuar esta evaluación se necesita el apoyo de algunas herramientas del sistema de calidad como por ejemplo las auditorías, esta es una gran herramienta de apoyo que brindara el panorama de cumplimiento general de la empresa.

Cuando se ha determinado el estado general del sistema es entonces cuando se diseña el plan de trabajo general que incluye de forma general:

- ✓ Llevar a cabo la política de calidad.
- ✓ Determinar los objetivos que sean cuantificables según lo que la política de calidad haya definido inicialmente.
- ✓ Brindar las herramientas necesarias al personal tanto de capacitación como de uso.
- ✓ Definir el sistema de documentación que de acuerdo a lo establecido en la política de calidad sea necesario.

¹¹ AVANTE, Margarita, *Implantación de un Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en una empresa de servicios*, UNAM, Facultad de Química, México 2006, pp. 14-17

-
- ✓ Una vez que el sistema se ha definido es necesario trabajar en el mantenimiento del mismo, definiendo las frecuencias de auditoria, las revisiones rutinarias, y las acciones para mejorarlo.

De acuerdo a estos parámetros, la gestión abarca todos los aspectos de la empresa dentro de un sistema de calidad, y es muy importante considerar a la dirección de la empresa ya que de ahí partirá la directriz para una implantación eficiente del sistema de calidad, porque en muchas ocasiones la resistencia al cambio afecta el desempeño de la implantación del sistema de calidad, esta resistencia es conocida como Capa de resistencia, que esta fuertemente relacionada con el nivel de crecimiento personal, estos aspectos están fuertemente relacionados con la calidad humana del personal. Algunos ejemplos de estas Capas son los siguientes:

- ✓ *Este no es mi problema*
- ✓ *Esa no es la solución*
- ✓ *Que lo resuelva el área involucrada.*
- ✓ *Esta solución está mal.*
- ✓ *Este no es mi trabajo*

Estas sin duda son barreras que impiden una efectiva implantación del sistema de gestión de calidad, la eliminación de estas barreras implica un cambio de mentalidad en la cultura organizacional de las empresas y sin duda representa un gran reto para la organización, ya que no basta con tener un sistema de calidad eficiente y unos procedimientos adecuados y específicos para cada actividad, se debe de trabajar en manera conjunta con todo el personal involucrado, desde clientes hasta proveedores atravesando toda la cadena de

suministro de la organización y adoptando el compromiso que conlleva. ¹²De modo general se puede hablar que el sistema de gestión tiene tres fases base para que sea eficiente:

Dirección. Considerado el primer paso para lograr la implantación ya que si desde la parte más alta de la empresa se tiene la convicción de implantar el sistema de calidad entonces se podrá permear de manera eficiente a todas las otras áreas de la organización de manera eficiente el sistema de calidad. La dirección tiene que estar comprometida con la implantación del sistema de calidad pero no únicamente con buenas intenciones, sino aportando el recurso necesario de acuerdo a los parámetros que el equipo de calidad haya definido, así entonces es necesario un liderazgo en toda la organización por parte de la alta dirección, el plan de objetivos siempre enfatizara el nivel completo de gestión será necesaria la participación de todos los niveles de la organización incluida desde luego la dirección.

Elaboración de plan de objetivos. Está dado por enfatizar el nivel de gestión y se caracteriza por incluir todos los niveles de la empresa para definir el nivel completo de gestión, el alcance y de igual manera los objetivos. Este plan contiene las actividades desglosadas y define las responsabilidades y acciones necesarias en cada uno de los niveles para de este modo lograr la implantación, la definición de responsabilidades y acciones permite lograr una estrategia conjunta para la mejora continua de la empresa. Sin embargo también existen confusiones que se suscita, como la dispersión de esfuerzos al no definirse claramente las responsabilidades, la errónea asimilación de los principios de gestión o la falta de coordinación y apoyo entre los departamentos de la empresa por una falta de liderazgo en las personas que están encargadas de dirigir el sistema de gestión.

¹² HERRERA, Angelina. *Gestión de Recursos por Calidad ISO 9001*, UNAM, Facultad de Química, México 2007, pp. 14-17

Definir el sistema de gestión de calidad. Se integran los objetivos de los diferentes aspectos por cambiar o en su defecto crear el sistema, es entonces aquí donde se consideran los problemas que puedan surgir, sin embargo el sistema nuevamente es dependiente de los problemas que involucren a las personas y por lo tanto la cultura de cambio tiene que hacerse presente considerando los aspectos que la dirección haya definido. En este punto son definidas las metas de la organización, el personal, el objetivo estratégico y se analizan las capacidades de las personas para poder cumplir las expectativas del sistema, es entonces esencial demostrar las cualidades indeseables que se requieren de cada persona de acuerdo al puesto donde se colocó para poder alcanzar la implantación del sistema.

¹³De esta manera se puede conseguir un trabajo en equipo enfocado hacia los objetivos correctos que se definieron desde el inicio por la alta dirección y se puede realizar una labor exitosa fortaleciendo la convicción del compromiso que se logró adquirir a través de la implantación del sistema. Cuando el sistema de gestión se ha implantado completamente se habrá logrado una satisfacción completa del cliente por lo tanto se habrá logrado prevenir la aparición de algún problema, efecto indeseable o no conformidad que pueda desatar en pérdidas económicas, de reputación o afectando directamente con los clientes.

¹³ ROBINSON, Albert, *Cotidianes improvement in operation*, 3ra ed., England, Cambridge, Mass, 2011, Pág. 220

1.4 Sistemas de Auditorias

Las auditorias son verificaciones objetivas a los estándares determinados que han sido definidos por alguna normatividad o algún cliente siendo que este criterio conforma todo el conjunto de políticas y requerimientos contra los que la evidencia captada en la auditoria podrá hacer comparación. ¹⁴En las auditorias siempre será importante la consideración del alcance ya que de este modo se puede delimitar la profundidad y el tiempo que será necesario para obtener la evidencia necesaria para el proceso. Otro aspecto importante al ejecutar una auditoria es conformar al equipo auditor, donde deberá existir un auditor líder el cual es la persona que ha sido certificada para dicha labor, eso último es muy importante ya que de este modo se podrá obtener evidencia objetiva acerca de los hallazgos que se lleven a cabo con un sustento fuerte para poder establecer el seguimiento al sistema que se ha evaluado. Al efectuar este seguimiento se puede contar con el apoyo de un experto en alguna de las áreas determinadas ya que de este modo es más eficiente la evaluación de la evidencia proporcionada.

Cuando una auditoria se realiza el equipo auditor se reúne y discute acerca de los hallazgos encontrados para detectar los puntos de mejora, de esta manera se puede consolidar la evidencia obtenida contra el criterio del auditor. Al final del proceso de auditoria se emite un reporte de auditoria en donde se plasman los resultados obtenidos y que han sido evaluados contra la evidencia proporcionada, en donde en caso de tener discrepancias con el auditado se da un tiempo para apelar algún punto con el que se encuentre la inconformidad y una vez aclarado dicho punto el informe es firmado por el auditor y por el auditado para evidenciar la conformidad de ambas partes

¹⁴ GHOSH, Alope, *Auditor and Perceptions of Audit Quality*, 2nd ed., University of New York, 2004, pp. 55-58

1.4.1 Clasificación de Auditorías

¹⁵Para tener un panorama más amplio acerca de la función de las auditorías, estas son clasificadas en dos categorías.

Auditorías de Cumplimiento. En este tipo de auditorías se busca evaluar el comportamiento de los sistemas de calidad de acuerdo a lo que las normas locales o internacionales definan. Este tipo de auditorías son de suma importancia ya que el detectar incumplimientos en los sistemas de calidad que se han definido en normas puede llevar a parar un negocio con algún maquilador, un tercero o la empresa misma. Se vuelve entonces importante definir y verificar los parámetros críticos que se deben revisar en las auditorías ya que si se usan terceros para maquilar algún producto de la empresa entonces puede comprometerse tanto la calidad del producto como a la empresa misma, aunque directamente no esté involucrada en la fabricación del producto sin embargo no deja de ser la principal responsable ante cualquier falla en el sistema que ponga en riesgo cualquier operación del sistema o de la baja calidad que el producto final pueda presentar.

Auditorías Administrativas. En este tipo de auditorías el auditor no se focaliza en tanto en las reglas establecidas, sino que se enfoca en cómo se está llegando a los objetivos que ya han sido planteados ya sea por la normatividad misma o por la organización, es entonces que se puede hablar que en este punto de las auditorías se está evaluando la efectividad de los objetivos planteados, para ello diversas áreas son evaluadas como: Calidad, Seguridad, Higiene, Producción, Gestión Ambiental. A pesar de que la centralización de este tipo de auditorías no está dada completamente al cumplimiento de reglas ya que indirectamente se

¹⁵ ARTER, Robert, *Quality audits for improved performance*, 3rd ed., Amer Soc Quality Control, Chicago 2006, Pág. 121

evalúan, esto no excluye a llevar a cabo una auditoria de cumplimiento o a desencadenar que se pueda programar una auditoria de cumplimiento debido al índice de incumplimientos o fallas que se hayan detectado en el sistema mientras la auditora era efectuada.

Auditorías Internas. Este tipo de auditorías son efectuadas por el personal interno de la empresa para verificar el cumplimiento de un área en específico o de toda la organización, generalmente se define el área de auditorías cuando se efectúan en gran cantidad o en diversas áreas. Las auditorías internas no están limitadas al personal interno, también pueden llevarse a cabo por personal externo que esté capacitado para auditar, estos parámetros dependerán de la forma de administración de la organización misma.

Las auditorías internas funcionan como soporte a los programas de mejora continua, ya que será a través de ellas como se verificara el cumplimiento de dichos programas o surgirán nuevas oportunidades para plantear mejoras en el sistema de calidad de la cadena de suministro, esta es una forma nueva de ver las auditorías internas ya que en muchas ocasiones se les ve de mal modo limitando así la visión que se haya implantado para los programas de mejora continua. Este tipo de auditorías también dejara ver si la empresa está incumpliendo en algún sistema que la regulación sanitaria haya implantado a través de la publicación de Normas Oficiales ya que este será otro mecanismo de evaluación para determinar el cumplimiento que se lleve a cabo y cuando las inspecciones sanitarias se acerquen se pueda cumplir sin inconveniente alguno.

Auditorías Externas. Estas auditorías no son efectuadas por el personal interno de la empresa y son llevadas a cabo por personal externo o por alguna organización con fines de certificación generalmente aunque también se pueden incluir los fines comerciales, es decir, cuando se quiere contratar a un maquilador este último es auditado por el cliente para determinar si cumple su nivel de calidad, esto es a lo que se llama auditoria interna, este mismo caso sucede cuando se quiere comercializar algún producto con un tercero o algún distribuidor, se lleva a cabo

una auditoria que estará definida como externa dentro del rubro de clasificación de auditorías.

A pesar de ser auditorías externas, el sistema de cumplimiento a la regulación sanitaria no deja de evaluarse ya que es por este medio como también se puede certificar a un tercero o evaluar a un maquilador o potencial proveedor dado que la responsabilidad del producto no deja de ser del cliente principal independientemente de si el producto fue entregado para maquila, por ello es que este tipo de auditorías se vuelven importantes.

Auditorías a maquiladores. Como se ha mencionado con anterioridad, es importante auditar a los maquiladores o subcontratistas que la organización tenga, ya que el cumplimiento con la regulación sanitaria y con los estándares de calidad no dependen únicamente de la empresa, sino también de lo que el maquilador o subcontratista efectuó. Para llevar a cabo este tipo de auditorías es importante definir los parámetros de cumplimiento para el maquilador y hacérselos saber ya que será de este modo como se podrá decir si se cumple o no se cumple con los estándares que el cliente requiere para obtener la calidad predeterminada. Los parámetros más importantes generalmente son estipulados en acuerdos de calidad, los cuales también servirán como referencia al equipo auditor para verificar el cumplimiento en el sistema y en lo que previamente fue estipulado en un acuerdo de calidad. Iniciar con un estudio de factibilidad es lo más recomendable antes de efectuar una auditoria de cumplimiento, ya que de este modo se puede evaluar si el maquilador tendrá la capacidad instalada de responder a las necesidades que el cliente le demande, de este modo se impide gastar recursos en un maquilador que desde un inicio se sepa que no podrá cumplir con la demanda hecha por el cliente, sin embargo, en caso de obtener un estudio satisfactorio se podrá seguir con el proceso de auditoria donde será posible adentrarse a los sistemas de calidad que el maquilador efectuó además del cumplimiento con los parámetros que el cliente haya puesto como críticos por ello es importante definir cuál será el alcance que se efectuara e informar de este alcance al auditado

2. Cadena de Suministro

2.1 Marco Conceptual de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro es la parte fundamental¹⁶ de una empresa para poder medir el impacto de un cambio o una mejora en cierta área, en ocasiones se tiene el paradigma que la cadena de suministro es un área operativa dentro de una empresa donde su principal objetivo es planear y que de acuerdo a este plan se obtengan ciertos resultados, incluso en algunas otras se puede encontrar que el concepto es confuso y que prácticamente el área de planeación es la misma que el área de suministro, es entonces cuando surgen las limitaciones dentro de las industrias y comienzan a verse rebasadas por otras con una visión más amplia, donde no consideran a la cadena de suministro como un área funcional dentro de una organización, sino más bien la cadena de suministro es considerada como un todo dentro de la organización, como una participación conjunta de todas las áreas de la empresa y que implica a todos los participantes que influyen para obtener el producto final yendo desde el proveedor hasta el cliente final¹⁷, es entonces cuando se observa que las cadenas de suministro implican un flujo de constante información, y que las empresas que logran visualizar su cadena como un todo presentan una ventaja competitiva ante otras que se limitan y ven a la cadena de suministro con una área funcional dentro de su organización y que la mantienen separada de sus demás áreas.

¹⁶ SURTI, Kim, *Pricing and Inventory Decisions with Uncertain Supply*, Harvard Business Review, December, 2013, EEUU, pp. 20-25

¹⁷ HAMILTON, Pozo, *Supply Chain Management as a competitive strategy for costs reduction*, Business and Management Review, October 2014, Vol. 3, EEUU, pp. 10-14

2.2 Concepto de Cadena de Suministro

Para poder definir el concepto de cadena de suministro es importante no olvidar la consideración de todas las partes que se involucran para obtener un producto yendo desde el proceso de compra del mismo hasta el cliente final que obtendrá el artículo o servicio¹⁸, es entonces que una cadena de suministro puede definirse como todas aquellas partes y áreas funcionales que intervienen en la obtención de un producto terminado o servicio. Los procesos involucrados en esta cadena de suministro consideran la planeación, el abastecimiento, la fabricación, la distribución y el retorno¹⁹.

Figura 3. Muestra los aspectos a considerar en la calidad



Fuente. Elaboración propia con datos de Christop, Martin, *Logistic and Supply Chain Management*.

Como puede apreciarse en la Figura 2, la cadena de suministro está conectada mostrando los flujos que sigue el producto desde el inicio hasta la parte final.

¹⁸ FAWCETT, Scott, *Supply Chain Management: from vision to implementation*, 5th ed., EMER, Boston, 2004, Pág. 80

¹⁹ DAVIS, Robert, *Inventory Optimization*, Harvard Business Review, July 2014, EEUU, pp. 16-21

En tiempo reciente las cadenas de suministros están siendo transformadas con base en las necesidades que el cliente demande, y aquellos que logran esta transformación de forma oportuna y eficiente logran tener ventajas competitivas en el mercado, y es que dada la alta competencia que existe en el mercado y derivado que los clientes tienen más opciones en el mercado las industrias se han visto obligadas a mejorar sus cadenas de suministro las cuales pueden sustentar esta ventaja ya que las mejores en su clase gastan de 35% a 50% menos en la Administración de su Cadena de Suministro²⁰, por ello es importante la consideración de mejorar la cadena de suministro con base en los requerimientos del cliente ya que es él quien tendrá la opción de decisión de acuerdo a la manera en cómo le sea entregado el producto que necesita. Algunos estudiosos en temas de cadena de suministro mencionan que al gestionar una cadena de suministro en cuestión de relaciones tanto arriba como por debajo de la cadena, es decir con proveedores y clientes, ayuda a entregar un valor superior al consumidor al menor costo total impactando en beneficios al cliente y a la utilidad neta operativa.

2.3 Indicadores de la Cadena de Suministro

El uso de indicadores en todo sistema que necesite mejorarse es algo que se usa con regularidad para poder medir el desempeño y de este modo mantenerse en camino de la mejora continua.

²⁰ Nichols, Ernest, *Introduction to Supply Chain Management*, 6th ed., Forum edit, Barleben, 2005, pp. 104-108.

Los 5 indicadores clave de la cadena de suministro son:²¹

- ✓ Ordenes Perfectas.
- ✓ Índice de Rotación de Inventarios.
- ✓ Costo Total de la Cadena de Suministro.
- ✓ Ciclo de Generación de Efectivo.
- ✓ Retorno Sobre la Inversión

En este camino a la mejora continua los indicadores de la Cadena de Suministro ayudan a generar y a visualizar con facilidad las ventajas competitivas de las empresas²², enfocando e integrando todos los eslabones de la cadena de valor de la empresa con el objeto de mejorar siempre el desempeño de la empresa, y así hacerla más rentable, algunas de las ventajas que permiten los indicadores de la cadena de suministro son los siguientes.

- ✓ Desempeño enfocado en el cliente.
- ✓ Buscar la satisfacción del cliente.
- ✓ Administrar por procesos.
- ✓ Comprimir los tiempos de entrega, hacerlos más cortos.
- ✓ Reducir el número de transacciones.
- ✓ Concentración en el negocio clave.

Los anteriores puntos hablan sobre algunas de las mejoras que permiten mejorar los indicadores de la cadena de suministro aunque existen algunos que son muy

²¹ HAMILTON, Pozo, *Supply Chain Management as a competitive strategy for costs reduction*, Business and Management Review, October 2014, Vol. 3, EEUU, pp. 10-14

²² Patterson, James, *The agile supply chain: competing in volatile markets*, 2nd ed., Prentice Hall, New York, 2007, pp. 111-115.

específicos y que actúan de forma puntual sobre algunos otros procesos, para que de este modo la mejora sea como una cascada ya que la mejora de un proceso, implica en automático mejorar los procesos anteriores o posteriores, es de este modo que la cadena de suministro se visualiza como un todo y no como la mejora de un proceso individual.

Al interpretar de una forma correcta los indicadores de la cadena de suministro se pueden mejorar los procesos de las empresas para hacerlas más rentables, sin embargo cuando se tiene que atacar el problema, este debe verse como un todo y no como un ente individual de la empresa ya que al mejorar alguno de los indicadores podría empeorarse otro en caso de que no se lleve un correcto monitoreo de los demás indicadores.

Lo mencionado con anterioridad también genera ventajas competitivas a las empresas ya que el simple hecho de conocer los 5 indicadores y como interpretarlos genera un valor agregado por encima de aquellas que no saben cómo interpretar cada indicador o peor aún, que no conozcan el proceso y por lo tanto no haya una idea clara de lo que pueden mejorar.

²³Los indicadores de la cadena de suministro, también son importantes para la toma de decisiones a largo, mediano y corto plazo, y tener fundamentos claros para saber que la opción tomada es la correcta. ²⁴No se debe de perder de vista este punto ya que no solo los indicadores ayudaran a medir el desempeño de la empresa sino que además sirven como una guía para la toma de decisiones con información suficiente para acertar y que encaminar el rumbo y el futuro de las organizaciones de una manera más precisa además de hacerlas más rentables para los clientes y los socios de las mismas.

²³ ARROYO, Armando, *Planeación de la Producción y Distribución de una Cadena de Suministro Mediante un Modelo Matemático*, UNAM, Facultad de Química, México 2013, pp. 56-63

²⁴ ZHIXIANG, Chen, *An integrated optimal inventory with JIT delivery*, International Journal of Production Research, September 2014, Vol. 52, EEUU, pp. 301-305.

2.3.1 Órdenes Perfectas

Las ordenes perfectas es un tipo de indicador que nos ayudara a mostrarnos la eficiencia de todo el conjunto del proceso, a través de la medición de la satisfacción del cliente como parte del eslabón final de la cadena de valor, ya que de este modo se puede saber lo que quería el cliente y lo que realmente le entregamos tanto en:

- Fecha
- En horarios y fechas establecidos.
- En cantidad.
- Dentro de las especificaciones establecidas.
- En el transporte requerido.
- Sin deterioro físico.
- Sin errores administrativos.
- En el material de envase y empaque solicitado.

Todos los puntos anteriormente citados se logran a través de la mejora de un conjunto de procesos y no únicamente la mejora de procesos aislados, teniendo en cuenta siempre el enfoque del cliente ya que es a este último a quien va dirigido el producto.

El indicador de órdenes perfectas también es muy importante para ser asertivos en las predicciones futuras acerca del comportamiento de la cadena de suministro y por lo tanto del índice de satisfacción que el cliente tenga, ya que de este modo se genera confianza a los clientes y por lo tanto fidelidad a los productos que se elaboren, sin embargo este indicador no solo servirá para localizar los puntos de mejora hacia a los clientes sino también a los procesos internos que la empresa lleve a cabo, por ejemplo las liberaciones de producto en las industrias farmacéuticas son indicadores de eficiencia ya que esto implica que no se

cometan errores o no conformidades en los productos que se elaboran, las no conformidades están dadas por las desviaciones o acciones correctivas que requiera un proceso, lo cual se ha desencadenado por algún error o falla en el sistema del cual se podría pensar que no se tiene el control total.

Para poder calcular el índice de órdenes perfectas se considera el total de órdenes procesadas y el total de órdenes perfectas, lo cual arrojará el índice de asertividad en el proceso de medición²⁵.

$$\text{Órdenes Perfectas \%} = \frac{\text{Órdenes Perfectas}}{\text{Total de Órdenes}} \times 100$$

Para analizar un correcto funcionamiento de la medición de este indicador, es necesario considerar todos los procesos que involucran que una orden sea perfecta y no salga con errores.

De esta forma es posible que el concepto de mejora sea implementado en todos los procesos que involucran la mejora, por ello es importante analizar de forma seccionada cada proceso y después todos ellos en un conjunto, porque de nada sirve mejorar el tiempo de entrega de un transporte si el proceso precedente sigue siendo lento y poco eficiente, el resultado final no implica únicamente la mejora de un solo proceso sino el conjunto de todos ellos, y esto sucede a menudo en las industrias donde se piensa que mejorar un solo proceso ayudara a entregar de forma más eficiente un producto a un cliente, pero se pierde de vista que todos los

²⁵ AGRAWAL, Arnould, *Managing Value in Supply Chains*, 4th Ed., Luk editors, December 2013, EEUU, California, Pág. 50

procesos son como los eslabones de una cadena de valor, en donde si uno de ellos se rompe la cadena se ve interrumpida y por lo tanto presentara atrasados.

2.3.2 Índice de Rotación de Inventarios

El índice de Rotación de Inventarios es un indicador que ayuda a identificar la cantidad de producto que se tiene ubicada en los almacenes y como esta cantidad se va moviendo hacia los clientes a través de las ventas que la empresa efectúa. De este modo es que se relacionan las ventas anualizadas con los inventarios promedio²⁶.

$$\text{Índice de Rotación de Inventario} = \frac{\text{Ventas Anualizadas}}{\text{Inventario Promedio}}$$

Al observar esta relación, se puede decir que el índice de rotación de inventarios indica el número de veces que el capital invertido a través de los inventarios se recupera a través de las ventas, por ello es que se desea que este indicador sea lo más alto posible, ya que de este modo se indicara que todo lo que se compra se vende porque permanece poco tiempo en el almacén ya que las ventas hacen que circule más tiempo.

Se debe tener en cuenta que el inventario es parte de los activos y por lo tanto es dinero, este dinero es conveniente que se encuentre circulando como parte del flujo de efectivo y no que se quede estacionado como inventario que a través del

²⁶ CHOPRA, Sunil. *Supply Chain Management*, 4th ed., Prentice Hall, EEUU, New Jersey, 2010, pp. 112-114.

tiempo puede volverse obsoleto y caduco y por lo tanto en lugar de representar ganancias para la empresa, genere pérdidas, esto sin considerar parte del costo de mantener el inventario, el cual en muchas de las ocasiones se pierde de vista y se enmascara por otros gastos que son más grandes para la empresa, por lo tanto no se visualiza a simple vista el costo total del inventario, sino hasta que se realiza un análisis más profundo de las actividades que se están llevando a cabo dentro de la empresa, por ello se debe tener la capacidad de visualizar las mejoras en el inventario ya que sin duda, en este punto se sientan las ventajas competitivas de muchas empresas y en muchos ramos de la industria.

Sin embargo para poder analizar de manera profunda dándole importancia a los productos que son de importancia a la empresa y que dejan una derrama económica más grande, es importante clasificar los productos de un inventario de acuerdo a la importancia económica que representen para la empresa.

Entonces se puede decir que un sistema de control de inventario eficiente no trata por igual a todos los productos existentes en el almacén, sino que realiza métodos de control y análisis de acuerdo a la importancia económica que cada producto arroja a la utilidad neta operativa, de esta manera se pueden centrar los conceptos de mejora y la toma de decisión en base a cada producto, ya que en ocasiones a pesar de tener buena rotación de inventario existen productos que presentaran una menor variación en la rotación de inventario y que por lo tanto afectaran el costo de mantener los inventarios, sin embargo esto puede verse enmascarado por productos que presenten una mejor rotación en el inventario, entonces podría verse que productos con una buena rotación de inventario subsidian a otros productos que presentan una pobre rotación de inventario, por ello es necesario clasificar de manera correcta los inventarios y determinar el punto de partida para una gestión eficiente del sistema de rotación de inventarios.

En general una buena política de inventario debe estar basada en mantener elevado el índice de rotación, a través de las entregas frecuentes con tamaños muy pequeños, este principio está fundamentado en la interacción total entre el cliente y la empresa que provee el producto y siempre representaran un costo.

- Costo de mantenimiento y posesión.
- Costo por ordenar o comprar.
- Costo del dinero.
- Costo por no existencia
- Costo por variación de precios.

2.3.3 Costo Total de la Cadena de Suministro

En este indicador, se pueden asociar todos los costos asociados con el funcionamiento de todas las áreas para que se lleve a cabo el producto de la manera en que el cliente lo requiere, involucrando así todos los aspectos que requieren de un costo asociado, entre estos aspectos se puede encontrar²⁷.

- Mover
- Almacenar
- Comprar
- Distribuir
- Manufacturar
- Financiar

²⁷ SHANKHA, Sarah, *Improving Inventory Demand and Forecasting*, Journal of Business Forecasting, April 2014, Vol. 33, EEUU, Pág. 9-11.

La parte financiera se vuelve importante porque de ella dependerá la disponibilidad de insumos para poder fabricar y desencadenar las órdenes de producción una vez que el cliente determinado ha hecho su requerimiento. Por ejemplo el financiar materias primas ayudara a dar inicio a cualquier operación de producción ya que sin este producto no podría llevarse a cabo ninguna planeación de la producción

Es importante considerar que las cuentas por cobrar representan para la organización una fuente de financiamiento considerable, donde pueden subsidiarse diversos prestamos que la empresa necesite afrontar, por lo tanto es importante considerar los tiempos de pago que la empresa haya estipulado ya que en muchas ocasiones son prolongados y la empresa podría descapitalizarse lo cual sería un indicador para se empiece a endeudar y por lo tanto exista apalancamiento en las cuestiones contables de la organización, por ello es necesario efectuar análisis acerca del correcto funcionamiento de las cuestiones financieras que impliquen la conversión de efectivo en primera instancia.

El costo total de la cadena de suministro implica, todos aquellos costos en los que incurre la empresa en el transcurso del proceso de satisfacción al cliente a través del costo total, el cual tiene en cuenta las ventas netas que se efectúan y la utilidad calculada después de impuestos.

$$\textit{Costo Total} = \textit{Ventas Netas} - \textit{Utilidad Despues de Impuesto}$$

Esta fórmula relaciona todos los costos asociados a la cadena de suministro a través de la utilidad después de impuestos²⁸, si alguno de los sistemas de comportan de manera ineficiente, este impactara, la utilidad de la empresa, por ello es que la mejora de los sistemas debe hacerse en conjunto para representar un impacto de mayor magnitud dentro de las cuestiones financieras de la empresa.

Los inventarios son un punto importante de mejora, algunas de las empresas piensan que teniendo mucho inventario pueden estar preparados ante cualquier contratiempo o cualquier pedido inesperado del cliente, es decir enfocan todo el sistema a la parte de ventas que pueda tener la empresa, sin embargo deja de visualizarse la parte operativa de la misma, y que el tener un inventario grande, implica tener un almacén más grande, el cual requiere de costos de mantenimiento y de renta, lo cual impacta de manera directa a las utilidades de las empresas, sin embargo algunas ocasiones estas ineficiencias de los sistemas de se ven enmascaradas por que las utilidades representan un numero bastante grande que puede subsidiar cualquier ineficiencia en el sistema del costo total en la cadena de suministro.

Esto es algo que no debe perderse de vista, ya que muchos de los sistemas que son ineficientes pueden verse subsidiados por aquellos sistemas que no son ineficientes y esto impide que los procesos puedan mejorarse de primera instancia.

²⁸ SHANKHA, Sarah, *Improving Inventory Demand and Forecasting*, Journal of Business Forecasting, April 2014, Vol. 33, EEUU, Pág. 9-11.

2.3.4 Ciclo de Conversión de Efectivo

Este indicador ayuda a saber el tiempo que el activo tarda para convertirse en dinero y por lo tanto determina la capacidad adquisitiva de la empresa a través del efectivo con el que cuenta para poder financiar sus operaciones, por esto es que este ciclo debe ser corto, ya que es conveniente convertir los activos en dinero lo más pronto posible y de este modo lograr que no exista una descapitalización para la organización, lo que puede generar endeudamientos ya que se necesita efectivo para poder financiar las operaciones comerciales de la empresa. El ciclo de generación de efectivo se calcula a través de la siguiente fórmula²⁹

$$\text{Ciclo de Conversión de Efectivo} = CXC + INV - CXP$$

Dónde

CXC = Cuentas por Cobrar.

INV = Inventario

CXP = Cuentas por Pagar.

En esta fórmula se puede apreciar de manera directa, la relación de los activos con las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar. En los inventarios es donde en primera instancia se puede ver la cantidad de inversión que la empresa tiene pero que aún no ha convertido en efectivo.

En muchas de las empresas se pueden observar grandes cantidades de inventario, lo cual refleja que hay una gran cantidad de inversión que aún no se ha

²⁹ Fernandez, Silvia, *Elementos del Análisis Estadístico Económico*, 2da ed., La Habana, CEEP, Septiembre 1998, pp. 52-56

convertido en efectivo, y que incluso representa un costo para la empresa mantener estacionados los activos en los almacenes ya que hay que pagar las rentas que generan las mercancías paradas en los almacenes.

El inventario es la mejor manera de darse cuenta de las ineficiencias de los sistemas de gestión de la cadena de suministro, ya que el costo de mantenerlos es de al menos el 50% del costo total de todo el inventario, por ello es muy importante ser asertivos en los pronósticos de ventas, ya que de este modo se puede tener una mayor visión acerca del comportamiento futuro y de las tendencias que se sigan, en ocasiones esto es lo que provoca que los inventarios se vean saturados, la incertidumbre, y por lo tanto el miedo a poder perder a los clientes de la compañía ya que al no entregarles en tiempo y forma estos irán mermando la confianza que exista sobre la organización.

Entonces para poder tener ciclos de conversión de efectivo cortos es necesario tener el inventario de seguridad necesario para poder satisfacer una emergencia y que además el inventario de todos los productos tenga ciclos cortos, ya que de esta manera el activo se convertirá en efectivo el cual servirá para poder hacer autosustentable a la empresa y financiar sus operaciones sin tener que pagar intereses por préstamos que se lleven a cabo.

Las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar son importantes a considerar dentro del ciclo de conversión de efectivo, ya que a través de ellas se puede determinar si la empresa puede solventar créditos largos o cortos algunos con 90 días u otros con menos tiempo, ya que el no tener ese dinero podría provocar que la empresa se descapitalice y que por lo tanto tenga que endeudarse para poder soportar sus operaciones.

De igual modo estos indicadores hablan de la capacidad de la empresa para poder pagar sus deudas y en el tiempo en que lo pueda hacer, a veces se tiene el erróneo concepto que no pagar a los proveedores o extender el pago lo más posible es una buena estrategia para poder auto sustentar sus operaciones, sin embargo no en todo momento es recomendable ya que no solo implica cuestiones financieras de primera instancia, sino que está en juego la confianza que los proveedores brindan para otorgar créditos más largos o que efectúen descuentos por pronto pagos, los cuales siempre serán una opción importante para tomar, siempre se debe tomar en consideración, reducir los ciclos de conversión de efectivo para poder tener dinero de primera instancia a la mano y poder sustentar las operaciones más importantes de la empresa en primer plano, ya que el pagar intereses es parte del costo de pedir préstamos a otras instituciones, lo que genera impacto en el costo total de la cadena de suministro.

2.3.5 Retorno Sobre la Inversión

El retorno sobre la inversión es una medida de eficiencia de la cadena de valor que presenta la empresa. Este indicador relaciona la utilidad anualizada con la inversión llevada a cabo para lograr dicha utilidad³⁰

$$\text{Retorno sobre la inversión} = \frac{\text{Utilidad Anualizada}}{\text{Inversión para lograrla}}$$

³⁰ Weston, Fred, *Fundamentos de Administración Financiera*, 10 ed., Editorial Mc Graw Hill, México, Febrero 2008, Pág. 102

Para poder asegurar que la empresa es eficiente se debe considerar que este indicador este alto, es decir que mantenga índices positivos, lo cual arrojará de manera inmediata la rentabilidad de una inversión sobre la empresa, es así que si un índice de retorno sobre la inversión es positivo, entonces la empresa es rentable, entre más alto sea este indicador mayor será el porcentaje de capital que se va a recuperar al ser invertido en la empresa, sin embargo si el índice de retorno sobre la inversión es negativo significa que el dinero invertido sobre la empresa se perderá, por lo que no es rentable ni viable, por lo que no sería conveniente continuar con las inversiones en la empresa.

El índice de retorno sobre la inversión es un indicador que permitirá tomar decisiones acertadas acerca del funcionamiento y operación de la empresa, además permite comparar las inversiones realizadas en la empresa en años anteriores y de este modo verificar las tendencias futuras del comportamiento de las inversiones efectuadas, sin embargo el funcionamiento de este indicador se ve directamente afectado por el funcionamiento de los otros indicadores clave de la cadena de suministro, ya que este indicador permite evaluar a través de la inversión efectuada, como se han desempeñado los demás indicadores clave de la cadena de suministro.

El indicador de retorno sobre la inversión, además de considerar los indicadores clave de la cadena de suministro, considera otros indicadores que permiten tener certeza acerca de los tiempos de recuperación de las inversiones que se hayan efectuado y determinar si es conveniente realizar la inversión dado el tiempo de recuperación.

Estos indicadores son:

- Valor Presente Neto
- Tasa Interna de Retorno.
- Tiempo de Recuperación de la Inversión.

Existen algunos modelos que permiten calcular el retorno sobre la inversión de una manera puntual y de este modo determinar la rentabilidad de la organización, como el Modelo de Dupont que es un método que usa herramientas de gestión de desempeño integrando elementos de las declaraciones de los ingresos con lo que se indica en el balance, de esta manera se pueden explicar los bajos márgenes netos de venta y corregir el déficit que esto provoca, de esta manera se puede tener una perspectiva del comportamiento de la organización.

El sistema combina los principales indicadores financieros para determinar la eficiencia con que la empresa administra y utiliza sus activos.

- El margen de utilidad.
- Rotación de activos.
- Apalancamiento.

Entonces el sistema permite considerar el crecimiento económico de la empresa, la cual obtiene la utilidad de la utilidad que las ventas generan, por lo tanto se considera el uso eficiente de los activos de la empresa. El índice de rotación de inventario permitirá obtener información precisa acerca del funcionamiento y eficiencia de la cadena de suministro.

3. Proveedores de Servicio de Maquila de Medicamentos

Los maquiladores son proveedores de servicio de manufactura de alguna parte del proceso o del proceso completo para obtener un producto terminado. Son requeridos para tercerizar el proceso de fabricación de algún producto y para poder disminuir el costo porque el dueño del proceso no tiene la tecnología suficiente para elaborar el producto y una inversión en el sistema para poder fabricar el producto por el mismo no es viable por lo que se busca a un proveedor de maquila³¹.

Los proveedores de maquila han cobrado gran importancia con el auge que ha tenido en *outsourcing*, ya que las empresas buscan tercerizar muchas de sus actividades para concentrarse en su *core business*, de este modo no descuidan la razón de ser de la empresa y concentran sus esfuerzos en el negocio principal, dejando que las actividades que no son la razón de ser la empresa sean administradas y llevadas a cabo por un tercero, sin embargo se corre un riesgo importante ya que es posible que las actividades realizadas por el tercero no se lleven con la misma calidad que la empresa misma se demanda, sin embargo algunas empresas han decidido correr este tipo de riesgo en aras de concentrarse únicamente en la razón de ser la empresa y de este modo convertir esto en una ventaja competitiva que de no ser administrada de manera adecuada podrá volverse una desventaja ante los competidores.

Ante esta situación de aumento en los servicios de tercerización de algunos procesos de las empresas como los de fabricación, los maquiladores han ido en

³¹ Bueno, Eduardo, *Análisis de las decisiones empresariales*, 3ra ed., Pirámide editorial, Mexico 2006, pp. 120-125

aumento y algunos se han adaptado al cambio para poder ser competitivos ya que al haber más oferta en el mercado han tenido que ir mejorando en todos los aspectos, tanto en el de servicio al cliente como en el de la calidad de sus servicios, lo cual ha permitido que se tengan más opciones en el mercado, a pesar de ello para algunas empresas es difícil poder elegir un servicio de maquila, ya que sus estándares van más allá de los mínimos requeridos y al tratar de implementarlos con los sitios de maquila, estos no aceptan tan fácil los requerimientos aunque no les signifique un cambio drástico en sus cadena de suministro sino al contrario, una mejora importante en los procesos llevados a cabo. Ante esta situación algunas empresas optan por buscar los servicios de maquila fuera del territorio nacional, aunque sea más costos ya que requiere de otro tipo de gastos para traer el producto desde el sitio donde se haya definido que se ofrecerá el servicio de maquila. Por ello es importante seleccionar de forma adecuada a los proveedores de maquila.

3.1 Selección de Proveedores de maquila de medicamentos

A pesar de tener un auge en la tercerización de procesos de fabricación de medicamentos y que por lo tanto los maquiladores de dichos procesos vayan en aumento, hay una carencia en los sistemas de calidad que tienen implantados y por lo tanto en ocasiones se torna difícil elegir un proveedor eficiente en todos los aspectos, de forma general la parte inicial para elegir un proveedor de maquila de medicamentos está dada por³²:

Búsqueda de Proveedores de maquila de medicamentos. Para poder saber si un proceso de maquila de medicamentos se puede hacer por medio de un maquilador o proveedor del servicio es necesario determinar si existen opciones en el

³² KULL, Thomas, *The effects of daily inventory record inaccuracy in Multichannel Retailing*, Journal of Business Logistic, September 2013, Vol.34, EEUU, Pág. 189

mercado, ya que si estas opciones no están en el mercado no habría posibilidad de que el proceso de tercerización fuese viable.

Es importante determinar durante la búsqueda el número de posibles opciones que pueden efectuar la operación, generalmente el criterio de búsqueda esta focalizado en encontrar al menos tres proveedores para el producto que se quiera maquilar, ya que sería muy arriesgado centrarse en un solo proveedor del servicio de maquila, porque convertiría a la empresa que contrata el servicio en un ente dependiente de lo que un tercero le pueda ofrecer, lo cual haría muy frágil el sistema que en cualquier momento puede fallar ante la dependencia de lo que un tercero nos pueda ofrecer.

Dentro de esta búsqueda es importante tener en cuenta la localización y visualizar a simple vista si existirán problemas dada la ubicación geográfica que el maquilador pueda tener al elaborar parte del proceso de fabricación.

Determinar los Criterios de Selección de maquila de medicamentos. Cuando se han explorado las diferentes opciones en el mercado acerca de los posibles maquiladores es cuando se torna necesario plantear los criterios de selección. Estos criterios serán muy importantes para garantizar el éxito del proceso de maquila y la satisfacción que se tenga con respecto al servicio brindado.

Uno de los primero criterios que se evalúan es el costo. Haciendo determinante este último para poder escoger entre un maquilador y otro, sin embargo es necesario contar con una visión amplia acerca del parámetro de costo y no dejarse llevar por el maquilador que a simple vista pareciera ser el más barato, para poder enfocarse en este parámetro es necesario llevar a cabo la evaluación del costo que tendrá repercusión en toda la cadena de suministro.

Por ejemplo si el maquilador a simple vista parece ser el más caro contra otro que ofrece un mejor precio sin embargo el primero tienen un tiempo de respuesta

menor y además mayor certeza en los tiempo de entrega entonces es conveniente elegir a este maquilador porque se podrá entregar producto más rápido lo cual quiere decir que se aumenta el ciclo de conversión de efectivo, esto a diferencia del maquilador que aparentemente es más barato pero tiene un tiempo de entrega más prolongado y una mayor incertidumbre así entonces se vuelve importante definir cuáles serán los parámetros más críticos para poder efectuar una elección adecuada, porque de no llevarla se paga un alto costo dentro de la cadena de suministro de empresa.

Obtención de Información de los proveedores de maquila de medicamentos. La información es una fuente importante de conocimiento que ayuda en la toma de decisiones y de la misma manera apoya a tener capacidad de predicción en alguna situación de posible riesgo ante el uso de alguno maquilador. Por ello, una vez que se han tenido los posibles proveedores del servicio de maquila así como los criterios para poder seleccionarlos, se debe entonces definir cuál será la información de primera instancia que es necesaria solicitarle al proveedor del servicio, para de este modo garantizar el éxito del proceso, en este tipo de información solicitada está incluida.

- ✓ Información legal. Donde se proporcionan las licencias o los avisos de funcionamientos necesarios que la ley exige para poder operar como establecimiento legal y de servicio de maquila
- ✓ Información Financiera. Que permitirá avalar al sitio como un establecimiento sustentable económicamente y que tiene la capacidad financiera para responder a sus obligaciones fiscales y una cobertura en caso de existir alguna situación de posible riesgo.
- ✓ Información de Costos. Los costos son un punto importante dentro de la información a solicitar por parte del maquilador, por ello es importante

definir qué servicios ofrecerá dentro de la cadena de suministro del cliente y que costo tendrá cada uno de los servicios que haga llegar.

- ✓ Información Clientes. Este es un punto complicado, porque las empresas no acceden a prestar la información de las empresas o clientes que tienen, sin embargo se vuelve importante conocer cuál es el giro de la empresa maquiladora y hacia dónde va su tendencia a través de los clientes.
- ✓ Información de auditorías a sistemas de calidad. Aunque estos parámetros se evalúan cuando se programa una auditoría por parte del cliente al maquilador, es importante al menos conocer que el sitio ha sido auditado por autoridades de salud, en aras de verificar que ha cumplido con lo mínimo indispensable establecido en normas oficiales, y para ello se solicitan certificados de Buenas Prácticas de Fabricación que es emitido por la autoridad legal, únicamente si se ha cumplido con lo mínimo indispensable que marca la regulación sanitaria, de este modo se puede tener una idea concreta acerca del funcionamiento específico de algún proveedor de maquila en el que se esté interesado para contratar el servicio de manufactura de medicamentos. Una vez que el certificado sea proporcionado servirá para darle seguimiento en una auditoría formal que sea llevada a cabo por el cliente.

Evaluación de posibles proveedores de maquila de medicamentos. Cuando se ha conjuntado toda la información recaba de acuerdo a los puntos citados con anterioridad, entonces se evalúan a todos los posibles proveedores de acuerdo a lo que la información arroje.

En esta etapa son consideradas todas opciones que de acuerdo a la búsqueda se encontraron aunque en este punto se pueden descartar algunos proveedores que no hayan querido proporcionar la información ya que al no contar con información suficiente para ser objetivos en la evaluación se corre el riesgo de emitir un

resultado ambiguo y no objetivo acerca del servicio que puede ser prestado por el maquilador.

Es importante tener una visión holística de toda la información recabada ya que el ser objetivos desde la parte inicial en que se están eligiendo maquiladores ayudara a no hacer gastos innecesarios y que afecten la utilidad neta operativa, por ello es importante considerar la inclusión de todas las áreas posibles de la empresa para conocer los diferentes puntos de vista de las diversas áreas y de este modo tener un mayor objetividad en la evaluación del proveedor de maquila en donde posteriormente se desencadenara el proceso de selección.

Existen diversos criterios de evaluación para los proveedores donde a través de la información proporcionada se define de manera concreta si el proceso de selección es viable de continuar o no, por ello se definen calificaciones como: aprobado o no aprobado, y no recomienda calificaciones numéricas ya que no se tiene certeza de si se debe o no de continuar con el proceso a menos que exista una interpretación concreta de los números obtenidos, cuando se empite entonces el resultado de aprobado o no aprobado se prosigue al proceso de selección del proveedor de maquila.

³³*Selección de proveedores de maquila de medicamentos.* Es la fase final del proceso y es en este punto donde de acuerdo a la información obtenida se descartan las opciones para poder elegir alguna de la que se han tenido contemplada.

³³ SAYAH, Shiva, *Determinants of contractor satisfaction*, Journal of Management and Economics, EEUU, July 2013, Vol. 31, pp. 76-78

Siempre es recomendable tener la cobertura de un maquilador extra, es decir considerar dos posibles maquiladores para alguno de los productos a fabricar será importante ya que de este modo la empresa no se volverá dependiente ante alguna posible falla del maquilador, y de este modo se pueda tener otra opción.

Esta situación también será dependiente de la posibilidad de elegir más de un proveedor, sin embargo en caso de que la segunda opción del proveedor de maquila no se encuentre en territorio nacional, se puede considerar buscar ese proveedor alternativo fuera del país ya que el servicio que se requerirá de este último maquilador sería esporádico, únicamente ante la falla de algún sistema de maquilador que se hay definido como el principal, de este modo se puede visualizar las posibles estrategias que la empresa que contrata al maquilador plantee para que su cadena de suministro no se vea afectada por la dependencia de un solo proveedor de maquila.

Figura 4. Muestra el proceso de Selección de proveedores de servicio de maquila de medicamentos



Fuente. Elaboración propia con datos del International Journal of Operations and Production

3.2 Adquisición del Proceso de maquila de Medicamentos

El proceso de adquisición del servicio de maquiladores de medicamentos es importante para la organización que lo requiere, porque se debe garantizar desde que este proceso es llevado a cabo que se cumple con los requisitos de adquisición especificados.

Desde que este proceso es llevado a cabo se puede determinar el tipo y el grado de control aplicado al proveedor del servicio de maquila, por ello es importante que la organización evalúe y seleccione a los proveedores en función de su capacidad para suministrar el producto para el que se ha contratado al maquilador tanto en frecuencia como en cantidad.

Este parámetro no debe perderse de vista, y el área de adquisiciones juega un papel importante para dar idea de la demanda anual del producto que se está llevando a maquilar, y de este modo influir en la selección del proveedor, ya que no solo debe cumplir con los parámetros de calidad establecidos y la reglamentación aplicable, también se debe evaluar su capacidad para responder tanto en cantidad como en frecuencia del producto que se esté maquilando, porque esto puede generar un problema de desabasto importante, lo cual puede tener implicaciones incluso de sanciones con la regulación sanitaria local al dejar el mercado en desabasto de un producto que puede ser importante para preservar la salud de algún paciente³⁴

³⁴ KRISTIN, Robert, *Third Party Logistics Industry in 2013*, Transportation Journal, EEUU, December 2013, Vol. 54, pp. 104-110

Considerando estos factores es que se puede denotar que la información de adquisiciones debe describir el servicio a adquirir además de tener:

- ✓ Los requisitos de calificación de personal.
- ✓ Los requisitos de gestión de calidad.
- ✓ Comunicar los requisitos al proveedor y asegurarse de ello.

Con la información recaba la organización debe implementar y ser capaz de establecer las inspecciones necesarias para asegurarse que el producto entregado cumple con los estándares que se han establecido, de este modo se puede establecer el grado de cumplimiento del proveedor de servicio de maquila.

La verificación del producto puede llevarse a cabo de forma visual, verificando que no existan daños y en caso de que se tenga alguna especificación vigente acerca de cómo debe recibirse un material proveniente de un servicio de maquila, entonces será contra la especificación que se determinara si el proceso ha sido exitoso, o si existió algún proceso.

Un punto que debe hacerse notar al proveedor de servicio de maquila es que cuando la organización en este caso el cliente requiera realizar una verificación de las instalaciones o del proceso productivo habrá apertura total en dicho proceso, pero para ello además de estar establecido en el acuerdo de calidad, se debe establecer en proceso de adquisiciones para hacerle notar al maquilador que a pesar de que él es quien efectúa la operación de manufactura, la empresa o el cliente son los dueños del proceso y por lo tanto serán los responsables ante cualquier posible falla de calidad del producto que se ha llevado a maquilar en las instalaciones del proveedor del servicio³⁵

³⁵ LIEB, Robert, *The use of Third –party medical manufacturers*, Journal of Business Logistics, 2012, Vol. 50, pp. 29-35

Dentro del proceso adquisitivo es necesario considerar que el área de calidad no puede trabajar como un ente aislado de las demás áreas, por lo que para lograr evaluar objetivamente al proveedor del proceso de maquila de medicamentos será necesario llevar a cabo el sustento con una visión holística de todo el sistema, ya que si únicamente se basa en el alto índice de calidad que un proveedor pueda ofrecer, se limita la visión y únicamente se vela por el aspecto de calidad enfocándolo en un punto subjetivo, sin embargo, al tener una visión diferente y considerando la visión de todas las áreas para lograr conjuntarlas, entonces se podrá llevar a cabo un proceso con un grado de eficiencia mayor, por ende el brindar soporte al área adquisitiva garantizara el éxito del proceso de contratación de servicio de maquila, ya que este proceso será hecho considerando todos los parámetro y especificaciones que ya se han definido, además de considerar que la capacidad instalada del maquilador es suficiente para responder en tiempo y forma a las cantidades de producto que el cliente le llegue a demandar³⁶.

3.3 Servicios de Proveedores de Maquila de Medicamentos

La cuestión que enfoca los servicios de cualquier organización es un área muy importante dentro de todo el proceso de cadena de suministro de los proveedores de servicio de maquila, por ello es importante detectar cuáles pueden ser las posibles áreas de oportunidad así como los puntos de mayor criticidad dentro del proceso para poder usar estos puntos como una ventaja competitiva, dentro de estos puntos los tiempos de entrega se vuelven cruciales para poder dar fechas de entrega y tener certeza en los procesos de maquila que se llevan a cabo.

³⁶ BODEN, Rebeca, *Defense Procurement as Risk Management*, Financial Accountability and Management, EEUU, August 2014, Vol. 30, pp. 310-312

Algunos otros puntos a considerar son:

- ✓ Las condiciones de llegada del producto.
- ✓ Hora de llegada del servicio.
- ✓ La integridad del producto.
- ✓ La cantidad del material.
- ✓ La documentación del producto para liberación.
- ✓ La seguridad para transportar el material al sitio de recepción.
- ✓ El pago de facturas en tiempo.
- ✓ Resguardo y entrega de mermas del proceso.
- ✓ El manejo de material codificado en aras de impedir una falsificación.
- ✓ Monitoreo de las rutas del producto para la entrega al cliente.
- ✓ Monitoreo de temperatura durante el transporte.
- ✓

Estos puntos están considerados dentro de la parte de servicio que el maquilador ofrece al cliente para garantizar que la calidad y entrega del producto han sido íntegros y que no se ha visto afectada por algún factor que pueda comprometer la calidad del producto.

Poner atención en los puntos que ya se mencionaran ayudaran al maquilador a prestar un servicio más eficiente dentro de su cadena de valor al cliente y de igual manera el cliente se verá favorecido ya que de este modo se puede tener más control y certidumbre en procesos que no le pertenecen completamente ya que los ha tercerizado, como en este caso la fabricación de los medicamentos, así entonces los clientes obtienen ventajas importantes gracias a un eficiente servicio de maquila³⁷

³⁷ Halvey, Melby. *Business Process Outsourcing*, 2nd ed., New York, Wiley, September 2007, pp. 125-128.

4. Implantación del Sistema de Calidad

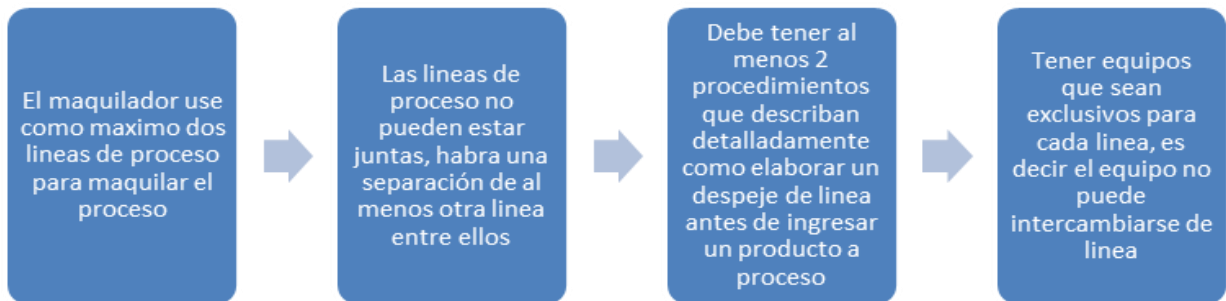
4.1 Evaluación de la complejidad de la Organización

Este parámetro ayudara a visualizar como está constituida la organización, y dado el tipo de forma farmacéutica a fabricar visualizar el riesgo que pueda tenerse, teniendo en cuenta si el maquilador usa edificios múltiples para fabricar el medicamento o si tiene instalaciones dedicadas para la elaboración del producto o si tiene los controles y procedimientos que sean específicos de las áreas y que puedan evitar problemas con la fabricación de los medicamentos.

Dentro de este ámbito se evalúa el organigrama del maquilador y la existencia del personal capacitado en cada una de las actividades que desempeña, de esta manera se podrá determinar si la organización tiene estabilidad en lo referente a su organización.

Otro punto de suma importancia es revisar si la organización tienen los equipos para soportar la operación que se demande así como las respectivas calificaciones y requerimientos que le sean demandados para cumplir con los parámetros de calidad estipulados

Figura 5. Muestra las especificaciones a cumplir en el ámbito de complejidad de la organización por parte de un maquilador



Fuente. Elaboración propia con datos de la metodología aplicable

4.2 Historial de Calidad y Cumplimiento

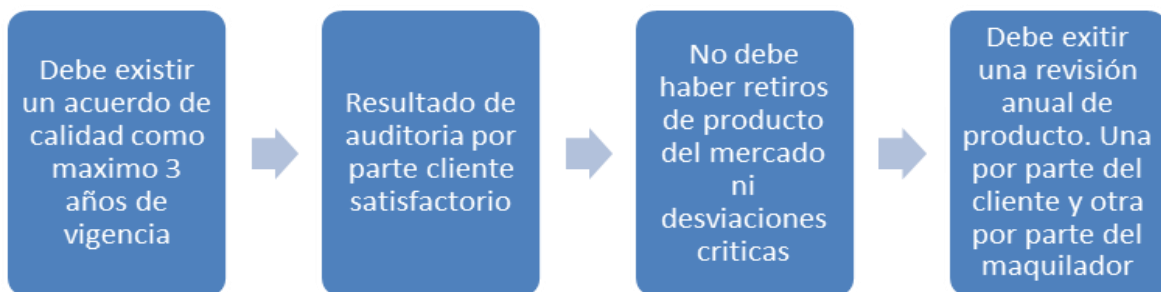
Considerar aspectos históricos de los maquiladores ayudara a certificar cual es la tendencia de su comportamiento de calidad. En primera instancia se deben definir los términos a convenir entre las partes por lo que es importante que exista un acuerdo de calidad, este acuerdo ayudara a que los términos de la negociación sean claros, precisos y no haya interpretaciones acerca de los requerimientos que son exigidos por ambas partes en lo que concierne a la calidad del producto a entregar, por ejemplo la interpretación de los defectivos donde hay que definir los términos en los que se acepta o se rechaza un producto farmacéutico, y dejando claro este punto en un acuerdo de calidad hará que ambas partes lleguen a buenos términos.

En segunda instancia es necesaria la elaboración de auditorías hechas por el sitio que contrata al servicio hacia el maquilador, el resultado de los que en esa inspección se lleve a cabo deberá considerarse como el aspecto más importante dentro de estos criterios de calidad.

La tendencias a salir fuera de especificación de los productos que se manufactura como las desviación es el siguiente parámetro a evaluar, este parámetro sin duda muestra los problemas que pueden presentarse durante la fabricación del producto, darle seguimiento y evaluar la correcta causa raíz apoyara a disminución en la frecuencia de los errores y funcionara como un sistema de mejora continua.

El informe de revisión anual de producto o RAP es otro importante parámetro a considerar para poder tener un sistema de gestión de calidad eficiente. El RAP sin duda es un elemento esencial de un sistema de calidad robusto, además de ser un requisito normativo considerado en la NOM-059-SSA1-2013, este informa sin duda debe estar incluido en la planeación estratégica de la empresa ya que a partir de su análisis se pueden mejorar los procesos y la calidad de los productos aprovechando esto en una ventaja competitiva en caso de poder lograr asimilarla como tal, esto es posible gracias a que el informe anual de producto es un análisis histórico acerca del comportamiento de calidad del producto.

Figura 6. Muestra las especificaciones a cumplir en el ámbito de Historial de Calidad y cumplimiento



Fuente. Elaboración propia con datos de la metodología aplicable

4.3 Historial de inspección de autoridades de salud

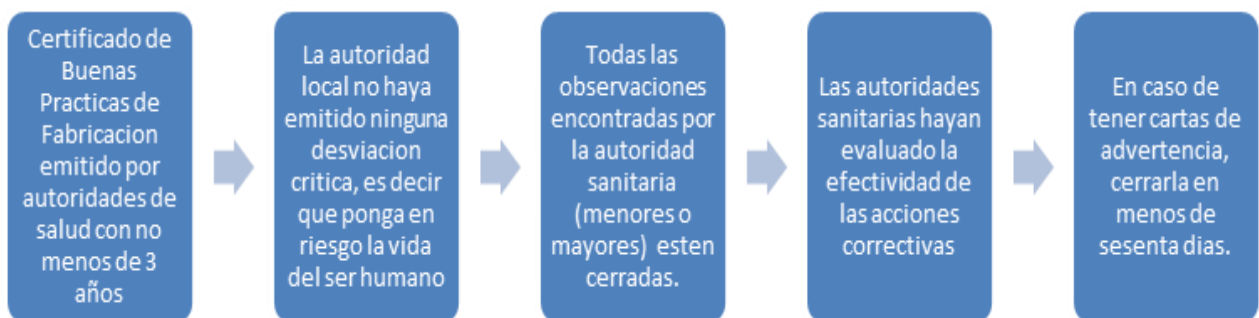
La industria farmacéutica es sumamente regulada ya que la calidad de los productos fabricados impactan directamente a la salud de la población que consume los medicamentos, por ello es de suma importancia considerar el criterio de las autoridades sanitarias para poder continuar con cualquier negocio que se tenga con un maquilador, por ello en primera instancia para efectuar el vínculo entre el maquilador y el cliente es necesario considerar dentro del acuerdo de calidad un certificado de buenas prácticas que se encuentre vigente, pero no solo se considera este criterio, es importante considerar que ninguna de las observaciones que la autoridad sanitaria haya levantado mientras efectuó la inspección sea crítica, es decir que ponga en riesgo la vida de los seres humanos. También será de importante consideración que todas las acciones que las autoridades de salud hayan encontrado ya sean menores o mayores, estén cerradas, es decir que las autoridades sanitarias hayan evaluado la efectividad de las acciones correctivas, y que esta evidencia sea proporcionada al cliente.

El siguiente parámetro a evaluar es el tiempo en que se ha efectuado la verificación sanitaria al maquilador, considerando un tiempo de vigencia menor a tres años, y en caso de acercarse al tiempo límite, entonces solicitar una nueva verificación al sitio, ya que aunque el certificado tenga vigencia este parámetro considerara una mejora continua dentro de los sistemas de calidad del proveedor.

Por último en caso de que el maquilador emita alguna carta de advertencia, en caso de que algún parámetro de su sistema de calidad haya fallado, se tendrá que haber remediado en un tiempo no mayor a sesenta días teniendo en cuarentena cualquier producto elaborado por el maquilador hasta la determinación de la causa raíz del problema, este es un parámetro muy importante ya que cuando se emite una carta de advertencia es porque hay posible riesgo a la salud del ser humano y por ello es importante considerar colocar en resguardo todos los productos que

estén relacionados con esa carta de advertencia, ya que se puede poner en riesgo la reputación de la empresa, cuestión que sin duda debe considerarse ya que el riesgo implicado es muy grande.

Figura 7. Muestra las especificaciones a cumplir en el ámbito de Historial de Inspección por autoridades de salud.



Fuente. Elaboración propia con datos de la metodología aplicable

4.4 Riesgo a la Cadena de Suministro

Es muy importante considerar de primera instancia que el maquilador no puede tener subcontratos del producto que maquila para el cliente, es decir no puede dar a maquilar uno de los productos del cliente a otro maquilador aunque este se encuentre auditado.

Sin embargo los proveedores que use el maquilador para entregar el producto terminado al cliente deberán estar auditados por el maquilador y a su vez deberán estar aprobados para poder proporcionar los materiales necesarios para la maquila.

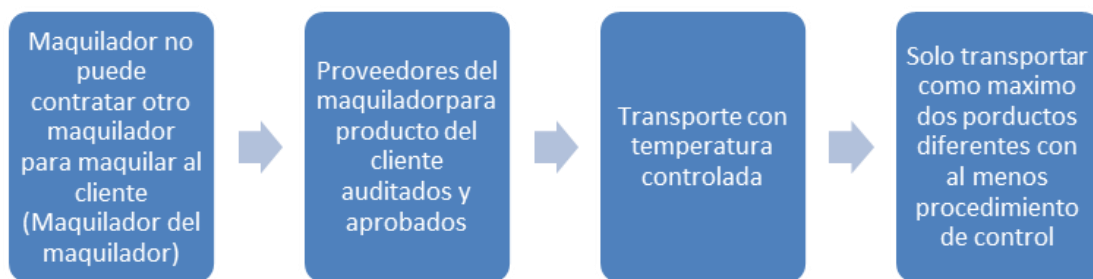
Los puntos del transporte deben ser considerados como algo importante dentro de la cadena de suministro, por lo que el transporte usado debe tener condiciones controladas aunque la temperatura que indique el producto sea la de ambiente, por lo que es necesario llevar monitoreo de temperatura durante el transporte para garantizar la integridad del producto durante el transcurso hacia el cliente, para poder realizar los monitoreo de temperatura en el medio de transporte es necesario equiparlo con monitores de temperatura y una vez a la semana efectuar el descargo y análisis de temperatura para que en caso que existan excursiones de temperatura es decir temperaturas mayores a 25 grados centígrados de acuerdo a la NOM-059-2003-SSA1, se emitan análisis de riesgo que ayuden a descartar que se ha visto comprometida la calidad del producto.

El último punto a considerar es que en una vuelta de transporte únicamente se pueden transportar dos productos diferentes o dos lotes del mismo producto esto para evitar que exista una contaminación cruzada al introducir mas de un producto en el transporte hacia el cliente, y esta consideración es válida si existe al menos

un procedimiento que indique el manejo y acomodo en caso de transportar mas de un producto ya sea de lote diferente o de producto diferente.

Este riesgo es enfocado a las condiciones de transporte del producto y al manejo que se considera ayudara a evitar no conformidades con el producto transportado del maquilador a las instalaciones del cliente.

Figura 8. Muestra las especificaciones a cumplir en el ámbito de Riesgo en la Cadena de Suministro



Fuente. Elaboración propia con datos de la metodología aplicable

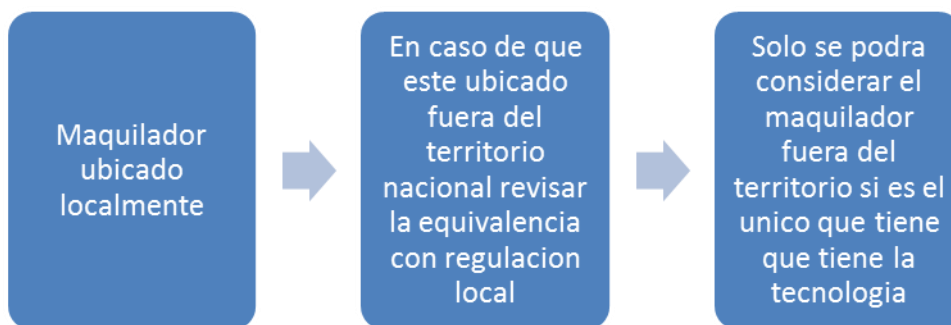
4.5 Consideraciones al negocio

Dentro de todo el sistema de gestión hay que considerar las implicaciones que una administración inadecuada pueden afectar al negocio.

Por ello será importante que en primera instancia se tenga en cuenta que el maquilador a seleccionar sea local, es decir que su ubicación este dada dentro del territorio nacional, las maquilas no pueden mandarse a otros países, esto dado que el control se dificulta y la verificación de las mejoras se vuelve muy complicada de dar el seguimiento necesario.

La única forma de considerar a un maquilador fuera del país es que no se tenga ninguna opción en el mercado y que la tecnología necesaria para fabricar el medicamento solo la tenga un maquilador fuera del territorio nacional, además se tiene que elaborar la equivalencia de las regulación sanitarias donde se encuentra el maquilador fuera del territorio nacional y la regulación sanitaria local, y antes de ser aprobado deberá cumplir con todos los requisitos citados en los incisos anteriores.

Figura 9. Muestra las especificaciones a cumplir en Consideraciones al Negocio



Fuente. Elaboración propia.

5. Resultados

5.1 Resultados antes de implantar el Sistema

Tabla 1. Muestra el comportamiento del Maquilador 1 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 1					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 1	6	50000	1	3	Maquilador 1. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	6		1	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	33.3%
TOTAL		80%	33.3%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 2. Muestra el comportamiento del Maquilador 2 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 2					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 2	5	40000	0	2	Maquilador 2. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	5		0	2	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	60.0%
TOTAL		80%	60.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 3. Muestra el comportamiento del Maquilador 3 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 3					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 3	7	20000	0	3	Maquilador 3. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	7		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	57.1%
TOTAL		80%	57.1%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 4. Muestra el comportamiento del Maquilador 4 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 4					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 4	6	30000	0	2	Maquilador 4. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	6		0	2	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	66.7%
TOTAL		80%	66.7%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 5. Muestra el comportamiento del Maquilador 5 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 5					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 5	8	5000	1	4	Maquilador 5. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	8		1	4	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	37.5%
TOTAL		80%	37.5%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 6. Muestra el comportamiento del Maquilador 6 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 6					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 6	8	10000	1	2	Maquilador 6. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	8		1	2	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	62.5%
TOTAL		80%	62.5%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 7. Muestra el comportamiento del Maquilador 7 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 7					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 7	5	20000	1	1	Maquilador 7. Acondicionado Secundario
Totales	5		1	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	60.0%
TOTAL		80%	60.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 8. Muestra el comportamiento del Maquilador 8 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 8					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 8	9	25000	1	3	Maquilador 8. Acondicionado Secundario
Totales	9		1	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	55.6%
TOTAL		80%	55.6%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 9. Muestra el comportamiento del Maquilador 9 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 9					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 9	6	20000	0	3	Maquilador 9. Acondicionado Secundario
Totales	6		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	50.0%
TOTAL		80%	50.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 10. Muestra el comportamiento del Maquilador 10 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 10					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 10	6	20000	0	3	Maquilador 10. Acondicionado Secundario
Totales	6		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	50.0%
TOTAL		80%	50.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 11. Muestra el comportamiento del Maquilador 11 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 11					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 11	7	30000	0	4	Maquilador 11. Acondicionado Secundario
Totales	7		0	4	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	42.9%
TOTAL		80%	42.9%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 12. Muestra el comportamiento del Maquilador 12 antes del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 12					Primera
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 12	6	40000	0	3	Maquilador 12. Acondicionado Secundario
Totales	6		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	50.0%
TOTAL		80%	50.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

5.2 Resultados después de implantar el Sistema

Tabla 13. Muestra el comportamiento del Maquilador 1 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 1					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 1	7	50000	0	1	Maquilador 1. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	7		0	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	85.7%
TOTAL		80%	85.7%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 14. Muestra el comportamiento del Maquilador 2 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 2					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 2	5	40000	0	1	Maquilador 2. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	5		0	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	80.0%
TOTAL		80%	80.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 15. Muestra el comportamiento del Maquilador 3 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 3					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 3	7	20000	0	1	Maquilador 3. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	7		0	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	85.7%
TOTAL		80%	85.7%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 16. Muestra el comportamiento del Maquilador 4 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 4					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 4	5	30000	0	0	Maquilador 4. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	5		0	0	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	100.0%
TOTAL		80%	100.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 17. Muestra el comportamiento del Maquilador 5 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 5					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 5	9	5000	0	1	Maquilador 5. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	9		0	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	88.9%
TOTAL		80%	88.9%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 18. Muestra el comportamiento del Maquilador 6 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 6					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 6	5	10000	0	0	Maquilador 6. Acondicionado Primario y Secundario
Totales	5		0	0	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	100.0%
TOTAL		80%	100.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 19. Muestra el comportamiento del Maquilador 7 después del Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 7					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 7	7	20000	0	1	Maquilador 7. Acondicionado Secundario
Totales	7		0	1	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	85.7%
TOTAL		80%	85.7%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 20. Muestra el comportamiento del Maquilador 8 que no acepto el Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 8					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 8	5	25000	0	3	Maquilador 8. Acondicionado Secundario
Totales	5		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	40.0%
TOTAL		80%	40.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 21. Muestra el comportamiento del Maquilador 9 que no acepto el Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 9					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 9	6	20000	0	4	Maquilador 9. Acondicionado Secundario
Totales	6		0	4	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	33.3%
TOTAL		80%	33.3%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 22. Muestra el comportamiento del Maquilador 10 que no acepto el Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 10					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 10	7	20000	0	3	Maquilador 10. Acondicionado Secundario
Totales	7		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	57.1%
TOTAL		80%	57.1%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 23. Muestra el comportamiento del Maquilador 11 que no acepto el Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 11					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 11	7	30000	0	3	Maquilador 11. Acondicionado Secundario
Totales	7		0	3	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	57.1%
TOTAL		80%	57.1%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

Tabla 24. Muestra el comportamiento del Maquilador 12 que no acepto el Sistema

PROVEEDOR Y CODIGO					PERIODO DE EVALUACIÓN
Maquilador 12					Segunda
Insumo	No. lotes recibidos	Cantidad Pz	No. lotes rechazados	No. lotes aprob. c/desv.	Descripción
Producto 12	5	40000	0	2	Maquilador 12. Acondicionado Secundario
Totales	5		0	2	

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
CALIDAD	[1-(No de lotes rechazados o con desviación/total de lotes recibidos)] x 100	80%	60.0%
TOTAL		80%	60.0%

Fuente. Elaboración propia con datos de una compañía Farmacéutica

5.3 Resultados Comparativos

Tabla 25. Muestra el porcentaje de entregas sin errores de los maquiladores con respecto a la liberación de lotes

Nombre	Antes de implantar Sistema	Después de implantar Sistema	Criterio de Aceptación	Porcentaje de mejora
Maquilador 1, Producto 1	33.3%	85.7%	80.0%	52.4%
Maquilador 2, Producto 2	60.0%	80.0%	80.0%	20.0%
Maquilador 3, Producto 3	57.1%	85.7%	80.0%	28.6%
Maquilador 4, Producto 4	66.7%	100.0%	80.0%	33.3%
Maquilador 5, Producto 5	37.5%	88.9%	80.0%	51.4%
Maquilador 6, Producto 6	62.5%	100.0%	80.0%	37.5%
Maquilador 7, Producto 7	60.0%	85.7%	80.0%	25.7%
Maquilador 8, Producto 8	55.6%	40.0%	80.0%	-
Maquilador 9, Producto 9	50.0%	33.3%	80.0%	-
Maquilador 10, Producto 10	50.0%	57.1	80.0%	-
Maquilador 11, Producto 11	42.9%	57.1%	80.0%	-
Maquilador 12, Producto 12	50.0%	60.0%	80.0%	-

Porcentaje de mejora = %Después de implantación - %Antes de implantación

Fuente. Elaboración propia. Los maquiladores sombreados no aceptaron la implantación del Sistema de Calidad propuesto.

Tabla 26. Muestra el tiempo ciclo del producto y el tiempo de reproceso en caso de existir algún problema con el sistema de calidad.

Nombre	Tiempo Ciclo del producto (Días)	Tiempo de Entrega del maquilador (Días)	Tiempo del analista (Días)	Tiempo de muestreo (Días)	Tiempo de revisión de documentos y liberación (Días)	Tiempo para cerrar eventos de calidad. Reproceso (Días)
Maquilador 1, Producto 1	10	6	2	1	1	30
Maquilador 2, Producto 2	15	8	4	2	1	30
Maquilador 3, Producto 3	20	10	6	2	2	30
Maquilador 4, Producto 4	20	10	6	2	2	30
Maquilador 5, Producto 5	10	5	3	1	1	30
Maquilador 6, Producto 6	15	10	3	1	1	30
Maquilador 7, Producto 7	20	10	6	2	2	30

Hora por analista = 300 pesos, Hora por revisor = 250 pesos

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 27. Muestra los inventarios de seguridad en cobertura por días teóricos antes y después de la implantación del sistema además de la situación real de inventario de seguridad.

Nombre	Inventario de Seguridad antes de implantar Sistema Teórico (Días)	Inventario de Seguridad después de implantar Sistema Teórico (Días)	Inventario de Seguridad Situación Real (Días)
Maquilador 1, Producto 1	23	13	380
Maquilador 2, Producto 2	21	18	340
Maquilador 3, Producto 3	24	21	240
Maquilador 4, Producto 4	23	20	180
Maquilador 5, Producto 5	23	12	200
Maquilador 6, Producto 6	21	15	150
Maquilador 7, Producto 7	24	21	300

Días de Inventario de Seguridad = (Probabilidad de entregar a tiempo X Tiempo Ciclo del producto) + (Probabilidad de no entregar a tiempo X Tiempo de reproceso)

Fuente. Elaboración propia. Con datos representativos de la industria

Tabla 28. Muestra la comparativa en inventarios y valores de inventarios antes y después de la implantación del sistema de calidad.

Nombre	Inventario de seguridad Real (Pz)	Inventario de seguridad Teórico (Pz)	Cobertura Real (Días)	Cobertura Teórica (Días)	Precio por pieza	Valor del Inventario Real (k Pesos)	Valor del Inventario Teórico (k Pesos)
Maquilador 1, Producto 1	100,000	3, 430	380	13	\$ 500	50,000	1,715
Maquilador 2, Producto 2	80,000	4,236	340	18	\$ 350	28,000	1,483
Maquilador 3, Producto 3	90,000	7,875	240	21	\$ 400	36,000	3,150
Maquilador 4, Producto 4	50,000	5,556	180	20	\$ 300	15,000	1,667
Maquilador 5, Producto 5	50,000	3,000	200	12	\$ 600	30,000	1,800
Maquilador 6, Producto 6	50,000	5,000	150	15	\$ 700	35,000	3,500
Maquilador 7, Producto 7	90,000	6,300	300	21	\$ 500	45,000	3,150
						239,000	16,465

Valor del inventario = (Número de Piezas del Inventario de seguridad X Precio por pieza)

Fuente. Elaboración propia. Los inventarios y coberturas teóricas están calculados con los resultados de la implantación del sistema.

6. Análisis de Resultados

Para evaluar la efectividad de cualquier sistema de calidad propuesto no hay mejor forma que a través del impacto en la cadena de suministro, ya que de esta manera se puede tener una visión completamente holística acerca de cómo funcionan en conjunto todos los sistemas considerados dentro de las mejoras de calidad que se proponen para cualquier sistema. Las tablas de resultados antes y después de la implantación del sistema de calidad nos dejan ver de manera individual el comportamiento de cada maquilador con que la empresa cuenta y en ellas están descritos los nombres del insumo, el número de lotes recibidos al año así como el número individual de piezas de esos lotes, las dos columnas del final nos dejan ver problemas de no conformidad con esos lotes, ya sea que se hayan rechazado por una falta de cumplimiento en el producto que puede poner en riesgo la salud humana o simplemente que se hayan presentado defectos durante la fabricación que el cliente final pueda detectar y ocasiones quejas acerca del producto que está recibiendo para el padecimiento que fue adquirido. Los lotes aprobados con desviación están enfocados a cualquier problema de calidad que haya presentado el producto durante la fabricación, este problema de calidad puede estar fundamentado en la parte de manejo de documentos o en la parte de manejo de producto, sin embargo a pesar de tener estos problemas el producto puede liberarse después del periodo máximo de 30 días. En la parte final de cada una de las tablas del análisis individual de los maquiladores se puede observar el resultado de cumplimiento tanto antes de la implantación del sistema como después de la implantación del sistema, de este modo se puede apreciar la efectividad que cada uno de los maquiladores mantuvo antes y después del sistema. Los resultados obtenidos antes de la implantación del sistema nos dejan ver que el sistema de gestión tiene carencias por el pobre cumplimiento que presentan y esto, se encuentra fundamentado en la falta de verificación al trabajo que cada uno de los maquiladores presenta, ya que algunos de ellos cumplen solo con lo estrictamente necesario y solo porque es parte de un requisito para poder

comercializar los medicamentos que fabrican ya que de otro modo tampoco se cumplirían con el sistema de gestión.

Sin embargo el caso contrario se aprecia cuando se acepta la implantación del sistema y al darles seguimiento a los indicadores de cumplimiento se comienza a ver una mejoría muy alta en el sistema. Las tablas comparativas como la Tabla 25 que muestra los resultados de mejora en la entrega de los productos se pueden ver una mejora sustancial a simple vista. En esta tabla únicamente se consideraron los siete productos con siete maquiladores distintos que fueron los únicos que aceptaron la implantación del sistema de calidad propuesto, el resto de maquiladores que están señalados de forma sombreada no aceptaron la implantación de ningún sistema y por lo tanto no se hizo un análisis más profundo con ellos, aunque a pesar de ello se le dio seguimiento a la entrega de los productos que tienen para maquila.

Analizando los maquiladores que aceptaron la implantación del sistema de calidad es indudable la mejora que cada uno de ellos tuvo ya que sus porcentajes de cumplimiento es decir entregas a la primera o entregas sin errores aumento considerablemente, lo cual de primera instancia nos deja ver que se tienen que invertir menos recursos en la ejecución de reprocesos, estos recursos son completamente un gasto para la empresa y afectan directamente a la utilidad neta operativa, sin embargo la entrega de producto sin desviaciones o eventos de calidad al cliente dejan ver que el sistema de calidad ha funcionado, en estas mejoras podemos visualizar hasta un aumento en la efectividad del proceso del 52.4% y todos los resultados obtenidos están por arriba del criterio de aceptación que se había definido como mínimo por parte de la organización. Estos resultados son dados por el sistema de calidad ya que está sustentado en las constantes verificaciones las cuales son hechas por instituciones de salud o por el cliente que exige visitas de auditorías en periodos continuos y que no van más allá de dos años de acuerdo a las tendencias de cumplimiento de calidad que el cliente presente.

El tiempo ciclo de cualquier producto nos proporciona la idea cuanto es el tiempo total de un proceso a través del análisis de cada una de sus operaciones unitarias, esto último puede visualizarse en el la tabla 26 que está fundamentada en el tiempo que se tarda en liberarse un producto, desde que el maquilador lo entrega hasta que las pruebas y análisis le son efectuadas al producto para determinar que cumple con los estándares que previamente se han definido como mínimos. La tabla deja ver el número de días que se tardan en cada operación y el tiempo total o tiempo ciclo que conjunta el tiempo de cada operación unitaria. Este tiempo se considera como normal lo cual quiere decir que no está considerado el caso de tener alguna falla en la documentación o en la fabricación del producto. El tiempo que se considera en caso de presentar alguna no conformidad durante el proceso está considerado al final de la tabla en donde oscilan 30 días para poder liberar el producto una vez que un evento ajeno al proceso se presente. A pesar de observar en la tabla que los tiempos son variables estos son dependientes del tipo de producto, es decir, puede presentarse un mayor complicación en elaborar ciertos productos lo cual implica que el maquilador pueda elaborar mayor cantidad de operaciones unitarias desencadenando un error, por ello, es importante que las entidades regulatorias efectúen verificaciones constantes, para que indirectamente se mantenga en control el sistema de calidad del maquilador y de este modo se presente la mejora sustancial que se ha observado que se tiene una vez que el sistema de gestión se ha implantado. También se puede observar en la tabla que la operación unitaria que más consume tiempo para poder liberar el producto es la operación de maquila, ningún otro proceso tarda más que la maquila del producto de interés que se esté fabricando. En esta tabla solo se consideró el desempeño de los siete maquiladores con los siete productos diferentes que aceptaron que se les implantara el sistema el resto de maquiladores y de productos implicados en la operación de maquila de productos farmacéuticos no fue considerado dentro de análisis efectuado, sin embargo algunos resultados son mostrados en la tabla inicial como parte informativa del proceso que fue llevado a cabo.

Los inventarios son importantes indicadores de cualquier mejora que se haya planteado en cualquier sistema que busque mejorar la cadena de suministro de cualquier empresa. En la Tabla 27 se aprecia los inventarios de seguridad o días de cobertura calculados para cada producto y para cada maquilador con base en los resultados obtenidos de acuerdo al cumplimiento que se analizó con anterioridad. En esta tabla se denota el inventario que en teoría debería de existir a pesar de no tener el sistema implantado, por ende es que se coloca como teórico porque esa no es la realidad que refleja la industria que contrato los servicios de maquila. En la siguiente columna se aprecian los días de inventario de seguridad que en teoría deberían de tenerse una vez que el sistema se ha implantado que comparados con los días teóricos antes de implantar el sistema se pueden ver mejoras de al menos siete días en cada uno de los productos, mejora que sin duda representa gran importancia en cuestión de costos para la empresa si vemos que podemos tener al menos siete días menos de inventario de seguridad de alguno de los producto, y que sin duda quien pueda revisar esa mejora notara que los indicadores de la cadena de suministro se han visto mejorados, como el ciclo de conversión de efectivo, en donde puedo tener dinero más rápido para financiar mis operaciones en lugar de tenerlo siete días estacionado en un almacén sin poder generar utilidad neta y en lugar de ello representar un costo importante y se puede pensar que siete días de mejora son muy buenos en inventario de seguridad para cualquier empresa, sin embargo al compararlo con el inventario de seguridad real de la compañía, se puede denotar el verdadero impacto que representa haber implantado un sistema de calidad en maquiladores. El inventario real de la compañía es enorme comparado incluso con el que en teoría debería de existir antes de implantar un sistema de calidad para maquiladores, incluso se pueden apreciar valores en producto que van más de un año con su inventario de seguridad esto seguramente porque son producto muy importantes en la compañía y quedarse sin ellos en almacén representarían perjudiciales para la compañía. El tener gran cantidad de producto en el almacén está dado por la inseguridad de entrega de producto por parte del maquilador, ya que se aprecia una gran cantidad de incertidumbre antes de que el sistema de

calidad fuese implantado con valores mucho menor del 40% lo que representa un problema importante de predicción en la entrega del producto y por lo tanto para dar fechas a las áreas comerciales acerca de la entrega de los productos que se tengan comprometidos para venta

El costo de las mejoras implementadas en los sistemas de calidad ayudara a cuantificar el impacto en la industria y sin duda, cuando existen mejoras dentro de los sistemas estas se transforman en ventajas competitivas. En la tabla 28 se muestra una comparativa entre el inventario de seguridad tanto real como teórico, así como el valor del mismo. Se puede observar que el inventario real que existe de los productos fabricados por maquiladores no se compara en lo absoluto con el inventario teórico que debería existir una vez llevada a cabo la mejora e implantación del sistema de calidad. Los días de inventario de seguridad deberían ser menores a los días reales donde casi todos los valores son menores a 20 días de inventario de seguridad, sin embargo en la actualidad existen inventarios de seguridad para más de un año lo cual sin duda representa un gasto enorme para mantenerlo. De forma general se puede apreciar que el valor total del inventario de seguridad real es muy por encima de los 200 millones de pesos lo cual representa un gasto enorme ya que mantener un inventario cuesta entre 35 – 50% del costo del inventario total, lo cual quiere decir que la empresa estaría gastando entre 70 y 100 millones de pesos en mantenerlo. Sin embargo con el inventario teórico que se calculó con base en los datos de mejora del sistema el valor del inventario de seguridad se disminuye en demasía al ser mucho menor de los 20 millones de pesos lo que quiere decir que a la empresa le costaría entre 7 y 10 millones de pesos mantenerlo sin duda una reducción en mantenimiento del costo que resulta benéfica y que le da a la empresa ventajas competitivas sobre las otras empresas del mismo ramo ya que se pueden disminuir costos en los medicamentos y tener la misma utilidad o incluso mejorarla ya que se impacta en su totalidad al producto final que en este caso es el medicamento que se está fabricando, haciendo que

sea más accesible para el consumidor y que este elaborado con la misma calidad pero con una disminución en el precio.

El análisis de estas tablas nos deja ver una mejora importante en los indicadores de la cadena de suministro, en primera instancia se puede denotar que las *Ordenes Perfectas* o liberaciones a la primera, se vio aumentado de manera importante en cada uno de los maquiladores al mejorar los tiempos de entrega de cada uno de los que aceptaron la implantación del sistema, este índice tiene que ser un valor alto y podremos analizar de este modo si no se comenten errores al entregar un producto ya sean de tipo documental, durante la fabricación, la recepción o la entrega del producto final, este valor de ordenes perfectas mostro un comportamiento satisfactorio ya que se vio mejorado, lo cual implica que el producto no permanece tanto tiempo en el almacén y que por lo tanto los costos de almacenaje o de reproceso se ven mermados y automáticamente estos ahorros se ven reflejados en la utilidad neta operativa de la empresa, en este análisis es importante notar que las ordenes perfectas se vieron mejoradas gracias a la entrega en tiempo del maquilador del medicamento sin embargo este índice no se ve mermado únicamente por este factor, sino por toda la cadena de valor de la empresa considerando las especificaciones, el transporte, la documentación correcta, la fecha correcta, así como la cantidad que fue requerida como parte del pedido para un cliente.

Como parte del mejoramiento de los indicadores de la cadena de suministro también se puede ver la mejora en el *Índice de Rotación de Inventarios (IRI)*, en donde al tener un inventario promedio menor dada la mejora del sistema de calidad que se ha mejorado, entonces se le daría más vuelta al inventario lo cual quiere decir que se ve afectado directamente el flujo de efectivo ya que se está convirtiendo el producto en dinero, el cual sirve a la empresa para realizar otras inversiones o para financiar otros proyectos en vez de tenerlo parado en algún almacén donde no solo implica tener dinero parado sino implica costos de mantenimiento del inventario además del riesgo de tener producto caduco o que por las condiciones de almacenaje se pueda mermar su estabilidad y tener problemas de quejas o rechazos futuros.

El sistema de mejoras también resulta brindar un impacto importante en el *Costo Total de la Cadena de Suministro*, como se había visto en la parte de inventarios los costos de tener inventario de seguridad tan grande se ven impactados de forma importante ya que le cuesta mucho dinero a la organización mantener estos inventarios de gran volumen, sin embargo al mejorarlos se observa que el impacto del costo es importante y por lo tanto una mejora que brinda una ventaja competitiva. Esta mejora impacta directamente al costo de la cadena de suministro al volverla menos costosa y más eficiente ya que no solo hay una disminución de costos sino que además se tiene mayor certeza acerca de los tiempos de entrega que dependían de la labor de los maquiladores, el costo también se ve impactado al no tener reprocesos, ya que estos implican usar un doble recurso, duplicando las labores que cada uno de los partícipes en la cadena de suministro y por lo tanto el costo de fabricación del producto. Este costo puede determinarse directamente en la utilidad después del impuesto, donde se canalizan los costos de tener reprocesos o de usar mayor recurso del requerido, si esto sucede, el valor de utilidad se ve mermado, sin embargo al mejorar los tiempos de entrega y disminuir los tiempos de reproceso, el valor de utilidad antes de impuesto se aumenta y se puede hablar de una mejora importante.

El *Ciclo de Generación de Efectivo* es un indicador que se ha vuelto corto ya que este implica los días de inventario, y si estos días de inventario se han vuelto cortos entonces el valor a restar de las cuentas por pagar se vuelve corto, por lo tanto esto quiere decir que el producto fabricado se vuelva de manera pronta en efectivo, que puede ser usado para poder financiar otras operaciones de la empresa como adquirir otros servicios, pagar las deudas de la empresa, adquirir nuevos activos y de este modo ser autosustentable, aunque este valor también puede hacerse negativo lo cual quiere decir que la empresa funcionara con el dinero de otros, y de este modo llevara sus operaciones, esto se puede hacer teniendo mayor número de cuentas por pagar que de inventario de seguridad más los días de cuentas por pagar.

Como último indicador de mejora en la cadena de suministro está el *Retorno de la Inversión (ROI)* el cual nos ayudara a medir la eficiencia de los cuatro indicadores anteriores por ende, este, es una medida de eficiencia de la cadena de suministro, e implica la consideración de la utilidad anualizada que son las ventas menos el costo entre la inversión para lograrla, esta inversión, se puede ver mermada por cualquiera de los otros indicadores de la cadena de suministro que se han analizado con anterioridad, y para este sistema de calidad que se ha implementado se puede ver que a través de todos los ahorros en los costos del sistema la inversión se puede recuperar de forma rápido y con un margen de utilidad importante ya que los inventarios han afectado de forma importante los costos de toda la cadena de suministro así como las entregas a la primera que de igual modo se han visto con mejoras importantes en el sistema de la cadena de suministro, esta medida de porcentaje reflejara la ganancia obtenida por cada peso que se ha invertido, y por esta razón es que se considera una medida de eficiencia y como un indicador de la cadena de suministro.

7. Conclusiones y Recomendaciones

Con este trabajo se ha logrado demostrar que a través de una propuesta de un sistema de Gestión de Calidad se puede tener el control de maquiladores contratados por una industria farmacéutica para fabricar sus productos, y no únicamente ha logrado visualizarse el control que tiene implantar un buen sistema de Calidad, sino además el impacto económico que puede generar en una organización, y todo lo que ello representa cuando estamos compitiendo en mercados cada vez más globalizados, y donde los ahorros que se generen en el manejo de cadena de suministro sin duda generar una ventaja competitiva enorme que determina que una organización pueda subsistir generando utilidades y además ser exitosa,

Retomando el objetivo general, el Sistema logro ser exitosamente planteado en maquiladores contratados por una Industria Farmacéutica, y aunque en un inicio el sistema se planteó para ser usado en doce de los maquiladores, solo pudo ser usado en ocho de ellos ya que los demás no aceptaron una implantación de un sistema de calidad, sin embargo el sistema fue planteado exitosamente en aquellos maquiladores que aceptaron trabajar con un sistema de calidad impuesto por un Industria Farmacéutica.

El éxito del sistema sin duda fue medido, a través de la disminución de las quejas y no conformidades que los maquiladores presentaron antes de implantar el Sistema de Gestión de Calidad y después de la implantación del mismo, donde se visualizaron beneficios para la Industria Farmacéutica que iban más allá de calidad del producto final, los beneficios impactaron directamente en la cadena de suministro de la empresa, logrando plantear el ahorro que puede representar la disminución de los enormes inventarios con lo que la Industria Farmacéutica estipulada en este trabajo se encontraba llevando a cabo.

De esta manera, se puede ver que el objetivo general se ha cumplido al lograr implantar un Sistema de Calidad a Maquiladores contratados por una Industria Farmacéutica mejorando los indicadores de la Cadena de Suministro de dicha empresa, haciendo que las quejas y no conformidades disminuyeran y por lo tanto aumentara la certidumbre de entrega de producto terminado en más del 80%, y esto trajo como consecuencia que se puedan hacer cálculos de inventarios de inventarios de seguridad los cuales no exceden los 60 días, logrando como valor máximo 21 días de inventario de seguridad, el cual, en comparación con 380 días reales que existen de inventario resultan satisfactorios ya que el riesgo de tener inventario obsoleto se disminuye y de este modo se eliminan las perdidas, además se puede ver, que al afectar un indicador de forma positiva los demás indicadores se ven afectados de forma positiva, ya que funcionan en cadena.

Además de cumplir con el objetivo de este trabajo, se logró cumplir con los objetivos específicos del mismo, ya que se logró diseñar y definir cuáles son las directrices que un maquilador que trabaja para una Industria Farmacéutica, debe seguir para mejorar la calidad en el producto final, aunque si bien, no se logró hacer con los doce maquiladores con lo que cuenta la empresa Farmacéutica en estudio dado su rechazo, si se logró hacer con ocho de ellos, que aceptaron las directrices planteadas.

Los inventarios de seguridad sin duda otro objetivo que se logró cumplir con la realización de este trabajo, ya que al tener certidumbre de los tiempos de entrega de los maquiladores, se pudo comenzar a definir los mejores tiempos de inventarios de seguridad, mejorando este indicador dentro de la cadena de suministro, lo cual tiene un impacto considerable, ya que en un inicio, antes de ser implantado el Sistema de Gestión de Calidad en los maquiladores, la Industria Farmacéutica planteada en este trabajo, manejaba inventarios de seguridad

enormes, los cuales incluso, iban a más de un año de cobertura, dada la enorme incertidumbre que se tiene cuando se trabaja con maquiladores, esto sin duda ha generado grandes derramas económicas por el simple hecho de mantener inventarios enormes por tanto tiempo.

Al comparar los inventarios existentes de una empresa Farmacéutica, con los que puede tener después de implantar un sistema de calidad que brinde certeza acerca de los tiempos de entrega de un producto terminado, se puede ver la enorme diferencia económica que existe, y el valor del inventario, ya que en lugar de tener dinero estancado en una bodega, se tiene circulando para solventar las operaciones económicas de la empresa, esto sin duda ha generado una nueva visión para solventar las ventajas competitivas de las cuales esta organización puede hacer uso.

Es evidente que una mejora en alguno de los indicadores en el sistema de la cadena de suministro impacta de forma importante a una organización, a tal grado que le permita ser aún más exitosa, mantenerse simplemente o desaparecer por falta de adaptación en los cambios. Sin embargo, y retomando lo planteado en la pregunta de investigación cinco, acerca del comportamiento de los demás indicadores de la cadena suministro, únicamente, con la información que logro obtener de la Industria Farmacéutica en estudio, se puede predecir el comportamiento de cada indicador, mas no calcularlo, ya que no se cuenta con los estados financieros que permitan, calcular de forma precisa el impacto en el resto de los indicadores.

De este modo, es que se puede decir que se pueden disminuir los costos en inventarios generados por la compra excesiva de producto final a los maquiladores por la falta de certeza en las entregas, y se puede vislumbrar cual es el comportamiento de los indicadores de la cadena de suministro, pero falta

información para poder arrojar datos más certeros acerca del impacto real que un Sistema de Gestión de Calidad puede tener en una organización, aunque los números calculados, presentan sin duda ser muy atractivos para disminuir los costos de operación de organización y aumentar la utilidad neta de la organización, haciéndola más eficiente, cumpliendo la premisa de fabricar al menor costo total, el cual no únicamente se enfoca en aspectos aislados de la cadena de suministro, sino en una visión holística de las organizaciones, viendo los procesos en conjuntos y no como entes separados dentro de una organización.

Es así, como se genera el éxito de las organizaciones, y aunque no se tienen los estados financieros, se ha logrado desarrollar un trabajo que muestra el impacto que genera eficientar la cadena de suministro en alguno de sus procesos, calculando los inventarios de seguridad y prediciendo el comportamiento de los demás indicadores que impactan a la cadena de suministro. Aunque la mejora es evidente, en las grandes organizaciones como la que se plantea en este trabajo no es posible visualizar a simple vista el problema, ya que existen otros procesos que enmascaran los puntos de mejora de una organización, esto es algo muy común, y que sucede cuando se estudian los procesos en forma separada, y sin tener la visión holística del funcionamiento de la organización.

Planteadas estas conclusiones, se plantea en el corto plazo darle alcance a modificar los inventarios no solo de productos provenientes de maquiladores, sino también a los productos que vienen de otros países, ya que ese tipo de productos no han sido contemplados en este trabajo, y aun no se tiene la fotografía de todo el sistema de inventarios, sería posible predecir el impacto de todas las mejoras planteadas en ese sistema a través del acceso a los estados financieros los cuales, son un punto central para determinar el correcto funcionamiento de la implantación de cualquier sistema.

¿Qué se recomienda?

Después de haber planeado las conclusiones anteriores, han surgido recomendaciones. Dadas las mejoras, la Industria Farmacéutica estudiada en este proceso debe contemplar dividir costos con los maquiladores a los que les ha logrado implantar este sistema de calidad, ya que debido al alto índice de calidad que han logrado obtener los maquiladores, se vuelven atractivos para más industrias farmacéuticas por lo que existe el riesgo de perder la maquilador que se ha logrado desarrollar con un estándar alto de calidad, es por ello que se recomienda verificar de forma exhaustiva los contratos que se tengan y que en ellos se contemple disminuir los costos de operación y que además exista preferencia por la Industria Farmacéutica que ha logrado implantar sus sistema de calidad en el maquilador, este punto además de ser una recomendación contempla sin duda un riesgo latente, por ello es importante analizar el manejo de la información hacia los maquiladores involucrados en las mejoradas que se han logrado plantear en ellos.

Es recomendable para las Industrias Farmacéuticas, en general, que compartan sus estados financieros con sus empleados, y a partir de ellos proponer mejoras en los sistemas, lo cual permitirá a la Industria Farmacéutica ser más eficiente y encontrar ventajas competitivas donde no las había encontrado, y desarrollar a sus empleados, es decir plantear el “ganar-ganar”, pero con una base sólida y con análisis reales, que impacten a las organizaciones de forma positiva, aumentando su utilidad neta operativa, y mejorando sus procesos.

Ver los procesos de forma holística, ayudara sin duda las mejoras en los sistemas, por ello, se recomienda darle alcance, no solo a los inventarios de productos terminados, ya sean los fabricados por maquiladores o lo que vienen del extranjero, sino también visualizar un alcance mayor tomando en cuenta los

inventarios de materias primas, materiales de empaque, e incluso los activos que se tengan resguardados para el transporte, como camiones, es decir tener la visión general del funcionamiento de la organización para una operación eficiente de la cadena de suministro.

El rubro de contratar maquiladores para que hagan los procesos de fabricación es algo que está tomando un crecimiento muy grande, por ello considerar el desarrollo de nuevos maquiladores a través de la implantación del Sistema de Gestión de Calidad planteado en este trabajo, ayudara a tener más opciones dentro del mercado, y se debe aprovechar que es un rubor que aún no se encuentra regulado por alguna norma, para definir el estándar de manejo de maquiladores para la Industria Farmacéutica, el cual puede ser tomado de la realización de este trabajo.

Se recomienda, disminuir el número de maquiladores, transferir productos a otro maquilador, para que un solo maquilador pueda hacer dos o tres productos, disminuyendo los costos de fabricación ya que se pueden hacer acuerdos que contemplen fabricaciones más grandes y por ello se disminuyan los costos.

8. Bibliografía

1. SIMCHI, David, *Designing and managing the supply chain*, 6th ed., Mc Graw Hill, England, pp. 181-184.
2. CHRISTOPH, Martin, *Logistic and Supply Chain Management*, 7th Forum edit, Germany, Barleben, 2009, pp. 200-204.
3. NICHOLS, Ernest, *Introduction to Supply Chain Management*, 6th ed., Forum edit, Barleben, 2005, pp. 104-108.
4. PATTERSON, James, *The agile supply chain: competing in volatile markets*, 2nd ed., Prentice Hall, New York, 2007, pp. 111-115.
5. FAWCETT, Scott, *Supply Chain Management: from vision to implementation*, 5th ed., EMER, U.S.A., Boston, 2004, Pág. 80.
6. HÚBNER, Ursula, *Supply Chain Management: Procurement and Commerce*, 3rd ed., Springer, Austria, 2013, pp. 211-214
7. GHOREISHI, Maryam, *On the inventory performance of multi-criteria classification methods*, Harvard Business Review, January 2015, EEUU, pp. 279-281.
8. DAVIS, Robert, *Inventory Optimization*, Harvard Business Review, July 2014, EEUU, pp. 16-21.
9. KARAARSLAN, Anthony, *Inventory System with periodic review*, Harvard Business Review, March, 2014, EEUU, pp. 500-502
10. SURTI, Kim, *Pricing and Inventory Decisions with Uncertain Supply*, Harvard Business Review, December, 2013, EEUU, pp. 20-25.
11. SHANKHA, Sarah, *Improving Inventory Demand and Forecasting*, Journal of Business Forecasting, April 2014, Vol. 33, EEUU, Pág. 9-11.
12. ZHIXIANG, Chen, *An integrated optimal inventory with JIT delivery*, International Journal of Production Research, September 2014, Vol. 52, EEUU, pp. 301-305.

13. Kull, Thomas, *The effects of daily inventory record inaccuracy in Multichannel Retailing*, Journal of Business Logistic, September 2013, Vol.34, EEUU, Pág. 189
14. Agrawal, Arnould, *Managing Value in Supply Chains*, 4th Ed., Luk editors, December 2013, EEUU, California, Pág. 50
15. HAMILTON, Pozo, *Supply Chain Management as a competitive strategy for costs reduction*, Business and Management Review, October 2014, Vol. 3, EEUU, pp. 10-14
16. SAYAH, Shiva, *Determinants of contractor satisfaction*, Journal of Management and Economics, EEUU, July 2013, Vol. 31, pp. 76-78
17. KRISTIN, Robert, *Third Party Logistics Industry in 2013*, Transportation Journal, EEUU, December 2013, Vol. 54, pp. 104-110
18. LIEB, Robert, *The use of Third –party medicine manufacturers*, Journal of Business Logistics, 2012, Vol. 50, pp. 29-35
19. BODEN, Rebeca, *Defense Procurement as Risk Management*, Financial Accountability and Management, EEUU, August 2014, Vol. 30, pp. 310-312
20. CHOPRA, Sunil. *Supply Chain Management*, 4th ed., Prentice Hall, EEUU, New Jersey, 2010, pp. 112-114.
21. GREENWALD, Bruce. “All Strategy is Local”, Harvard Business Review, 83, no.9, September 2005, pp. 96-100.
22. KATHURIA, Joshi. “International Growth Strategies of Service and Manufacturing Firms”, International Journal of Operations and Production Management 28, no. 10, August 2008, pp. 960-965.
23. BIERMAN, Smith, *The Capital Budgeting Decision; Economic Analysis of Investment Project*, 4ta Ed., McMillan, EEUU, New York, 2003, pp. 25-29.
24. ROBINSON, Albert, *Contindes improvement in operation*, 3ra ed., England, Cambridge, Mass, 2011, Pág. 220
25. BLACKBURN, Joseph, “Supply Chain Strategies”, Production and Operations Management 18, no.2, EEUU, April 2009, pp. 130-133.

26. HALVEY, Melby. *Business Process Outsourcing*, 2nd ed., EEUU, New York, Wiley, September 2007, pp. 125-128.
27. MILLS, Albert, *Management Audits*, 3rd ed., Mc Graw Hill, EEUU, New Jersey, June 2007, pp. 209-211.
28. FIORENTINO, Roger, *Going from an investigative to a formative auditor*, 4th ed., Amer Soc Quality Control, EEUU, Chicago 2002, Pág. 133
29. GHOSH, Alope, *Auditor and Perceptions of Audit Quality*, 2nd ed., University of New York, 2004, pp. 22-26
30. ARTER, Robert, *Quality audits for improved performance*, 3rd ed., Amer Soc Quality Control, EEUU, Chicago 2006, Pág. 161
31. DZUS, Gilbert, *Planning a successful ISO 9000 assessment*, 3rd ed., dialnet, England, 2000, Pág. 139.
32. VARGAS, Adriana. *Gestión de Calidad por ISO 9001:2008 En la Industria del Transporte*, UNAM, Facultad de Química, México 2009, pp. 5-8.
33. ARROYO, Armando. *Planeación de la producción y distribución de una cadena de suministro mediante un modelo matemático*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México 2010, pp. 3-11.
34. AVANTE, Margarita, *Implantación de un Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en una empresa de servicios*, UNAM, Facultad de Química, México 2006, pp. 14-17.
35. HERRERA, Angelina. *Gestión de Recursos por Calidad ISO 9001*, UNAM, Facultad de Química, México 2007, pp. 14-17.
36. ARROYO, Armando, *Planeación de la Producción y Distribución de una Cadena de Suministro Mediante un Modelo Matemático*, UNAM, Facultad de Química, México 2013, pp. 56-63
37. FERNÁNDEZ, Silvia, *Elementos del Análisis Estadístico Económico*, 2da ed., Cuba, La Habana, CEEP, Septiembre 1998, pp. 52-56.
38. WESTON, Fred, *Fundamentos de Administración Financiera*, 10 ed., Editorial Mc Graw Hill, México, Febrero 2008, Pág. 102

39. BUENO, Eduardo, *Análisis de las decisiones empresariales*, 3ra ed., Pirámide editorial, Mexico 2006, pp. 120-125
40. ESTALLO, Gil, *Crear y hacer funcionar una empresa*, 2da ed., ESIC Editores, España 2010, pp. 130-134.
41. MILGRON, Paul, *Economía, Organización y Gestión de la Empresa*, 2da ed., Ariel, España 2005, pp. 95-97.
42. ZERILLI, Andrea, *Fundamentos de Organización y Dirección General*, 3ra ed., Deusto Editores, Colombia, 2000, Pág. 100.
43. PUTTERMAN, Leon, *Naturaleza Económica de la Empresa*, 4ta ed., Alianza, EEUU., Nebraska, 2002, Pág. 142.
44. EITEMAN, David, *Finanzas de las Empresas Multinacionales*, 5ta ed., Finanzas internacionales, Bolivia, 2011, Pág. 180.
45. SAPAG, Nassir, *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación*, 2da ed., Pearson Education, E.U.A., New York 2007, pp. 262-281.
46. CICERI, Hugo, *Manual para la elaboración del Proyecto de tesis, caso práctico y otras opciones de graduación*, UNAM, Facultad de Química, México 2009, pp. 87-92, 125-147