

Mejoramiento en la gestión de inventarios.

Propuesta metodológica



Isarín Pinzón Guevara, Ing.

Ingeniera Administradora, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
ipinzon@unalmed.edu.co

Giovanni Pérez Ortega, Mag.

Ingeniero Administrador, Especialista en Docencia Universitaria y Magíster en Desarrollo Organizacional y Gerencial. Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
gperezo@unal.edu.co

Martín Darío Arango Serna, Ph.D.

Ingeniero Industrial, Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos, Magíster en Ingeniería de Sistemas y Doctor en Ingeniería Industrial. Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
mdarango@unal.edu.co

Recepción: 13 de noviembre de 2008 | Aceptación: 12 de agosto de 2010

Resumen

Con el objetivo de solucionar diversos problemas que se presentan en las organizaciones, el artículo presenta una propuesta metodológica a partir de la filosofía “Justo a Tiempo” y el enfoque Harrington para el mejoramiento de procesos. Se trata de realizarla en siete pasos: selección e identificación del proceso crítico a mejorar; descripción de sus actividades, diseño de los diagramas de flujo preliminares y diagnóstico del proceso (puntos o actividades críticas); luego, con base en el diagnóstico, identificación de oportunidades de mejoramiento, lo que, a su vez, conlleva al planteamiento de diferentes planes de acción que den solución al proceso señalado como crítico. Al término de lo anterior, se sugiere una nueva descripción de actividades y otro diagrama de flujo con el fin de conseguir la documentación del proceso. Como complemento, se proponen los indicadores para el control del proceso mejorado y se hace hincapié en ampliar y fortalecer las relaciones de la empresa con sus clientes y proveedores.

A methodological proposal for inventory management process improvement

Abstract

This paper presents a methodological proposal developed from the Just in Time philosophy and the Harrington approach for continuous process improvement to solve several problems present in organizations. The proposed methodology consists in seven steps some of which are: selection and identification of the critical process to be improved, activity descriptions, preliminary flow diagram design, process diagnosis (critical activities or points) and finally, the identification of improvement opportunities based in the previous diagnosis. These imply the formulation of plans of action that solve the problems with the selected critical process. Once the previous activities are finished, a new activity description and flow diagram are postulated in order to document the process. As a complement, control indicators for the improved process are proposed and the improvement of the relations between the organization and its clients and providers is emphasized.

Palabras clave

Justo a tiempo
Mejoramiento de procesos
Inventarios
Mejoramiento continuo

Key words

Just in time
Process improvement
Inventories
Continuous improvement

Introducción



La propuesta metodológica que se expone a continuación es derivada de un trabajo de grado de los autores, aplicado en una empresa del sector de confección y cuyo objetivo central fue el de mejorar el proceso de sus inventarios.

La necesidad inminente de comenzar a administrar y controlar el inventario de materia prima e insumos de las áreas de confección y de estampación en una empresa de pocos años de existencia fue la principal razón para ejecutar el proyecto que se expone. La compañía se encontraba, por tanto, en un momento oportuno para dar solución de raíz al problema de gestión de inventarios.

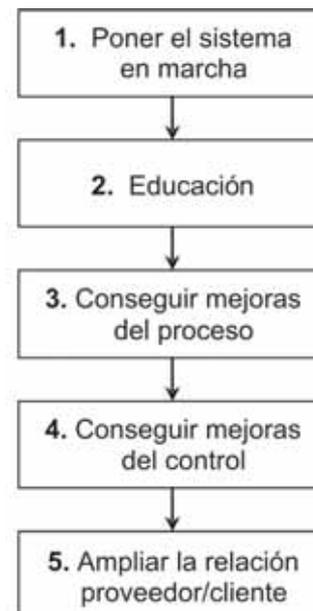
La construcción de la metodología exigió un amplio análisis bibliográfico con el fin de establecer la guía para realizar el mejoramiento paso a paso. En consecuencia, la guía resultante fue producto de la combinación entre la filosofía *Justo a Tiempo* y el enfoque Harrington para el mejoramiento de procesos.

1. Justo a Tiempo

Según O'Grady (1993), *Justo a Tiempo* (JAT) es una filosofía que define la forma como deberían gestionarse los sistemas de producción en búsqueda de una mejora continua en las operaciones de la empresa —menores plazos de fabricación, mejor servicio al cliente, mínimos niveles de existencias, entre otros aspectos— a través de una inversión considerable de tiempo en aspectos como la formación del personal.

La implantación de la filosofía JAT implica la puesta en práctica de cinco fases, como se señalan en la figura 1.

Figura 1. Fases para la implantación de JAT



2. La gestión de inventarios

El rol que juegan los inventarios en una compañía manufacturera y comercializadora es de vital importancia para la misma, dado que representan una proporción significativa de sus activos y por ende de sus procesos productivos. Por tal consideración, se requiere de una administración efectiva de las materias primas así como de los productos en proceso y terminados. El seguimiento administrativo presenta una constante oportunidad de mejora en el sistema de control de inventarios.

Krajewski y Ritzman (2000), establecen que uno de los grandes desafíos de la gestión de inventarios consiste en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas con mayor eficiencia y productividad. Por consiguiente, se hace necesario desarrollar conjuntos de medios y métodos pertinentes para llevar a cabo la distribución de recursos de la organización, lo que se denomina la logística, con el fin de garantizar las cantidades, lugar y tiempo adecuados para cada proceso. Para ello deben considerarse los retos competitivos inmersos en los desafíos de globalización, el incremento en

la diversidad de productos y la incertidumbre en la demanda, entre otros factores (Krajewski y Ritzman, 2000).

El área logística ha evolucionado hasta convertirse en lo que hoy se conoce como cadena de abastecimiento, área que comprende los procesos logísticos internos y externos de toda organización: compras, despachos, recepción de materias primas, planeación de inventarios, etc. Pocas son las organizaciones que actualmente poseen un área de cadena de abastecimiento estructurada como tal, pero si se tiene en cuenta la importancia de integrar desde el proveedor hasta el cliente final en el manejo de los inventarios, no pasará mucho tiempo para encontrar que las empresas del mundo estructuren dicha área.

2.1 Clases de inventarios

Muchas son las razones por las cuales las organizaciones deben mantener inventarios en su cadena de abastecimiento: en primer lugar, para mejorar el servicio al cliente asegurando un nivel de disponibilidad de productos y servicios, también porque da a la compañía la seguridad de tener el producto en la cantidad, lugar y tiempo adecuados; por último, porque permite brindar seguridad frente a las posibles variaciones en los tiempos de entrega de los proveedores.

En este sentido, se hace necesario identificar los diferentes tipos de inventarios que se deben administrar, los cuales se pueden clasificar en cinco tipos de acuerdo con su origen: del ciclo, de seguridad, de previsión, en tránsito y en consignación (Aggelogiannaki & Sarimveis, 2008).



2.2 Costos asociados a los inventarios

A menudo las políticas óptimas de inventarios son aquellas que manejan solamente productos bajo revisiones periódicas. Su costo de ordenamiento está en función lineal de la cantidad, mientras que el costo de transporte es una cifra constante, siempre que el tamaño de la orden de pedido sea menor que una cantidad determinada. No obstante, en muchas industrias se ofrece el transporte libre de costos siempre que una orden de pedido exceda una cantidad mínima especificada por proveedor, lo cual permite a este alcanzar economías de escala en términos de producción y distribución, y, por ende, incentivar a sus clientes para que soliciten órdenes de pedidos significativos.

A continuación se presentan los costos que se consideran relevantes en el manejo de inventarios y que, a la hora de tomar una decisión respecto a la cantidad a ordenar de un determinado material, pueden entrar en conflicto:

Costo de consecución. Se asocia con la adquisición del bien que hace parte del inventario y es una fuerza económica significativa que determina las cantidades a ordenar. Cuando se coloca una orden o recompra al proveedor, se incurre en una serie de costos asociados a dicha orden. Este costo incluye el precio o costo de manufactura, el costo de alistamiento del proceso de producción de dicho material, el de transmitir la orden, el de transporte en caso de no estar incluido en el precio de venta y el costo de recepción y almacenamiento del material una vez recibido.

Costo de almacenamiento. Aquel que corresponde al resul-

tado del almacenamiento de los materiales por un período de tiempo determinado y guarda cierta proporción con la cantidad promedio de bienes que existan en el inventario. En esta categoría se encuentran los costos que se pagan por el espacio que ocupa el inventario almacenado; el costo de capital, es decir, el asociado al dinero invertido en el inventario; los costos de servicio, ligados a los impuestos y seguros que deben pagarse por mantener una cierta cantidad de mercancía en inventario; por último, los costos de riesgo por deterioro, robo, daño u obsolescencia.

Costos por faltantes o agotamiento. Estos se presentan cuando se coloca una orden que no puede ser satisfecha debido a una carencia en el inventario. Existen dos clases de costos por faltantes: costo de ventas perdidas y costo de orden retrasada.

Costo Total del Inventario. Representa la suma de los tres costos antes mencionados con la adición del costo de capital. Este corresponde a la parte variable del costo de aprovisionamiento y resulta de multiplicar el valor unitario de cada artículo comprado por el número de artículos solicitados en el pedido.

Así, el costo total se expresa como:

$$\text{COSTO TOTAL} = \text{COSTO DE ALMACENAMIENTO} + \text{COSTO DE AGOTAMIENTO} + \text{COSTO DE REPOSICIÓN} + \text{COSTO DE CAPITAL}$$

3. Enfoque Harrington de mejoramiento

El Mejoramiento de los Procesos de la Empresa (MPE) es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. También ayuda a simplificar y modernizar sus funciones, de tal manera que los clientes internos y externos puedan recibir productos de calidad (Harrington, 1992). Según este enfoque, existen cinco fases, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Fases para el MPE según Harrington



4. Propuesta metodológica con base en *Justo a Tiempo* y el enfoque Harrington

De acuerdo con la teoría mencionada, se diseñó un modelo que toma en cuenta sus aspectos más importantes: la puesta en marcha del sistema (*Justo a Tiempo*), formación y educación en *Justo a Tiempo*, consecución de mejoras en el proceso (metodología Harrington), comprensión y modernización del proceso y, finalmente, los medios de medición y control. Tales medios reemplazan la tercera fase de *Justo a Tiempo* que es Conseguir Mejoras en el Control.

Se retorna luego a *Justo a Tiempo* con la ampliación de la relación Proveedor/Cliente y el Mejoramiento Continuo que fuera omitido anteriormente de la metodología Harrington, el cual se traslada para ser planteado como una decisión. Si esta resulta negativa, la aplicación de la metodología llegaría a su fin, pero si la decisión se halla positiva, entonces comenzaría un nuevo ciclo de mejoramiento aplicable a cualquier proceso de la empresa.

La figura 3 ilustra el esquema descrito.

Figura 3. Esquema de la propuesta metodológica para el mejoramiento de procesos



5. Aplicación de la metodología para el mejoramiento del proceso de inventarios en una empresa de confección

Como se dijo, la figura 3 presenta el esquema del modelo a seguir para llevar a cabo el proyecto de mejoramiento al proceso de inventarios en una empresa del sector de la confección. Una vez que se ejecutó el orden especificado, se obtuvo lo que se describe a continuación.

5.1 Poner el sistema en marcha

Esta primera fase se centra en la toma de decisiones para implementar la filosofía *Justo a Tiempo* (O'Grady, 1993), por lo cual es necesario discutir aspectos como qué tan acertado es el proyecto, sus ventajas y desventajas, así como la selección del equipo de implementación y la adquisición de su compromiso con el proyecto.

Para llevar a cabo este paso inicial se realizaron reuniones con los directivos de la empresa donde se abordaron diferentes temas para lograr la aprobación del proyecto. Se examinaron varios aspectos y se concluyó que había necesidad de realizar un mejoramiento al proceso de los inventarios ya que, con el paso del tiempo, lo más probable sería el aumento de la magnitud del problema encontrado; si no se emprendía su solución, se tornaría más crítico e inmanejable al acrecentarse el capital allí represado. Se confirmó que este proyecto facilitaría la implementación de un sistema de información como apoyo para el manejo de los inventarios.

Además, se realizó la selección de un equipo de trabajo, para lo cual se tuvo en cuenta que sus integrantes reunieran ciertas características como tener conocimiento previo de la filosofía *Justo a Tiempo* y de la metodología Harrington; manejar a fondo los procesos de la empresa, sus puntos críticos o problemas principales, y contar con disposición y compromiso para la ejecución del proyecto

5.2 La educación

Esta fase consiste en proporcionar una comprensión de la filosofía *Justo a Tiempo* y sus aplicaciones (O'Grady, 1993) así como de la metodología Harrington. Además, cabe anotar que tanto la educación como la formación son necesarias para la ejecución de este tipo de proyectos, pero esta última puede tener lugar después de la educación, pues la diferencia entre ambas radica en que la primera proporciona un conjunto de instrucciones

concretas, mientras que la segunda aporta una visión global.

Por ello, para proveer una visión global a los empleados, se planteó un programa de capacitaciones con las cuales se mostraron las principales ventajas que traería el proyecto y los cambios que implicaría dentro de la empresa. De esta forma, y conjuntamente con el gerente general, se diseñó un plan de entrenamientos que contempló los temas que deberían ser abordados así como los responsables de reforzar dichos temas y los grupos de asistentes a cada sesión.

Finalmente, se implementó dicho plan, aunque las intensidades horarias y las semanas establecidas se desviaron un poco de las presupuestadas inicialmente. El mayor logro de esta tarea fue, sin dudas, la comprensión, por parte del personal involucrado, de los conceptos básicos que se explicaron, que se evidenciara la necesidad de realizar un proceso de mejoramiento y se interiorizara la metodología propuesta en tal sentido.

5.3 Conseguir mejoras del proceso

La filosofía Justo a Tiempo propone ciertas recomendaciones (O'Grady, 1993) que se enfocan principalmente en el proceso de producción de la empresa; por ejemplo, reducciones del tiempo de preparación de las máquinas y mantenimiento preventivo de las mismas. Por esta razón, se introdujo la metodología Harrington de Mejoramiento de Procesos, aplicable a cualquier situación; para ello, se señalaron los pasos correspondientes, de fácil comprensión y aplicación (Soto, 2004), que se presentan a continuación:

5.3.1 Organización para el mejoramiento. Este paso constituye el punto de partida del proceso de mejoramiento (Soto, 2004), debido a que las actividades realizadas aquí son prerequisite para los pasos posteriores como el desarrollo de un modelo de mejoramiento, la identificación y selección de un proceso crítico de la empresa y la formalización de un equipo de mejoramiento

de procesos (EMP), los cuales conllevan a la estructuración del mejoramiento en su conjunto.

5.3.2 Comprensión del proceso. Esta fase implica la ejecución de diferentes tareas que proporcionan detalles y aspectos relevantes al EMP (Harrington, 1992). En consecuencia, la definición del alcance y misión del proceso dieron lugar a la descripción de las actividades del mismo y posibilitaron una visión general de este, permitiendo plantear unos diagramas de flujo preliminares. Con estos, se identificaron las dificultades o puntos críticos en el flujo normal del proceso, es decir, se realizó el diagnóstico de este.

5.3.3 Modernización del proceso. Esta es la etapa en la cual se proponen y consolidan todas las mejoras que sufrirá el proceso crítico. Por consiguiente, se identificaron las oportunidades de mejoramiento y se determinaron los cambios con el proceso mejorado, es decir, se planteó una nueva descripción de actividades con su correspondiente diagrama de flujo.

Con base en lo anterior, el proceso de inventarios quedó documentado y para ello se tomó como guía la norma GTC-ISO/TR 10013 (Icontec, 2005) que contempla las directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad.

5.3.4 Mediciones y controles. Según Pinzón (2008), cuando se ha efectuado un proceso de mejoramiento es indispensable establecer medidas o indicadores con el objetivo de diferenciar el proceso inicial del proceso mejorado a la vez que se mantiene controlado este último. Por tal razón, se plantearon medidas de efectividad, eficiencia y adaptabilidad.

Como medidas de efectividad se tuvieron en cuenta las necesidades del cliente; para el caso analizado, un cliente interno, pues son los empleados quienes interactúan diariamente con el proceso de inventarios y son ellos quienes determinan lo básico que el proceso mejorado puede brindarles.

Las medidas de eficiencia se refieren a la eliminación de los desperdicios, al mejor aprovechamiento del dinero y en general de los recursos disponibles.

Por su parte, las medidas de adaptabilidad están relacionadas con las expectativas del cliente, considerado también como un cliente interno. A raíz de esto, las expectativas estuvieron relacionadas con la motivación, la disposición y con lo que los empleados esperaban del proceso mejorado.

Como complemento, se sugirió realizar auditorías periódicas, ya que estas sirven para evaluar si el nuevo proceso realmente fluye de la manera propuesta; además, permite tomar medidas correctivas en caso de detectarse desviaciones o inconsistencias y, en tal sentido, mejorar constantemente el proceso.

5.4 Ampliar la relación Cliente/Proveedor

Las fases descritas se centraron principalmente en la realización de cambios en el interior de la empresa. Por su parte, esta última etapa se concentró en ampliar las relaciones con clientes externos y proveedores con el fin de obtener diferentes beneficios tales como aumento de la calidad, suministros a más bajo costo y entregas a tiempo, entre otros aspectos.

5.4.1 Proveedores. La filosofía *Justo a Tiempo* sugiere una transición de muchos proveedores a uno solo, aumentando así el volumen por proveedor y consolidando relaciones de largo plazo con él.

El paso inicial consistió en evaluar los proveedores actuales y determinar aquellos que ofrecen productos de buena calidad y los entregan puntualmente.

5.4.2 Clientes. La participación de los clientes en el *Justo a Tiempo* es de suma importancia, debido a que ellos son la razón de ser de la empresa, por lo cual es indispensable establecer vínculos que permitan la obtención de beneficios por ambas partes (O'Grady, 1993).

5.5 Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo constituye un aspecto fundamental para el desarrollo y crecimiento de las empresas. En el medio empresarial, solo permanecen aquellas compañías que innovan y mejoran cada día sus procesos internos y externos con el fin de ofrecer productos y/o servicios que satisfagan las necesidades de sus clientes (Pinzón, 2008).

De acuerdo con la metodología desarrollada, el mejoramiento continuo se plantea como una decisión propia de la empresa, pues si esta opta por no implementarlo, de igual forma se habrá mejorado un proceso que era crítico en el pasado. No obstante, se perdería la oportunidad de obtener beneficios con una metodología continua de inclusión de nuevos cambios. Ahora, si la decisión es positiva, se podrán aplicar nuevas mejoras al mismo proceso de inventarios y también a todos aquellos procesos susceptibles de ser mejorados para que fluyan de manera apropiada (Pinzón, 2008).

En consecuencia, se sugiere revisar continuamente si el proceso mejorado está fluyendo de manera correcta, para lo cual es necesario apoyarse en las mediciones y controles¹ acordados. De no ser así, se hace necesario aplicar de nuevo la metodología.

Adicionalmente, se consideró pertinente hacer un recorrido por los procesos de la empresa con el fin de analizarlos, detectar dificultades y aplicar la propuesta metodológica de mejoramiento; es decir, se propuso utilizar la metodología expuesta en este artículo para solucionar los problemas que se encuentren en los demás procesos de la empresa.

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la propuesta metodológica. La figura 4 muestra el diagrama de flujo para el área

1 Véase el apartado 4.3.4 de este texto.

de confección, en tanto que la tabla 1 permite observar las actividades o puntos críticos encontrados (diagnóstico del proceso) y la tabla 2, las oportunidades de mejoramiento basadas en el diagnóstico.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de inventarios para el área de confección de la empresa Caso de Estudio

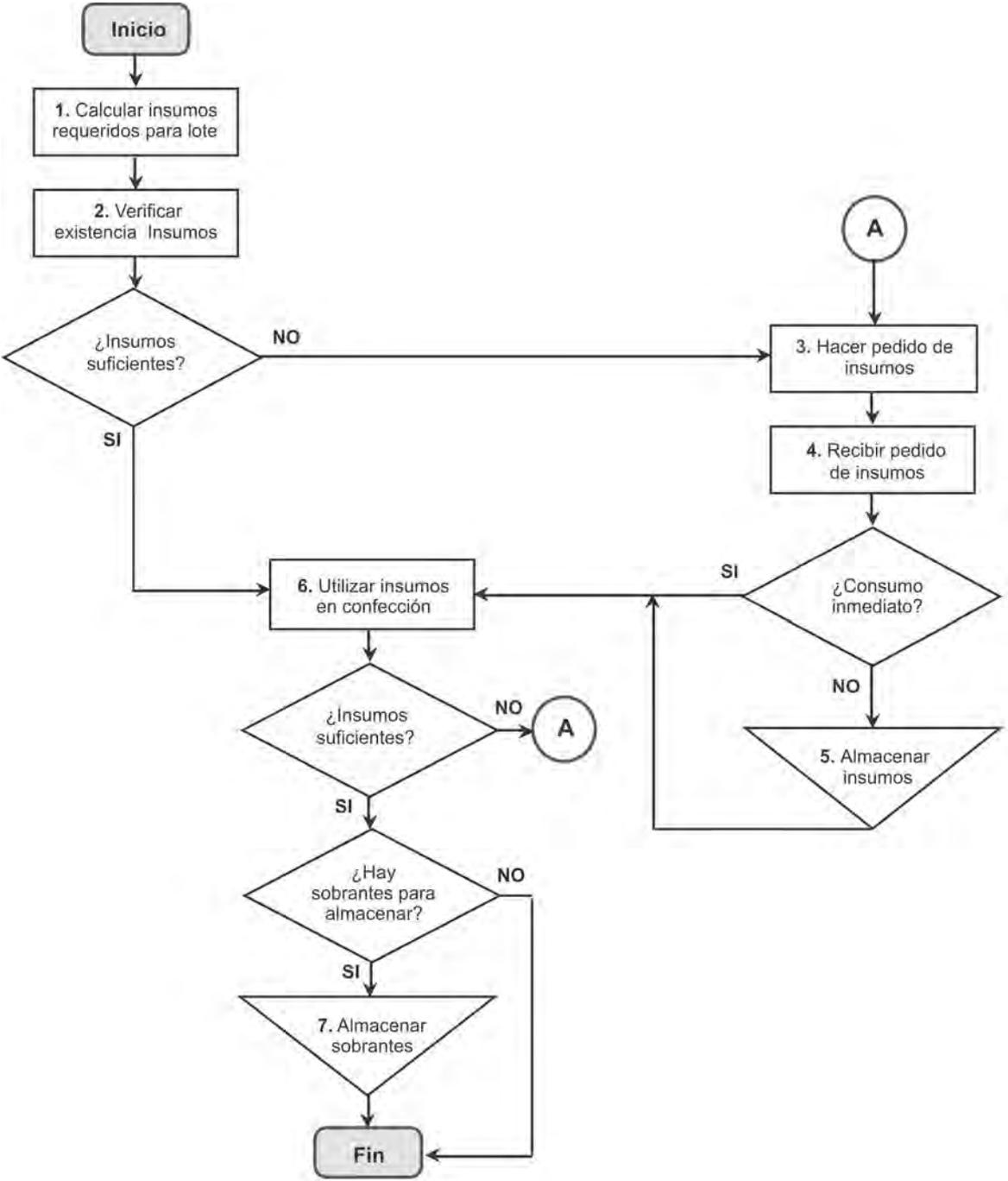


Tabla 1. Diagnóstico del proceso para el área de confección

No.	Actividad o punto crítico	Dificultades Encontradas
1	Cálculo de insumos requeridos para el lote	<p>a) Histórico de consumos. El cálculo de los insumos requeridos para un lote no está apoyado en estadísticas o históricos de consumos; está basado en el criterio del supervisor de confección o del jefe de producción.</p> <p>b) Análisis de longitud y costura. No se realiza el análisis de la longitud de las prendas a confeccionar contra el tipo de costura mediante una tabla de consumos estándar para el sector de confección; conocen el procedimiento a realizar y tienen la tabla pero la utilizan esporádicamente. Lo anterior se ve reflejado en la acumulación de sobrantes y en el entorpecimiento de los lotes de producción.</p>
2	Verificación de existencia de insumos	<p>a) Verificación visual y carencia de sistema. La verificación de existencia es visual debido a que no se cuenta con un sistema de información ni un archivo que muestre el inventario actualizado; por tanto, nunca se sabe con certeza la cantidad y tipo de insumos que hay en inventario.</p> <p>b) Reutilización de sobrantes. Cuando se pueden reutilizar los hilos sobrantes se debe tener en cuenta la cantidad que hay en existencia, pero esta información no se tiene. El cálculo de tal existencia está sujeto al criterio del jefe de producción o el supervisor de producción, lo que puede conducir a errores y, como consecuencia, el pedido que se realice posteriormente puede ser también equivocado, ocasionando faltantes o más sobrantes.</p> <p>c) Orden de almacenamiento de insumos. No hay un orden de almacenamiento que facilite la búsqueda de los insumos en las estanterías de sobrantes.</p>
3	Elaboración del pedido de insumos	<p>a) Negociación directa con el proveedor. El área de confección no tiene un contacto directo con el proveedor, pues los pedidos se hacen a nombre de una empresa asociada; por esta razón se aumentan los trámites entre la compañía (que se estudia), la empresa asociada y el proveedor.</p> <p>b) Carencia de registro de pedidos. No existe un documento donde se registre el pedido que se va a hacer. Por tal motivo, cuando llega lo solicitado, no hay manera de contrastar la cantidad ni las referencias pedidas con lo recibido.</p> <p>c) Control de pedidos. No hay forma de realizar una aprobación a los pedidos por parte de un superior, por lo que no es posible llevar un control de estos.</p>
4	Recibo del pedido de insumos	<p>a) Verificación de pedidos en recepción. Como no existe registro del pedido, no es posible confrontar la cantidad y referencia de los productos recibidos con lo solicitado, por lo cual puede ocurrir que el proveedor envíe productos equivocados y luego se presenten situaciones de faltantes de algo que se necesitaba o que nunca se utilice algo que llegó y no se necesitaba.</p> <p>b) Carencia de registro de entradas. No existe un documento de entradas al inventario. Cuando se recibe el pedido, no se registra ni se ingresa al inventario; simplemente se consume o se almacena. De esta manera es imposible administrar y controlar el inventario.</p>
6	Utilización de insumos en el proceso de la confección	<p>a) Carencia de registro de consumos. El consumo de los insumos no se registra en un documento.</p> <p>b) Cuantificación de sobrantes. Al no conocer con certeza la cantidad de hilos que se consumieron en el lote, tampoco es posible obtener información acerca de la cantidad sobrante; esta, simplemente, se determina de manera visual.</p>

Continúa en la siguiente página...

...continuación de la Tabla 1

No.	Actividad o punto crítico	Dificultades Encontradas
7	Almacenamiento de sobrantes	<p>a) Carencia de registro de sobrantes. Los sobrantes de insumos se vuelven a almacenar pero no hay un registro alguno de esto.</p> <p>b) Almacenamiento en muchos conos. Los hilos (insumos) que sobran después de devanarlos para el proceso de confección son almacenados en los conos iniciales, es decir, no se agrupan correspondientemente en uno solo.</p> <p>c) Orden de almacenamiento. Tampoco hay un orden de almacenamiento que facilite la búsqueda de los insumos cuando haya necesidad de su reutilización.</p>

Tabla 2. Oportunidades de mejoramiento con base en el diagnóstico

Plan de acción		Actividad o punto crítico	Dificultades solucionadas
1	Comenzar a construir un histórico de consumos para que el cálculo esté apoyado en un consumo real.	1 Calcular insumos requeridos para el lote.	a) Histórico de consumos
2	Cambio en procedimientos anteriores.	1 Calcular insumos requeridos para el lote.	b) Análisis de longitud y costura
		3 Hacer pedido de insumos.	a) Negociación directa con proveedor c) Control de pedidos
		4 Recibir pedido de insumos.	b) Carencia de registro de entradas
		6 Utilizar insumos en proceso de estampación.	b) Cuantificación de sobrantes
		7 Almacenar sobrantes.	b) Almacenamiento en muchos conos
3	Realizar un inventario de insumos y estandarizar la referencia y descripción para cada producto, para saber con certeza la cantidad y referencias en existencia.	2 Verificar existencia de insumos.	a) Verificación visual y carencia de sistema
4	Implementación de un programa para el control de los inventarios, el cual se utilice como medio de consulta y registro de información.	2 Verificar existencia de insumos.	a) Verificación visual y carencia de sistema. b) Reutilización de sobrantes
		3 Hacer pedido de insumos.	b) Carencia de registro de pedidos
		4 Recibir pedido de insumos.	a) Verificación en recepción de pedidos
		6 Utilizar insumos en proceso de estampación.	a) Carencia de registro de consumos
		7 Almacenar sobrantes.	a) Carencia de registro de sobrantes
5	Establecer un orden de almacenamiento en las estanterías de materia prima e insumos para facilitar su búsqueda luego de haber consultado la existencia en el programa.	2 Verificar existencia de insumos.	c) Orden de almacenamiento
		7 Almacenar sobrantes.	c) Orden de almacenamiento

Conclusiones y recomendaciones

La combinación entre la filosofía Justo a Tiempo y la metodología Harrington para el mejoramiento de procesos fue la base para la elaboración y aplicación de la propuesta metodológica de mejoramiento al proceso de inventarios de la Empresa Caso de Estudio. Justo a Tiempo proporcionó, centralmente, la estructura del modelo, mientras que el enfoque Harrington sirvió de guía para proponer las actividades que debían realizarse. Esta aplicación específica, no obstante, no excluye que dicha propuesta pueda hacerse extensiva a otras empresas y otros procesos críticos ajenos a este caso particular.

Si bien, los procesos de cambio son costosos en términos de tiempo y en ocasiones están acompañados de conflictos, tales transformaciones deben realizarse siempre de acuerdo con los objetivos de la empresa. Además, aunque la decisión de llevar a cabo un proceso de mejoramiento parte de la iniciativa y apoyo de los directivos, una ejecución exitosa solo se logra mediante el compromiso y colaboración del personal involucrado. Los empleados, a su vez, deberían asumirlo como algo continuo y no transitorio.

Siempre habrá una mejor forma de realizar los procesos, el reto será descubrirla. Por ende, las empresas deberían centrar sus esfuerzos en convertir el mejoramiento en un proceso permanente, ya que en la actualidad deben enfrentar un ambiente globalizado y competitivo en el que solo permanecen aquellas compañías eficientes, innovadoras y que se encuentran preparadas para asumir el cambio.

La documentación de procesos es de gran importancia en cualquier tipo de empresa, debido a que ayuda a identificar las restricciones al flujo normal del proceso y permite proponer mejores formas de realizar los procedimientos. Así mismo, sirve de guía al personal, tanto nuevo como antiguo, para la ejecución de sus labores cotidianas.

Lo que no se mide, no se conoce. Si no se conoce, tampoco se puede controlar. A raíz de esto, los indicadores cualitativos y cuantitativos que se aplican se convierten en una necesidad a la hora de evaluar el flujo del proceso, pues así se podrá determinar si este fluye de manera apropiada. Específicamente, los indicadores cuantitativos permitirán ejercer un control estricto para tomar acciones correctivas en caso de ser necesario y mantenerse en un ciclo constante de mejoramiento.

Bibliografía

Aggelogiannaki, E. & H. Sarimveis. (2008). "Design of a novel adaptive inventory control system based on the online identification of lead time", *International Journal of Production Economics*. Publisher: Elsevier. ISSN: 0925-5273. Review 2 (114), pp. 781-792.

Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). (2005). GTC-ISO/TR 10013: *Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad*. Bogotá, DC: Icontec.

Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Industrial, Administrativa y de Producción (Coneiap). (2008). *Enfoques logísticos como estrategias de crecimiento y desarrollo empresarial*. Barranquilla, Colombia. Memorias del Congreso, pp. 88-105.

Esteves, J. y J. Pastor. (2004). "Proyectos ERP exitosos como base de ventaja competitiva", *Revista de Empresa*. Editores: Fundación Instituto de Empresa. ISSN: 1579-8763. vol. 9, pp. 32-44.

Harrington, H. J. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá, DC: Mc Graw Hill, 309 p.

Krajewski, L. y Larry Ritzman. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. México, DF: Prentice Hall.

O'Grady, P. J. (1993) *Just-in-Time: Una estrategia fundamental para los jefes de producción*. Bogotá, DC: Mc Graw Hill, 125 p.

Pinzón G., I. (2008). "Propuesta metodológica para el mejoramiento del proceso de inventarios en una empresa de confección". Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Administrador, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, 87p.

Rabinovich, E. & P. Evers. (2002). "Enterprise-wide adoption patterns of inventory management practices and information systems", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation*. Publisher: Elsevier. ISSN: 1366-5545. Review 6(38). pp. 389-404.

Rabinovich, E.; Dresner, M. & Evers, P. (2003). "Assessing the effects of operational processes and information systems on inventory performance". *Journal of Operations Management*. Publisher: Elsevier. ISSN: 0272-6963. Review 1(21). pp. 63-80.

Soto C., A. M. (2004). "Mejoramiento del proceso de órdenes de trabajo de la empresa Gecolsa Medellín". Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Administrador, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, 81p.

Zhou, B.; Katehakis, M. & Zhao, Y. (2009). "Managing stochastic inventory systems with free shipping option", *European Journal of Operational Research*. Publisher: Elsevier. ISSN: 0377-2217. Review 1(196). pp. 186-197.