

Sistema de control de inventario aplicando los métodos ABC, Just In Time y Poka Yoke en una empresa de confecciones

Andrés de Felipe Guizado Díaz, Ángel Hermoza Salas

dresgzd@gmail.com, angelhermozasalas@yahoo.es

Universidad Inca Garcilaso de la Vega
Lima - Perú

Resumen: En este artículo, se presenta aspectos importantes sobre un sistema de inventarios, al que se aplicarán los métodos de Costeo basado en actividades (ABC Costing), Just in time y Poka Yoke. El método ABC permitirá una mejor gestión y administración de los recursos del inventario y lograr la mejora en la toma de decisiones. El método Just in Time será implementado para permitir conocer cuáles elementos son necesarios producir, en qué cantidad y tiempo, lo que permitirá evitar el coste excesivo del inventario y los stocks elevados. Finalmente, se incluye el método Poka Yoke que consiste esencialmente en crear un proceso donde los errores son imposibles de realización, esto implica inspecciones. Se muestran las ventajas de cada modelo y como se aplicarán en la empresa de confecciones.

Palabras clave: Sistema de inventario, Costeo basado en actividades, Just in Time, Poka Yoke, Gestión de inventarios, Gestión de empresas.

Abstract: In this research work presents the important aspects about inventory system, which will be applied to the methods of Activity Based Costing, Just in Time and Poka Yoke. Using the ABC method will allow us to better management and administration of resource inventories and will be achieved better decision-making. The Just in Time method to be implemented because it allow us to know which elements are needed to produce, in what quantity required and how timely, this will allow us to avoid the exhaustion of stock inventory and a high inventory, finally include Poka Yoke method that consists essentially create a process where errors are impossible to make, this implies an inspection. Will be shown the advantages of these methods and how they can be applied it to the garment companies.

Keywords: Inventory System, Activity Based Costing, Just in Time, Poka Yoke, Inventory Management, Administration Management.

1. Introducción

Actualmente, todo se está sistematizando, los procesos se están volviendo cada vez más rápidos y eficaces gracias a la tecnología, por tanto los problemas que se presentan se tienden a solucionar más rápido y por ende el presente problema “Sistema de Inventario” se resolverá mediante los métodos ABC, Just in Time y Poka Yoke. El método ABC es muy eficaz y eficiente para producir información y establecer costes por producto o actividades. Además ayuda a la identificación y comportamiento de costes y de esta forma tiene el potencial para mejorar la estimación de costes y permite una mejor gestión y administración de los recursos de los inventarios.

Por otro lado, Just in time nos permite saber cuantos elementos producir, en que cantidad necesaria y en qué momento oportuno. Finalmente, al implementar el método Poka Yoke, nos permitirá prevenir las ocurrencias de fallas y errores, eliminando defectos para así evitar su propagación a través de inspecciones al artículo.

Este paper aborda temas como la gestión y administración de los inventarios, el costeo basado en actividades, el método Just in Time y el método Poka Yoke.

Se presentan métodos, herramientas, tecnologías específicas para el desarrollo y utilización del sistema, también beneficios que trae tanto a los usuarios como a los prestadores de servicio.

2. Problemática

La Empresa Sandra se dedica a la confección y venta de prendas de vestir y uniformes escolares, para ello

compran los elementos necesarios para la fabricación de dichos productos. Pero estas compras dependen de los pedidos de los clientes, ya que la empresa no cuenta con un control de inventario. Esto hace que los trabajadores laboren ineficazmente, ya que no tienen el material necesario cuando llegan los pedidos de los clientes, causando una pérdida de tiempo y ganancias.

Esto se debe a que existe una carencia de un sistema de inventario en la empresa.

En la figura 1, se muestra el escenario de un inventario no bien gestionado. Esto ocasiona el agotamiento de las existencias afectando la producción o futuras ventas, por el contrario un inventario elevado ocasiona muchos costes, ya que se invierte capital en un lugar en donde no produce ganancias.



Figura 1. Escenario de un inventario no bien gestionado

3. Objetivo

El objetivo del estudio es desarrollar un sistema de inventario para tener un mejor control interno de los artículos de éste en la empresa. Esto se hará utilizando diversos métodos, para su mejor gestión y administración está el método de Costeo Basado en Actividades, para poder saber cuánto y en qué momento necesario de debe producir los elementos está el método Justo a Tiempo y para crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar, implicando una inspección está el método Poka Yoke.

En la Figura 2, se presentan los diversos métodos que nos permitirá la solución del problema planteado.



Figura 2. Métodos ABC, JIT y Poka Yoke

4. Trabajos Previos

A continuación, se presenta la comparación entre diversos sistemas que tienen relación con la gestión del inventario, las cuales han sido evaluadas mediante indicadores como el historial de los movimientos de los elementos del inventario, la planificación de proveedores, la gestión de las devoluciones, la generación de gráficos exportables, la administración remota vía web, el almacenamiento óptimo de los niveles de los artículos, el procesamiento de pedidos y la mejora continua de decisiones, como las que están descritas en la tabla 1, para ello a cada indicador se le asignó una letra para poder diferenciarlas.

Indicadores a Evaluar	
A	Historial de los movimientos de los elementos del inventario.
B	Planificación de Proveedores.
C	Gestión de las devoluciones.
D	Generación de gráficos exportables.
E	Administración remota vía Web.
F	Almacenamiento óptimo de los niveles de los artículos.
G	Procesamiento de pedidos.
H	Mejora de toma de decisiones

Tabla 1. Indicadores a evaluar

En la tabla 2, se muestra los sistemas de inventario a evaluar, estos son Microsoft Dynamics NAV, Valogix Inventory Planner y Aranda Asset Manager, al igual que

los indicadores se le asignó un valor, en este caso. un número.

Sistemas de Inventario	
1	Microsoft Dynamics NAV
2	Valogix Inventory Planner
3	Aranda Asset Manager

Tabla 2. Sistemas de Inventario

El cuadro comparativo donde están los indicadores y los sistemas de inventarios a evaluar, se encuentran en la tabla 3, la cual se evaluó mediante el uso de “0” y “1”, si el software evaluado posee un “0” en alguna categoría significará que no posee el servicio o no cumple con el requerimiento; caso contrario, tendrá “1”.

Indicadores a evaluar	Sistemas		
	1	2	3
A	1	1	1
B	1	1	0
C	1	0	0
D	1	0	1
E	0	0	1
F	1	1	1
G	1	1	1
H	1	1	1
Total	7	5	6

Tabla 3. Cuadro Comparativo

Luego de la evaluación de las diversas aplicaciones destinadas a la gestión de inventarios, se puede concluir que la que brinda mejor servicio y da mayor aporte hacia los usuarios es Microsoft Dynamics, ya que las funcionalidades y requerimientos que posee brinda mejores servicios que los demás que facilita al usuario.

5. Teoría del dominio

Inventario

Un inventario es el conjunto de cualquier artículo o elementos plasmado en un documento que sirven para la venta del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización, sirven para conocer los bienes existentes que hay en la organización. [1]

Un sistema de inventario es una colección de métodos, procedimientos, normas y políticas que comprueban y supervisan los niveles del inventario, también establece los niveles que debe mantenerse, cuando hay una orden de pedido y el tamaño de éste.

La importancia de los sistemas de inventarios es la variación del comportamiento del precio de los materiales directos o indirectos en la producción. Esto genera una dificultad en los procesos de compra, situación que es controlada desde la venta perspectiva. [2]

Administración de Inventario

La administración es una ciencia social que realiza el proceso de gestión mediante las fases de planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, materiales, etc.) de una

organización, para obtener el máximo beneficio económico o social. [1]

La administración del inventario es el manejo adecuado del inventario con respecto a su clasificación y tipo, así se determina resultados para establecer la situación financiera actual de la organización. Esto implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

La administración de inventarios es un importante factor que atrae el interés de los administradores de cualquier tipo de empresa. [3]

La importancia de la administración de los inventarios es saber cuántas unidades de los elementos se debe ordenarse o producirse, en qué momento se debe ordenar o producir y que elementos tienen mayor importancia.

Stock

El stock es una provisión de artículos en espera de su utilización posterior con el objetivo de disponer de la cantidad necesaria, en el momento oportuno, en el lugar preciso, con el mínimo coste. [4]

Estas cuatro características definen el objetivo de la gestión del stock.

En si el Stock es el nivel o cantidad de recursos que debe disponer una organización para un buen desempeño.

Método ABC

El método ABC (Activity Based Costing) fue propuesto por Cooper & Robert (1988). Agrupa los elementos del inventario según la función de sus costes con el fin de determinar el valor de los elementos para priorizarlos, optimizando así la gestión de los recursos del inventario y logrando una mejor toma de decisiones. [5]

Los beneficios que nos brinda el método ABC son:

- Facilita el costeo por línea de producción, especialmente donde son significativos los costes generales no relacionados con el volumen.
- Indica inequívocamente los costes variables a largo plazo del producto.
- Produce medidas financieras y no financieras, que sirven para la gestión de costes y para la evaluación del rendimiento operacional.
- Ayuda a la identificación y comportamiento de costes, esto ayuda a la estimación de costes.

La principal finalidad del método ABC es producir información relevante para establecer el costo por producto, utiliza la información obtenida para establecer políticas de toma de decisiones.

Clasificación

La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual se expresa por unidad de tiempo (anual) de las ventas de cada ítem, donde la demanda anual del ítem por el coste unitario de éste nos dará su valor total.

Para realizar la clasificación se debe determinar la valorización de los artículos, para así calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización. Esto se efectúa dividiendo la valorización de cada ítem entre la suma total de la valorización de todos los ítems.

Luego se organiza los artículos de mayor a menor según sus porcentajes. Estos porcentajes se acumulan. Finalmente, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual determinado en la primera parte del método. De esta manera quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona. [6]

Los elementos se deben clasificar en 3 categorías:

- **Elementos A.** Este tipo son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado.
- **Elementos B.** Son los artículos de una clase intermedia, con un valor de consumo medio.
- **Elementos C.** Son los artículos con el menor valor de consumo.

Just in Time

Just in Time es un método que nos muestra la manera en cómo debería optimizarse un sistema de producción, entregando las materias primas o componentes a la línea de fabricación justo en el tiempo preciso a medida que son necesarios.

El método Just in Time consiste fundamentalmente en producir los elementos necesarios en las cantidades necesarias y en el momento necesario. [7]

Una encuesta mostró que el 71% de las organizaciones utiliza algún tipo de JIT en sus procesos. Esto demuestra que las empresas están constantemente buscando formas de reducir costes a través de JIT.

Para implementar un sistema JIT, se debe contar con la cooperación de la cadena de suministro. También se debe aceptar los problemas que estas acciones pueden o bien descubrir o crear. [8]

Por ejemplo, la empresa Dell Computers fabrica lo que sus clientes les piden hacer, cuando les piden, es decir invierten en lo que quieren sus clientes, en lugar de tratar de adivinar lo que podrían querer.

JIT permite una reducción de la materia prima, trabajo en proceso y los inventarios de productos terminados.

Poka Yoke

Término japonés que significa "a prueba de errores" desarrollado en 1960 por el ingeniero japonés Shigeo Shingo. Este método consiste en crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar.

Este método se define como una técnica que busca la prevención de la ocurrencia de fallas y errores o identifica y elimina defectos, evitando su propagación. [9]

Este método implica una inspección, así como, una retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren, ya que los defectos son generados por

el trabajo y toda inspección puede descubrir la raíz del problema.

Los tipos de inspección son:

- Inspección de criterio, para descubrir defectos.
- Inspección para separar lo bueno de lo malo, los productos son comparados contra un estándar y los artículos defectuosos son descartados.
- Inspección Informativa, para obtener datos y tomar acciones correctivas.
- Inspección subsecuente, inspección rigurosa, algunas ventajas son la búsqueda de defectos a simple vista y promueve el trabajo en equipo.
- Inspección en la fuente, se utiliza en la etapa del error y se enfoca en prevenir que el error se convierta en defecto. [10]

Es importante reconocer la diferencia entre error y defecto. El error es algo que ocurre fuera de los patrones esperados del proceso. Son las causas del resultado y el defecto es un efecto que resulta de una falla o error generalmente percibido por el cliente o usuario del proceso, son los resultados.

6. Adaptación e implementación de los métodos

Diseño de Proceso - BPM

La gestión de procesos de negocio (Business Process Management-BPM) es un método para conseguir mejores procesos combinando la tecnología y la experiencia.

Es una acción colaborativa de distintas unidades de negocio y del mundo de Tecnologías de información, y promueve un nuevo paradigma de procesos de negocio eficiente y lógico.

En la figura 3, se muestra el diagrama de procedimiento a nivel 0, que describe las entradas y salidas del proceso de control de artículos.

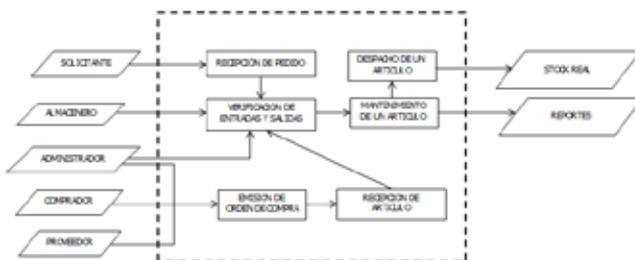


Figura 3. Procedimiento a Nivel 0

En el lado izquierdo tenemos las entradas que son el solicitante, el almacenero, el administrador, el comprador y el proveedor, al lado derecho se encuentran las salidas estas son el stock real y los diferentes reportes, por último dentro del cuadrado de líneas punteadas está los diferentes subprocesos como la recepción del pedido, la verificación de entradas y salidas, el despacho de los artículos, el mantenimiento de los artículos, la emisión de orden de compra y la recepción del artículo.

En la figura 4, tenemos el diagrama de procedimiento a nivel 1, que describe los subprocesos y cómo se relacionan.

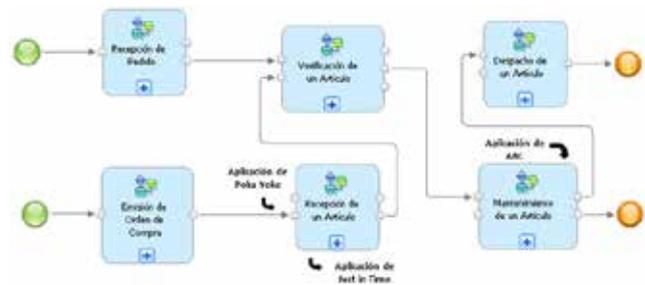


Figura 4. Procedimiento a Nivel 1

Costeo Basado en Actividades

La implementación del método ABC Costing se realizará en la parte de la creación de un nuevo artículo del proceso de mantenimiento de un artículo del inventario como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Aplicación del método ABC

ABC Costing se aplicará en este proceso, porque en el mantenimiento de un artículo, se crea uno nuevo, y al ingresar los datos de la demanda anual del elemento y su costo unitario el sistema calculará en qué categoría está éste (A, B o C).

Just in Time y Poka Yoke

La implementación del método Just in Time, se realizará en el proceso de recepción de un artículo del inventario al igual que el método Poka Yoke como se muestra en la figura 6.

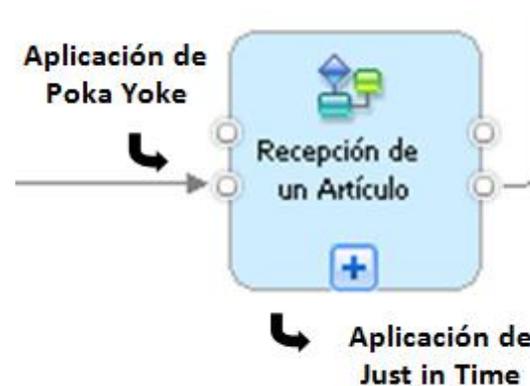


Figura 6. Aplicación del método Just in Time y Poka Yoke

Just in Time se aplicará en este proceso, porque en él se recepcionará los artículos (Operación de entrada) y es importante tener la cantidad necesaria a ingresar, por ello

el sistema recomendará un rango de cantidad permitida a ingresar de cada artículo.

De igual manera, en este proceso, se aplicará el método Poka Yoke ya que se podrá contar con una inspección de los artículos, para así poder verificar que estén en buen estado, logrando que en la etapa de producción de los uniformes escolares o confección no haya ningún tipo de errores con respecto a los artículos. Si el artículo se encuentra en mal estado, se tendrá que realizar una devolución de artículo.

7. Experimentos y Resultados

Costeo Basado en Actividades

Las funciones e interfaces donde se aplicará el método de Costeo Basado en Actividades se describen a continuación, en la figura 7.

Código	Artículo	Tipo	Tamaño	Demanda Anual	Costo Unitario	Descripción	Editar	Eliminar
0001	Tela artifice	Tela	100 cm	100	3.48	Tela artificial que sirve al tejido de lana. Colores sólidos.		
0002	Tela Oxford	Tela	2000 cm	100	1.50	Fabricado con hilos de algodón con por ciento o mezclado con poliéster.		

Figura 7. Aplicación del método ABC

El sistema mostrará en la parte superior un filtro y debajo una tabla con los datos de los artículos. Al lado derecho de la tabla, estarán las opciones de modificar y eliminar, por último debajo de la tabla habrá un formulario para crear un nuevo artículo con los datos nombre del artículo, tipo de artículo y otros datos más, la demanda anual y el coste unitario del artículo son datos que se utilizan para calcular en qué categoría pertenece A, B o C (Aplicación del método ABC).

Para que el sistema realice la clasificación, determinará el valor total de cada artículo. Esto se realiza multiplicando la demanda anual del artículo por el coste unitario de éste, como se ve a continuación.

Valor Total = Demanda Anual * Coste Unitario.

Luego el sistema hallará la valorización de los artículos, dividiendo el valor total de cada artículo entre la suma total de los valores de todos los artículos para así calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización.

Valoración del artículo = Valor Total / \sum Valor total.

Luego se organiza los artículos de mayor a menor según sus porcentajes, estos porcentajes se acumulan. De esta manera, quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona, como se muestra en el siguiente algoritmo.

Algoritmo 1 Categorización ABC

Si (Valoración del artículo \geq 75%) entonces
artículo [categoria] = A

Sino Si (Valoración del artículo $<$ 75% y Valoración del artículo $>$ 25%) entonces
artículo [categoria] = B

Sino
artículo [categoria] = C

Fin

Just in Time

Las funciones e interfaces donde se aplicará el método de Just In Time se describen a continuación en la figura 8.

Figura 8. Aplicación del método Just in Time

Para ello, el almacenero o el comprador elegirá la opción "Recepción de un artículo" y el sistema mostrará un formulario para la recepción de artículos, en el mostrará una lista del artículo, la cantidad de artículos que ingresará (en este parte se aplica el método JIT ya que al momento de indicar la cantidad debe ser según el pedido del cliente. El sistema recomendará un rango de la cantidad permitida), después mostrará otros campos y el botón iniciar inspección, después el almacenero o el comprador llenarán los datos del formulario y presionara el botón inspección.

Para que el sistema calcule el rango de la cantidad permitida de los artículos lo hará según la demanda anual y los registros de las operaciones de salida.

Poka Yoke

Las funciones e interfaces donde se aplicará el método de Poka Yoke se describen a continuación en la figura 9.

Número de Artículo	Tipo de Artículo	Cantidad de Artículo	Estado	Color	Tipo de Uso	Estado
1	0001	Selección			Selección	Selección
2	0002	Selección			Selección	Selección
3	0001	Selección			Selección	Selección
4	0004	Selección			Selección	Selección
5	0009	Selección			Selección	Selección
6	0006	Selección			Selección	Selección
7	0007	Selección			Selección	Selección
8	0008	Selección			Selección	Selección

Figura 9. Aplicación del método Poka Yoke

Luego, el almacenero o el comprador llenarán los datos del formulario y presionará el botón inspección.

El sistema validará el formulario, si todo es correcto, el sistema mostrará un formulario para la inspección del artículo y el botón terminar (Aplicación del método Poka Yoke, ya que con la inspección de los artículos, asegurará

que no haya ningún problema en el proceso de diseño de producto: elaboración de la confección de prendas de vestir y uniformes escolares). Luego de eso el almacenero o el comprador llenarán el formulario de inspección y presionará el botón terminar.

Finalmente, el sistema validará los datos, aumentará el stock, guardará los datos de la recepción, imprimirá un comprobante de entrada de artículo y finalizará el proceso.

En caso, el artículo esté en buen estado según la inspección, podrá recepcionarse (operación de entrada), pero si no está en buen estado se tendrá que realizar la devolución del artículo.

En el Tabla 4, se muestra las diferencias entre un sistema de inventario tradicional y un sistema de inventario usando los métodos propuestos.

Inventario Tradicional	Inventario usando los métodos propuestos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se limitan a calcular el costo de los productos. ▪ Basados en parámetros que afectan solo a procesos productivos. ▪ Basado en organizaciones de tipo funcional. ▪ Solo valoran procesos productivos. ▪ Orientados como una herramienta de control interno. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administra el valor de los productos. ▪ Mejora procesos. ▪ Afecta todas las áreas de la organización. ▪ Capaz de poder valorar cualquier cambio propuesto en la estructura organizativa. ▪ Orientado al exterior, capaz de generar valor añadido.

Tabla 4. Inventario tradicional vs Inventario usando métodos propuestos

Los resultados que obtendremos gracias a la aplicación e implementación de los métodos de Costeo Basado en Actividades, Just in Time y Poka Yoke son la identificación de los artículos a su categoría A, B o C, como se muestra en la figura 10, que nos permitirá conocer cuáles son los artículos más importantes del inventario para así poner mayor importancia a ellos, sabiendo la cantidad exacta a pedir, en el momento necesario, sin que estos artículos estén en mal estado pasando por una inspección para evitar cualquier clase de error, esto nos permitirá obtener una mejor toma de decisiones.

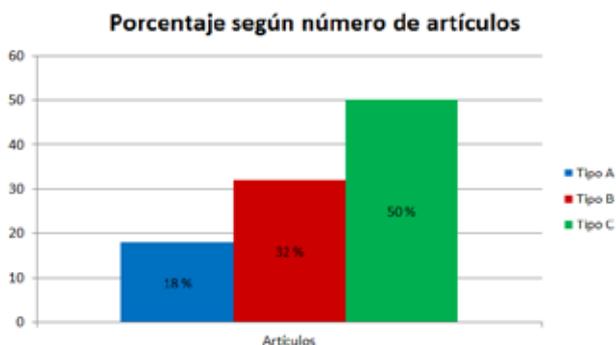


Figura 10. Resultados de la clasificación de artículos

8. Conclusiones y trabajos futuros

El sistema propuesto mejorará el manejo de los elementos del inventario pertenecientes a la empresa, por lo que facilita el trabajo de sus trabajadores.

La optimización de los procesos permitirá llevar un control adecuado de todas las operaciones que se realizan, logrando agilizar las actividades y generar consultas al momento que la soliciten.

Un sistema de Inventario utilizando el método ABC es un proceso muy importante para las empresas, así estas tendrán un estricto control y seguimiento de las operaciones de los artículos de sus inventarios. Estas operaciones pueden ser de entrada, salida, traslado y asignación de los recursos del inventario.

El sistema, en otras palabras, nos brindará un buen control interno del inventario, tomando buenas decisiones gerenciales, manteniendo los elementos individuales del stock y conociendo las necesidades del cliente a través de la clasificación del inventario.

Actualmente este proyecto se encuentra en la etapa de análisis y diseño para su futura implementación.

Referencias bibliográficas

- [1] Muller M. (2005). Fundamentos de administración de inventarios. Bogotá: Editorial Normal.
- [2] Heredia N. Gerencia de compras: La nueva estrategia competitiva. España: Eco Ediciones.
- [3] Krajewski L. & Ritzman L. (2000). Administración de las operaciones: estrategia y análisis. México: Pearson Educación.
- [4] Mauleón M. (2008). Gestión de Stock.: Excel como herramienta de análisis. España: Ediciones Díaz de Santos.
- [5] Cooper R. & Robert K. (1988). How Cost Accounting Distorts Product Costs. Management Accounting, 20.
- [6] Hernández N. (2011). Contribución a la competitividad de una empresa con herramientas estratégicas: Método ABC y el personal de la organización. Pensamiento & Gestión, N° 31, pp. 73-82.
- [7] Yasuhiro M. (1996). El Just in Time hoy en Toyota. España: Ediciones Deusto.
- [8] Grady O. (1992). Just in Time, una estrategia fundamental para los jefes de producción. España: Mc Graw Hill.
- [9] Viveros Soto E. (2007). Poka Yoke y AMEF en la Industria de la Salud. ¿Cómo prevenir errores y fallas? México: Dinamo Value Partners.
- [10] Shingeo Shingo (1995). Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System. Tokyo: Productivity Press Portland, Oregon.