



GESTIÓN DE STOCK CON USO DE KANBAN EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA DE SERRA GAÚCHA

Anildo Dal Magro¹
Tânia Craco^{dos}
Uiliam Hahn Biegelmeyer³
María Emilia Camargo⁴
Tainá Zanella⁵

CURRÍCULUM

La gestión de inventarios es un tema ampliamente abordado tanto en el entorno académico como organizacional. A través de una gestión eficiente en el ámbito organizacional, aportar mejoras a la reducción de costos, brindar eficiencia en la planificación productiva y asistir en la toma de decisiones. En este sentido, el presente trabajo abordó qué beneficios puede obtener una empresa del sector metalúrgico debido a un adecuado modelo de gestión de inventarios. Para ello, se realizó un estudio de caso en una gran empresa, analizando la implementación de un piloto Kanban (Just in time), para identificar oportunidades de ganancias competitivas, utilizando como metodología una investigación exploratoria cualitativa, la cual se implementó a través de el desarrollo del estudio de caso, con entrevistas individuales en profundidad, con un enfoque semiestructurado. Luego de la implementación del estudio, ocurrieron cambios significativos, tales como: reducción de stock, reducción de espacio de almacenamiento, información más precisa y disminución de los recursos invertidos con el activo fijo en inventarios, esto permitió a la empresa una nueva forma de manejo de inventarios. Se encontró que no eran necesarias grandes inversiones para lograr resultados satisfactorios, mejorando la confiabilidad, organización de stock, agilidad, liberando espacio físico y recursos financieros. Demostrar los beneficios de utilizar esta herramienta. Se encontró que no eran necesarias grandes inversiones para lograr resultados satisfactorios, mejorando la confiabilidad, organización de stock, agilidad, liberando espacio físico y recursos financieros. Demostrar los beneficios de utilizar esta herramienta. Se encontró que no eran necesarias grandes inversiones para lograr resultados satisfactorios, mejorando la confiabilidad, organización de stock, agilidad, liberando espacio físico y recursos financieros. Demostrar los beneficios de utilizar esta herramienta.

Palabras clave: Administración. Cepo. Costos. Productividad. Kanban.

¹ Tecnólogo en Procesos de Gestión, Instituto Federal de Administración del campus RS- Farroupilha.
Email: anildodm@gmail.com

^{dos} Doctor en Administración, Instituto Federal de Administración de RS-campus Farroupilha.
E-mail: teraco@yahoo.com.br - <https://orcid.org/0000-0002-6622-1602>

³ Doctor en Administración, Facultad de São Marcos y Universidad de Caxias do Sul.
Email: uiliam.hb@terra.com.br - <https://orcid.org/0000-0002-8656-9809>

⁴ Doctorado en Ingeniería de Producción, Universidad de Caxias do Sul.
Email: mariaemiliappga@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-3800-2832>

⁵ Licenciado en Administración de Empresas, Faculdade de São Marcos.
Email: taizanella@hotmail.com - <http://lattes.cnpq.br/5054776309141244>

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de inventarios se aborda ampliamente tanto en el entorno académico como organizacional (ROSA; MEYERLE; GONÇALVES, 2010). Una gestión de stock eficiente puede traer mejoras significativas en la administración de las organizaciones, ya que permite

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

mejorar la eficiencia de la planificación de la producción, traer mayor seguridad en la toma de decisiones, además de tener un mayor control para cumplir con los pedidos (FERNANDES, 2010). Wanke (2011) complementa que otros factores contribuyen a una mayor preocupación por la gestión de inventarios, refiriéndose al alto costo de oportunidad de capital, que impactan los indicadores financieros por los cuales se evalúan las empresas.

Por tanto, la gestión de inventarios está formada por un conjunto de decisiones con la intención de controlar las dimensiones de espacio y tiempo, observando las características del producto, la operación y la demanda, de manera que los objetivos, costo y nivel de servicios específicos (WANKE, 2011). Y que hay que tener en cuenta algunas cuestiones como: cuánto guardar en stock, cuánto y cuándo pedir (NAMIT; CHEN, 1999; SILVA, 2009, CIPRIANI, et al., 2015).

De esta manera, la elección más adecuada del modelo de gestión de inventarios, pasa por una decisión empírica, mediante simulaciones, que pueden implicar análisis de escenarios y costos adicionales (SILVA, 2009; ROSA; MAYERLE; GONÇALVES, 2010).

Por tanto, este trabajo tiene el objetivo general de investigar la implementación del sistema Kanban en una empresa del sector metalúrgico de la Serra Gaúcha. La pregunta de investigación que guiará este trabajo es: ¿qué beneficios puede obtener una empresa del sector metalúrgico del sistema Kanban?

Para lograr este objetivo general, se presentan los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la situación actual de la organización, con respecto a la gestión de inventarios;
- Implementar Kanban;
- Analizar los resultados obtenidos con el modelo propuesto.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 GESTIÓN DE STOCK

Actualmente, la gestión de inventarios ha sido una preocupación constante de las empresas, especialmente en organizaciones que fabrican numerosos artículos en sus líneas de producción. Estas empresas utilizan la tecnología para administrar sus existencias y así reducir las pérdidas, agilizar los procesos internamente y aumentar sus propios ingresos (AYRES, 2009).

En consonancia con esto, existen inventarios para regularizar los procesos existentes en las empresas, donde organizan su producción a través del control existente sobre las ventas de productos existentes en sus inventarios, buscando con ello, tener un equilibrio físico y

REGMPE, Brasil-BR, V.5, N°3, pág. 132-151, septiembre / diciembre de 2020 www.revistas.editoraenterprising.net Página 133

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

financiero de la organización, en el en la medida en que tiene la posibilidad de brindar productos con la máxima agilidad posible para sus clientes, optimizando las entregas y contribuyendo a retener a los clientes existentes y ganar nuevos clientes para la empresa (AYRES, 2009).

Por tanto, los inventarios de las empresas deben estar bien gestionados para que no sufran retrasos en las entregas, escasez de productos, deficiencias de producción, productos con precios elevados y pérdida de clientes ante la competencia.

Para ello, es necesario que la administración de gestión de inventarios sepa responder: (i) cuánto ordenar: cada pedido debe especificar la cantidad requerida, con base en las demandas futuras esperadas, restricciones de suministro, descuentos existentes y costos involucrados; (ii) cuándo hacer un pedido: el tiempo exacto para emitir un nuevo pedido está determinado por el parámetro del punto de pedido, que depende del tiempo de espera para reponer la demanda esperada y el nivel de servicio deseado; (iii) los niveles de inventario a menudo pueden ser revisados: de manera continua o periódica, dependiendo de la tecnología presente y los costos de revisión, entre otros factores; y (iv) cómo controlar el sistema: el uso de indicadores de desempeño y el seguimiento de las operaciones deben estar presentes para apoyar las medidas correctivas (BIEGELMEYER, et al., 2015).

Otro aspecto relevante se refiere a los costos que se determinan a través de una serie de factores que contribuyen a que sean más costosos o menos costosos para las empresas (ARNOLD, 1999). Entre los costos de inventario más diversos, podemos mencionar los siguientes:

- Costo por artículo: se refiere al precio que se paga por un artículo comprado, consiste en su propio costo más otros costos relacionados con el mismo, como por ejemplo, transporte, aranceles aduaneros y seguros. El costo inclusivo a menudo se denomina precio de destino. Cuando el artículo es fabricado en la empresa, se incluyen mano de obra directa, material directo y costos indirectos de fabricación (ARNOLD, 1999);
- Costos de almacenamiento: cualquier y todo almacenamiento de material genera ciertos costos, que son: (i) intereses; (ii) depreciación; (iii) alquiler; (iv) equipo de manipulación; (v) deterioro; (vi) obsolescencia; (vii) seguros; (viii) salarios y (ix) conservación (DIAS, 1993),
- Costos de agotamiento de existencias: Agotar el inventario puede ser potencialmente costoso debido a los costos de pedidos perdidos, ventas perdidas y posiblemente clientes perdidos. La escasez de inventarios se puede reducir manteniendo existencias extra para ciertos productos donde el reemplazo por parte de los proveedores es algo crítico, buscando así proteger a la empresa de aquellas ocasiones en las que la demanda es mayor a la esperada (ARNOLD, 1999).

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

Se advierte que el stock tiene varios costos y deben minimizarse de la mejor manera posible, ya que de esta manera las empresas pueden colocar sus productos en el mercado a precios más competitivos.

En este contexto, el modelo tradicional de gestión de inventarios, con mantenimiento de altos inventarios para atender demandas futuras, donde la producción se realiza en lotes de tamaño estándar, no existe relación con la demanda real de los clientes, agregando costos innecesarios y no aportando la flexibilidad necesaria que exige el escenario actual, a diferencia de este modelo tenemos Just in Time, que busca atender las necesidades de los clientes internos y externos sin sumar costos y con la flexibilidad necesaria.

2.2 MODELO DE GESTIÓN DE STOCK

2.2.1 Modelo *Justo a tiempo*

El sistema Just in Time, en lo sucesivo denominado JIT, se inició en la década de 1950, en Japón, en la Toyota Motors Company, con el fin de aumentar la productividad, a pesar de los recursos limitados (MOURA; BANZATO, 1994).

La terminología, según Shingo (1996), no se centra únicamente en el tema del tiempo de entrega, ya que podría incentivar la producción temprana de artículos innecesarios. Por tanto, cada proceso debe ser abastecido con los artículos necesarios, en la cantidad necesaria, en el tiempo necesario, es decir, en el momento adecuado, sin generar stock.

Esto implica que, en un flujo productivo, las piezas correctas necesarias para el montaje llegan a la línea de montaje en el momento en que serán necesarias y solo en las cantidades necesarias, con lo que una organización que establezca plenamente este flujo puede llegar a cero sus stocks, lo que desde el punto de vista de la producción es el estado ideal (OHNO, 1997).

Por eso Just in time tiene como objetivo satisfacer la demanda de forma instantánea, con calidad y sin desperdicio, proporcionando una gestión eficaz de los costos productivos, una producción eficiente en términos de costo, en la cantidad necesaria, en el momento adecuado y en los lugares adecuados, utilizando el mínimo de recursos (CHING, 2007).

Y así, JIT corresponde a producir bienes y servicios en el momento exacto de necesidad, y no por adelantado para acumular stocks, y no después, haciendo que sus clientes tengan que esperar. Además de esta cuestión de tiempo, se pueden agregar las necesidades de eficiencia y calidad. Posiblemente podría ser la definición de JIT: busca satisfacer la demanda al instante, sin desperdicio y con una calidad perfecta (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTPON, 2002, p. 482).

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

En resumen, Just In Time, tiene como objetivo mejorar la productividad a nivel mundial con un enfoque disciplinado, destinado a eliminar el desperdicio. Con posibilidad de una producción eficiente en términos de costo, también con el correcto suministro de lugar, tiempo y cantidad, minimizando el uso de recursos humanos, instalaciones, equipos y materiales. JIT depende del equilibrio entre la flexibilidad del usuario y el proveedor, que se logra mediante el trabajo en equipo y la participación total de los empleados. La premisa básica de JIT es la simplificación (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

En consecuencia, JIT requiere un alto desempeño en todos los objetivos de producción: (i) la calidad debe ser alta, ya que los problemas de producción por fallas de calidad reducirán el flujo de materiales, afectando la confiabilidad interna de los suministros, además de generar la formación de stocks, si los errores reducen la tasa de producción; (ii) la rapidez, en términos de flujo rápido de materiales, es fundamental si se pretende satisfacer las demandas de los clientes con producción y no con inventarios; (iii) la confiabilidad es un requisito previo para un flujo rápido porque es muy difícil lograr un flujo rápido si el suministro no es confiable; y (iv) la flexibilidad es fundamentalmente importante para que se puedan producir lotes pequeños con plazos de entrega cortos y alcanzando flujos rápidos. (SLACK; CÁMARAS; JOHNSTON, 2002, p. 484).

Por lo tanto, se puede concluir que JIT es un sistema de producción vinculado a realizar bajo pedido (bajo pedido). Y que es una “actividad de valor agregado para la organización, ya que identifica y ataca problemas fundamentales y cuellos de botella; pérdida y desperdicio; elimina procesos complejos e implementa sistemas y procedimientos” (CHING, 2007, p. 39). Con el objetivo de "lograr una producción de alto volumen, utilizando existencias mínimas de materias primas, existencias intermedias y productos terminados" (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001, p. 407).

JIT utiliza un sistema simple, llamado Kanban, para eliminar las piezas en proceso de una estación de trabajo y llevarlas a la siguiente estación del proceso de producción. Las piezas fabricadas o procesadas se guardan en repositorios y solo algunos de estos repositorios se suministran a la estación siguiente. Cuando todos los repositorios están llenos, la máquina deja de producir, hasta que vuelve otro repositorio vacío, que funciona como una “orden de producción”. Así, los inventarios de productos en proceso se limitan a los disponibles en los repositorios y solo se suministran cuando es necesario (OHNO, 1997).

Por tanto, Kanban es un método que autoriza la producción y movimiento de materiales en el sistema JIT. En el idioma japonés, la palabra Kanban significa un marcador (tarjeta,

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

letrero, placa u otro dispositivo) que se usa para controlar las órdenes de trabajo en un proceso secuencial (LAUGENI; MARTINS, 1999).

El Sistema Kanban es un instrumento de control de producción. Tiene la función de una orden de producción en el departamento de fabricación y la función de instrucciones de retiro en el proceso posterior. Solo se producirá algo de acuerdo con un programa de producción comunicado por el departamento de control de producción. El sistema Kanban tiene la función de notificar al primero, que las piezas se están realizando, si estas piezas son necesarias (MOURA, 2003).

Para que la producción sea viable, hay que trabajar en sincronía con la demanda. Esto significa que la producción es "tirada" por la demanda, es decir, un proceso produce la cantidad de piezas que utilizó el siguiente proceso, restaurando el nivel de piezas anterior (MOURA, 2003).

En consecuencia, se requieren tres requisitos para facilitar este proceso de producción, según Shingo (1996): (i) estandarización del trabajo: permite producir la cantidad necesaria de productos en una sola vez; (ii) combinación eficiente de productos, máquinas y personal; (iii) diseño de procesos o disposición de máquinas: el diseño de procesos se refiere a cambios en la disposición funcional de las células de producción, posibilitados por la existencia de operadores multifuncionales y (iv) sincronización de la producción: en la producción sincronizada, se responden las variaciones en la demanda. más fácilmente debido a los grandes esfuerzos para reducir los tiempos de cambio de lotes y herramientas.

A partir de la visión de Shingo (1996), el Sistema de Producción Toyota es la eliminación de pérdidas y su función principal es la planificación, es decir, el ciclo de organización, control, ejecución e inspección en el que no deben pasar productos con defectos. siguientes procesos, y debe haber una eliminación total de pérdidas siempre que sea posible.

2.2.2 Modelo tradicional

El modelo tradicional se desarrolló al inicio de la era industrial, considerando el entorno particular de la época. Con una demanda de mercado prácticamente infinita y una falta de competitividad, las ganancias de la empresa no estaban determinadas por los costos. El precio determinaba la ganancia ($\text{Precio} = \text{Costo} + \text{Beneficio}$). La calidad no era el foco, la única preocupación eran los volúmenes de producción (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Producción empujada: este sistema está determinado por el comportamiento del mercado, llamado "sistema de empuje". Con este modelo, la producción de la empresa ocurre antes de que ocurra la demanda. Por tanto, depende de un pedido enviado previamente, REGMPE, Brasil-BR, V.5, N°3, pág. 132-151, septiembre / diciembre de 2020 www.revistas.editoraenterprising.net Página 137

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

normalmente generado a partir de un sistema MRP (Material Requirement Planning). Una vez recibido el pedido, la producción se realiza con lotes de tamaño estándar. Por tanto, no existe relación con la demanda real (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

El llamado flujo de producción continuo no interfiere con este modelo de producción, siendo producido por separado en cada unidad utilizada en el proceso. Por lo tanto, se envía una orden de producción al sector, que produce los artículos y luego los "empuja" a la siguiente etapa productiva del proceso, llamada "producción empujada". MRP lleva a cabo controles de cantidad, tiempo y lo que se debe producir. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

El MRP ejecuta su operación produciendo lotes estandarizados de productos que son "empujados" a las siguientes operaciones de los procesos productivos, sin vínculo directo entre lo que se produce y la demanda real del cliente (TUBINO, 2000). Y eso permite, con base en el cronograma maestro de producción (MPS), determinar el tipo de artículo que se debe producir, cuánto se debe producir y en qué momento, así como los materiales a comprar, cuánto se debe producir, compra y cuándo será necesario utilizar estos materiales. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010). En el cual los objetivos del sistema MRP son: promover la producción donde no exista exceso de inventario, exceso de producción en horas extras y fluctuaciones de producción (VOLLMANN et al., 2006).

Ser un sistema de control y planificación de producción impulsado que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de materiales a través de la planificación maestra, el control de inventarios, la lista de materiales y la generación de órdenes de producción, durante los años setenta y ochenta. MRP se convirtió en el sistema más importante y luego evolucionó a MRP II (Production Resource Planning), trabajando en las áreas de producción, marketing y finanzas, con las últimas áreas fuera de la fabricación (SLACK, 2002).

Si bien el MRP cuenta con varios recursos para la gestión del PCP (planificación y control de producción), de manera aislada es un sistema limitado para soportar diferentes entornos productivos que presentan un alto grado de complejidad, en términos de programación detallada de fábrica. Para enfrentar mejor esta dificultad, se desarrollaron sistemas de programación con capacidad limitada, cuya característica principal es considerar las capacidades productivas del sistema productivo, así como sus características tecnológicas, como una restricción para la toma de decisiones de programación, con el objetivo de , garantizan que el programa de producción sea factible, es decir, compatible con la capacidad disponible (CORRÉA et al., 1997, p. 289).

3. METODOLOGÍA

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

El presente estudio utilizó una investigación exploratoria cualitativa que, según Gil (2012), el propósito principal de la investigación exploratoria es desarrollar, aclarar y modificar conceptos e ideas, con el fin de formular problemas más precisos o hipótesis buscables para estudios posteriores. . De todos los tipos de investigación, estos son los que tienen menos rigidez en la planificación. Suelen incluir encuestas bibliográficas y documentales, entrevistas no estándar y estudios de casos.

Para Fachin (2001, p. 125), dice que “la investigación bibliográfica constituye el acto de leer, seleccionar, registrar, organizar y archivar temas de interés para la investigación en cuestión. Es la base de otras investigaciones y se puede decir que es una constante en la vida de quienes pretenden estudiar”.

Dencker (1998, p. 97) reitera que la planificación de la investigación cualitativa es compleja, debido a su diversidad, flexibilidad y falta de reglas precisas para aplicarla en numerosos casos.

En relación a los estudios de caso, son estudios en profundidad de uno o más objetos, con el fin de permitir un conocimiento detallado del tema. Tiene como objetivo investigar un caso específico, buscando la mayor cantidad de información posible sobre el tema en cuestión (GIL, 2008). Y eso consiste en recolectar información sobre una determinada comunidad, familia, grupo o individuo y analizarlos, con el fin de estudiar diversos aspectos de su vida, según el tema de investigación (ALMEIDA, 1996, p. 106).

Por tanto, se trata de una investigación empírica, investigando un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no están claramente definidos (YIN, 2010, p. 39). Así, la estrategia del estudio de caso se utiliza para comprender, en profundidad, un determinado evento, situación, proceso, proyecto, en definitiva, algo que ocurre en el mundo real.

Entonces, el trabajo se desarrollará mediante un estudio de caso único (YIN, 2010), utilizando la investigación documental, los informes puestos a disposición por la empresa y el relevamiento de documentos. Y, además, entrevistas individuales en profundidad (VERGARA, 2009). En opinión de Schlüter (2005, p. 106), la entrevista puede utilizarse como un único instrumento para la recolección de datos o para complementar otras técnicas, y puede clasificarse en estructurada y no estructurada.

Las entrevistas estructuradas son uniformes y rígidas. El investigador tiene una lista de preguntas que deben hacerse en el mismo orden y en los mismos términos. Las entrevistas no estructuradas, a su vez, consisten en una conversación irrestricta entre el investigador y el entrevistado sobre temas relacionados con el objeto de estudio (SCHÜTER, 2005).

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

Las entrevistas se realizarán en una única sesión con cada uno de los entrevistados, con una duración aproximada de 1 hora, en la que fueron grabadas y posteriormente transcritas (FLICK, 2009). Posteriormente para el análisis de los datos se utilizó el análisis de contenido (BARDIN, 2004).

El análisis de contenido se caracteriza como un conjunto de técnicas que se utilizan para realizar el análisis de las comunicaciones, tales como transcripciones, entrevistas y otras, y emplea procedimientos objetivos y sistemáticos para encontrar el contenido del mensaje bajo análisis (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011).

La técnica de análisis de datos adoptada en esta investigación fue interpretar los datos con la codificación del material para ayudar a la construcción y codificación (GIBBS, 2008).

Se utilizará: (a) codificación abierta, (b) codificación axial y (c) codificación selectiva. El objetivo de la codificación abierta es explicar datos y fenómenos en forma de conceptos, por lo que debe surgir una lista de códigos y categorías como resultado de la codificación (STRAUSS; CORBIN, 1990; GIBBS, 2008; FLICK, 2009). La codificación axial es el proceso de relacionar las subcategorías con una categoría más grande y más amplia (STRAUSS; CORBIN, 1990; GIBBS, 2008; FLICK, 2009). Dado que, la codificación selectiva analiza y afina todo el proceso identificado en la codificación axial, con el objetivo de caracterizar la categoría central o esencial de la teoría para que otras categorías desarrolladas pueden agruparse y relacionarse (STRAUSS; CORBIN, 1990; FLICK, 2009).

En cuanto al perfil de los entrevistados, se busca identificar a las personas con poder de decisión que puedan aportar información relevante para agregar al presente estudio, sin embargo, se definieron algunos criterios de selección: tiempo en la empresa, cargo desempeñado y conocimientos en relación a los temas. ser dirigido. Así, se identificaron los siguientes profesionales, que se presentarán en el Cuadro 1:

Tabla 1 - Perfil de los encuestados

Identificación de los encuestados	Posición de los entrevistados	Hora de la empresa
Entrevistado A	Coordinador de producción	17 años
Entrevistado B	Coordinador de producción.	34 años
Entrevistado C	Supervisor de producción	10 años
Entrevistado D	A cargo de la producción	16 años
Entrevistado E	Supervisor de programación	15 años

Fuente: Elaboración de los autores (2020).

4 ESTUDIO DE CASO

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmecánica de la Serra Gaúcha

El estudio se aplicó en una empresa centenaria empresa metalúrgica brasileña, con sede en la ciudad de Carlos Barbosa, Rio Grande do Sul, que produce cuchillos (de cocina, profesionales, deportivos), navajas, tijeras, brochetas, cubiertos de uso diario, utensilios y sartenes de cocina, formas y platos antiadherentes. aluminio.

Empresa familiar, con una gestión que enfatiza la calidad, busca atender a todo tipo de consumidores, se destaca en el panorama nacional y exporta a más de 120 países con marca propia, emplea a más de 2 mil colaboradores, tiene una facturación anual de 1 billón real.

El sector del aluminio produce bandejas, encofrados y platos antiadherentes de aluminio, con producción vertical, tiene un alto nivel de automatización industrial, comenzando por los lingotes de aluminio pasando por fundición, laminación y corte de perfiles que se convierten en los productos finales. Es uno de los sectores más nuevos de la empresa, con grandes inversiones. El sector se ha ido estructurando de forma continua, siendo el sector de mayor crecimiento, ya que representa el 40% de sus ingresos, teniendo así una gran representatividad en el negocio de la compañía.

Las existencias en este sector son bobinas de aluminio, entre etapas de producción que actualmente contienen 2.000 toneladas, teniendo un alto valor financiero, siendo las más representativas del sector.

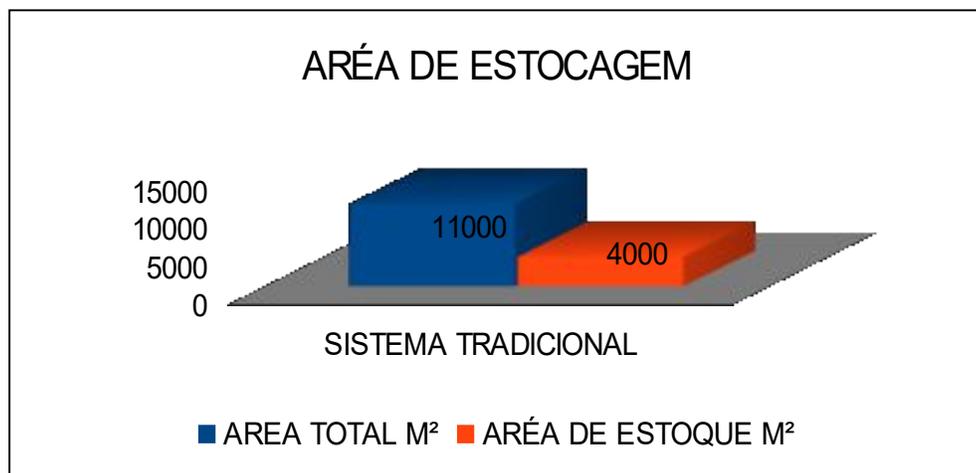
La encuesta se aplicó en el sector del aluminio por la razón de contar con nuevos procesos, en los cuales se encuentran en plena estructuración y cuentan con importantes niveles de stock, facilitando así la implementación de los conceptos propuestos, pues hasta entonces, la empresa trabaja con conceptos tradicionales.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el sector de la empresa estudiado, se utilizó el sistema tradicional de stock de bobinas de aluminio, donde tenía un volumen de stock promedio de 1.590 toneladas (R \$ 15.500.000,00), enfrentó dificultad en el espacio de almacenamiento, donde ocupó un área de 4.000m², dentro de una superficie total de 11.000m². También había productos almacenados en diferentes ubicaciones de la fábrica y de manera desordenada, dificultando el movimiento y perdiendo agilidad productiva. Podemos identificar en la Figura 1 a continuación el área total del sector y el espacio utilizado para el almacenamiento.

Figura 1- Superficie de stock ocupada por el sistema actual



Fuente: Elaboración de los autores con información de la empresa estudiada (2020).

Los valores encontrados en el gráfico de la Figura 1 permiten visualizar el espacio utilizado para almacenamiento en relación con el área total del sector, donde se utilizó el 36% del área total para almacenamiento.

En consonancia con esto, se observó que la identificación clara y visible con el fin de facilitar la identificación de los artículos de manera práctica, ya que además de estar depositados en el piso, se encontraban en un solo nivel, aumentando el área de almacenamiento. Y entonces, estaba la existencia de productos en espera de definición respecto a la situación de calidad, tales como bobinas de prueba y muestras de proveedores, contribuyendo así a la acumulación de materiales y no transmitiendo confiabilidad de stock.

Por tanto, según los directivos entrevistados, esto provocó un alto nivel de stock debido a la falta de confiabilidad de los productos y del proceso. Así, la organización para mantener el equilibrio productivo, incrementó los inventarios como una forma de asegurar el suministro de materias primas, aun cuando faltaba información precisa.

En este horizonte, es evidente que las razones del uso del método tradicional por parte de este sector, se debieron a la necesidad de producción inmediata y la falta de historia por tratarse de un proceso nuevo. Sin embargo, el sistema requería muchos controles manuales, y movimientos innecesarios debido a la falta de organización, también dificultaba la localización para el movimiento en el momento de la producción, con pérdida de eficiencia. Esto se puede ver de acuerdo con el entrevistado B.

[...] El sistema anterior estaba muy enlucido, necesitaba muchos controles y altos stocks, con Kanban sucedió lo contrario. En nuestro modelo, donde trabajamos de manera integrada con rapidez, versatilidad de producto y corto tiempo de entrega, Kanban funcionó a la perfección.

5.2 PROPUESTA DEL SISTEMA KANBAN

Kanban es un sistema Just In Time simple, para eliminar partes en proceso de una estación de trabajo y llevarlas a la siguiente estación en el proceso de producción y se guardan en repositorios. Así, los inventarios de productos en proceso se limitan a los disponibles en los repositorios y solo se suministran cuando es necesario (OHNO, 1997).

Esto llevó a una evaluación por parte de la organización en relación con sus pérdidas, en la que es necesario definir los materiales bajo análisis, así como el destino de estos materiales que no cumplieron con el nivel de calidad deseado, eliminando materiales innecesarios. También se reorganizó el direccionamiento de las bobinas, donde se desarrolló un sistema de posicionamiento de las bobinas en dos niveles, con el objetivo de optimizar el espacio de almacenamiento.

En la misma medida, una evaluación detallada de la capacidad productiva de la fundición (donde se producen las bobinas de aluminio), contando los tiempos de mantenimiento preventivo y el tiempo de instalación, buscando maximizar la eficiencia de producción.

Paralelamente, se desarrolló un sistema informático para este stock específico. Y de esta manera aumentar el control y confiabilidad de la información de inventario del sistema Kanban, donde informa el nivel de inventario identificando el porcentaje como se muestra en la Figura 2, lo que implica un mayor control y confiabilidad de la información, así como practicidad y agilidad.

Figura 2 - Información de existencias de aluminio.

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

Item	Descrição	Est.Semi	Est.Atual	Est.Mín.	Tot.Dif.	Lt.Econôm.	% de estoque atual
80100104	ALUMINIO LIGA 1050	0,00	504705,0	650000,0	-145295	0,00	77%
80100101	ALUMINIO LIGA 4006	0,00	222614,0	150000,0	72614,00	0,00	100%

Fuente: Sistema interno de la empresa estudiada (2020).

En vista de esto, se observa que los gerentes tenían la expectativa de una mayor armonía entre la gestión de inventarios y la producción, con mayor control y confiabilidad, reducción de los niveles de inventarios, mayor organización y visibilidad para quienes producen, aumentando la agilidad de producción. Al respecto, el entrevistado C señaló que:

[...] después de la implementación del sistema Kanban hay un mayor control del stock, información sobre el movimiento, entradas y salidas.

Al mismo tiempo, también fue observado por los gerentes el bajo costo de implementar esta herramienta de gestión de inventarios, según lo informado por el entrevistado D:

[...] en nuestro caso específico fue de bajo costo.

Finalmente, este cambio de sistema se produjo de forma natural y paulatina, en el que la organización primero necesitaba conocer este concepto, y solo posteriormente realizar los cambios necesarios (aspectos culturales y específicos como: formación de los empleados, inversión en TI, etc.).

Durante este proceso, la organización presentó dificultades en relación a: adaptación a un nuevo sistema en relación al proceso, adecuación de personas en relación al uso del nuevo sistema, compromiso de los implicados, reorganización de stocks actuales, identificación de cada artículo y eliminación de materiales no utilizados. aptos para la producción.

5.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

En relación a los resultados esperados por los gestores a través de las entrevistas, se siguió la codificación descrita por Flick (2009): codificación abierta, axial y selectiva. En este sentido, se crearon los siguientes códigos, como se muestra en las Tablas 2 y 3 a continuación.

Tabla 2 - Beneficios de implementar el sistema Kanban.

Codificación abierta	Codificación axial	Codificación selectiva
Ganancia de espacio físico	Ventajas estructurales	
Mejora de la organización interna		
Fácil localización de materiales		
Reducción de niveles de stock		
Seguridad de información		
Reducción de costos.	Ventajas financieras	Beneficios de implementar el sistema Kanban.
Liberación de fondos para flujo de caja.		
Liberar espacio físico.		
Mayor control y credibilidad	Ventajas de los procesos	
Mejor planificación de la producción		
Programación sencilla		
Mayor eficiencia, rapidez en el proceso productivo		
Gane tiempo en el proceso		
Mejor sincronía entre producción y gestión de inventario y producción.		
Mayor autonomía de programación para el propio sector.		
Mejor organización y control		
Eliminación de ineficiencias.		
Facilidad de control de la producción diaria		
Mejor control y agilidad.		
Falta de producción temprana.		
Seguridad de información.		
Producción de lo que realmente se necesita.		
Información precisa de cuándo y cuánto necesita. Evite los materiales sin voltear el stock.		
Disminución de movimientos innecesarios.		

Fuente: Elaboración de los autores, con información extraída de las entrevistas (2020).

Tabla 3: Dificultades para implementar el sistema Kanban.

Codificación abierta	Codificación axial	Codificación selectiva
Los empleados creen que funciona.		
Se requiere un mayor control de la información.		
Aumente la responsabilidad del usuario.		

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

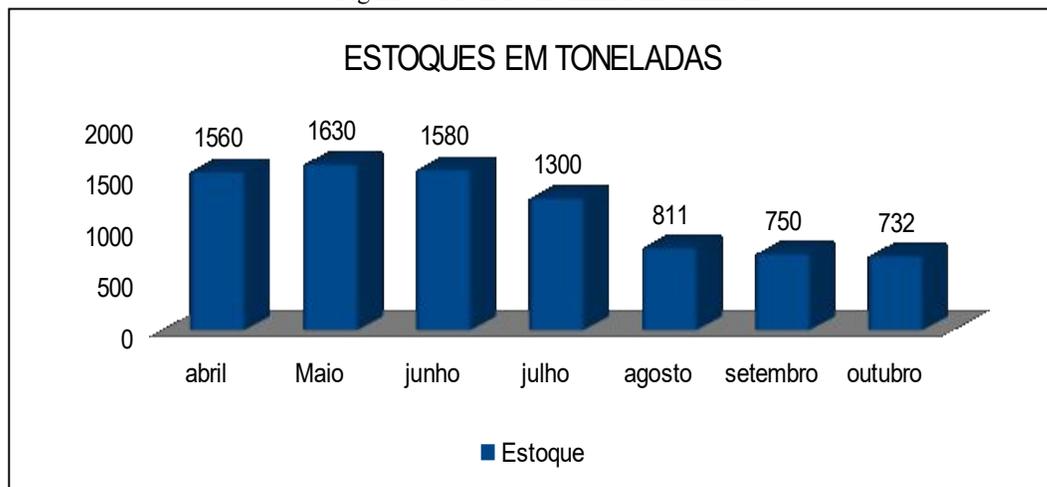
Resistencia de los empleados.	Dificultades para las personas.	Dificultades para implementar el sistema Kanban.
Adaptación de personas al nuevo sistema.		
Necesidad de formación de los empleados.		
Costo de implementación (bajo).	Dificultad estructural.	
Compra de dispositivos para apilar las bobinas.		
Reorganización de stocks actuales.		
Necesidad de mejora continua.		

Fuente: Elaboración de los autores, con información extraída de las entrevistas (2020).

Cabe señalar que en primer mes de implementación de cambios ocurrido en julio de 2016, en el cual este estudio se separó en dos períodos: sistema tradicional (antes del cambio) y sistema Kanban (después del cambio), analizándose el promedio de cada uno de estos períodos: abril, el sistema tradicional en mayo y junio y el sistema Kanban en agosto, septiembre y octubre, permitiendo la comparación en este sentido. Cabe señalar que no se contabilizó el mes de julio, que fue el período de transición de un sistema a otro.

Desde la perspectiva de los números, la Figura 3 mostró una disminución en relación a los inventarios desde el momento en que la empresa comenzó a implementar el sistema Kanban, en el cual se retiraron materiales indefinidos o que no cumplían con el nivel de calidad deseado, reduciendo el nivel de existencias.

Figura 3 - Nivel de inventario en toneladas



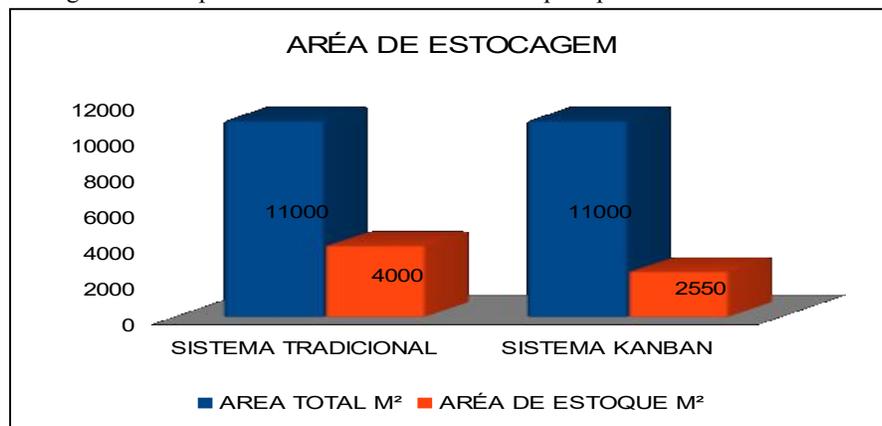
Fuente: Elaboración de los autores, con información de informes de la empresa estudiada (2020).

Vale la pena comentar que es evidente la disminución en el nivel de stock luego de la implementación del sistema Kanban, en el cual el stock de 1,560 toneladas de aluminio cambió a 732 toneladas de aluminio, sin comprometer el cumplimiento de pedidos ni la falta de aluminio.

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

Además de esto, a través del desarrollo de dispositivos para apilar bobinas, se apilaron en dos niveles, optimizando así el área de stock utilizada como se muestra en la Figura 4.

Figura 4 - Comparación entre el área de stock ocupada por los dos sistemas.

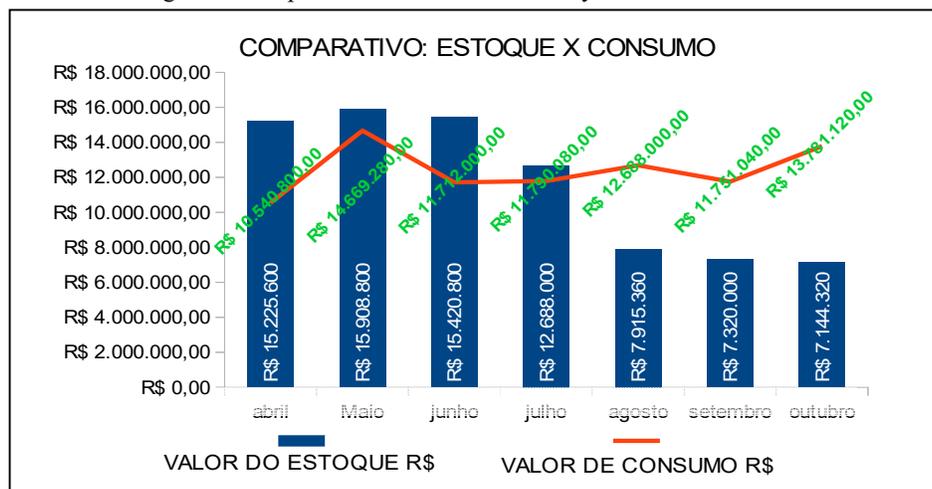


Fuente: Elaboración de los autores, con información de la empresa estudiada (2020).

En este sentido, hay una disminución de la superficie utilizada para stock, en el sistema tradicional que utilizaba 4.000 m² antes del cambio y la reducción con el sistema Kanban, que utiliza 2.550 m² después del cambio, una reducción del 36% en la superficie requerida para almacenamiento.

Otro aspecto relevante se refiere a la reducción de inventarios en el que podemos comparar el nivel de activos fijos, como podemos ver en la Figura 5.

Figura 5: Comparación entre valor de stock y valor de consumo mensual



Fuente: Elaboración de los autores, con información de informes de la empresa estudiada (2020).

En este aspecto, se puede observar que los valores fijados con materia prima en relación al consumo mensual, tuvieron una disminución significativa en el consumo promedio del período evaluado de R \$ 12.307.360,00 y en relación al stock promedio del mismo período R \$ 15.518.400,00, manteniéndose un stock de 1,26 meses. Después de la implementación, el

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmecánica de la Serra Gaúcha

consumo promedio del segundo período evaluado fue de R \$ 12.740.053,33 y con respecto al stock promedio del mismo período de R \$ 7.459.893,33, siendo un stock de 17 días, una reducción de 52 % de inventarios, lo que significa mayor liquidez y más recursos disponibles, para otras inversiones.

Otro aspecto destacado por los entrevistados se refiere a obtener una ventaja con la implementación de este sistema, con mayor control de inventarios, mejor planificación de la producción, reducción de niveles de inventario, ganancias en espacio físico, más confiabilidad, organización, agilidad y brindando más recursos financieros para el efectivo de la empresa. Este sistema está cubriendo la necesidad, ya que facilita un mayor control de la producción, con información precisa, organización y control de manera eficiente. Como lo destacó el entrevistado A:

[...] Reducción de los niveles de inventario, stocks más fiables y organizados, ganando en agilidad.

El entrevistado B también señala:

[...] Se obtuvieron muchas ventajas como: Una notable reducción de inventarios, provocando ganancias en velocidad, espacio físico y el cajero agradece.

En este horizonte, elLos gerentes comentan el interés de la empresa en expandir este sistema al resto de áreas de inventario, ya que permite la sincronización de la producción de forma segura y confiable, con programación flexible y facilita mucho en el control diario de la producción. Presentar los resultados de forma inmediata, visible y medible, tal como los percibe el entrevistado B:

[...] los resultados son inmediatos, visibles, medibles y el compromiso del equipo es mayor, con mayor seguridad y confiabilidad.

6. CONCLUSIÓN

Este estudio fue perfilado a través del objetivo general predefinido, que beneficios que una empresa del sector metalúrgico puede obtener debido al sistema Kanban, identificando oportunidades y ganancias con la implementación del sistema propuesto.

Se observó que la gestión de inventarios juega un papel fundamental para el desempeño de la empresa, esto se evidencia en el desarrollo de las actividades que se realizan en este sector, las cuales arrojan resultados significativos.

Con la implementación del sistema propuesto, el sector redujo inventarios y pudo contar

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

con un stock más proporcional a sus necesidades, donde puso a disposición una cantidad significativa de recursos financieros inmovilizados con inventarios para otras inversiones, mayor confiabilidad con información más precisa, a través de una gestión computarizada, dimensionamiento preciso de la capacidad productiva y la eliminación de productos no confiables, también disminuyó el espacio de almacenamiento con stocks más organizados que facilitan los movimientos, ganando así agilidad y mayor eficiencia, estando en línea con las tendencias encontradas en la literatura del local Just In Time, que tiene como objetivo mejorar la productividad a nivel mundial con un enfoque disciplinado, con el objetivo de eliminar el desperdicio, minimizando el uso de recursos humanos, instalaciones, equipos y materiales (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Cabe señalar que, al tratarse de un estudio de caso, el trabajo es de carácter cualitativo, sus resultados no permiten generalizaciones a otros contextos. Como sugerencia para futuros estudios, proponemos un análisis más profundo de los nuevos cambios en los procesos de esa empresa, con la expansión del sistema Kanban.

Terminado este análisis, se puede concluir que el estudio ha alcanzado su objetivo práctico y teórico, en el que demostró los beneficios que puede generar el sistema Kanban en una gran empresa. Darse cuenta de que no es necesario un gran volumen de inversiones para lograr resultados satisfactorios, mejorando la confiabilidad, organización de stocks, agilidad, liberando espacio físico y recursos financieros. Se enfatiza que este proceso debe tener un seguimiento continuo y sistemático por parte de los gerentes, en la búsqueda constante de mejora.

REFERENCIAS

ALMEIDA, MLP Tipos de investigación. En: Cómo preparar monografías. 4. ed. Rvdo. y actual. Belém: Cejup, 1996.

ARNOLD, JRT Gestión de materiales: Introducción. São Paulo: Atlas, 1999.

AYRES, APS Gestión logística y operaciones. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

BARDIN, L. Análisis de contenido. Lisboa: Ediciones 70, 2004.

BERRY, WL; JACOBS, FR; VOLLMANN, TE; WHYBARK, DC Sistema de control y planificación de la producción para la gestión de la cadena de suministro. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BIEGELMEYER, UH; CRACO, T; CAMARGO, YO; FERNANDES, AM; CRUZ, MR; POZZO, DN; BIZOTO, BLS Uso de la herramienta IROG en la industria metalúrgica. Espacios (Caracas), V 36, pág. 17 de diciembre de 2015.

REGMPE, Brasil-BR, V.5, N°3, pág. 132-151, septiembre / diciembre de 2020 www.revistas.editoraenterprising.net Página 149

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

CHING, HY Gestión de inventarios en la Cadena Logística Integrada: Cadena de Suministro. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CIPRIANI, JV; CRACO, T.; CAMARGO, YO; BIEGELMEYER, UH La evolución del área de compras en una empresa de muebles como forma de incrementar su competitividad. Espacios (Caracas), V 36, PP 8, 2015.

CORRÊA, H.; GIANESI, IGN; CAON, M. Planificación, programación y control de la producción: MRP II / ERP- conceptos, uso e implementación. São Paulo: Gianesi Corrêa & Associados: Atlas, 1997.

DAVIS, MM; AQUILANO, N J.; CHASE, RB Fundamentos de la gestión de producción 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DENCKER, AFM Métodos y técnicas de investigación turística. São Paulo: Futura, 1998.

DIAS, MAP Gestión de materiales. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodología. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FERNANDES, FCF; GODINHO FILHO, M. Planificación y control de la producción: de lo fundamental a lo esencial. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FLICK, U. Diseño de investigación cualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, U. Métodos de investigación: introducción a la investigación cualitativa. 3a Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIBBS, G.; FLICK, U. (coord.). Análisis de datos cualitativos. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIBBS, G. Análisis de datos cualitativos. 1. Ed. Porto Alegre, Artmed, 2008. GIBBS, G. Análisis de datos cualitativos. Traducción Roberto Cataldo Costa; consultoría, supervisión y revisión técnica de esta edición Lorí Viali. - Datos electrónicos. - Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, AC Métodos y Técnicas de Investigación Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, AC Métodos y técnicas de investigación social. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, P. Gestión de materiales. 3ª ed. Río de Janeiro: Elsevier, 2010.

LAUGENI, FP, MARTINS, PG "Administración de la producción", São Paulo: Saraiva, 1999.

MOURA, RA Kanban la simplicidad del control de producción. São Paulo: Ed. IMAM, 2003.

MOURA, RA; BANZATO, JM Modo de trabajo inteligente: 'Just-in-Time' la reingeniería de los procesos de fabricación. São Paulo: IMAM, 1994.

MOZZATO, A, R; GRZYBOVSKY, D. El análisis de contenido como técnica de análisis de datos cualitativos en el campo de la administración: potencial y desafíos. Revista Administración Contemporánea. Vol 15 No. 4, 2011.

Gestión de stock con Kanban en una empresa metalmeccánica de la Serra Gaúcha

NAMIT; K. CHEN, J. Revista internacional de distribución física y gestión logística. v. 29, n. 2, pág. 138-154, 1999, <http://dx.doi.org/10.1108/09600039910264713>

OHNO, T. El sistema de producción de Toyota: más allá de la producción a gran escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROSA, H.; MEYERLE, SF; GONÇALVES, MB Control de inventarios por previsión continua y revisión periódica: un análisis comparativo mediante simulación. Producción, v. 20, n. 4, diciembre de 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132010005000052>.

SILVA, GLC Modelo de stock para repuestos sujetos a demanda intermitente y plazo estocástico. 2009. 75 f. Disertación (Maestría en Ingeniería de Producción) - Escuela de Ingeniería, Universidad Federal de Minas Gerais, 2009.

SCHLÜTER, RG Metodología de investigación. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2005.

SHINGO, S. El Sistema de Producción Toyota: desde el punto de vista de la ingeniería de producción. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S. Sistema de Producción Cero Stock: El sistema Shingo para la mejora continua. Porto Alegre: Ed Bookman, 1996.

SLACK, N., CHAMBER, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R. Production Administration, 1a ed., São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CÁMARAS, S.; JOHNSTON, R. Administración de producción. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Fundamentos de los métodos de teoría fundamentada. Beverly Hills, CA .: Sage, 1990.

TUBINO, DF Manual de control y planificación de la producción. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VERGARA, SC Gestión de proyectos e informes de investigación. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, RK Estudio de caso: planificación y métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WANKE, P. Gestión de inventarios en la cadena de suministro. Decisiones y modelos cuantitativos. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.