



DEMANDA DEL CLIENTE COMO CIMIENTO DE LA MANUFACTURA ESBELTA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

(CUSTOMER DEMAND AS THE FOUNDATION OF LEAN
MANUFACTURING IN THE DAIRY INDUSTRY)

Romero Urdaneta, Daniel

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, URBE. Venezuela



daromero1@urbe.edu.ve

<https://orcid.org/0000-0001-6999-2835>

González Chourio, Carlos

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, URBE. Venezuela



carloosedurado.gonzalez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4060-3909>

RECIBIDO: enero 2019/**ACEPTADO:** abril 2019/**PUBLICADO:** enero 2022

Como citar: Romero, Daniel y González, Carlos (2019). Demanda del cliente como cimiento de la manufactura esbelta en la industria láctea. CICAG: Revista Electrónica Arbitrada del Centro de Ciencias Administrativas y Gerenciales, 17(1), Venezuela. (Pp.76-96)

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue analizar la demanda del cliente como cimiento de la manufactura esbelta en los sistemas productivos de las empresas de la industria láctea del municipio Colón. Teóricamente, se sustentó en los autores Villaseñor y Galindo (2007), Hernández y Vizán (2013), Cabrera (2014), Chase y Jacob (2014), entre otros. La investigación fue tipificada como descriptiva, con un diseño no experimental, de campo, transeccional. La población de estudio estuvo conformada por siete (07) industrias procesadoras de lácteos ubicadas en el municipio Colón, considerando catorce (14) unidades de investigación integradas por gerentes-jefes y coordinadores-supervisores mediante un censo poblacional. La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta, y como instrumento un cuestionario contentivo de veinticuatro (24) ítems, modalidad escala tipo Likert con cinco (5) alternativas de respuesta (siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca), presentadas de forma interrogativa en sentido positivo, validadas a través del juicio de cinco (5) expertos. Para la confiabilidad se sometió a prueba piloto obteniendo una confiabilidad de 0,94 calculada a través de la fórmula del Coeficiente de Alfa Cronbach. Los resultados obtenidos fueron procesados utilizando el análisis de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, donde se evidencia que la demanda del cliente, es aplicada en gran medida en la industria láctea. Se concluye, que la



implementación de las herramientas permite cumplir con los requerimientos en cuanto a calidad de productos y tiempos de entrega, los cuales son considerados para mantener la competitividad así como el éxito en el mercado.

Palabras Clave: Demanda del cliente, Industria láctea, Manufactura esbelta

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze customer demand as the foundation of lean manufacturing in the production systems of companies in the dairy industry in the Colón municipality. Theoretically, it was based on the authors Villaseñor and Galindo (2007), Hernández and Vizán (2013), Cabrera (2014), Chase and Jacob (2014), among others. The research was classified as descriptive, with a non-experimental, field, transectional design. The study population was made up of seven (07) dairy processing industries located in the Colón municipality, considering fourteen (14) research units made up of managers-chiefs and coordinators-supervisors through a population census. The data collection technique used was the survey, and as an instrument a questionnaire containing twenty-four (24) items, a Likert-type scale modality with five (5) response alternatives (always, almost always, sometimes, almost never and never), presented in an interrogative way in a positive sense, validated through the judgment of five (5) experts. For reliability, it was subjected to a pilot test obtaining a reliability of 0.94 calculated through the formula of the Alpha Cronbach Coefficient. The results obtained were processed using the analysis of absolute and relative percentage frequencies, where it is evidenced that customer demand is largely applied in the dairy industry. It is concluded that the implementation of the tools allows meeting the requirements in terms of product quality and delivery times, which are considered to maintain competitiveness as well as success in the market.

Keywords: Customer demand, Dairy industry, Lean manufacturing

Introducción

El comportamiento del mercado ha llevado a las empresas a desarrollar niveles de competitividad que van más allá de colocar un producto o servicio en él. Se trata de la búsqueda de técnicas de organización y operación para mejorar la gestión de los procesos, aspecto importante en un mercado tan globalizado. De esta manera, encaminan sus esfuerzos a través de un análisis exhaustivo de sus sistemas de producción, los cuales parten desde la recepción de materia prima hasta la comercialización de los productos y satisfacción del cliente, en la búsqueda de la eficiencia de éstos.

Es por ello que, numerosas han sido las propuestas surgidas para aumentar la productividad. Sin embargo, toman validez y credibilidad al observarse los



resultados emanados de las operaciones, demostrando un aumento en la producción. En este mismo orden de ideas, en las industrias procesadoras de lácteos, es de vital importancia controlar el desperdicio generado por la ejecución de actividades que no agregan valor al sistema de producción, también, reducir los costos innecesarios, las desviaciones, alto capital de labor ligado a los inventarios, lo cual sin duda puede no satisfacer las necesidades, deseos además de las preferencias de las partes interesadas pertinentes.

Este enfoque se fundamenta, en el hecho de contar con una nueva visión de gestión operativa-productiva, amparada en “la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de desperdicios, definidos éstos como procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios” entendiéndose esta como Manufactura Esbelta (Hernández y Vizán, 2013, p. 6).

De allí que, la implementación de la herramienta en la industria láctea, gracias a la manera de gestionar y organizar el trabajo, mejora la forma mecanizada e individualista con la cual se realizará este. Aseveración dada por Iriarte (2013), quien establece como a nivel mundial las empresas que han tenido algún tipo de acercamiento con dicha filosofía, logran mitigar el impacto negativo de las operaciones así como mejorar los procesos de transformación, denotando a Norteamérica con un 59%, seguido por Asia con un 56% y Europa con 52%. De la misma manera, el 33% de las industrias de Latinoamérica han tenido contacto con la manufactura esbelta, pudiendo mencionar a Colombia y México, entre otros países que hacen uso de esta.

Por consiguiente, todo esto requiere de las industrias lácteas, la utilización de herramientas de producción que optimicen los procesos a través de la reducción de todo tipo de desperdicios, tiempos de cambio de equipos o formas de preparación de trabajos muy largos, sobreproducción, cuellos de botella no identificados o fuera de control, así como también reprocesos generados por defectos de calidad.

En consecuencia, la cantidad elevada de inventarios, sobredimensionamiento de equipos, inexistencia de planes para eliminar de forma sistemática problemas de calidad, desequilibrio en la producción, volumen elevado de lotes de producción, paradas no planificadas, flujograma de procesos complejos y poco entendibles, equipos obsoletos así como carencia de espacio para almacenaje, hacen que las industrias deban accionar a las mejoras en los procesos de producción y aumento de la eficiencia de los mismos, factor clave para poder implementar una buena gestión.

En este sentido, los acontecimientos antes descritos, ameritan que en las industrias lácteas se estandarice la forma de trabajo, con la finalidad de aumentar la capacidad de producción; se implementen equipos apropiados para llevar a cabo la fabricación, como también se disponga de un plano de distribución eficiente de procesos. De esa manera, se disminuyan los errores



en los operadores, así como también se eliminen las deficiencias de diseño de los procesos productivos, o la toma de decisiones que tecnológicamente no son viables.

Por lo antes expuesto, surge la necesidad de desarrollar el presente artículo, con el objetivo de analizar la demanda de cliente como elemento base de la manufactura esbelta en las empresas del sector lácteo, profundizando sobre cada elemento que servirá de base para lograr un cambio en la visión de la gestión operativa y de producción. Su estructura se resume en partes a saber: la fundamentación de aspectos conceptuales asociados a la variable de estudio; asimismo, se muestra el procedimiento metodológico, lo referido al análisis de los resultados para finalmente presentar las conclusiones y referencias bibliográficas.

Fundamentación Teórica Manufactura Esbelta

En el entorno industrial, la competitividad y la velocidad de los cambios, han originado que las organizaciones emprendan esfuerzos para incrementar el grado de eficiencia en las actividades inherentes al proceso de producción, con la finalidad de obtener beneficio sobre la decisión del consumidor, quienes demandan mejor calidad, precio y tiempo de respuesta. Estas razones, ameritan la implementación de la manufactura esbelta, como herramienta de mejora continua para la optimización del sistema de producción, y alcanzar un posicionamiento estratégico dentro del mercado.

Sobre el asunto, al ubicar la teoría de Hernández y Vizán (2013), se comprende la manufactura esbelta como una filosofía de trabajo basada en las personas, la cual permite mejorar y optimizar un sistema de producción haciendo foco en la identificación así como en la eliminación de los tipos de desperdicios existentes, cuyo objetivo final es generar una nueva cultura de la mejora apoyada en la comunicación pero también en el trabajo en equipo. Por su parte, Rajadell y Sánchez (2010) sostienen que es la persecución de una mejora en el sistema de fabricación mediante la eliminación de todas aquellas acciones sin valor agregado o aportes sobre el producto, por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar.

Tal como lo refiere Socconini (2019), es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos. En el mismo orden ideas, para Villaseñor y Galindo (2007), es una filosofía de producción, una manera de conceptualizar el proceso productivo, que va desde la materia prima o la solicitud de compra, hasta el producto terminado para satisfacer al cliente final, con el fin de eliminar los desperdicios dentro de sus procesos mediante la utilización de técnicas o herramientas en los sistemas de producción.



A este respecto, el principio fundamental de la manufactura esbelta, es ajustar el producto o servicio así como sus atributos a las necesidades del cliente; para satisfacer estas condiciones se hace énfasis en la eliminación del desperdicio. En este sentido, según lo descrito anteriormente, se entiende como una filosofía de mejora continua fundamentada en herramientas y técnicas de producción, las cuales al ser aplicadas de la forma correcta elimina lo que no agrega valor a los productos, consiguiendo a la vez, la revisión de los requisitos del cliente, la estabilidad de los procesos además de la estandarización de los mismos.

DEMANDA DEL CLIENTE

Para comprender las necesidades del cliente y dar cumplimiento a las mismas, es ineludible conocer el estado actual del sistema de producción, de esa manera, se podrán considerar las herramientas que coadyuvaran a la industria láctea a obtener un enfoque sólido y mantener las mejoras de la filosofía de trabajo. En palabras de Villaseñor y Galindo (2007), implica entender las necesidades de los clientes tanto de los productos como de servicios, teniendo en cuenta también todas las características de calidad, tiempo de entrega así como el precio, pues son quienes marcan el ritmo además de decidir la forma o manera en la cual se entregan estos, distinguiendo aquello que agrega valor o no dentro de los procesos.

En consonancia con lo anterior, los autores Hernández y Vizán (2013), reconocen la demanda del cliente como la fase de diagnóstico y formación, estableciendo la necesidad de conocer el estado actual del sistema de producción relacionado con las áreas abordadas por la manufactura esbelta para emprender un programa en específico de formación interna.

En el mismo orden de ideas, Niño y Bednarek (2010), la consideran como el diagnóstico y preparación, la cual permite conocer el estado actual de la empresa, los elementos relacionados al modelo utilizado en la misma, además de cuáles son los indicadores que esgrime para medir el desempeño, también permite medir el grado logrado, establecer el orden tanto operativo como administrativo para implantar cualquier proyecto de mejora.

En consecuencia, se puede establecer la demanda del cliente como las necesidades que poseen los clientes sobre los productos y servicios, teniendo en cuenta también las características de calidad, tiempo de entrega y precio. Por lo anteriormente planteado, es preciso connotar la visualización del estado actual de la organización, mostrando con claridad cuáles son las necesidades en primera instancia para implantar esta etapa de la metodología, así como también, las herramientas que la componen, factor clave para las empresas de la industria láctea.



- **RITMO DE TIEMPO (TAKT TIME)**

La permanencia de las organizaciones en el mercado está asociada con la capacidad de satisfacer la demanda del cliente. Al respecto, en el contexto industrial y desde el punto de vista de Villaseñor y Galindo (2007), es prioritario obtener información sobre las necesidades del consumidor para determinar el rango de tiempo en el cual se deben elaborar los productos, manteniendo un paso regular y predecible como parte del trabajo estandarizado. De la misma manera, los autores citados expresan, que el ritmo de producción debe ser calculado antes de planificar las actividades.

En el mismo orden de ideas, Hernández y Vizán (2013), opinan que la herramienta es empleada para sincronizar el tiempo de producción con el de ventas, con la finalidad de convertirse en un número útil como referencia para demostrar el ritmo al cual se debe producir, además de permitir conocer cuando se está adelantado o retrasado. Asimismo, Madariaga (2013), establece como esta herramienta expresa el ritmo de la demanda del cliente, determinando la configuración de las células de trabajo (máquinas, espacios, número de operadores, entre otros aspectos).

Continúa el autor mencionando, indicando que el ritmo de producción debe estar por encima del takt que se calcula, pues si se produce al ritmo calculado, cualquier parada no planificada (cambio de referencias, averías, entre otros) impide el cumplimiento de la demanda establecida. De esta forma, se deduce la aplicabilidad de la herramienta pues contribuye en la mejora de los procesos industriales, centrándose en eliminar las fallas, reducir los costos, y aumentar la capacidad de producción, entregando así el máximo valor a los clientes, convirtiéndose en una estrategia ideal para la gestión de manufactura en la industria láctea.

- **LOTE CONTROLADO (PITCH)**

La implementación de herramientas de manufactura esbelta en el proceso de producción, contribuye con la reducción de desperdicios; por consiguiente, mejora u optimiza las acciones clave para el incremento de la productividad. En este marco del pensamiento, se debe destacar la afirmación de los autores Villaseñor y Galindo (2007), sobre la significancia de la aplicación del lote controlado, pues, este consiste en la cantidad de piezas por unidad de tiempo, basada en el ritmo de tiempo requerido para que las operaciones realicen unidades que formen paquetes con cantidades predeterminadas de trabajo en proceso.

A tal efecto, para aplicar dicha herramienta, tal como lo mencionan los autores citados, es necesario tener en cuenta como puntos clave: el empacar y embalar cantidades de piezas por unidad de tiempo, el peso o tamaño de los



dispositivos de transportes, y a la vez, la cantidad que se pueda manejar en fábrica, en función del volumen así como el tipo de partes.

En este amplio espectro, es importante señalar el razonamiento de Hernández y Vizán (2013), en cuanto a la valoración en el tiempo de la unidad de trabajo, conjuntamente con el cálculo basado en la cantidad de unidades de embalaje, o en un múltiplo de dicha cantidad. A partir de estas referencias, se teoriza en una herramienta de manufactura la cual crea un componente específico para posteriormente dar continuidad al siguiente proceso.

Por su parte, la Guía de Entrenamiento de Manufactura Esbelta (QAD, Training Guide Lean Manufacturing, 2012) determina que cuando el ritmo de tiempo es muy pequeño, hacer la programación de las rutas de producción así como de los materiales basados en el incremento de esos tiempos no puede ser muy práctico, reconociendo la necesidad de prolongar el pitch. Dentro de este marco referencial, se convierte en la unidad básica del sistema de producción para la familia de productos, valiéndose de apoyo para crear el diseño de celdas de trabajo, el equilibrio de operadores además de la ruta del material.

• **VISUALIZACIÓN DEL FLUJO DE UNA PIEZA (TAKT IMAGE)**

Sobre la base de la necesidad que tienen las empresas de la industria láctea, para mejorar y optimizar los procesos así como maximizar las oportunidades, se presenta la herramienta de visualización del flujo de una pieza (takt image), como parte de la manufactura esbelta. El propósito se direcciona hacia obtener un estado ideal en el flujo del sistema de producción.

Partiendo de la idea anterior, el takt image, “es la visión de un estado ideal en el cual se tienen que eliminar todos los desperdicios y mejorar en los puntos en donde se lleva a cabo el flujo de una pieza basándose en el takt time” (Villaseñor y Galindo, 2007, p. 38). Asimismo, exponen que el entendimiento de esta herramienta debe motivar a todos los involucrados a realizar las mejoras requeridas para alcanzar el tiempo de ciclo tan rápido como sea posible.

Igualmente, en palabras de Locher (2011), consiste en monitorear si la demanda se está cumpliendo de una manera simple y visual. Concretamente, permite monitorear el progreso para identificar situaciones en las que no se está atendiendo el trabajo y así implementar técnicas de gestión visual de manera oportuna. En función de lo anterior, se manifiesta el compromiso, por razones prácticas, de lograr el estado ideal de flujo de una sola pieza, asegurándose de mejorar continuamente, a manera de cumplir con las expectativas de este estado ideal.

En tanto, para el Instituto Empresarial Esbelto (Lean Enterprise Intitute Inc, 2014) la visualización del flujo de una pieza a menudo se puede lograr gracias al retiro de todos los productos terminados y entregando señales de



producción a un múltiplo de tiempo que debe ser igual o muy similar a la cantidad de empaqueo o tamaño de transporte. En este propósito, es posible definirla como la perspectiva del estado ideal de los procesos de la organización, en la cual se alcanza el más alto nivel.

En tal sentido, esta herramienta hace saber en un tiempo muy corto si los procesos de producción se encuentran desalineados con la demanda del cliente, visión que permitirá eliminar desperdicios y mejorar el rendimiento del flujo de valor hasta el punto de lograr un flujo de una pieza basado en el ritmo de tiempo, manteniendo el espíritu de la manufactura esbelta.

• INVENTARIO AMORTIGUADOR Y DE SEGURIDAD (BUFFER AND SAFETY INVENTORIES)

Al considerar la realidad de la industria láctea, donde la demanda de sus productos presenta variaciones, se hace indispensable realizar un análisis sobre las necesidades del cliente, lo cual contribuirá con la generación de estabilidad y confianza en los procesos para garantizar el abastecimiento de bienes terminados o materias primas, permitiendo dar cumplimiento a las entregas requeridas.

Dichas implicaciones, se traduce en conocer la relevancia de un inventario amortiguador y de seguridad. El primero es definido por Villaseñor y Galindo (2007), como aquel que es utilizado cuando la demanda del cliente repentinamente se incrementa y el proceso productivo no es capaz de alcanzar el ritmo de tiempo. En este tipo de inventario, los productos terminados están disponibles para alcanzar la demanda del mercado cuando el cliente hace órdenes extraordinarias o varían mucho.

En cuanto al inventario de seguridad, los autores expresan que ayuda a proteger de los problemas internos (problemas de calidad, confianza en los equipos, entre otros). Aquí, los productos terminados están disponibles con el fin de alcanzar la demanda del mercado cuando se tienen restricciones internas las cuales interrumpen el flujo del proceso.

Como complemento, Chase y Jacob (2014), refieren el inventario amortiguador como el espacio de almacenamiento entre etapas, colocando el producto de una fase antes de emplearlo en una posterior, permitiendo operar en forma independiente. Mientras que, el de seguridad es definido como las existencias manejadas además de la demanda esperada. Estos últimos se determinan con base en diversos criterios: a) establecimiento de un almacenamiento de cierto número de semanas de suministro, y b) la variabilidad en la demanda.

Es oportuno señalar, que la complejidad de predecir el comportamiento del mercado de la industria láctea, se convierte en un factor de análisis, en búsqueda de niveles de acciones en pro de mitigar los problemas de variabilidad en el consumo, conduciendo a determinar parámetros para el



establecimiento de un mayor grado de cumplimiento en la demanda. En este mismo orden ideas, Render y Heizer (2014), sobre el inventario amortiguador o de seguridad, establecen que es el adicional agregado para satisfacer una demanda dispareja. Cabe destacar, el énfasis en la atención de mantener el nivel cumplimiento ante la demanda incierta.

A este respecto, se infiere que el inventario amortiguador y de seguridad es usado cuando la demanda del cliente se desconoce, cuando el proceso productivo no es capaz de alcanzar el ritmo de tiempo, incrementando la posibilidad de disminuir los faltantes, además de ayudar a proteger los problemas internos para cumplir con las necesidades del cliente.

• **SUPERMERCADO DE PRODUCTO TERMINADO**

El reto de las organizaciones, se fundamenta en establecer herramientas mediante las cuales pueda controlar la producción. Bajo una filosofía de manufactura esbelta, la adaptación de un supermercado de productos terminados, es considerada una alternativa lógica para fiscalizar el nivel de inventario, sobretodo en escenario de inexactitudes en los pronósticos de demanda.

Al respecto, Villaseñor y Galindo (2007), refieren que es un sistema usado para el envío de partes de productos terminados con el fin de cumplir con las órdenes de los clientes, los cuales son almacenados hasta cierto nivel, estableciendo máximos y mínimos; además, se irán surtiendo conforme son retirados del supermercado. Cabe destacar, la utilidad de este almacén para productos en proceso, si la naturaleza de producción lo amerita.

Al mismo tiempo, según Instituto Empresarial Esbelto (2014), los supermercados normalmente se encuentran cerca del proceso de suministro para ayudar a visualizar el uso y los requisitos del cliente. Cada artículo tiene una ubicación específica desde la cual un manipulador de materiales retira los productos en los momentos y cantidades precisas requeridas.

Frente a este panorama, Cabrera (2014) califica los supermercados como la mejor solución para los casos en los cuales el cliente requiere productos terminados con demandas que fluctúan impredeciblemente. También hace referencia, a que son adecuados cuando los tiempos de entrega de la competencia están por debajo de los ofrecidos con el proceso propio.

En general, los supermercados de productos terminados son un imperativo para la industria láctea, pues estas deben buscar satisfacer la demanda del mercado así como reducir costos, ganar permanencia al producir de acuerdo con los pedidos del cliente y con pronósticos inexactos, pero a la vez evitar inventarios entre procesos, sustentando con ello la implementación de un sistema de producción justo a tiempo.



- **ANDON**

El tiempo es considerado un factor clave en la industria; ante ello, la implementación de medidas prácticas que ayuden a dar respuestas rápidas es fundamental. Como alternativa, utilizan herramientas visuales y/o auditivas con el propósito de alertar ante cualquier falla presentada en la línea de producción, evitando desperdicios y ofreciendo mejor calidad en sus procesos.

En primera instancia, Villaseñor y Galindo (2007), expresan que esta herramienta permite ver el estado actual de las operaciones, simplemente al pasar por la estación o lugar de trabajo. Fundamentalmente, consiste de un tablero en una parte alta del área con indicadores de la estación. Tiene como función, emitir una señal para solicitar ayuda inmediata, o bien, tener una retroalimentación. Como se ha hecho referencia, el sistema permite establecer una comunicación la cual ayudará a eliminar defectos y en consecuencia incrementará los niveles de calidad.

Otra definición es la aportada por Cabrera (2014), quien afirma que consiste en un conjunto de lámparas o señales sonoras cubriendo por completo la zona de trabajo. Estas indican la presencia de un problema y de forma genérica el tipo de problema, haciéndose necesario investigar la causa del mismo para tomar las acciones que conlleven la continuidad del proceso productivo.

Esto es particularmente importante, pues significa evitar la propagación de los defectos aguas abajo del proceso productivo, a la vez que agiliza la resolución del problema porque proporciona información en tiempo real, permitiendo tomar las acciones oportunas, traducándose en menos esfuerzo en la corrección de la falla además de ofrecer la oportunidad de explicar las causas reales del estado del proceso de manufactura.

En este contexto, Rajadell y Sánchez (2010), definen el andon, como una lámpara o luz, normalmente en forma de semáforo, destinada para el paro y aviso de la línea de producción en caso de presentarse la detección de anomalías. La señal emitida permite manifestar el problema así como alertar sobre la dificultad de la operación, suscribiendo este sistema de luces la comunicación entre los trabajadores o los supervisores.

A partir de la revisión teórica, se deduce que es una herramienta visual/auditiva para conocer el estado actual de las operaciones. Corresponde a un sistema para alertar sobre un problema presentado en la línea de producción. Precisando, al determinar la implementación se logrará mejorar el tiempo de respuesta y la comunicación entre los trabajadores. Asimismo, aumentar la calidad, como también optimizar el proceso productivo, disminuyendo los desperdicios o reprocesos.



• PARO DEL SISTEMA EN UNA POSICIÓN FIJA (FIXED POSITION AND STOP SYSTEM)

- La industria láctea se enfrenta a desafíos para conservar la calidad de los productos, la identificación de cambios y formulación de respuestas apropiadas con énfasis en la competitividad, es razón para pensar en un proceso que agregue valor, donde el producto fluya sin interrupciones, enfocándose en la eliminación de desperdicios. Por tanto, persiguiendo la eficiencia en los sistemas de producción trazan el camino hacia la implementación de herramientas las cuales coadyuvaran a la aplicación de mejoras en las líneas de manufactura.

Para alcanzar el propósito definido anteriormente, es necesario utilizar métodos como el denominado, parada de sistema en una posición fija. Desde la visión de Villaseñor y Galindo (2007), es aquel que se utiliza para direccionar los problemas en las líneas de proceso, estas son detenidas en una posición fija mientras el tiempo del ciclo de trabajo se termina.

Es importante destacar, que este sistema trabaja basado en luces o indicadores, acompañados de música o alarma. En adición a lo anterior, para utilizar esta herramienta se recomienda segmentar la línea de producción, además de contar con un inventario amortiguador el cual permita seguir funcionando por algunos minutos antes de pararse.

No obstante, el Instituto Empresarial Esbelto (2014) lo definen como el método para abordar problemas en las líneas de ensamblaje con paradas al final del ciclo, es decir, en una posición fija, en caso de no poder resolverse durante el ciclo de trabajo. En estos sistemas, si se detecta o descubre un problema con piezas, herramientas, suministros de materiales, condiciones de seguridad, entre otros, se debe efectuar la notificación.

En la opinión de los autores, si el problema se puede solucionar antes de finalizar el ciclo de trabajo, se restablece la señal del sistema para que la línea no se detenga. Por el contrario, la línea debe interrumpirse. Interpretando las posiciones de los autores antes señalados, se otorga relevancia al uso de la herramienta, pues se enfoca en mejorar las operaciones durante el flujo de valor, donde la eliminación de desperdicios y el incremento de la satisfacción del cliente son adoptados como principios en el proceso productivo.

En este ámbito, Stewart (2011) establece que el paro del sistema en una posición fija es un elemento incorporado de la calidad, el cual permite corregir anomalías minimizando la interrupción de la producción. En consecuencia, es un método utilizado para direccionar los problemas en las líneas de proceso, estas son detenidas en una posición mientras el tiempo del ciclo de trabajo se termina.



• MAPEO DE PROCESO (VALUE STREAM MAPPING, VSM)

En el contexto de manufactura, el análisis de los flujos de procesos y de información, permiten identificar con mayor facilidad los desperdicios, pues estos ofrecen una visión general de la corriente de valor, ampliando la perspectiva de la situación futura. De allí, lo relevante de utilizar el mapeo de procesos para destacar de manera visual y mediante un único lenguaje la implantación de mejoras en el sistema productivo.

En este ámbito, tal como lo establece Hernández y Vizán (2013), el mapa o modelo gráfico de la cadena de valor, permite visualizar tanto el flujo de materiales como el de información que va desde el proveedor hasta el cliente. Tiene como fin, plasmar en un papel, de forma sencilla, todas las actividades productivas, así como también detectar de forma general, cual es la parte del proceso donde se producen los mayores desperdicios.

Esos autores afirman, que esta herramienta facilita a través de una vista panorámica, la identificación de las actividades sin valor agregado al negocio con el fin de ser erradicadas y poder sumar en eficiencia. Igualmente, indican que se debe elaborar un mapa de procesos para cada familia de producto, y los datos deben ser recolectados en el terreno, reflejando la realidad así como desconfiando de los suministrados por el sistema de información.

Para Villaseñor y Galindo (2007), posee todas las acciones requeridas para elaborar un producto, iniciando desde la materia prima hasta llegar a las manos del cliente. Está enfocado más al flujo de la producción y no solo del estado actual sino también del estado futuro. Es una herramienta que describe a detalle cómo debe operar su empresa para crear valor.

Partiendo, entonces, de las definiciones que explican el mapeo de procesos, presentadas por los autores citados, puede decirse que esta herramienta son el conjunto de acciones específicas ejecutadas a lo largo del proceso, centrándose no solo en la conceptualización del producto y compra de materias primas, sino también en flujo de información circulando por el sistema productivo (orden de pedido, programación detallada para la entrega, entre otros) hasta finalmente llegar a las manos del consumidor.

Al respecto, para González et al. (2018) consiste en analizar los flujos de materiales e información desde el proveedor hasta la satisfacción del cliente. Sirve para identificar desperdicios dentro de la organización así como también en la cadena de suministro mejorando sus procesos y desarrollando una ventaja competitiva.

A lo largo del establecimiento de los procesos productivos, es posible encontrar ciertos desperdicios, por ello se hace necesario plasmar un mapa de flujo de valor ideal, en el cual se identifiquen las actividades a llevar a cabo. En virtud de lo anterior, se considera la aplicación de la herramienta para establecer las actividades sobre la realización de una familia de productos,

plasmadas desde la concepción del producto hasta la entrega al consumidor, construyendo una visión industrial a la cual se debe direccionar la industria.

METODOLOGÍA

El estudio es de naturaleza descriptiva, basado en Hernández, Fernández y Baptista (2014), con un enfoque no experimental, transeccional de campo presentado por Hurtado (2015), Palella y Martins (2012), Morán y Alvarado (2010), respectivamente. Se analizó la variable Demanda del Cliente mediante el empleo de un cuestionario constituido veinticuatro (24) ítems aplicado a catorce (14) unidades de observación claramente definidas que desempeñan funciones en los departamentos de producción y calidad de las diferentes industrias procesadoras de lácteos: Agropecuaria de Mi Finca C.A., Lácteos Porlamar C.A., Lácteos San Luis C.A., Industrias Socialista del Sur C.A., Lácteos Santa Bárbara C.A., Productos Lácteos Flor de Aragua C.A. y General de Alimentos Nisa C.A. Planta Colona.

En este sentido, el cuestionario que sirvió de instrumento para recolectar datos fue de preguntas cerradas en sentido positivo tipo escala de frecuencias, con cinco (5) alternativas de respuestas (siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca), validadas a través del juicio de cinco (5) expertos, el cual fue sometido a una prueba piloto alcanzando una confiabilidad de 0.94 al aplicar el coeficiente Alfa de Cronbach.

En atención a la técnica de análisis de la información, se asumió la estadística descriptiva, caracterizándose por obtener una visión general del conjunto de datos, agrupándolos en distribución de frecuencias absolutas y porcentuales, representadas a través de tablas y gráficos que permitieron visualizar los resultados. Del mismo modo, se diseñó un baremo con varias alternativas de respuesta, que ponen de manifiesto la interpretación de los valores promedios para medir el grado de aplicación de los indicadores y variable de estudio.

Cuadro No 1
Baremo de Interpretación de Resultados

Alternativas	Porcentaje	Media Aritmética	Categoría
Siempre	81-100%	4,21- 5,00	Muy alta aplicación
Casi Siempre	61-80%	3,41- 4,20	Alta aplicación
Algunas Veces	41-60%	2,61- 3,40	Moderada aplicación
Casi Nunca	21-40%	1,81- 2,60	Baja aplicación
Nunca	01-20%	1,00- 1,80	Muy baja aplicación

Fuente: Romero y González (2021)

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tabla N°1
Comportamiento de la Variable: Demanda del Cliente

INDICADORES	ESCALA DE RESPUESTAS					Media Aritmética
	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA	
	FR(%)	FR(%)	FR(%)	FR(%)	FR(%)	
Ritmo de tiempo	42.86%	33.33%	14.29%	2.38%	7.14%	4.02
Lote controlado	45.24%	30.95%	9.52%	2.38%	11.90%	3.95
Visualización de flujo de una pieza	45.24%	23.81%	23.81%	7.14%	0.00%	4.07
Inventario amortiguador y de seguridad	38.10%	19.05%	28.57%	4.76%	9.52%	3.71
Supermercado de producto terminado	61.90%	26.19%	9.52%	2.38%	0.00%	4.48
Andon	30.95%	7.14%	23.81%	14.29%	23.81%	3.07
Paro del sistema en una posición fija	52.38%	33.33%	11.90%	2.38%	0.00%	4.36
Mapeo de Proceso	40.48%	16.67%	23.81%	7.14%	11.90%	3.67
Promedio	44.64%	23.81%	18.15%	5.36%	8.03%	3.92
Categoría	Alta Aplicación					

Fuente: Romero y González (2021)

Iniciando el análisis de los resultados, en la Tabla No 1 se muestran los porcentajes obtenidos para el indicador Ritmo de Tiempo, evidenciando que el 42.86% de los gerentes y supervisores/coordinadores seleccionaron la alternativa siempre para indicar con ello la elaboración de la planificación de producción considerando la demanda del cliente; mientras un 33.33% de los encuestados respondieron casi siempre, con respecto a la ejecución de los procesos en el tiempo disponible para la producción. Asimismo, el 14.29% señaló con la opción a veces el establecimiento de la velocidad de la línea de producción en unidad por segundos.

Partiendo de los resultados obtenidos, el indicador alcanzó una media de 4.02, ubicándose según el baremo de interpretación, en una categoría de alta aplicación, manifestando que el ritmo de tiempo es establecido notoriamente en el proceso de producción de las empresas de la industria láctea del municipio Colón. De esta manera, se da forma a las teorías de Villaseñor y Galindo (2007), quienes priorizan la necesidad de obtener información del consumidor para determinar el rango de tiempo, calculado antes de planificar las actividades, en el cual se deben elaborar los productos, manteniendo un paso regular y predecible como parte del trabajo estandarizado.



Por otro lado, tomando como base los resultados del indicador Lote Controlado, un 45.24% de los encuestados fija posición con la alternativa siempre, evidenciándose claramente que las empresas embalan cantidades de paquetes que pueden ser manejables en la fábrica; seguido del 30.95% de la población quienes casi siempre considera el tiempo que tarda en embalar las unidades contenidas en un paquete; el 11.90%, indicó que nunca la industria láctea calcula el tiempo que tarda en empaquetar las unidades contenidas en un paquete.

Con base en los resultados, la media para el indicador es de 3.95; ubicada en la categoría alta aplicación. Al revisar los resultados para el indicador Lote Controlado, se puede afirmar que las empresas del sector lácteo determinan el tiempo de empaque y embalaje para la producción considerando el ritmo de tiempo para la misma, el peso así como tamaño de los dispositivos además de las cantidades que puedan manejarse en fábrica, lo cual da significado al pensamiento de Villaseñor y Galindo (2007).

Igualmente, en la Tabla No 1 se refleja el indicador Visualización de Flujo de una Pieza, resaltando un 45.24% para la categoría de respuesta siempre, afirmando que las empresas tienen definido el estado ideal en el cual deben operar para cumplir las metas de producción, el 23.81% seleccionó la opción casi siempre, señalando que se comunican en la empresa las metas de producción a alcanzar para el conocimiento de sus empleados; otro 23.81% optó por la categoría a veces, distinguiendo el compromiso de los empleados en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

De esta manera, se certifica que las empresas lácteas definen la visualización de flujo de una pieza, con una media de 4.07; denotando una alta aplicación según la interpretación del baremo. De las evidencias anteriores, se infiere que las empresas lácteas hacen énfasis en establecer la visión del estado ideal de los procesos eliminando los desperdicios y mejorando los puntos en donde se lleva a cabo el flujo de una pieza basándose en el takt time, resultado apegado a los postulados de Villaseñor y Galindo (2007).

Seguidamente, se muestra el indicador Inventario Amortiguador y de Seguridad, reflejando con el 38.10% asociado a la alternativa siempre, la disponibilidad de la materia adicional que posee la empresa para cubrir cualquier desviación de proceso. Por otra parte, el 28.57% de los gerentes y supervisores/coordinadores encuestados opinan que a veces las empresas cuentan con la materia prima adicional al aumentar los pedidos del cliente.

En cuanto a la categoría casi siempre, el 19.05% consideró que la empresa compra materia prima basada en la cantidad de producto a elaborar. El análisis precedente, demuestra que el indicador estudiado es de alta aplicación de acuerdo al baremo elaborado, con una media de 3.71. Al profundizar en los resultados, la opinión dada por Villaseñor y Galindo (2007) toma valor, pues se demuestra que estas empresas prestan atención sobre el momento en el



cual la demanda del cliente se incrementa, si el proceso productivo no es capaz de alcanzar el ritmo de tiempo además de la protección de los problemas internos.

Para el indicador Supermercado de Producto Terminado, la Tabla No 1 muestra el porcentaje obtenido en la categoría siempre (61.90%), el cual manifiesta la determinación por parte de la empresa en relación al tipo de producto terminado a almacenar. Se observa también, un 26.19% vinculado a la capacidad que casi siempre posee la empresa para almacenar sus productos. Al mismo tiempo, el 9.52% de la población encuestada eligió la alternativa a veces, para señalar que la reposición en el almacén de producto terminado se realiza cuando hay espacio disponible.

Así pues, luego de analizar el indicador se demostró que posee una media de 4.48, situándose en la categoría muy alta aplicación de acuerdo al baremo de interpretación. Estos resultados permiten interpretar que las empresas atienden la ubicación de los artículos desde el momento en el cual un operador de materiales retira los productos precisos o requeridos, reflexión compartida por Villaseñor y Galindo (2007), al referirse al sistema usado para el envío de partes de productos terminados con el fin de cumplir con las órdenes de los clientes, los cuales son almacenados hasta cierto nivel, estableciendo máximos y mínimos; además, se irán surtiendo conforme son retirados del supermercado.

Seguidamente y sobre la base de lo expresado por las unidades de análisis para el indicador Andon, se presentan los siguientes resultados, el 30.95% expresó que siempre en la empresa se atienden las señales emitidas por los dispositivos de alarma de los equipos. Por su parte, el 23.81% se inclina hacia la opción a veces haciendo referencia a que las máquinas de la empresa poseen elementos que emiten una señal visual. Ahora bien, otro 23.81% de los encuestados afirman que nunca las máquinas de la empresa emiten una señal para indicar el estado en la cual están. Adicional a lo expuesto, el 14.29% de la población aseveró, que casi nunca las industrias lácteas reconocen el estado actual de las operaciones a través de las señales emitidas.

Referente a los resultados del indicador, se observa una media 3.07, catalogándolo como de moderada aplicación según el baremo utilizado para la interpretación de los resultados. Entonces, en las empresas lácteas, esta herramienta no es considerada, dificultando la atención de las anomalías presentadas durante las operaciones. En vista de esto, cabe destacar los planteamientos de Cabrera (2014), quien asume que las lámparas o señales sonoras deben cubrir por completo la zona de trabajo, indicando la presencia de un problema, haciéndose necesario investigar la causa del mismo para tomar las acciones que conllevan la continuidad del proceso productivo.

Como se visualiza en la Tabla No 1, el indicador Paro del Sistema en una Posición Fija, obtuvo un 52.38% de respuesta a la categoría siempre, afirmando que los operadores de máquinas de las empresas al detectar una



falla la comunican al supervisor, mientras un 33.33% manifestó con la categoría casi siempre la realización de evaluaciones de problemas de equipos cada vez que se presentan. El 11.90% ubicó sus respuestas en la opción a veces, refiriéndose a la parada inmediata de la línea de producción al presentar fallas. Por consiguiente, los resultados de indicador arrojaron una media de 4.36, cuya interpretación es de muy alta aplicación, basado en el baremo creado.

Al profundizar los hallazgos encontrados, se puede apreciar que al direccionar los problemas en las líneas de proceso, estas son detenidas en una posición mientras el tiempo del ciclo de trabajo se termina. Para ampliar el análisis, se considera el aporte de Instituto Empresarial Esbelto (2014) quienes manifiestan que es el método requerido para abordar problemas en las líneas de ensamblaje con paradas al final del ciclo, es decir, en una posición fija, en caso de no poder resolverse durante el ciclo de trabajo.

Con referencia a los porcentajes obtenidos para el indicador Mapeo de Proceso, se demuestra en la alternativa siempre un 40.48% de respuestas, aseverando que la empresa elabora para cada producto un diagrama de flujo. Consecuentemente, el 23.81% evidenció que a veces la empresa identifica en el diagrama de flujo las actividades que no agregan valor a sus sistemas de producción. Además, un 16.67% manifestó que casi siempre se describen todas las actividades ejecutadas para elaborar un producto en el diagrama de flujo.

En continuidad con el análisis de los resultados, se observa en las respuestas dadas por los gerentes y supervisores/coordinadores ubicados en la categoría nunca alcanzando un 11.90% de la cual se infiere la no aplicación de acciones durante la ejecución de todo el proceso. Los resultados generaron una media de 3.67, revelando para el indicador Mapeo de Procesos una categoría de alta aplicación; por tanto, las empresas lácteas están enfocadas al flujo de la producción. Lo antes señalado converge con lo planteado por Hernández y Vizán (2013), al considerar el mapa o modelo gráfico de la cadena de valor, un elemento para visualizar tanto el flujo de materiales como el de información que va desde el proveedor hasta el cliente, logrando detectar, cual es la parte del proceso donde se producen los mayores desperdicios.

Tal como puede determinarse en los resultados arrojados por la investigación, la variable en estudio refleja los siguientes porcentajes: El 44.64% de los encuestados revelan que las empresas de la industria láctea del municipio Colón, estado Zulia, se preocupan por aplicar la herramienta supermercado de producto terminado y paro de sistema en un posición fija, puesto que fabrican alimentos percederos, requiriendo de un almacenamiento final para conservarlos mientras se realizan los despachos, así como también comunican y evalúan los problemas o fallas de los equipos de la línea de producción cuando estos se presentan.



Así mismo, el 23.81% de los encuestados señalaron estar enfocados en considerar los aspectos inherentes al ritmo de tiempo, demostrando capacidad para conocer el tiempo aplicado en elaborar sus productos así como el tiempo disponible para la operación. A la vez, se orientan a la visualización del flujo de una pieza, pudiendo detectar en ciertas ocasiones situaciones que no estén alineadas a la obtención de las metas propuestas sobre el estado ideal de operación.

Consecutivamente, el 18.15% de los gerentes y supervisores expresan que la mayoría de las veces se aplican las herramientas lote controlado, inventario amortiguador y de seguridad, además del mapeo de procesos, en las empresas de la industria láctea. Estos hallazgos permiten determinar la atención dada al tiempo de empaque y embalaje considerando el ritmo de tiempo, el peso así como tamaño de los dispositivos además de las cantidades a manejarse en fábrica.

Igualmente, consienten la actualización realizada a los diagramas de flujo, a la descripción de las actividades ejecutadas en cada etapa del proceso para identificar aquellas que no agregan valor a sus sistemas productivos, como también en cierta medida, suscriben poseer inventarios para reponer materiales requeridos por problemas internos o por variación en la demanda del cliente.

Adicionalmente, el 8.03% estableció algunas veces utilizar equipos con alarmas (visuales o sonoras) para informar sobre cualquier problema presentado en la zona de trabajo. Mientras, solo el 5.36% de la población expresó que casi nunca o nunca las empresas objeto de estudio implementan las herramientas descritas anteriormente. Según se ha visto en el análisis de los resultados, se puede deducir que la demanda del cliente como cimiento de la manufactura esbelta, con una media de 3.92, haciendo referencia a una categoría de alta aplicación, demuestra el enfoque dado por las empresas de la industria láctea a los aspectos inherentes a los productos así como los servicios para permanecer en el mercado; todo ello con el estudio de las necesidades y expectativas de la demanda.

Conclusiones

El principal propósito de este artículo de investigación, fue analizar la demanda del cliente como cimiento de la manufactura esbelta en las empresas de la industria láctea del municipio Colón del estado Zulia. Este fue desarrollado mediante ocho (8) indicadores, evidenciando que en gran medida las empresas objeto de estudio entienden y se preocupan por estudiar las necesidades así como expectativas de las clientes asociadas a los productos que estos requieren. De la misma manera, se enfocan en considerar las características inherentes de dichos productos para permanecer en el mercado.



Se pudo evidenciar, que las empresas estudiadas comprenden la importancia de sincronizar el sistema de producción con la demanda del cliente, destacando la influencia en la toma de decisiones en la búsqueda de mejorar los procesos, y en consecuencia ofrecer respuestas más eficientes al requerimiento del consumidor. Por otra parte, se logró constatar el cumplimiento de una serie de acciones para crear un flujo mejorado de manufactura para pequeños lotes de productos, haciendo factible la eliminación de desperdicios y la visión del estado ideal de los procesos.

Asimismo, el desarrollo de la investigación, mostró que en las industrias lácteas, siempre se establecen mecanismos para el mantenimiento del inventario amortiguador y de seguridad que permita contar con disponibilidad de productos, cumplir con la demanda del cliente, estableciendo un método para el cálculo del mismo, así como la formulación de una política para su uso.

Al verificar las herramientas de comunicación, se puede afirmar la importancia dada al establecimiento de sistemas en las estaciones de trabajo de las empresas, que ayuden a mantener informada a las personas involucradas en la línea de producción, con el fin de conocer el estado actual de los procesos; es así como, el reconocimiento de los puntos críticos amerita estipular el mecanismo o tipo de señal a instaurar bien sea automático o manual.

En cuanto al diseño de mapas de valor de la organización, se concluye que esta herramienta tan completa permite a los usuarios visualizar así como comprender las acciones realizadas, entre el momento en el cual el cliente realiza un pedido y cuando recibe el producto o servicio, pudiéndose generar indicadores para evaluar el proceso e implementar los planes de mejoras continuas.

Finalmente, se puede afirmar que las empresas de la industria láctea, implementan las herramientas de la demanda de cliente, con criterios de gran valor para la satisfacción de las necesidades y requerimientos del consumidor, en cuanto a calidad, tiempos de entrega de los productos suministrados, cantidad y variedad de productos demandados, a fin de alcanzar la competitividad en el mercado.

Referencias Bibliográficas

Cabrera, R. (2014). Manual de Lean Manufacturing: TPS Americanizado. Disponible en:
https://books.google.co.ve/books?id=qvwRAwAAQBAJ&pg=PA10&dq=flujo+continuo+lean+manufacturing&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=flujo%20continuo%20lean%20manufacturing&f=false. Fecha de consulta: 16/01/2021.



Chase, R. y Jacobs, R. (2014). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministro. Décimo tercera edición. México: McGraw-Hill Interamericana.

González, V.; Franco, S.; García, W.; Barcia, K. y Sabando-Vera, D. (2018).

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/327566416_Modelo_del_Mapeo_del_flujo_de_valor -](https://www.researchgate.net/publication/327566416_Modelo_del_Mapeo_del_flujo_de_valor_-_Value_Stream_Mapping_VSM_para_la_mejora_de_Procesos_de_Produccion_de_empresa_de_Dulceria-Cafe)

[Value Stream Mapping VSM para la mejora de Procesos de Produccion de empresa de Dulceria-Cafe](#) . Fecha de consulta: 13/06/2021

Hernández, J. y Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición, México: McGraw-Hill Interamericana

Hurtado, J. (2015). El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación. Octava Edición. Caracas: Ediciones Quirón.

Iriarte, (2013). Manuactura Esbelta como herramienta de la Productividad Operacional en las empresas del sector servicios petroleros (tesis doctoral). Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Venezuela.

Lean Enterprise Intitute. (2014). Lean Lexicon a graphical glossary for lean thinkers. Fifth Edition. Cambridge. Disponible en:

[https://books.google.co.ve/books?id=U8GkAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Shook,+John+y+Marchwinski,+Chet.+\(2014\).+Lean+Lexicon:+A+Graphical+Glossary+for+Lean+Thinkers.&hl=es-](https://books.google.co.ve/books?id=U8GkAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Shook,+John+y+Marchwinski,+Chet.+(2014).+Lean+Lexicon:+A+Graphical+Glossary+for+Lean+Thinkers.&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Shook%2C%20John%20y%20Marchwinski%2C%20Chet.%20(2014).%20Lean%20Lexicon%3A%20A%20Graphical%20Glossary%20for%20Lean%20Thinkers.&f=false)

[419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Shook%2C%20John%20y%20Marchwinski%2C%20Chet.%20\(2014\).%20Lean%20Lexicon%3A%20A%20Graphical%20Glossary%20for%20Lean%20Thinkers.&f=false](#) Fecha de consulta: 13/01/2021

Locher, D. (2011). Lean Office and Service Simplified. The definitive how-to guide. Disponible en:

https://books.google.co.ve/books?id=dS_3DwAAQBAJ&pg=PA37&dq=takt+image&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwinvpXDjpXxAhX-VTABHUeuBq4Q6AEwAnoECAYQAg#v=onepage&q=takt%20image&f=false Fecha de consulta: 15/03/2021

Madariaga, F. (2013). Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Ediciones Bubok.



Morán, G. y Alvarado, D. (2010). Métodos de Investigación. Primera edición. México: Pearson Educación S.A. de C.V. Disponible en: <https://studylib.es/doc/5044443/moran-y-alvarado-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n> Fecha de consulta: 20/02/2021

Niño, L. y Bednarek, M. (2010). Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas. Ide@s CONCYTEG. México, Noviembre 2010, pp. 1284-1291 Disponible en: <https://studylib.es/doc/5234254/metodolog%C3%ADa-para-implantar-el-sistema-de-manufactura-esbe...> Fecha de consulta: 18/03/2021

QAD Inc. (2012). Training Guide Lean Manufacturing. Santa Bárbara, California: Enterproce Edition.

Parella, S. y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Segunda edición. Caracas: Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador.

Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. España. Ediciones Diaz de Santos. Disponible en: https://books.google.es/books?id=IR2xgsdmdUoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Fecha de consulta: 18/01/2021

Render, B. y Heizer, J. (2014). Principios de Administración de operaciones. Novena Edición. México: Editorial Pearson.

Socconini, L. (2019). Lean Manufacturing. Paso a Paso. Primera Edición. Barcelona. Editorial Alfaomega MargeBooks. Disponible en: [https://books.google.co.ve/books?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Socconini,+L.+\(2019\).+Lean+Manufacturing.+Paso+a+Paso&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Socconini%2C%20L.%20\(2019\).%20Lean%20Manufacturing.%20Paso%20a%20Paso&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Socconini,+L.+(2019).+Lean+Manufacturing.+Paso+a+Paso&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Socconini%2C%20L.%20(2019).%20Lean%20Manufacturing.%20Paso%20a%20Paso&f=false). Fecha de Consulta: 10/06/2021

Stewart, J. (2011). The Toyota Kaizen Continuum: A Practical Guide to Implementing Lean. Estados Unidos: Taylor and Francis Group. Disponible en: https://books.google.co.ve/books?id=wIE9XLAvY24C&pg=PA51&dq=Fixed+position+stop+system&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Fixed%20position%20stop%20system&f=false Fecha de Consulta: 13/01/2021

Villaseñor, A. y Galindo, E. (2007). Manual de Lean Manufacturing Guía Básica. Tercera Edición. México: Editorial Limusa