

METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR MANUFACTURA ESBELTA EN PYMES MAQUILADORAS DE PRENDAS DE VESTIR PARA FORTALECER SU PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD

Ramón García González

ITTEH-CA-5 Gestión y mejoramiento de la productividad, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán

Senén Juárez León

ITTEH-CA-5 Gestión y mejoramiento de la productividad, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán

Cyntia García Ortega

ITTEH-CA-5 Gestión y mejoramiento de la productividad, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Resumen: Hoy en día la prestación de un servicio o producto por parte de una empresa requiere de calidad para ser competitivo en el mercado, esto solo se puede alcanzar optimizando los procesos de producción, a través de la reducción de los costos, tiempo de producción, desperdicios de materiales, mano de obra, etc. El objetivo del proyecto es diseñar un sistema para la implementar manufactura esbelta en el sector maquilero de las prendas de vestir basado en modelos de mejora como PHVA, DMAIC, 5W + 2 H y Seis Sigma para incrementar su productividad y competitividad. La metodología que se utilizó fue la teoría de las capacidades dinámicas para identificar las estrategias de adaptación, después se utilizó el análisis con parámetros de relación para identificar los factores de vulnerabilidad. Los hallazgos coadyuvan en las buenas prácticas de manufactura, incremento de la productividad, imagen empresarial, así como en el mantenimiento de la ventaja competitiva.

Palabras-clave: Optimización, Six Sigma, Lean Manufacturing, DMAIC, ciclo PHVA

INTRODUCCIÓN

El mundo cada día está más globalizado, con un proceso de interconexión financiera, económica, social, política y cultural que se acelera por el abaratamiento de los transportes y la incorporación de las tecnologías de la Información, que si las Pymes no lo toman en cuenta tendrán problemas de baja productividad, en sus líneas de producción, así lo afirma la cámara de la industria del calzado de Guanajuato. El Sector de la maquiladora de la industria del vestido, por desconocimiento de las herramientas de mejora como son: el ciclo PHVA, el sistema DIMAIC, Seis sigma que controla variabilidad, manufactura esbelta, 5 W + 2 H y la gestión del cambio que es otro factor que no es fácil implementarlo, presentan problemas de baja eficiencia y eficacia de sus

líneas de producción. Patricia Pérez Sotero, consultoría en ingeniería, comenta que una organización es productiva si ha hecho un uso inteligente de los recursos, no ha malgastado los materiales ni se han producido desperdicios durante el proceso, así como el Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República de México menciona que la empresas se encuentran en un proceso de aprendizaje con una serie de limitaciones lo que da como resultado baja productividad y calidad colocándolo en desventaja competitiva a nivel internacional. El objetivo del proyecto es diseñar un sistema para la implementar manufactura esbelta en el sector maquilero de las prendas de vestir basado en modelos de mejora como son PHVA, DMAIC, 5W + 2 H y Seis Sigma para incrementar su productividad y competitividad.

DESARROLLO

El sector maquilero en la región de Tehuacán, Puebla, que se dedica a la fabricación de prendas de vestir, presenta un alto índice de costos de producción, mismos que se ve reflejado en altos desperdicios de mano de obra, materia prima, reprocesos, tiempos muertos, entre otros aspectos. Para atender el presente problema se aplicó la metodología que se muestra en el cuadro número 1, que es una combinación de sistemas de mejora el cual permitió establecer un sistema para incrementar la productividad.

Las herramientas que se mencionan en el cuadro número 1 se combinaron para desarrollar un método de mejora ajustado a las necesidades de las Pymes, en particular se tomó como eje central el método DMAIC para implementarlo en las Pymes y con ello evaluar el impacto que tiene estas metodologías como una estrategia para ser más competitivos y permanecer en el mercado globalizado.

HERRAMIENTAS DE MEJORA

Para tener más claro el método que se presenta en el cuadro número 1, y de acuerdo con la metodología DMAIC una parte neural es la primera fase, definir [$Y = F(x)$], ver imagen número 1.

Para lo cual se debe medir las variable (s) independiente (s), mismos que se deben tener bien identificados tanto Y como X, sin embargo, de acuerdo a la cultura que prevalece en el sector empresarial en la gran mayoría de las veces se recolecta la información sin detenerse primero a analizar si el equipo esta calibrado y si el personal está capacitado, por lo cual es importante que antes de empezar a medir es revisar si estas 2 variables están bien, de lo contrario se va a recolectar información y los resultados van a estar sesgados buscando en un mar de posibilidades la razón por la cual el proceso ya sea de servicio o de un producto están fuera de especificaciones (Gutierrez Pulido, 2020).

Posteriormente se realizó una combinación de otras herramientas de mejora continua como como son: el ciclo PHVA (Cuatrecasas & González Babón, 2017), el sistema DIMAIC, Seis sigma que controla variabilidad (Altman, 2018), manufactura esbelta (Madariaga, 2020), 5 W + 2 H (Oliveira, 2021) y la gestión del cambio que es otro factor que no es fácil implementarlo (Motolinía, 2019). Cabe hacer mención que las 5 W y las 2H se aplica en cada una de las etapas del ciclo PHVA, en base a este modelo, independientemente del servicio, producto, giro o tamaño de la empresa, se puede adaptar para implementar un sistema para incrementar su eficiencia eliminado todos los despilfarrados que puedan existen dentro de una organización, cabe hacer mención que este modelo no funciona si el personal de la empresa desde la alta dirección hasta los mandos más bajos no cambian la cultura empresarial, eliminado malos hábitos y tradiciones, es decir se debe cambiar la filosofía de trabajo.

Tomando como base el modelo DMAIC en la fase definir se utilizó una hoja de verificación para identificar cuáles son los problemas más importantes, apoyado con un Diagrama de Pareto de 3 niveles, posteriormente se realizó una serie de tiempo para analizar el comportamiento de las pérdidas económicas y en base a ello definir un objetivo SMART para lograrlo en un plazo de 3 meses.

En la fase medir se recolectaron datos sobre la medida de las prendas de vestir detectando que el equipo de medición no está calibrado y el personal no tiene las habilidades y destrezas, en la fase analizar apoyado con un diagrama de Ishikawa se llegó a la conclusión que la falta de mantenimiento en los equipos y la falta de capacitación del personal contribuyen a las pérdidas económicas. En la fase implementar, después de realizar una serie de mejoras como es mantenimiento preventivo, capacitación del personal, entre otros factores se volvió a recolectar la información y se observó que si mejoro sustancialmente la eficiencia y por ende incremento el nivel de calidad de los productos reduciendo los costos y desperdicios. Finalmente, en la etapa controlar se diseñaron formatos para detectar en tiempo real cuando el sistema de producción no cumple con las especificaciones. La conclusión a la que se llego es que, si es factible adaptar una serie de herramientas y modelos de mejora del sector automotriz y de las grandes empresas a las Pymes.

De acuerdo con (Blasco Torregrosa, 2022) “Alcanzar eficiencia y la efectividad empresarial es un aspecto vital para las organizaciones y, como viene siendo tendencia desde hace muchos años, se puede lograr mediante la implementación de sistemas de gestión y metodologías de mejora continua”, de acuerdo con (Ticona Gregorio, 2022), los procesos de resolución de averías son complejos sin embargo aplicando herramientas Lean se puede mejorar, también se puede mencionar

5W y 2H	PHVA	DMAIC	A3	8D/PSP
¿Qué? ¿Por qué? ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde?	Planear	Definir	Definir el problema	1 crea un equipo y recolectar la información
		Medir	Describir la situación actual	2 describe el problema
			Establecer un objetivo	3 define acciones de contención
		Analizar	Analizar la causa raíz	4 analiza las causas raíz
			Desarrollar contra medidas	5 define posibles acciones correctivas
¿Cómo? ¿Cuánto?	Hacer	Implementar	Analizar las contra medidas	6 implementa acciones correctivas
	Verificar	Controlar	evaluar resultados y procedimientos	7 define acciones para evitar recurrencias
	Actuar		Estandarizar los éxitos	8 felicita el equipo de trabajo

Cuadro 1 fuente: propia

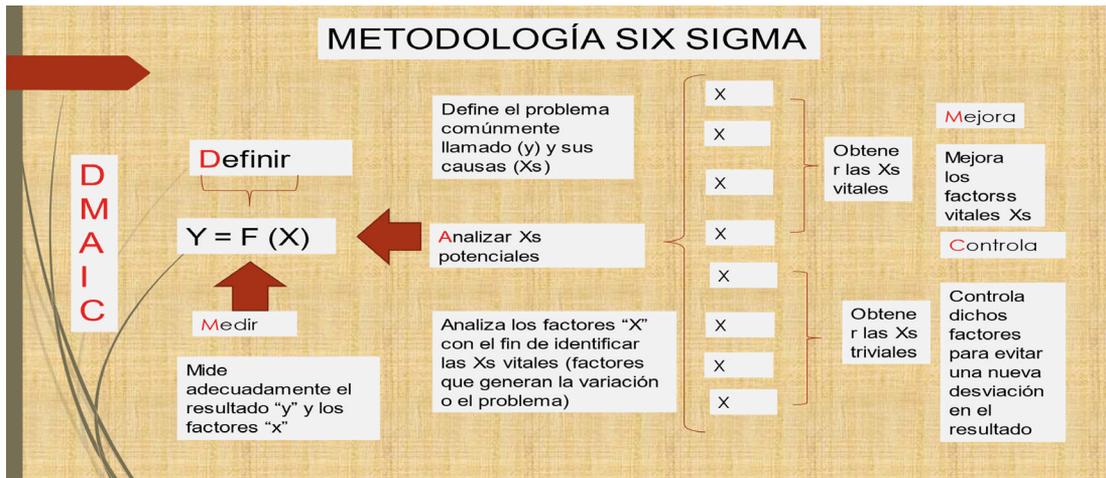


Imagen 1 fuente: propia

que de acuerdo al artículo “Estrategia de mejora de procesos Six Sigma aplicado a la industria textil” (Malpartida Gutierrez , y otros, 2021) “Six Sigma es una metodología que alinea los procesos de una empresa según los requerimientos de los clientes” y la implementación como una filosofía gerencial, permite alcanzar mejores niveles de productividad y competitividad, la cual está basada en la desviación estándar; siendo su fin reducir la variabilidad y/o defectos en los productos y servicios.

Tomando como base los comentarios mencionados se puede decir que manufactura esbelta es una metodología que se puede ajustar a cualquier empresa para incrementar su productividad, calidad y eficiencia de sus procesos. Además, se puede agregar que se mejoran las organizaciones volviendo más

sostenibles y sustentables a través del tiempo por la cultura empresarial que se genera al trabajar con herramientas de mejora (Vargas Crisóstomo & Camero Jiménez, 2021)

RESULTADOS

De la gama de productos que maquilan, el Jeans tipo modelaje es el que más pérdidas económicas tiene, misma que presenta mucha variación en la dimensión ocasionado por la falta de calibración de los equipos de medición, para lo cual se tuvo que revisar la calidad de los equipos y la capacitación del personal y se implementaron una serie de herramientas de Lean como es el TPM, Kaizen, por mencionar algunas herramientas para la reducción de la variabilidad en el proceso y con ello reducir las pérdidas económicas de la empresa.

Como se mencionó anteriormente la fase más importante de cualquier proyecto Lean Six Sigma, es establecer la situación actual y definir el objetivo que se quiere conseguir y para que la definición sea útil y pragmática, se deben establecer unas métricas que sirvan para cuantificar el estado actual de los procesos. Estas métricas son necesarias para poder hacer un seguimiento de la evolución de la mejora del proceso y el grado de avance hacia los objetivos fijados. Esos objetivos deben tener asociado un valor para cada una de las métricas, de tal forma que el equipo de trabajo disponga de una referencia de comparación del estado de los procesos en todo momento. De acuerdo con (Ticono Gregorio, 2022) menciona que DMAIC es un procedimiento estructurado de resolución de problemas ampliamente utilizado en procesos, fomenta el pensamiento creativo sobre el problema y su solución. De acuerdo con (Ortiz porras, Salas Bacalla, Huayanay Palma, Manrique Alva, & Sobrado Malpartida, 2022) menciona que dentro de la definición del producto, proceso o servicio original a menudo se asocia con actividades Six Sigma para la gestión y finalización de proyectos. Sin embargo, DMAIC no está necesariamente vinculado formalmente a Six Sigma y se puede utilizar independientemente. Cuando el proceso está funcionando tan mal que es necesario abandonar el proceso original y comenzar de nuevo, o si se determina que se requiere un nuevo producto o servicio, entonces el paso Mejorar de DMAIC en realidad se convierte en un paso de diseño. Una de las razones por las que DMAIC tiene tanto éxito es que se centra en el uso eficaz de un conjunto relativamente pequeño de herramientas. (MONTGOMERY, 2013)

Una vez que se desarrolló el modelo que se muestra en el cuadro número 1 se realiza la primera etapa del modelo DMAIC el cual corresponde a la fase definir donde a través de

una lluvia de ideas y un diagrama de afinidad sirvieron de base para elaborar un Diagrama de Pareto de primer nivel determinando que el producto con mayores pérdidas es el Jeans de modelaje, el cual representa el 33.4 % de las pérdidas económicas totales. Ver imagen 2.

Siguiendo el método, para determinar cuál es el defecto más importante del Jeans tipo modelaje se elaboró un Diagrama de Pareto de segundo nivel en el cual se determinó que es la dimensión de la cintura es el defecto que más costo representa (ver imagen 3), ocasionado por la falta de mantenimiento en las máquinas (ver imagen 4), Diagrama de Pareto de tercer nivel.

Una vez realizado la primera fase definir se procedió a la fase 2 que es medir la característica más crítica de la prenda (ver imagen 5), en el cual se observa que existen 2 histogramas, además que la tendencia de la dimensión de la cintura es hacia límite superior por lo cual se elaboró un diagrama causa efecto para identificar las causas que generar esta variación (ver imagen 6).

Tomando en cuenta los resultados de la fase analizar, se pasó a la fase 4 donde se procedió a implementar un sistema de mejora a través de un Poka Yoke, y se realizó un análisis de las propuestas de mejora para medir el impacto que tuvo en el proceso. Los resultados del sistema de mejora se observan en la imagen número 7

Finalmente se pasó a la fase 5 que es controlar donde se realizaron propuestas de control o Andon.

En la imagen 7 se puede observar que existe una diferencia significativa al aplicar las herramientas de mejora.

DIAGRAMA DE PARETO PRIMER NIVEL

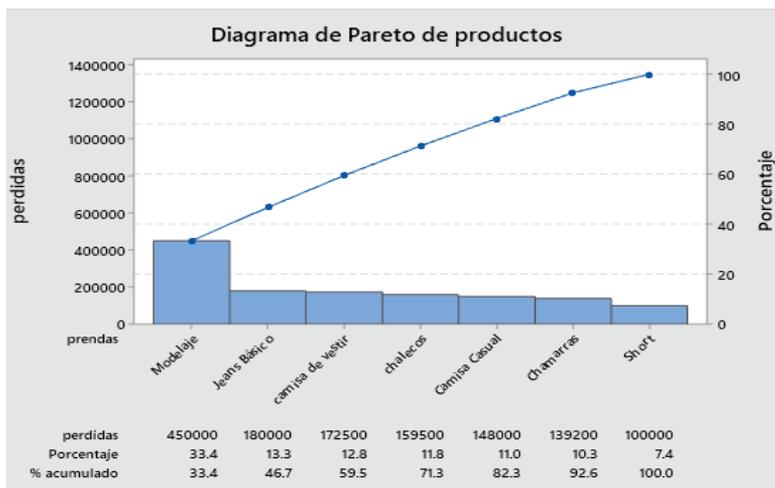


Imagen 2 fuente: propia

DIAGRAMA DE PARETO DE SEGUNDO NIVEL

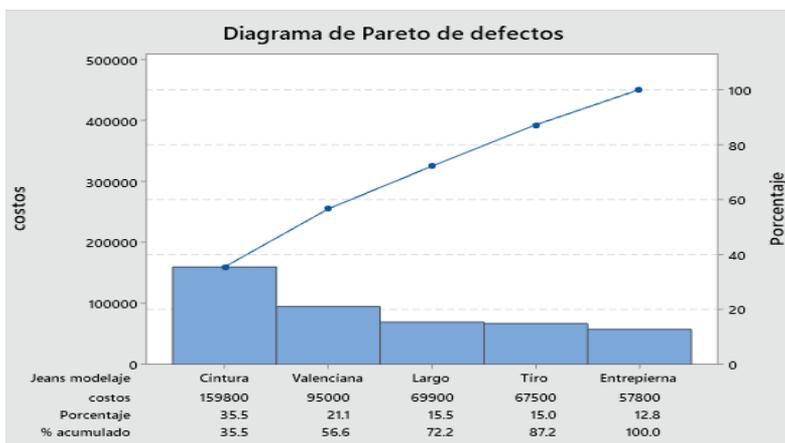


Imagen 3 fuente: propia

DIAGRAMA DE PARETO TERCER NIVEL

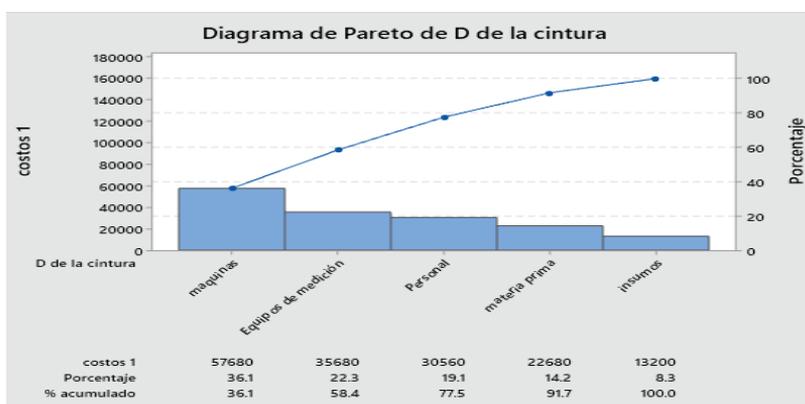


Imagen 4 fuente: propia

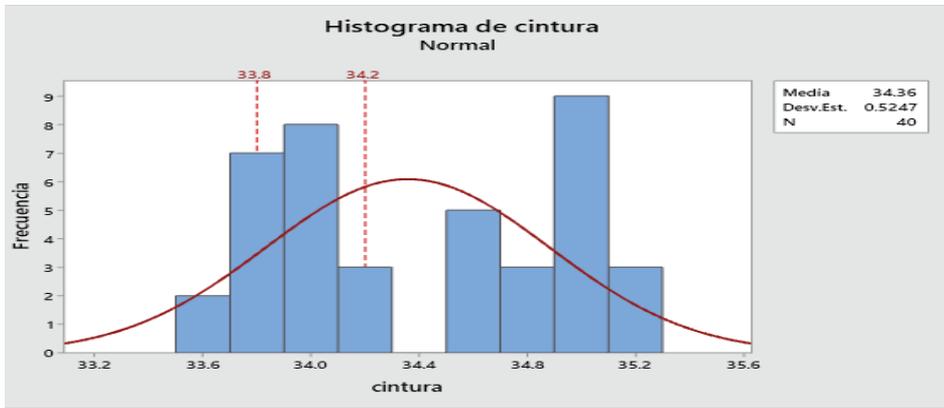


Imagen 5 fuente: propia

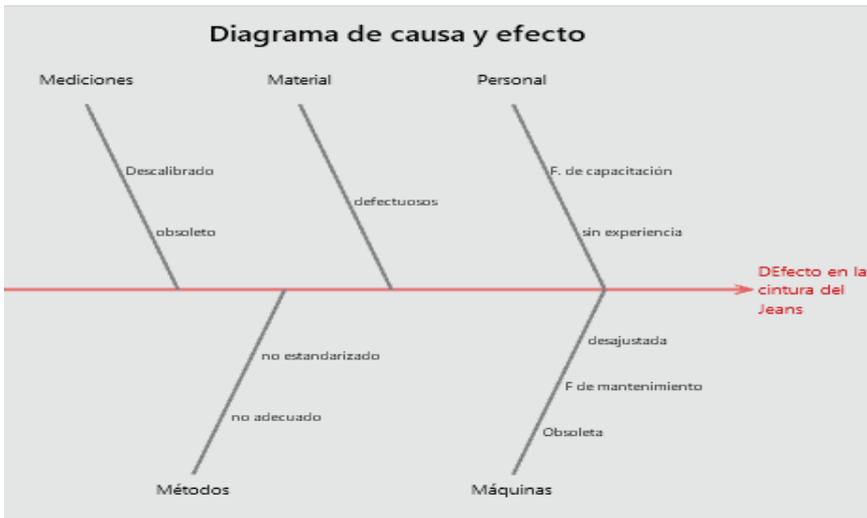


Imagen 6 fuente: propia

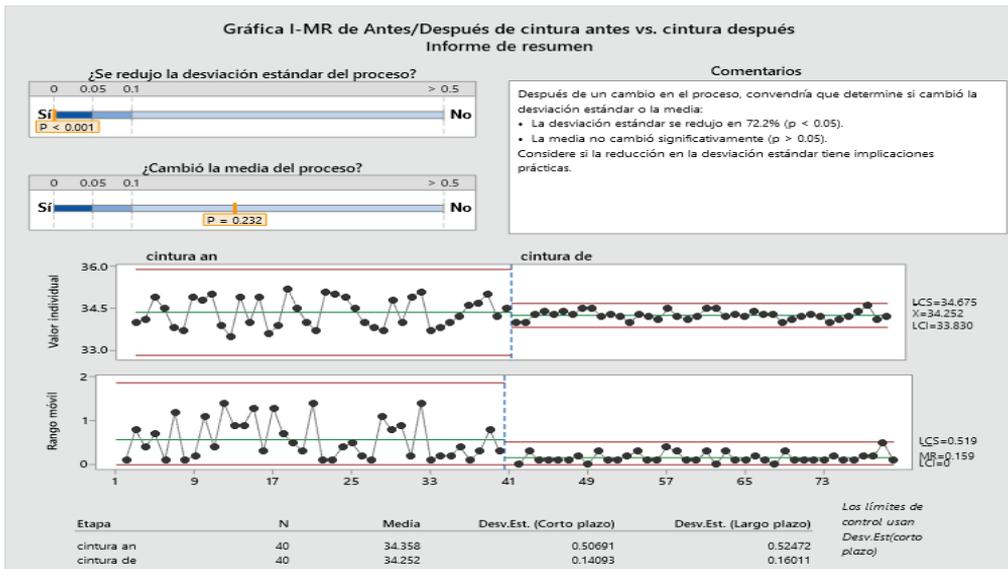


Imagen 7 fuente: propia

CONCLUSIONES

Se concluye que, desarrollando un sistema de mejora continua basada en la metodología de Six Sigma – Lean Manufacturing, se puede incrementar la productividad de las Pymes y mejorar la calidad de sus productos y servicios reduciendo sus costos de producción, eliminando desperdicios, movimientos innecesarios, entre otros factores, que dan como resultado una mayor competitividad dentro del mercado

globalizado. Además, se puede mencionar que este modelo de mejora combinando una serie de herramientas de Lean se puede aplicar a cualquier tipo de empresas sin importar el giro o tamaño debido a que es una filosofía flexible que se puede ajustar a las necesidades de cada empresa o área a bajo costo, haciendo énfasis que no se debe descuidar la parte humana porque es clave en la implementación de estas herramientas

REFERENCIAS

- Altman, H. (2018). Six Sigma: Guía Rápida Paso a Paso Para Mejorar La Calidad Y Eliminar Defectos En Cualquier Proceso. México: Createspace Independent Publishing Platform.
- Blasco Torregrosa, M. (2022). Nueva metodología de integración: six sigma + gestión de riesgos + gestión de la calidad. Aplicabilidad en pymes industriales de la comunidad valenciana. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Cuatrecasas, L., & González Babón, J. (2017). Gestión integral de la calidad. México: Editorial Paidotribo Mexico S De RL De Cv.
- Edge, J. (2019). Lean Six Sigma. México: Mac Graw Hill.
- Gutiérrez Pulido, H. (2020). Calidad y productividad 5a. edición . México: Mc Graw Hill.
- Ibarra Balderas y Ballesteros Medina, V. M. (2017). Manufactura Esbelta. conciencia Tecnológica, 50-65.
- Idoipe, J. C. (2013). Lean Manufacturing concepto, técnicas e implementación. Madrid, España: Creative Commons.
- Madariaga, F. (2020). Lean Manufacturing. México: Creative commons.
- Malpartida Gutierrez , J. N., Olmos Saldivar , D., Quiñones Chumacero , S. M., Ledesma Cuadros, M. J., Garcia Curo, G. M., & Diaz Dumont, J. R. (2021). Estrategia de mejora de procesos Six Sigma aplicado a la industria textil. Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri, 2(3), 72-90.
- Montgomery, D. C. (2013). Introduction to statistical quality control. United States of America: John Wiley & Sons. Inc.
- Motolinía, E. (2019). Gestión del cambio. México: Independently published.
- Oliveira, R. (2021). 5 Porqués: Herramienta de Análisis y Solución de Problemas. México: Independently Published.
- Ortiz porras, J., Salas Bacalla, J., Huayanay Palma, L., Manrique Alva, R., & Sobrado Malpartida, E. (2022). Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean. Industrial Data, 103-135.
- SIGconsulting. (junio de 2018). Recuperado el 12 de DICIEMBRE de 2020
- Ticona Gregorio, H. (2022). Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el subproceso. Industrial Data, 25(1), 205-216.
- Vara, H. G. (2009). Control Estadístico de la Calidad y seis sigma . En H. G. Vara, Control Estadístico de la Calidad y seis sigma (pág. 24). México:Mc Graw Hill.
- Vargas Crisóstomo, E. I., & Camero Jiménez, J. W. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. Industrial Data, 24(2), 1-20.
- W. Niebel y Freivalds Adrians, B. (2010). Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ciudad de México: Mac Graw Hill.