



Mejora continua desde el cierre de programas automotrices

Hugo Badhir Izaguirre Armendáriz

Badhirizaguirre@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0721-7400>

Tecnológico Nacional de México.

Matamoros Tamaulipas – México

RESUMEN

Dentro de las industrias automotrices existen modelos de coches los cuales en promedio pueden durar entre 3 a 5 años los cuales desde su lanzamiento hasta el rediseño del mismo, para el consumidor esto se puede considerar un gran ejercicio para una gran variedad en el mercado de coches nuevos y con mejores tecnologías, equipamientos y sobre todo diseño, sin embargo para la industria manufacturera no siempre es un gran acierto, ya que el rediseño de un auto conlleva muchos esfuerzo desde la creación de equipo, moldes y sistemas de producción que ayuden a la creación de partes en masa.

¿Pero qué pasa con el modelo anterior?

Para esto el modelo anterior no quiere decir que ya murió del todo, porque siguen teniendo garantías, reposiciones fuera del mercado de “nuevos”, esto quiere decir que se necesitaran partes para estos concesionarios los cuales no son precisamente la ensambladora.

Es aquí donde el reto de las plantas manufactureras se convierte en actividades las cuales son de gran esfuerzo para mantener la creación de un modelo antiguo y el desarrollo de partes que se encuentran en el mercado como último diseño en venta, por lo regular una compañía genera un contrato de 5 años con una compañía manufacturera, pero 15 años de “Partes de servicio” esto quiere decir que se deben tener maquinaria y equipo con una “obsolescencia” en el mercado de 15 años, esto genera consumo de materias primas, consumos de energías, mano de obra, metros cuadrados y tiempo hombre.

Palabras clave: PDCA; SPO; LEAN; KAIZEN.

Correspondencia: Badhirizaguirre@gmail.com

Artículo recibido 10 agosto 2022 Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Izaguirre Armendáriz, H. B. (2022). Mejora continua desde el cierre de programas automotrices. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3710-3722. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3350

Continuous improvement since the closure of automotive programs

ABSTRACT

Within the problem that we face lies in the bad practices of the design of manufacturing equipment, which, although they are usually systematized and with great technologies, is not always a good practice since, at the end of the life of the program, the importance of reducing equipment inventory to service parts commitment becomes a real challenge. Our main objective prevailed within the correct implementation of alternative processes that would help us to systematize manual processes that would help us to have significant space savings, avoiding large manufacturing equipment and helping us with merely manual tools that would provide the quality expected by our client. Some of the methodologies which helped us in the correct execution of the project were the PDCA methodology (Plan, Do, Check, Act. The 5's methodology, the basic Lean tools among some others, these tools provided us with much help for the implementation of the project resulting in the desired impact which gave us a very exponential growth as a company, opening the doors to large manufacturing projects. Although it leaves lessons learned, it is important to spread the procedure and correct method of designing manufacturing processes and tools so that in the future the company does not have to make reinvestments in the closure of any automotive program.

Keywords: *PDCA; SPO; LEAN; KAIZEN*

INTRODUCCIÓN

La presente siguiente investigación es basa en los principios de la manufactura esbelta donde se busca definir estrategias que nos ayuden a sistematizar los procesos para el término de un programa automotriz donde se establezcan procedimientos a seguir, además de una estrategia para realizar procesos alternos que nos ayuden a manufacturar productos con el menor equipo posible para la optimización de los espacios. Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es la falta de procedimientos y estrategias para el diseño correcto de estaciones de trabajo, este problema es uno de los principales donde en la siguiente investigación mejoraremos y estableceremos dichos problemas.

La investigación de esta problemática se realiza por el interés de optimizar los espacios y de consolidar los programas que han terminado su vida útil, pero se requieren seguir manufacturando, además de realizar procesos alternos para utilizar la menor maquinaria posible en los programas aún existentes.

Dentro de la compañía existen diferentes programas los cuales son programas que tienen un periodo de vida, algunos más extensos que otros, por ejemplo un programa "X" se lleva un año para establecerlo en la compañía, su periodo de vida es de 5 años después entra lo que es el EOP (End of production) sin embargo la compañía tiene el compromiso de hacer entregas en SPO (Service Production order) esto significa que una vez que la producción del día a día se termina, se tiene el compromiso de hacer entregas de "servicio" que son entregas no directamente a la ensambladora, estas partes irán con destino a "Dealers" que son distribuidoras donde los usuarios llevan sus coches para hacer cambios de partes defectuosas, pero estas prácticas dentro de la compañía no son flexibles, ya que una vez que el producto termina su periodo de vida el área que ocupaba este programa es requerido para el programa nuevo contratado, esto significa que para realizar las partes de servicio se requiere parte de la maquinaria que se necesitaba para hacer las partes, así que es necesario crear procesos alternos los cuales nos lleven a un mismo producto que tenga la misma calidad de ensamblaje pero sin equipo con el cual se hacían cuando era un programa establecido. (Zapata Gómez, 2015)

Estas prácticas son acciones las cuales se seguirán realizando, el reto es cómo establecer un procedimiento los cuales nos lleven al diseño de equipos previos a establecer el programa que sean flexibles para poder crear partes de forma más sencilla con equipos

menos relevantes para ser un ensamble. Sin embargo estas prácticas son sumamente difíciles los cuales en algunos puntos costosos pero que son de gran ayuda para el futuro de la compañía ya que la parte del espacio es sumamente importante, el reto es grande pero la finalidad de esta tesis es establecer métodos alternos para realizar los productos con la misma calidad o mejor posible además de sintetizar un protocolo a seguir para la creación de los nuevos procesos además de establecer procedimientos que nos lleven a mejorar el proceso de compactación de los procesos ya existentes.

METODOLOGÍA

La aplicación de las herramientas de lean manufacturing fortalecerá un proceso el cual no se tiene bien definido por consecuente el área de oportunidad y los ahorros no se ven reflejados dentro de dicho proceso, es importante recalcar que las aplicaciones de estas herramientas son con la finalidad de que el programa aun ya no estando en la planta como programa actual sea totalmente redituable y sea de relevancia económicamente para el negocio. (Sole, 2022) De manera general la realización de este proyecto de tesis definirá diferentes puntos de mejora los cuales solucionaremos para integrar de forma clara un procedimiento que ayude a conocer los aspectos que se deben considerar para realizar o diseñar un equipo llámese de ensamble, de creación o de sistematización.

Si bien para la realización de este proyecto implicara una inversión donde los costos serán de consideración para los programas que ya están en la planta definidos y que están por concluir su tiempo, el mayor beneficio será entender distintos puntos a considerar para la creación de los nuevos proyectos los cuales están por llegar a la compañía, aspectos como la creación de herramientas que no sean familia, herramientas que no sean Partes izquierdas y derechas por mencionar algunas.

Conforme se avanza en el proceso se van identificando áreas de oportunidad las cuales implican distintas opciones de mejora dando como resultado un proyecto con un aporte mayor a la compañía donde además se das más importancia a los procesos alternos que involucren un aporte económico a la compañía. Para la consolidación de todos los procesos donde intervienen distintos clientes, distintos productos, procesos, no es algo sencillo, pero si bien este proyecto ayudara de manera satisfactoria a la consolidación de un área modelo donde se realicen procesos más eficientes y una correcta aplicación de la herramienta SMED por citar una, estas herramientas definirán el rumbo del proyecto de manera que nos aporten distintos cuestionamientos y tomas de decisión para que la

integración y flujo sea de forma orgánica y natural para evitar cualquier inconveniente. Es importante comprobar que todas las herramientas utilizadas sean implementadas y llevadas a cabo de buena manera, ya que como sabemos si investigamos datos erróneos obtendremos información errónea, si bien son muy conocidas todas las herramientas de lean no todas son aplicables al proyecto ya que hay distintas aristas en el proyecto que es necesario saber que estudiar y cómo hacerlo de forma correcta.

Dentro de la empresa donde se desarrolló el proyecto, tiene una población de 2,500 empleados y con un área geográfica de 350 mil pies cuadrados efectivos para el área de manufactura, por lo tanto cada persona que labora dentro de la compañía es de suma importancia tanto para la creación del producto como para la creación de un ambiente laboral favorable, por lo tanto es importante tener procedimientos claros que nos ayuden a generar buenas herramientas para la creación de procesos de manufactura seguros y útiles. Dentro del proyecto se utiliza el estudio descriptivo analítico el cual se define como un proceso donde se exponen todos los factores que influyen y generan un impacto sustancial además de toda su interrelación entre todos los programas y procesos de manufactura. Es importante mencionar que dentro del área se identifican los procesos “comunes” que no precisamente son meramente de un cliente en común, se define y se identifica de esta manera para poder generar más área cuadrada que nos beneficie en un futuro con un proyecto de manufactura nuevo.

Nuestro objetivo como tal será transformar el diseño para mejorar los usos de los equipos sean más amplios y se puedan orientar a diversas etapas de la manufactura. La mejora en cuanto al entorno inmediato es manifestada con creatividad y enfocada en reducciones sustanciales que nos puedan aportar beneficios tales como segmentos naturales de manufactura.

La investigación describe cada una de las tendencias para el diseño de los equipos de manufactura el cual no ayuda a determinar tendencias a los diferentes equipos de ingeniería aplicable. Es de origen explicativo ya que identifica y analiza hechos, causas en los diferentes niveles de calidad al servicio de la compañía. Esta investigación causal es considerada para muchos expertos la investigación ideal no experimental la cual tiene que fundamentar la comprobación de la hipótesis. Si esta fue positiva al planteamiento del modelo de mejora continua el cual se basa el proceso que pretenden analizar impactos en respuestas de las etapas de la manufactura

Para la obtención de información se utilizó un método de información digital donde se revisaron antecedentes de las líneas actuales y su tiempo de producción en la planta, entrevistas a compañeros con antecedentes de más de 30 años en la planta que nos ayude a comprender los procesos y su periodo de vida en las áreas de servicio de la planta. Se hizo el uso de herramientas digitales que nos especificaran las “recetas” para cada producto, además de realizar investigaciones de ventas en cuanto años anteriores, toda esta información es importante para las generalidades del producto ya que es importante tener en cuenta los destinos de envío y la procedencia de la materia prima. Este proceso busca reunir y medir información de diferentes fuentes para obtener una visualización completa y precisa acerca de cada producto, localización o procesos habituales. Dicho de otra forma: evalúa resultados para una mejor toma de decisiones. Uno de los métodos en los cuales me apoye para la recolección de datos fue el método de observación ya que deseo conocer el comportamiento del producto de estudio de forma directa, hacer una observación es una de las mejores metodologías, pues es una forma discreta y sencilla de inspeccionar datos sin depender de un intermediario. Este método se caracteriza por no ser intrusivo y requiere evaluar el comportamiento del objeto de estudio por un tiempo continuo, sin intervenir. Otro de los métodos el cual fue de mucha ayuda fue el “Focus Group” este método cualitativo se enfoca en llevar a cabo una reunión donde las personas puedan opinar y resolver un tema en específico. Una de las cualidades de esta herramienta es la posibilidad de obtener diversas perspectivas sobre un mismo tema para llegar a la solución más adecuada donde nos ayude a tomar decisiones, es importante mencionar que para este proyecto fueron involucradas diferentes disciplinas las cuales sus aportes serán de mucha ayuda para definición, enfoque y desarrollo de oportunidades las cuales dejarán una dirección más clara y precisa para el proyecto.

Una vez identificados los programas los cuales están por terminar su periodo de vida, se procede a identificar cual es la población de dicho programa, calcular el área y el porcentaje de piso utilizado en la planta y posteriormente a identificar los procesos/Equipos clave para la elaboración del producto. Una vez definido todo esto se generan juntas de trabajo conformado con su equipo natural para el planteamiento e identificar los beneficios, restricciones y actividades necesarias a realizar. Para esto, todas las disciplinas involucradas definen cada una sus necesidades y requerimientos buscando

una mejor proyección laboral y reducir las posibles fallas que se podrían llegar a tener, lecciones aprendidas y dificultades de producción.

Se realiza una búsqueda de oportunidades de optimización que adquiera una comprensión más profunda y precisa del proceso de fabricación gracias a los datos extraídos directamente de Plex ya que esta herramienta digital funciona como una matriz de información. Se añade información de la operación sobre por qué no mecanizar la máquina para entender mejor los motivos de diseño y el rendimiento del proceso. Es importante tener claro que todos los procesos industriales como conjunto global se encuentra compuesto de otra serie de procesos o tareas que son necesarios para lograr el fin propuesto. En este sentido, podemos establecer que los procesos más significativos al respecto son los de conformado, los de fundición, los de unión, los de maquinado, los de acabado, los de procesamiento. De la misma manera, no se debe pasar por alto que, por regla general, los procesos industriales requieren hacer uso de una importante cantidad de energía, ya sea eléctrica, vapor, gas .

Cuando se identifica el programa el cual se trabajará para la elaboración de nuevos procesos que nos ayuden a compactar las celdas de producción, se genera una junta de trabajo con el equipo de mantenimiento y manufactura el cual con su experiencia ayuda a identificar que equipos se pudieran combinar, eliminar y permanecer, para la elaboración del producto. Se genera una segunda junta con el equipo de nuevos productos y calidad el cual nos ayuda a identificar los requerimientos de cliente para productos de servicio, los cuales son requerimientos menos “Estrictos” ya que nos son productos enviados directamente a la planta ensambladora. Una vez identificados todos estos requerimientos comenzamos la fase de definir el requerimiento de ensamble para cada producto, donde el equipo de manufactura identifica los diseños necesarios para realizar el ensamble, para esto cada uno de los ingenieros de manufactura involucrados toma como base las características de los equipos ya existentes teniendo así un objetivo específico.

Una vez que se tiene toda esta información, se plantea toda una estructura de implementación por programa y por requerimiento de espacio, para esto se genera una junta de seguimiento donde se irán reflejando fechas meta y fechas de implementación, generamos juntas recurrentes con el staff de la compañía donde buscamos direcciones y enfoques en el proyecto, sin dejar a un lado las fechas de implementación Meta.

Después de diseñar un proceso asistencial, y una vez que se procede a su implantación a nivel local, es imprescindible poner en marcha mecanismos de control y mejora continua que permitan medir su calidad. Estas herramientas se requieren utilizar sistemáticamente para identificar todos los aspectos claves en el desarrollo del proceso asistencial:

- Si su variabilidad se mantiene dentro de unos márgenes aceptables.
- Si la efectividad del proceso es la requerida, si bien, los indicadores de resultados o de valoración integral del proceso son satisfactorios.
- Si los clientes están satisfechos: se han eliminado espacios en blanco, tiempos de espera innecesarios, se garantiza la accesibilidad a los clientes.
- Si se mantienen los niveles de eficiencia previstos, y los indicadores demuestran una mejor utilización de los recursos.
- Si se escucha los comentarios de los profesionistas y las personas que intervienen en el desarrollo del proceso consideran que su trabajo ha mejorado.

Para desarrollar mejoras en estas áreas se requiere determinar las diferencias entre objetivos y métodos. Para las mejoras a objetivos se incluyen: mejorar la calidad, disminuir la simplificación del trabajo, el aumento de la capacidad de proceso y la de producción, el decremento de los costes y el acortamiento de los plazos de entrega y para las mejoras orientadas a los métodos éstas incluyen la mejora de procesos, las mejoras de los métodos operativos y del equipo, la racionalización organizativa y la revisión de las normas y las reglamentaciones.

Desde el origen de las técnicas establecidas por los gurús de mejora continua, las empresas optan por la implementación de estos métodos, así han obtenido éxito en diversas organizaciones sin importar el sector en el que se desarrollan. La mejora se encuentra en diferentes enfoques, realizados por los filósofos de Toyota por citar a alguno. Toda mejora enfocada en este proyecto de tesis es defendida desde el punto de vista económico que busca siempre la compañía, es meramente importante establecer estrategias de cambio que nos ayuden en un futuro a identificar de mejor forma todo lo relacionado con el diseño y especificaciones de procesos, principalmente cuidando a economía futura de la compañía. Como ya hemos visto el diseño de cierre de programas no tenía un cierto enfoque que fuera identificado de manera rápida y que a su vez se viera un beneficio ya que el simple hecho de llamarlo cierre de programa era un sinónimo de pérdida para la compañía cuando no era así ya que era la oportunidad de establecer

un nuevo producto que nos ayude al crecimiento de la empresa, por lo tanto, es importante comprender todos los beneficios de este proyecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades del proyecto fueron realizadas de manera simultáneas, donde se tenía una fecha meta la cual era el arranque de producción del producto nuevo, para esto se maneja distintas actividades de "Compactación" las cuales se reflejan en el siguiente cronograma de actividades:

Conforme se ha avanzado en el proyecto, las áreas de manufactura han sufrido cambios significativos, los cuales han originado gastos, pero de igual forma beneficios. Con base a estos cambios las mejoras en cuanto a presupuesto, gente, pero primordialmente espacio, han sido muy satisfactorias, anteriormente el área a compactar era de 6850 sqft y en la actualidad esta compactada a 536 sqft. Esto quiere decir considerando el precio de pie cuadrado en la planta que es de 118 dólares, se ha tenido una mejora de 745,052 dólares anuales.

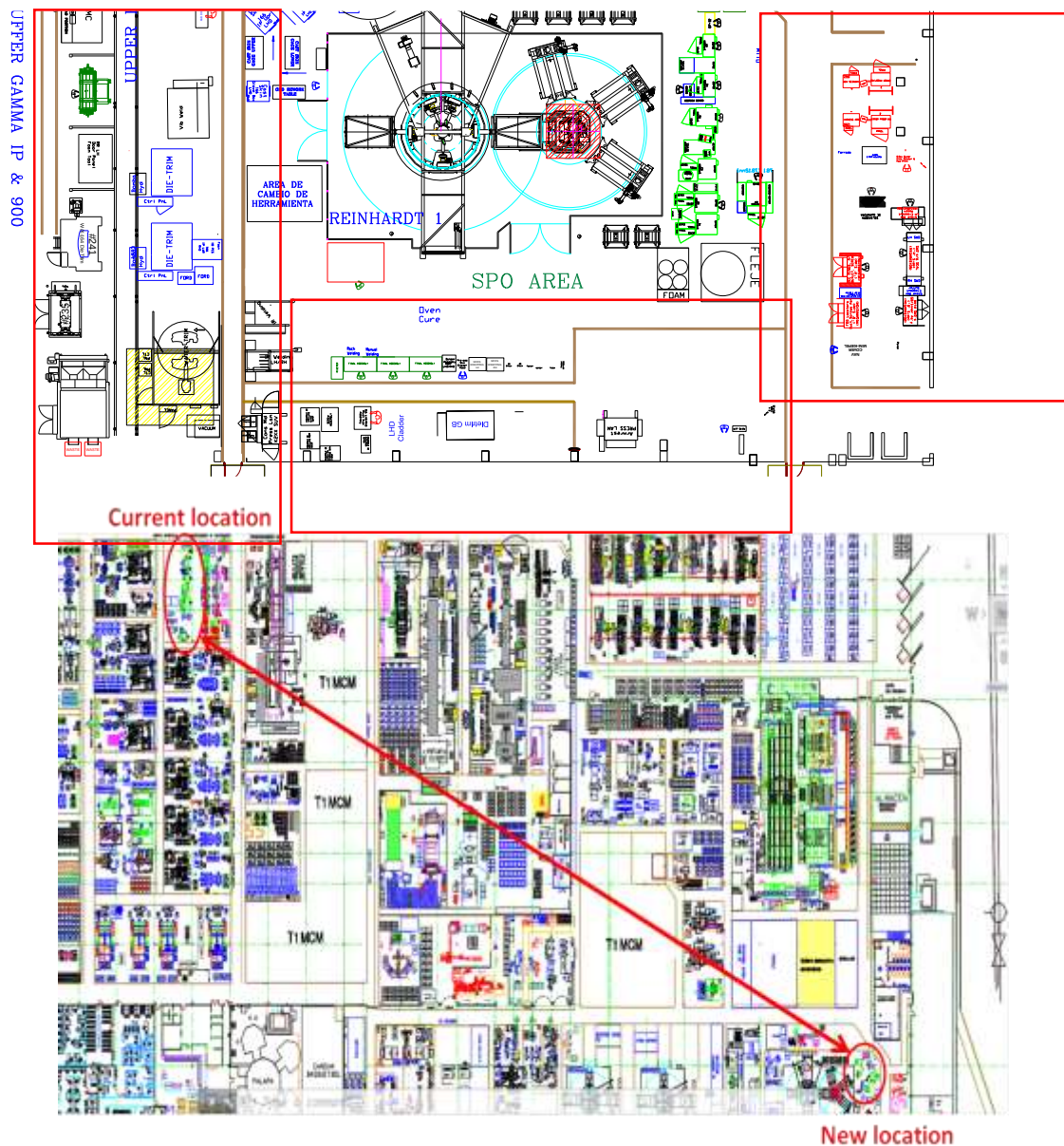
Sin embargo, se ha tenido inversiones para poder llegar a esta mejora, ya que se debe considerar que el producto debe contar con la misma calidad.

Estas áreas son las áreas más olvidadas de la planta, sin embargo, en la actualidad son áreas con mucha mejora reflejada con datos concretos, en cuanto a quejas de cliente, calidad, costos, presupuesto y gente. Las ventas para los productos se han mantenido a lo que se ha proyectado, estas ventas son de mucha importancia ya que el proyecto y la inversión se debe pagar en un año.

En algunos de los casos los costos no fueron un problema ya que podíamos reutilizar distintos materiales y mecanismos de algunos otros herramientas los cuales nos redujeron considerablemente los costos de reingeniería. Es importante recalcar que toda la reingeniería fue realizada en su mayoría por departamentos de la compañía, esto no solo disminuyó los gastos si no que nos dio un nivel de aprendizaje para la generación de nuevas tecnologías en la compañía llevando este proyecto a instancias que no se consideraron, ya que para los nuevos proyectos de manufactura se realizaron equipos muy similares los cuales fueron costeados por un menor costo. Hoy en día en la planta se están llevando a cabo diferentes aprendizajes debido a este proyecto los cuales se están migrando a plantas hermanas de diferentes partes del mundo.

Dentro de las fases del proyecto una de las principales fue la planificación y estrategias a seguir ya que hoy en día los programas afectados como por ejemplo Mercedes por citar uno, nos realizan pedidos mensuales los cuales no es aceptable fallar ya que se perdería la confianza otorgada por el cliente, se entiende que el programa ya no está en volumen diario y no se tiene los mismos requerimientos, pero, sin embargo la confianza obtenida nos deja futuros contratos comerciales con nuevos proyectos de la marca. Primeramente, se realizó un estudio de mercado el cual nos arrojara diferentes cantidades y pedidos que se han requerido por meses anteriores, para este nuestro equipo de producción, control y logística nos ayudó primeramente con el contacto a cliente el cual nos otorgó cierta proyección de requerimientos para los próximos meses. Este dato no siempre es meramente fijo ya que recordando son programas ya sin periodo de vida, esto nos lleva muchas veces a generar pedidos requeridos por el cliente que al final del día son cancelados un par de días antes, esto sucede ya que el cliente realiza estudios proyectados los cuales nos siempre son reales, el cliente siempre busca protegerse con sus clientes ya que el mantiene un almacenamiento de refacciones que no siempre son requeridas, nuestro cliente al tener esta práctica nos exige a nosotros tener un análisis de proyección de ventas muy bien definido pero más que nada una respuesta meramente inmediata con todas esta volatilidades de ventas, así que el ejercicio que se realiza es una vez obtenido nuestro requerimiento de cliente se hace una comparación con nuestra proyección de ventas una vez obtenido este dato se coteja cada número de parte, esto para no omitir ninguno de ellos y se realiza una proyección de producción con cierto porcentaje a fabricar, esto quiere decir que se producen un porcentaje de volumen requerido de cada número de parte pero no en su totalidad esto nos ayuda a amortiguar toda la volatilidad que pudiera surgir entre el cliente pero siempre tomando en cuenta que este porcentaje de producción debe ser siempre a favor de nuestro cliente. En esta etapa debemos ser bien conscientes que si nosotros como compañía realizamos un porcentaje de producción requerida al mes debemos ser capaces de responder si la demanda mensual del cliente si fue la proyectada por él, esto quiere decir que si una vez tenido el requerimiento neto del cliente es igual al proyectado debemos ser capaces de producir cada número de parte restante en tiempo y forma. Este ejercicio nos ayuda a no tener sobre-inventario el cual muchas veces se puede volver obsoleto.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.



CONCLUSIONES

Dentro del proyecto se identificaron y mejoraron algunos aspectos tales como la estandarización y el mejoramiento del área, donde han sido impactados los métricos de calidad, entregas, pero principalmente seguridad, este último es considerado como uno de los principales métricos de la compañía, además de que el área de SPO era uno de los principales focos en cuanto a actos inseguros y accidentes. Sin embargo, el área aun que se han integrado nuevos equipos, productos y procesos, el área cuenta con una mejor visión panorámica la cual nos ayuda a identificar áreas de oportunidad, actos inseguros etc.

Para esto ha existido una inversión la cual ha sido necesaria para la preparación del área la cual involucra los procesos actuales como los próximos que estarán llegando a dicha área. Es importante resaltar que cada programa/producto tendrá un tiempo de vida de servicio de 15 años en los cuales distintas herramientas necesitaran de mantenimiento preventivo y correctivo, siendo así un gasto anual para la compañía.

Se destaca la clara aceptación de hipótesis donde es importante recalcar que la correcta implementación de los procesos alternos nos ayuda considerablemente en el cierre del programa ya que se identifican áreas de oportunidad previa a la implementación del programa en su arranque, es de suma importancia identificar oportunidades como la manufactura unitaria, la separación de familias de productos los cuales de hacer caso omiso a este, se crearan desbalances en la manufactura, afectando así con excesos de inventarios que no serán consumidos en un corto-mediano plazo por esto mismo es importante destacar esta parte, además de que es de suma importancia la correcta evaluación ergonómica del procesos, parte importante de la misma, ya que se pueden originar diferentes dificultades en las partes corporales del individuo, para este punto es de suma importancia la antropometría que nos ayude a realizar una correcta evaluación.

LISTA DE REFERENCIAS

- ESAN, C. (13 de Ago de 2019). *ESAN Business*. Obtenido de Conexion ESAN: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/ciclo-pdca-conoce-de-que-trata-y-por-que-es-importante-para-las-empresas>
- Gestiopolis. (2011). *Métodos y tiempos. El estudio del trabajo para la productividad*.
- González, R. M. (2006). *Gestión de la producción: Cómo planificar y controlar la producción industrial*. España: Ideas propias Editorial.
- IMAI, M. (1998). *Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*. Editorial Continental, S. A. de C. V.
- Lefcovich, M. L. (2009). *Estrategia Kaizen*. Mexico: El Cid Editor | apuntes.
- Liker, J. K. (2004). *Editorial Continental, S. A. de C. V.*
- Martichenko, R. &. (2010). *Building a Lean Fulfillment Stream*. USA: Lean Enterprise Institute Cambridge, MA, USA.
- Martinez, D., & Milla. (2012). *Análisis del entorno*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Ocegueda, C. (2015). *Metodología de la Investigación, Métodos, Técnicas y Estructuración de Trabajos Académicos*. Mexico: Albos editores.

- Padilla, I. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING*. Ingeniería Primero.
- Pérez, G. Z. (2013). *Modelo de calidad en educación GOIEN: camino hacia la mejora continua*. Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Porrúa, E. M. (2009). *Kaizen: la mejora continua aplicada en la calidad, productividad y reducción de costos*. El Cid Editor | apuntes.
- Rajadell Carreras, M. (2019). *Creatividad: emprendimiento y mejora continua*. Editorial Reverté.
- Sánchez Rivero, J. M.-E. (2017). *Herramientas para la mejora continua de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. FC Editorial.
- Sole, J. (2022). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/362809702/Metodologia-OSKKK-Para-Realizar-Mejora-Continua-en-Una-Organizacion>
- Suárez Barraza, M. F. (2009). *El Kaizen-GP: la aplicación y sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la gestión pública*. Mexico: Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Suárez Barraza, M. F. (2015). *El Kaizen-Coaching*. Puebla Mexico: Fundación Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).
- Tolosa, L. (2016). *Técnicas de mejora continua en el transporte*. Marge Books.
- Vera Martínez, P. S. (2017). *Cadenas de valor y sostenibilidad en Latinoamérica*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Zapata Gómez, A. (2015). *Ciclo de la calidad PHVA*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.