

APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL
PROCESO DE FÁBRICA DE LA LOCIÓN DESMAQUILLANTE BIFÁSICA DE LA PLANTA BEL
STAR TOCANCIPÁ, COLOMBIA.

Ruth Amalia Motivar Suarez y Norida Pulido Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogotá D.C.

Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial

PhD. Johanna Mildred Méndez Sayago

Tocancipá, Colombia

Diciembre de 2023

APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL
PROCESO DE FÁBRICA DE LA LOCIÓN DESMAQUILLANTE BIFÁSICA DE LA PLANTA BEL
STAR TOCANCIPÁ, COLOMBIA.

Proyecto de Grado

Requerido para el título de Ingeniería Industrial

Ruth Amalia Motivar Suarez y Norida Pulido Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogotá D.C.

Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial

Mag. E Ing. Johanna Mildred Méndez Sayago

Tocancipá, Colombia

2023

Contenido

Introducción.....	6
1. PROBLEMA	9
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. HIPÓTESIS.....	15
5. MARCO TEÓRICO.....	16
5.1 Lean manufacturing	16
5.2 Participantes de lean manufacturing	16
5.3 Herramientas de lean manufacturing	17
5.4 Evento Kaizen	20
5.5 Principios del Kaizen.....	21
5.6 Componentes esenciales del Kaizen	24
5.7 Como implementar el Kaizen	25
6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	26
6.1 Contexto de la empresa BEL STAR S.A.....	26
a) Sector económico.	26
b) Razón social.....	26
6.2 Historia	27
6.3 Línea de negocio	28
6.4 Proceso Productivo	28
7. MARCO METODOLÓGICO.....	30
7.1 Desarrollo del proceso de fabricación de la loción desmaquilladora bifásica.	32
7.2 Diagrama de causa y efecto.	33
7.3 Diagrama de Proceso	35
8. INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN	37
9. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE FÁBRICA DE LA LOCIÓN DESMAQUILLANTE.....	38
10. ANÁLISIS ESTADO ACTUAL FABRICACIÓN LOCIÓN BIFÁSICA	40
11. ESTUDIO DE TIEMPOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO.....	42
12. RESULTADOS.....	44
CONCLUSIONES.....	46

Bibliografía 47

Tabla de figuras

<i>Figura 1. Resumen de herramientas más usadas de la metodología de Lean Manufacturing.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 2. Frases Kaizen.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3. Relación de los Principios Kaizen.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4. Componentes esenciaes del Kaizen.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.Relación de los pasos para implementar el evento Kaizen.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6. Tipos de investigación para la definición de los objetivos.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 7. Actividades a realizar según objetivos específicos.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 8. Diseño de estructura de los diferentes productos manufacturados en Bel Star.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9. Evaluación de las órdenes y unidades manufacturadas en los años 2020-2021-2022.</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10. Diagrama causa y efecto relacionado con el proceso desmaquillador bifásico.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 11.Diagrama analítico del proceso de fabricación de la loción desmaquillante bifásica.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 12.Análisis de los tiempos de operación del proceso actual del desmaquillador bifásico.</i>	<i>37</i>
<i>Figura 13.Actividades evento Kaizen.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 14.Matriz conceptos implementación evento Kaizen.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 15. Representación del proceso de fábrica y acondicionamiento de la loción desmaquillante.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 16. Método de optimización del proceso de fabricación de la loción desmaquillante bifásico.</i>	<i>44</i>

Introducción

La empresa BEL-STAR S.A. se dedica a la innovación, diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos cosméticos mediante venta directa. Bel Star se encuentra ubicada en Tocancipá, Colombia.

Es una parte estratégica de la Corporación Belcorp, y se responsabiliza en la distribución de productos cosméticos innovadores presente en 13 países de la Corporación. Bel Star tiene el propósito de “impulsar la belleza para lograr realización personal” en miles de mujeres en América Latina, a las que impactan positivamente a través de sus marcas L'Bel, Esika y Cyzone (Bel Star S.A, s.f.)¹

El marketing usado para hacer llegar los productos cosméticos a los clientes es por medio de la venta directa siendo este el canal principal. Bajo este modelo, las consultoras independientes comercializan los productos de Ésika, L'Bel y Cyzone a su red de clientes utilizando los catálogos y herramientas digitales como catálogo digital, mi tienda online, maquillador virtual, entre otros, para el éxito de su negocio.

Bel-Star S.A. se enfoca en ofrecer productos de alta calidad, basados en tecnología de vanguardia, para satisfacer las necesidades y requerimientos únicos de sus clientes. La empresa emplea a profesionales altamente calificados y especializados en técnicas de marketing, producción e investigación y desarrollo de productos para mejorar y crear nuevas tendencias en el sector de los cosméticos. Además, Bel-Star S.A. se destaca en la región gracias a su política de innovación y optimización.

Uno de los productos estrella reconocidos a nivel mundial es la loción desmaquillante bifásica. Bel Star, produce esta loción que se destaca por sus potentes propiedades antioxidantes y su capacidad para cuidar la piel. El proceso de producción

¹ *Impulsamos belleza para lograr realización personal.* (2016, 14 de octubre). Belcorp. <https://www.belcorp.biz>

de esta loción incluye las siguientes etapas: adquisición de materias primas, mezclado, filtrado y calidad.

Actualmente, se ha incrementado la demanda de la loción desmaquillante. De acuerdo con los datos de Bel Star Colombia (2023), la demanda en 2021 fue de 766.314 unidades de producto y en 2022 se superó la demanda en 1.034.185 lociones desmaquillantes. Estos datos indican un aumento del 26% de la demanda, lo que representa un aumento del 40% en la capacidad de instalada.

Bel Star está cambiando constantemente para reducir los costos de sus productos y competir con otras empresas del mercado. La planta se divide en tres líneas de producto denominadas: emulsiones, maquillajes y fragancias. Para el proceso de emulsiones en la zona de fábrica, encontramos una oportunidad de mejora en el proceso de mezclado del (reactor de 3 toneladas) para el desmaquillador bifásico debido a que el reactor que realiza la mezcla no se está utilizando su capacidad total. Los requerimientos de la demanda se están produciendo en lotes de 1 tonelada generando un costo de producción alto. Lo que se pretende es mejorar el proceso para poder manufacturar en el reactor de (3 toneladas) y generar un mejor aprovechamiento de la capacidad total del equipo, teniendo en cuenta el método y buscando optimizar la mano de obra.

El sistema de producción Lean Manufacturing consta de una serie de principios que permiten a la empresa desarrollar prácticas eficientes y efectivas para garantizar que el valor añadido del producto llegue al cliente rápidamente y el costo más reducido. Esto incluye eliminar los desperdicios para reducir costos innecesarios, establecer una producción constante enfocado al cliente para satisfacer sus necesidades en menor tiempo y con seguridad, mejorar continuamente el proceso para aumentar la eficiencia, fomentar el trabajo en equipo entre la organización y sus proveedores para aumentar la productividad.

El objetivo principal del presente estudio es optimizar el proceso de fabricación de la loción desmaquillante implementando herramientas de fabricación eficiente. Esto permitirá obtener una ventaja competitiva al reducir los costos y estandarizar los procesos internos. El evento Kaizen es una herramienta de fabricación eficiente utilizada en este proyecto. Esta herramienta mejora la rentabilidad de la empresa al eliminar desperdicios en el proceso de fabricación, reducir tiempos, mejorar la calidad, eficiencia y reducir costos de producción. Los desperdicios deben identificarse y eliminarse para maximizar el proceso de fabricación de la loción desmaquillante. Esto se relaciona con la estandarización y el desarrollo de procedimientos, la ineficiencia, la reducción de tiempos muertos y la minimización de errores.

1. PROBLEMA

Bel Star, es una empresa multinacional con sede en Tocancipá, Colombia, que se dedica a la producción y venta directa de productos cosméticos. Actualmente, la planta de Bel Star se encuentra estructurada en tres áreas de producción: emulsiones, maquillaje y fragancias.

La mezcla del desmaquillador bifásico se produce en la fábrica de emulsiones en un reactor de 1 tonelada y un equipo auxiliar llamado fusor de 600 kg, al trasladarlo a un reactor de 3 toneladas, evidencia que no se puede aprovechar la capacidad total del equipo, ya que el producto se compone de dos fases (oleosa y acuosa), una de ellas limita el lote máximo de producción (fase acuosa) por lo que al realizar la transferencia al reactor sea de fabrique lotes de 1100 kg. Normalmente se programan 8 órdenes al mes con un tamaño de lote de 1 tonelada para cumplir con las unidades proyectadas, pero debido al aumento de la demanda, se ve la necesidad de aumentar la producción a 3 toneladas. Se plantea la implementación del evento Kaizen que permitirá reducir el número de órdenes a un 50%, al poder aprovechar la capacidad real del equipo de 3 toneladas logrando la fábrica de 2800 kg.

El desmaquillador bifásico es un producto limpiador usado para eliminar el maquillaje, tiene dos fases diferentes, que no se mezclan por sí solas. Para usar el desmaquillador se debe agitar para que las dos fases se mezclen homogéneamente. Esta mezcla se aplica en una mota de algodón con el fin de remover el maquillaje (De.Sarai, 2019).

Para poder atender la demanda de cada mes, la planta de Bel Star se estructura en tres turnos de producción, cada uno con una duración de 8 horas, lo que le permite a la empresa entregar las unidades planeadas. Para lograrlo, es necesario evaluar de acuerdo con la necesidad cuáles serán los turnos y la cantidad de trabajadores requeridos para el proceso.

Para abordar de manera eficaz el aumento en la demanda, es esencial que Bel Star optimice el proceso, buscando establecer la programación de la producción y la logística de los

insumos de manera eficiente, garantizando la confiabilidad y el cumplimiento de los tiempos de entrega. Además, Bel Star hace énfasis en la mejora continua y en la automatización de los procesos.

Asimismo, Bel Star está evaluando la posibilidad de sumar reactores de mayor capacidad con los que se cuentan dentro de la planta con el fin de acelerar el ciclo de producción y el aumento del lote de producción de los desmaquilladores fabricados, asegurando un mayor rendimiento del proceso.

Por medio de la metodología lean, Bel Star podrá optimizar el ciclo de producción, mejorar la logística y coordinar el uso de los equipos de producción, garantizando una mejora en el cumplimiento de los indicadores de fabricación.

2. JUSTIFICACIÓN

La investigación se centra en la optimización del proceso de fabrica del desmaquillador bifásico del área de emulsiones, que requiere especial atención y pronta solución dado el aumento de la demanda. Por tanto, el objetivo de producción será cumplir con la nueva demanda de 3 toneladas minimizando el riesgo de desabastecimiento.

Inicialmente se realiza un desmanchado del equipo, para retirar las trazas del producto elaborado anteriormente. Y se procede a iniciar un nuevo ciclo de producción, que consiste en dos líneas, la primera es la fase acuosa y la segunda es la fase oleosa, la cual se fabrica en dicho orden, se debe considerar la limitación en la capacidad actual de producción, presente en la fase de mezcla; procurando el cumplimiento de objetivo y minimizar el riesgo de brecha entre la oferta y la demanda.

El actual sistema de producción presenta ineficiencia en tiempos y producción, con esto se denota la necesidad de programar múltiples turnos para atender la demanda con altos estándares de calidad y eficiencia en la productividad de cada uno, aunque no se cumpla con los plazos establecidos y se vea afectada la entrega.

También se habrá de considerar la poca optimización de insumos como una de las debilidades del actual sistema de producción; ya que la no homogenización de las dos fases genera sobrantes y desechos que aumentan los costos operativos de producción.

En el presente trabajo de grado se considera necesario aplicar una estrategia de mejora basada en la metodología de Lean Manufacturing, por lo que se opta por la metodología Kaizen para lograr reducir el desperdicio, mejorar el trabajo colaborativo desde todos los niveles de la producción, reducir el tiempo muerto en el ciclo del proceso y disminuir los defectos de la producción. Esta metodología promueve un cambio positivo y una mejora continua con el fin de lograr una operación más eficiente y beneficiosa tanto para el cliente, como para la empresa.

La mejora constante que propone el sistema Kaizen se basa en pequeños pasos que en un global se denotan a grandes rasgos, demostrando que el trabajo en equipo tiene gran relevancia dentro de este sistema.

Al inicio se considera necesario un sistema de formación y concientización del personal involucrado en el proceso productivo del desmaquillador bifásico, enfatizando en la importancia de la mejora continua y el trabajo en equipo; identificación de problemas, que deben analizarse y afrontar los desafíos asociados al proceso, incluyendo cuellos de botella, ineficiencias, defectos y demoras en la fabricación.

Generación de opciones de mejora, considerando la participación de todos los empleados dentro del equipo de trabajo, generar estrategias como lluvias de ideas, reuniones de equipo u otros; priorizando las ideas que permiten desarrollar planes de mejora e ir implementando gradualmente dichas alternativas. Con un seguimiento continuo a las opciones de mejora gradual; se debe evaluar la efectividad, con la recopilación de datos, indicadores de desempeño y la constante retroalimentación del personal involucrado.

Es necesario llevar la documentación que permite avalar el camino trasegado en la ejecución del plan de mejora planteado, los desvíos que se han de presentar y los logros obtenidos en cada una de las etapas del proceso; para ser tenidos en cuenta al inicio del siguiente ciclo de mejora que se ha de iniciar continuo al terminar el primero, tal como está previsto para los sistemas de mejoramiento mediante Lean Manufacturing.

Basado en los objetivos la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en los procesos de fabricación de la empresa Bel Star permitirá, generar ventajas de mejora en la fabricación de la loción desmaquillante bifásica del reactor de 1Tn, con el objetivo de optimizar el ciclo y logística de producción. Así se aumentan los indicadores de producción asociados a la calidad, confiabilidad y cumplimiento del programa de los productos dentro de la planta.

Se busca optimizar el proceso de fabricación para garantizar una mejor utilización de los equipos y reducir los tiempos de proceso entre lotes. Se plantea una solución que se mantenga

en el tiempo y se adapte a los diferentes productos a fabricar en el reactor, generando menor tiempo de utilización, control y mejor análisis de procesos.

Por ende, el fundamento a prever los parámetros sobre los cuales la herramienta escogida es la más apropiada dentro de la gama que ofrece el Lean Manufacturing, y que a su vez propone alternativas de solución, cambio y mejora de manera inmediata para evitar desvíos inapropiados de los parámetros de calidad y productividad del proceso de fabricación de la loción desmaquillante bifásica, dentro de la planta de producción de Bel Star Tocancipá.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Optimizar el proceso de fabricación de la Loción Desmaquillante Bifásica en la planta Bel Star, Tocancipá, Colombia, mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar oportunidades de mejora en el proceso de fabricación de la loción desmaquillante para determinar las causas que limitan la producción de loción.
- Implementar el evento Kaizen para estandarizar procesos, minimizar errores y reducir el tiempo muerto en la fabricación de la loción desmaquillante.
- Utilizar indicadores de eficiencia para cuantificar mejoras en la producción de la loción desmaquillante.

4. HIPÓTESIS

Dado que se ha identificado ineficiencia en los tiempos de producción, así como problemas relacionados como la optimización de insumos en el proceso de fabricación del desmaquillador bifásico, se plantea la hipótesis que la implementación de la metodología lean manufacturing, a través de la aplicación del evento Kaizen, llevara a mejoras significativas en los aspectos:

1. Eficiencia ciclo de producción, reducción de los tiempos de ciclo mediante la identificación y eliminación de actividades que no generan valor.
2. Optimización de insumos, logrando un equilibrio en las mezclas de las fases acuosa y oleosa, reduciendo así los sobrantes y desechos.
3. Calidad del producto, Mejora la calidad al reducir defectos y asegurar la consistencia en la mezcla de las fases oleosa y acuosa.
4. Cumplimiento al programa, permitiendo la mejora en la planeación de las ordenes de producción.
5. Sostenibilidad de las mejoras, logrando la estandarización de los procesos.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Lean manufacturing

Lean Manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just intime. Lean Manufacturing consiste en la aplicación sistemática de un conjunto de técnicas en busca de la mejora de los procesos productivos a través de la mejora de tiempos, optimización de la distribución de planta, calidad, reducción de todo tipo de desperdicios.

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo basada en las personas, la clave del modelo está en generar una nueva cultura que tienda a encontrar la forma de aplicar mejoras tanto a nivel de puesto de trabajo como de línea de producción, considerando fundamental la colaboración y comunicación entre directivos, mandos, y operarios, es decir, involucrar por completo a todos los integrantes de la organización, problema principal para su implementación es la falta de convicción de los directivos sobre los resultados que pueden obtener, la resistencia al cambio por parte de los trabajadores y la falta de liderazgo. (Alvarez, Lenin, Herrera, Silvina, & García, 2016)

Lean Manufacturing (LM) ha sido seguido por empresas que desean aumentar su competitividad en el mercado, obteniendo mejores resultados a la vez que emplean menos recursos. El objetivo primordial de LM es eliminar todas actividades que no agregan valor en todo el proceso productivo. Originalmente fue pensada para la producción de automóviles en Japón; sin embargo, sus técnicas y principios se han aplicado a una gran variedad de procesos diferentes a este, tanto de servicios como de manufactura” (Tejada, 2011).

5.2 Participantes de lean manufacturing

Según (López, 2019) resalta que la metodología Lean Manufacturing se ejecuta a través de equipos de trabajo inclusivos, organizados y capacitados, que incluyen representantes de

todos los niveles de la organización. Se enfatiza la participación de los operarios en todas las etapas de la metodología.

5.3 Herramientas de lean manufacturing

En la siguiente figura se resumen algunas de las herramientas más utilizadas en la metodología de lean manufacturing.

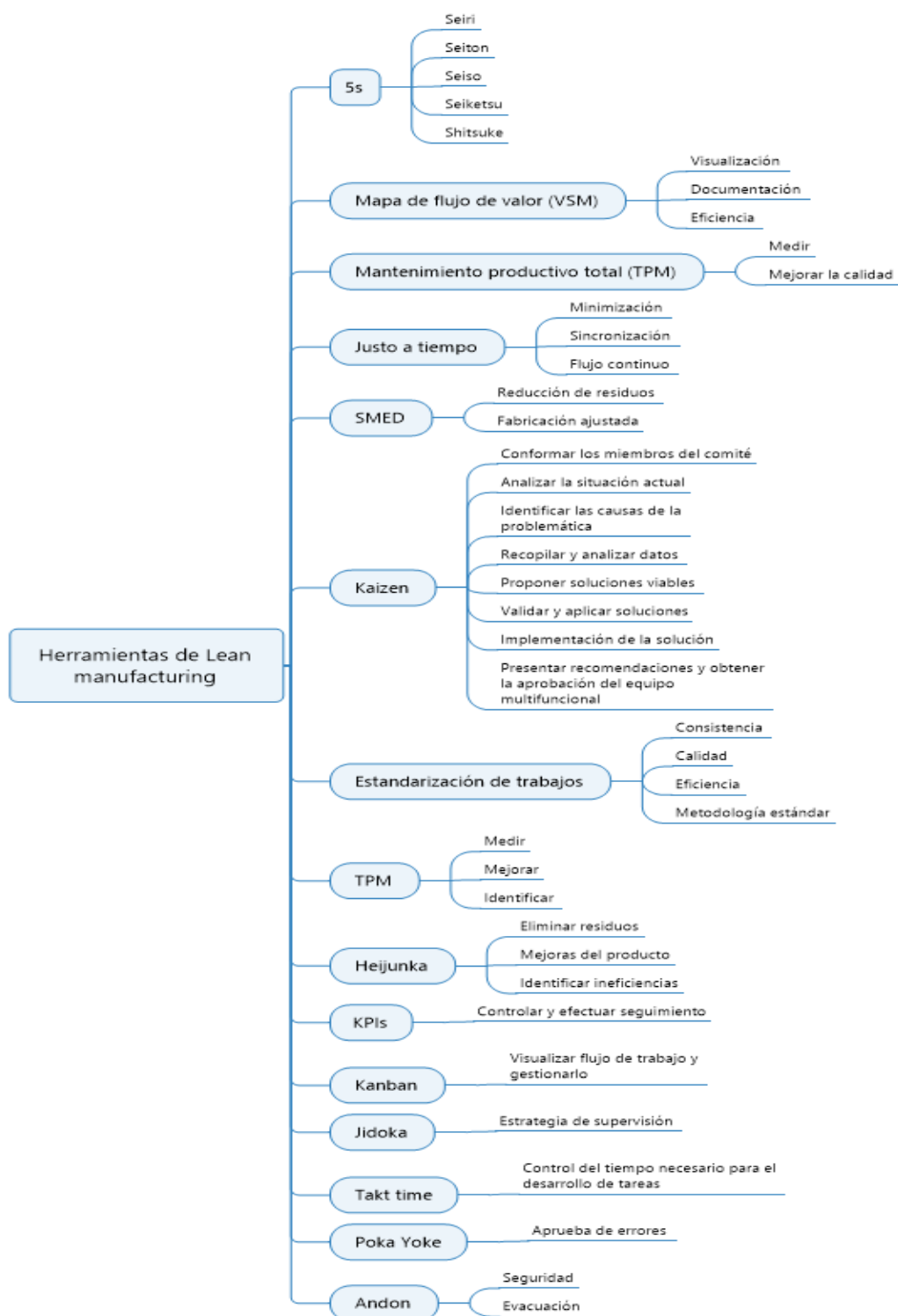


Figura 1. Resumen de herramientas más usadas de la metodología de Lean Manufacturing.

Fuente: Elaboración propia, 2023

Lean Manufacturing se apoya en herramientas como las 5S, el mapa de flujo de valor (VSM (Value Stream Mapping)) y el mantenimiento productivo total (TPM (Total Productive Management)); la expresión «cinco S» proviene de las cinco palabras japonesas Seiri (separar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (control visual) y Sheitzuke (disciplina), que resumen los cinco pasos a seguir para implementar esta metodología (Gisbert & Manzano, 2016).

La metodología cinco S se enfoca en mejorar las condiciones del puesto de trabajo, lo que propicia y permite mejorar la seguridad y calidad, reducir las averías, reducir los tiempos de cambio (muda) y su variación (mura) al eliminar las búsquedas y minimizar desplazamientos a la hora de manipular los utillajes y herramientas necesarios para el cambio, y reducir el tiempo de ciclo del operario y su variación (mura) al disponer de forma adecuada de las herramientas y útiles necesarios para realizar el ciclo de trabajo (Randhawa & Ahuja, 2017).

El mapa del flujo de valor (VSM) es un modelo gráfico que representa la cadena de valor, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente (Jimmerson, 2017) y tiene por objetivo plasmar, de una manera sencilla, todas las actividades productivas para identificar la cadena de valor y detectar, a nivel global, dónde se producen los mayores desperdicios del proceso. El VSM facilita, de forma visual, la identificación de las actividades que no aportan valor añadido al negocio con el fin de eliminarlas y ganar eficiencia (Rohac & Januska, 2015).

En cuanto al mantenimiento productivo total (TPM), es en sí mismo un paradigma de gestión del sistema productivo. El Lean Manufacturing no comparte el principal indicador que utiliza el TPM, el OEE (Overall Equipment Effectiveness); sin embargo, aprovecha sus metodologías para conseguir la estabilidad de la máquina (Suzuki, 2017).

5.4 Evento Kaizen

El término “Kaizen” es una combinación de dos palabras japonesas traducidas literalmente como “kai”, que significa cambio y “zen,” que significa bueno (iSixSigma LLC, 2005). El significado más popular es la mejora continua y progresiva de todos los aspectos de una empresa (Imai M, 1986).

La mejora continua de los procesos es uno de los principios que encapsula la esencia de del Sistema de Producción Toyota (del inglés Toyota Production System, TPS) (Shingo, S, 1987). Una forma de adoptar el Kaizen en las organizaciones es mediante el uso de los EK (eventos Kaizen) como un mecanismo de mejora estructurado (Melnyk, Catantone, Bon, & R.T, 1998).

Un EK (Evento Kaizen) es un proyecto a corto plazo enfocado en un proceso específico o un conjunto de actividades, tales como el flujo de trabajo dentro de un centro de trabajo específico (Melnyk, Catantone, Bon, & R.T, 1998). (Kirby & Greene, 2003) describe el EK como un evento de mejora enfocado, en el que un equipo multifuncional pasa varios días (usualmente una semana o menos) analizando e implementando mejoras en un área de trabajo específico.

Esos miembros del equipo aplican herramientas de bajo costo para la solución de problemas y técnicas para planificar con rapidez y a menudo para implementar mejoras en un área de trabajo específico (revisar la siguiente ilustración).

Por lo tanto, el enfoque de un EK está en utilizar conocimiento humano y creatividad a través de la aplicación de una metodología de solución de problemas sistemática junto con herramientas de proceso estructurado (Bicheno, 2001).

En la ilustración que se muestra a continuación se relacionan las fases del evento Kaizen (Cortina, 2023)



Figura 2. Fases Kaizen.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

5.5 Principios del Kaizen

La aplicación del Kaizen comprende diez principios básicos que resultaron de variadas aplicaciones en distintas empresas japonesas.

Según (Atehortua, 2010), los principios Kaizen, son:

Principios Kaizen	1. Desarrollar los proyectos Kaizen a través de equipos multifuncionales
	2. Mantener procesos con buenas relaciones.
	3. Fomentar la autodisciplina mediante reconocimientos.
	4. Mantener la comunicación con los empleados.
	5. Desarrollar competencias en todo el equipo de trabajo.
	6. Conformar equipos de trabajo Kaizen.
	7. Fomentar la apertura a la comunicación.
	8. Identificar, reconocer y analizar abiertamente los problemas.
	9. Realizar pequeñas mejoras constantemente.
	10. Centrarse en los requerimientos de los clientes.

Figura 3. Relación de los Principios Kaizen.

Fuente: Elaboración propia, 2023

Los diez principios del Kaizen según (Oropesa & García, 2014) son:

1. **Enfoque en el cliente:** En una empresa Kaizen, es responsabilidad personal de cada cual asegurar que sus productos satisfagan las necesidades de los clientes, el objetivo fundamental es el de cumplir con las expectativas del cliente.
2. **Realizar mejoras continuamente:** La búsqueda de la perfección no se detiene una vez se implementa el mejoramiento. Para el Kaizen no hay descanso, la mejora es infinita; una vez finalizada una tarea con éxito, la concentración se enfoca en mejorarla de nuevo. Cuadernos Investigación Aplicada 91
3. **Reconocer abiertamente los problemas:** En todas las empresas existen problemas, incluso en las que se aplican Kaizen, pero el fomentar una cultura de apoyo apropiada, constructiva de no haber confrontación y no recriminatoria, hace posible mantener una comunicación abierta dentro de la empresa, en donde queda claro que no hay culpables sino procesos para mejorar o problemas para solucionar, y en la cual no se buscan responsables sino los fallos en sí. Esto permite que las personas admitan sus errores, sus debilidades y que soliciten apoyo.
4. **Promover la apertura:** En una empresa Kaizen existe una menor división funcional, por lo que es básico compartir, comunicarse ínter funcionalmente y el liderazgo es visible, por lo que la territorialidad, la apropiación y las barreras funcionales no encajan dentro de esta filosofía.
5. **Crear equipos de trabajo:** El trabajo en equipo juega un papel muy importante, ya que los equipos constituyen los ladrillos de la estructura corporativa dentro de las empresas Kaizen. Así, cada empleado se asocia a un grupo y se pueden crear varios círculos de calidad y poder realizar varios proyectos a la vez.

6. **Manejar proyectos mediante equipos funcionales:** Al trabajar en proyectos dentro de la empresa, hay que participar todos los departamentos e incluso con recursos externos como proveedores y clientes, para obtener diferentes puntos de vista, colaboración y recursos que contribuyan al desarrollo de estos.
7. **Nutrir los apropiados procesos de relaciones:** Las empresas Kaizen son conscientes de que, si invierten en la realización de sus empleados en cuanto a habilidades interpersonales, en especial los gerentes y líderes quienes son los responsables de la armonía de la compañía lograrán obtener no solo procesos sólidos, sino también obtendrán los resultados esperados en cuanto al logro de las metas financieras.
8. **Desarrollar la autodisciplina:** La autodisciplina es la evidencia más palpable de las raíces Kaizen en la cultura japonesa. La filosofía Kaizen exige que aparte de lealtad con el equipo de trabajo y comportamiento auto controlado, se tenga respeto por uno mismo y por la compañía, integridad y capacidad para trabajar en armonía con compañeros y clientes.
9. **Mantener informados a todos los empleados:** mantener informados a los empleados sobre la empresa en la capacitación y durante el tiempo que estén empleados es vital, ya que su actitud y comportamiento correcto dependen del entendimiento y la aceptación de la misión, la cultura, los valores, el desempeño, las prácticas y los planes de la empresa. Cuadernos Investigación Aplicada 92
10. **Fomentar el desarrollo de los empleados:** El desarrollar a los empleados hace que estos adquieran habilidades y tengan más oportunidades para aplicar la información recibida. A este fenómeno se le llama empowerment. Mediante entrenamiento multifuncional, estímulo, responsabilidad en las tomas de decisiones, acceso a fuentes de datos y presupuestos, retroalimentación y recompensa, los empleados Kaizen están dotados del poder requerido para influir materialmente tanto en sus propios asuntos como en los de su empresa.

5.6 Componentes esenciales del Kaizen

A partir de las referencias se presenta la matriz de descripción de los componentes esenciales del Kaizen.

Componentes	Descripción	Ejemplo
Objetivos claros	Definir objetivos específicos para el evento Kaizen, con resultados medibles y alcanzables.	Establecer como objetivo reducir el tiempo de configuración de una máquina en un 15% en los próximos 3 meses.
Equipo de trabajo	Formar un equipo multidisciplinario comprometido con la mejora continua, con representantes de diferentes áreas de la empresa.	Crear un equipo que incluya operarios, supervisores, ingenieros y personal de calidad para abordar los desafíos de eficiencia en un área de producción.
Recolección y análisis de datos.	Recopilar y analizar datos para identificar problemas y oportunidades de mejora durante el evento Kaizen.	Analizar los tiempos de ciclo y los desperdicios en un proceso de ensamblaje para identificar áreas de mejora.
Observación y monitoreo del proceso.	Observar y monitorear el proceso para identificar problemas y oportunidades de mejora durante el evento Kaizen.	Realizar un seguimiento continuo de los indicadores clave de rendimiento para identificar desviaciones y áreas de mejora.
Diseño de estrategias y plan de acción.	Diseñar estrategias y un plan de acción para solucionar los problemas identificados durante el evento Kaizen.	Desarrollar un plan de acción para implementar cambios que reduzcan el tiempo de espera en un proceso de atención al cliente.
Implementación de cambios	Implementar los cambios necesarios para solucionar los problemas identificados durante el evento Kaizen.	Realice ajustes en el diseño de un diseño de planta para mejorar la eficiencia operativa.
Seguimiento de los cambios	Hacer seguimiento de los cambios implementados durante el evento Kaizen para asegurarse de que se están obteniendo los resultados esperados.	Monitorear regularmente los indicadores de rendimiento para evaluar el impacto de las mejoras implementadas.

Figura 4. Componentes esenciales del Kaizen.

Fuente: Elaboración propia 2023².

² Contenido de roca. (2019). Método Kaizen: ¿qué es y cómo beneficia a las empresas?

<https://rockcontent.com/es/blog/metodo-kaizen/>

Bizneo. (2021). El método Kaizen | Mejora continuamente tu empresa.

<https://www.bizneo.com/blog/metodo-kaizen/>

Persona. (2023). Método kaizen: ¿qué es y cómo aplicarlo en tu empresa con éxito?

<https://www.personio.es/glosario/metodo-kaizen/>

5.7 Como implementar el Kaizen

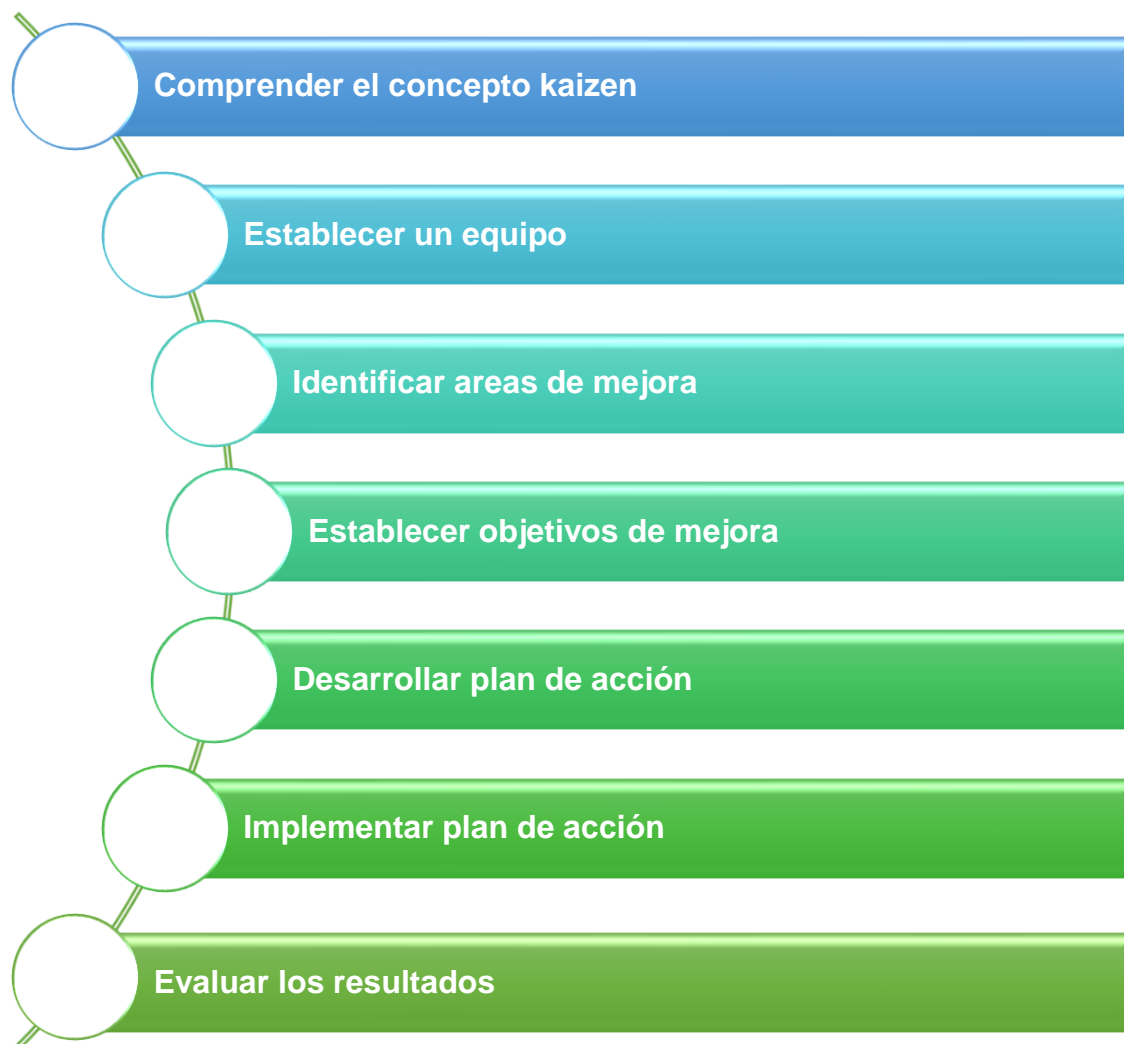


Figura 5. Relación de los pasos para implementar el evento Kaizen.

Fuente: Elaboración propia 2023³

³ <https://www.linkedin.com/pulse/gu%C3%ADa-paso-para-aplicar-el-m%C3%A9todo-kaizen-de-manera-efectiva/?originalSubdomain=es>

6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

6.1 Contexto de la empresa BEL STAR S.A

a) Sector económico.

Bel Star es una empresa con fecha de actualización 20 de febrero de 2023, principalmente dedicada a la fabricación de productos de limpieza, cuidado personal y tratamiento.

Las actividades secundarias de la compañía incluyen publicidad, investigación de mercado.(Bel-Star S.A. Perfil de compañía - Colombia | Finanzas y ejecutivos clave | EMIS, s.f.).

Esta empresa, ubicada en Tocancipá, Colombia, es parte estratégica de la compañía abastecer productos cosméticos innovadores en más de 13 países de América latina. Su objetivo es “impulsar la belleza para la realización personal “de miles de mujeres a través de cada una de sus marcas L’Bel, Esika, y Cyzone (Bel Star S.A Minciencias, 2023).

b) Razón social

Bel Star es una de las empresas venta directa a consumidor más grandes de América Latina. Su sede está ubicada en Lima, Perú. El Grupo Belcorp es el resultado de la convergencia de Belcorp Perú con dos de las principales compañías de la industria de ventas directas de la región: L'Bel (Brasil) y L'Bel (México). Proveen productos de cosmética y cuidado personal a consumidores locales en casi 15 mercados de Latinoamérica.

Organizan la comercialización a través de Consultoras Independientes. Belcorp es reconocida sobre todo por la industria de cosmética con marcas como L'bel, Ésika, Cyzone, L'Bel Professional y Ésika Pro. Además, cuenta con la exclusividad de algunas marcas

internacionales como Christian Dior, Givenchy, Makeup Factory, Jeanne Piaubert y Lancaster para sus mercados locales (VivaElNetworking, 2023).

6.2 Historia

En 1988 los hermanos Belmont Anderson independizaron lo negocios. Eduardo Belmont formó una compañía con las marcas Yanbal en el Perú y Ebel en Colombia y Chile. El año 1988 y los años posteriores fueron difíciles para el Perú, pero también de buenas lecciones.

En 1995 Belcorp dejó de utilizar en el Perú la marca Yanbal, años atrás de había incluido Ebel como marca con su propio portafolio. Ebel ya era fuerte desde su marca de valor, por lo que se adopta como la única Belcorp.

Antes que Belcorp fuera fundada, Fernando Belmont crea Yanbal en 1967, donde se desarrolla como gerente de ventas. En 1988 Eduardo Belmont lanza la marca L'Bel en Colombia, es aquí donde se separa de su hermano Fernando, que continúa en Yanbal.

En 1997 comienza la revolución de fórmulas, estuches y productos para la marca. Apostaron en conocer al consumidor y se realizan estudios para lograrlo, así descubren la necesidad que existían mujeres que no tenían dinero suficiente para comprar productos de Chanel, pero si podían pagar por algo más sofisticado.

En el 2000 el nombre de la empresa se cambió oficialmente a Belcorp. La expansión lleva a Belcorp a abarcar más de 9 países a lo largo de América Latina, incluyendo Ecuador, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, Panamá, Costa Rica, Perú, Bolivia y Chile (Vivaelnetworking, 2023c).

Actualmente, Belcorp cuenta con más de 800 mil Empresarias independientes y ofrece más de 1,200 productos para el cuidado personal. Los productos de Belcorp se comercializan a través de Modernos Expo en todas sus sedes, además de lanzar su tienda virtual en 2013.

Belcorp realiza acciones solidarias y sociales a través de la Fundación Belcorp, que busca mejorar las condiciones de vida de personas de escasos recursos (Vivaenetworking, 2023c).

i. Visión.

Su visión enfocada en “Ser la compañía que más contribuye a acercar a la mujer a su ideal de belleza y realización personal” (Alzate, Loaiza, & Ocampo, 2016) .

ii. Misión.

Para Belcorp Colombia se cree en el empoderamiento de la mujer, ofreciendo experiencias de marca para mejorar la vida de los consumidores, fomenta el liderazgo para alcanzar la realización personal y trabaja en equipo para un crecimiento sostenible (Álzate, Loaiza y Ocampo, 2016).

6.3 Línea de negocio

Belcorp Colombia es una empresa de venta directa de productos de belleza y asesoría especializada para la mujer. Ofrece a sus consultoras y al público en general productos para el cuidado personal, cosméticos y productos de belleza, maquillaje, cuidado del hogar y asesoría en belleza.

6.4 Proceso Productivo

Belcorp Colombia es una empresa líder en el diseño, producción, distribución y venta de productos y maquillaje. El proceso productivo inicia desde el desarrollo de nuevos productos hasta su distribución al cliente final. Para el desarrollo de productos, Belcorp Colombia cuenta con un Laboratorio de Investigación y Desarrollo, así como un Centro de Formulación donde se lleva el desarrollo de nuevos productos.

El laboratorio prueba y analiza cada componente de los productos para cumplir con los estándares de calidad. En cuanto a la producción, Belcorp Colombia cuenta con una planta de fabricación y acondicionamiento que se encarga de producir 100% los productos para así asegurar la calidad.

Además de esto, la empresa cuenta con un Centro de Logística para gestionar los procesos de transporte, almacenamiento y distribución a los puntos de venta. Finalmente, Belcorp Colombia cuenta con una gran red de Consultoras que gestiona la venta directa con los clientes finales. Esto permiten contar con una plataforma de venta sólida, eficiente y con personal altamente calificado para garantizar la satisfacción del cliente.

7. MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación es de carácter no experimental, de orden transversal descriptivo, cuantitativo, en cuanto se va a buscar correlacionar e interpretar datos, a partir de esta relación se busca establecer un modelo de optimización, analizar los datos de las características de capacidad de los equipos, lo que permitirá aprovechar la capacidad técnica de estos y la optimización del método que generará aumento de la capacidad del proceso.

A continuación, se presenta la tabla integral que indica el tipo de investigación utilizada para el desarrollo de cada objetivo:

Objetivo	Tipo de investigación	Justificación
Identificar oportunidades de mejora en el proceso de fabricación de la loción desmaquillante	Investigación descriptiva	Se utiliza para caracterizar el proceso actual, identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora
Implementar el evento Kaizen para estandarizar procesos, minimizar errores y reducir el tiempo de inactividad	Investigación aplicada	Se utiliza la metodología Kaizen para solucionar problemas específicos y mejorar procesos
Utilizar indicadores de eficiencia para cuantificar las mejoras en la producción de la loción desmaquillante	Investigación correlacional	Se miden variables cuantitativas antes y después para establecer relaciones entre la implementación de Kaizen y la mejora de eficiencia

Figura 6. Tipos de investigación para la definición de los objetivos.

Fuente: Elaboración propia 2023.

La combinación de investigación descriptiva, aplicada y correlacional permite tener un entendimiento completo del proceso actual, aplicar metodologías para la optimización y cuantificar el impacto de las mejoras implementadas. De esta manera se cubren integralmente los objetivos planteados para la optimización del proceso de fabricación.

La recolección de datos se realiza mediante fuentes de la compañía, en este orden, se realiza una entrevista con el coordinador responsable del área, así como también se busca información técnica de los equipos mediante la consulta del personal encargado.

Luego se describen y analizan los datos obtenidos, con tablas dinámicas, diagramas, gráficos y demás requeridos, para concluir el análisis de la capacidad del equipo y su optimización para aumentar la capacidad y productividad.

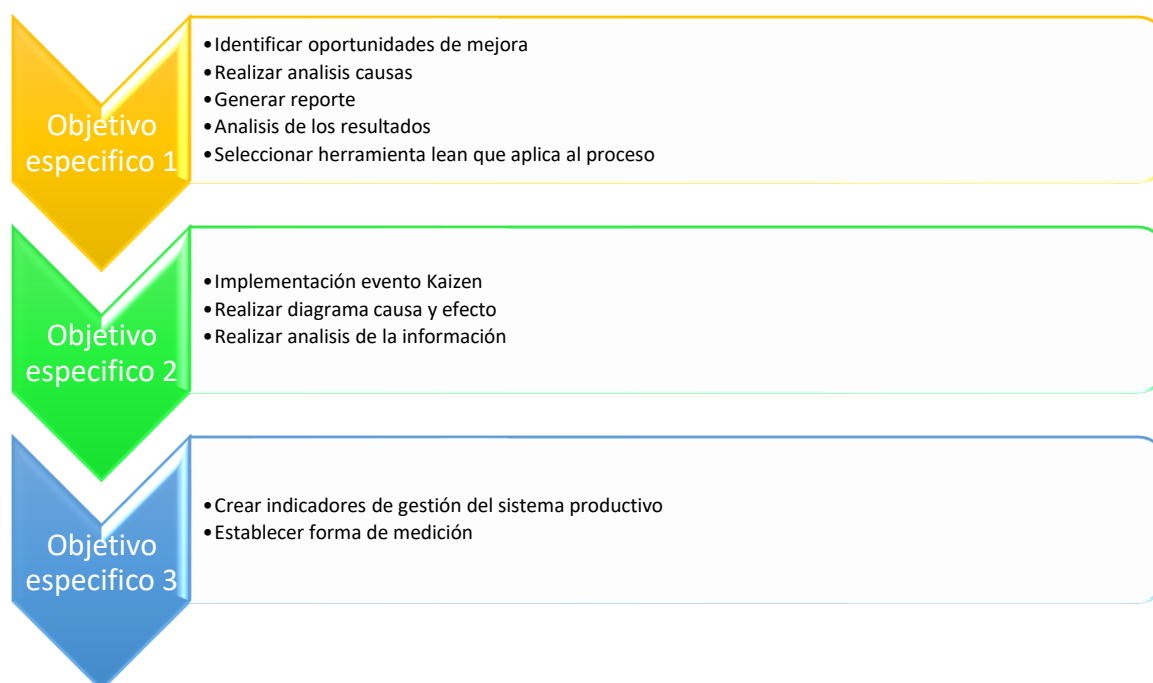


Figura 7. Actividades a realizar según objetivos específicos.

Fuente: Elaboración propia 2023.

En primer lugar, se elaboró un diagnóstico del proceso productivo de la fabricación de la loción desmaquilladora bifásica. Donde se compiló datos de las ordenes fabricadas en los últimos 3 años, así como también el análisis del tiempo actual de manufactura, set-up, tiempo de fábrica, tiempo aprobación calidad y descarga.

En segundo lugar, realizamos diagrama causa y efecto para identificar las posibles causas que identificar las primeras etapas de mejora del proceso, una vez identificadas las causas analizaremos la información.

Por último, se definieron indicadores de gestión del sistema productivo de la fabricación de la loción desmaquilladora. Donde con base en la herramienta planteada control se establecieron los indicadores medibles, se identifica un objetivo, indicador y % de cumplimiento.

7.1 Desarrollo del proceso de fabricación de la loción desmaquilladora bifásica.

El desmaquillador bifásico pertenece a la línea AMELIE; a continuación, se relacionan las diferentes líneas de producción que se fabrican en la planta de Bel Star, Tocancipá:

	JULIO		DIAS	23	
RCP	LINEA	UNIDADES MES	UNIDADES DIA	HH/MES	HH/DIA
86	ARMADO	167,155	6,686	683	27
50	COLAPSIBLES	454,011	28,435	1,856	74
49	CREMAS	531,591	25,264	5,262	210
80	AMELIE (DESMAQ)	432,180	13,287	2,029	81
52	DESODORANTES	2,568,727	111,684	3,273	131
66	POTES	216,192	8,648	991	40
47	SHAMPOO	304,325	12,173	1,915	77
	TOTAL	4,874,181	206,177	23,913	845

Figura 8. Diseño de estructura de los diferentes productos manufacturados en Bel Star.

Fuente: Herramientas internas Bel Star

La línea AMELIE (Desmaq) representa un 9 % de las unidades requeridas del mes como se muestra en la anterior tabla, la producción anual del producto es de 215.000 kg, por lo tanto, el trabajo se enfoca en este producto.

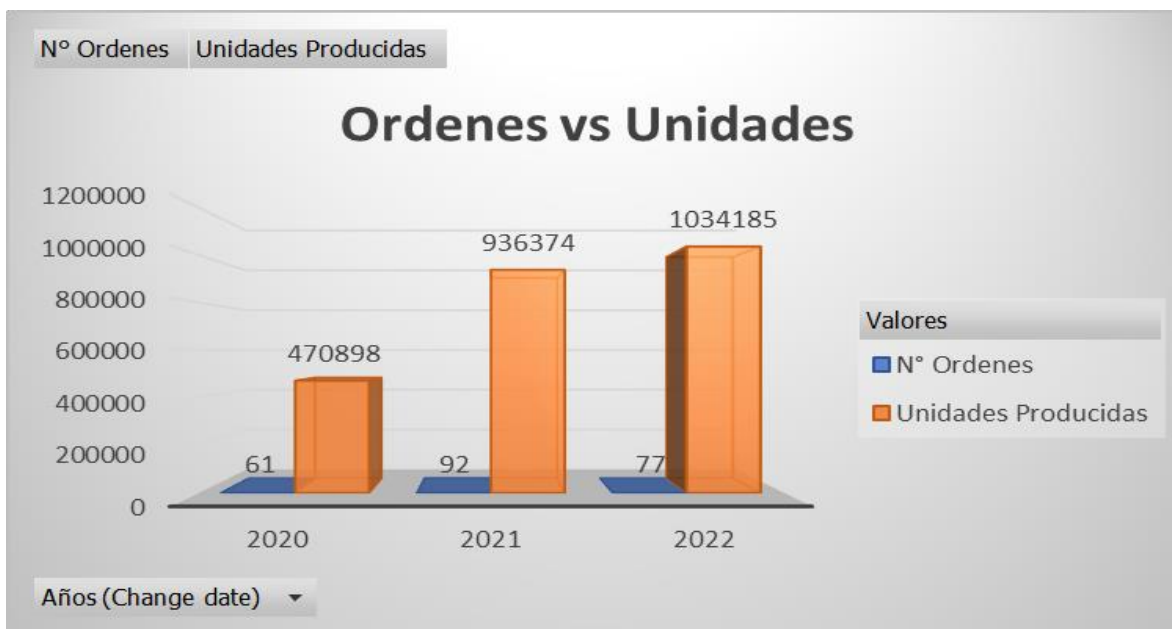


Figura 9. Evaluación de las órdenes y unidades manufacturadas en los años 2020-2021-2022.

Fuente: Elaboración propia.

La anterior figura muestra un crecimiento en la producción anual de la loción desmaquillante desde el 2020 hasta 2022, indicando un aumento en las unidades requeridas.

Descripción de proceso de producción de la loción desmaquillante.

A continuación, se muestran algunas herramientas que permiten conocer y caracterizar el sistema de producción de la organización de una forma detalla.

7.2 Diagrama de causa y efecto.

Un diagrama causa y efecto es una herramienta que se utiliza para organizar lógicamente las causas posibles de un problema o efecto específico al mostrarlas gráficamente

con detalle y mostrar relaciones causales entre teorías. También conocida como espina de pescado o diagrama de Ishikawa, se puede usar el diagrama de árbol para determinar el modelo de causa y efecto.

Un diagrama permite organizar varias teorías sobre las causas fundamentales y representar gráficamente al diagnosticar la causa de un problema. Es una herramienta útil en las etapas iniciales de mejora. El diagrama se completa con las ideas que surgen durante un proceso de afinidad o brainstorming.

El efecto que el equipo investiga sobre las causas potenciales del efecto se encuentra en la parte superior del diagrama. El esqueleto se convierte en las diferentes causas potenciales (De Redacción De Drew, E., s.f.).

Con el diagrama Ishikawa se presentan las causas de afectación en la fabricación de la loción desmaquillante.

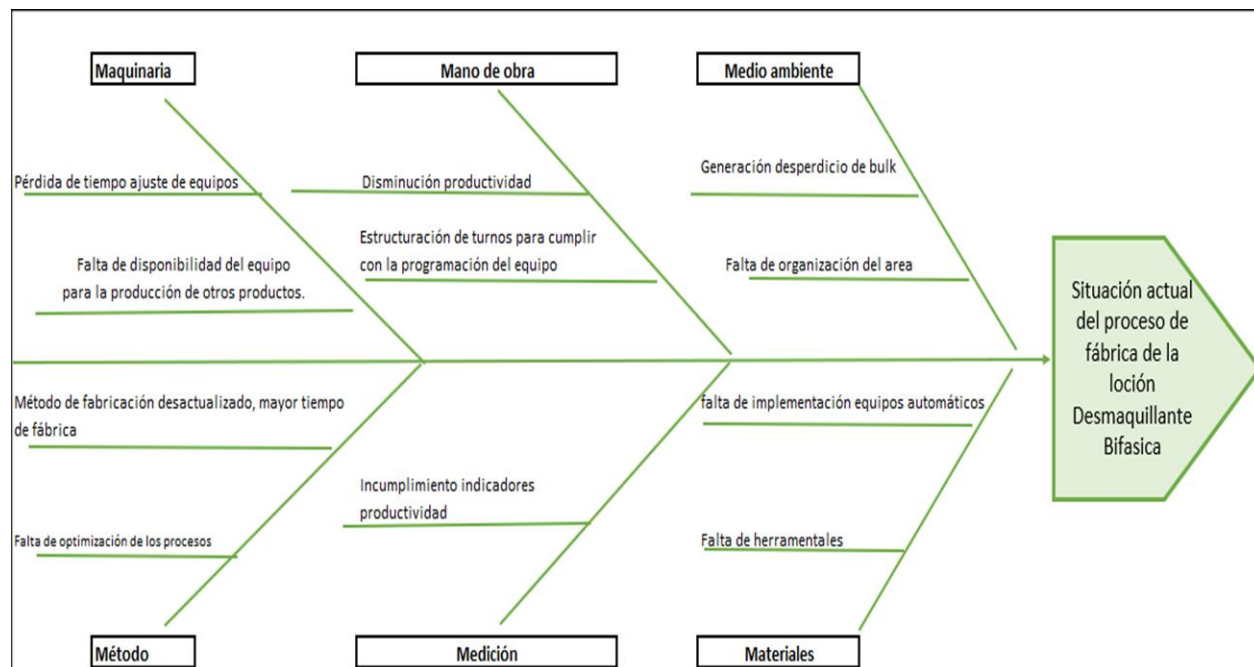


Figura 10. Diagrama causa y efecto relacionado con el proceso desmaquillante bifásico.

Fuente: Elaboración propia 2023

7.3 Diagrama de Proceso

Un diagrama de flujo de proceso es una representación gráfica que ilustra las variaciones y las conexiones entre una serie de acciones y un objeto común. Se puede visualizar la relación secuencial utilizando símbolos como rectángulos, rombos, círculos, flechas, prismas circulares y descripciones.

Este tipo de gráfico se llama flujograma, diseñando para representar procesos industriales y maquinaria, Frank Bunker Gilbreth y Lilian Moler Gilbreth, un matrimonio pionero en la ingeniería y la optimización del trabajo a partir de su análisis científico, lo crearon en 1921.

El objetivo de un flujograma es mostrar un proceso de manera visual para que sea fácil y rápido de comprender. Esto facilita las áreas de mejora, la detección de fallas repetitivas y la eliminación de cualquier ineficiencia que impida el logro de los resultados deseados. Es probable que se distribuyan los roles de los colaboradores en cada una de las etapas una vez finalizado el diagrama de flujo de proceso (Cardenas, 2023).

El objetivo de un flujograma es mostrar un proceso de manera visual para que sea fácil y rápido de comprender. Esto facilita las áreas de mejora, la detección de fallas repetitivas y la eliminación de cualquier ineficiencia que impida el logro de los resultados deseados. Es probable que se distribuyan los roles de los colaboradores en cada una de las etapas una vez finalizado el diagrama de flujo de proceso (Cardenas, 2023).

A continuación, se muestra el diagrama de proceso donde se identificaron las etapas de la línea de producción, detallando las actividades realizadas, identifican cinco secciones principales: mezcla, análisis, descargue, acondicionamiento y almacenamiento; al realizar la toma de tiempos del proceso se evidencian 19.91 horas debido a largos periodos de mezcla y demora en el acondicionamiento de producto por complejidad.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO - DAP

Cursograma Analítico:		Operario/Material/Equipo							
Diagrama Núm: 1	Hoja Núm. 1 de 1	RESUMEN							
Objeto: Procesos de manufactura		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
Actividad: Mezcla y/o transformación de materias primas realizado bajo un proceso que da como resultado un producto final y listo para ser usado.		Operación	●						
		Transporte	➡						
		España	●						
Método: Inicial		Inspección	■						
Lugar: Tocancipa Cundinamarca		Almacenamiento	▼						
Construido Por:		Distancia (m)							
Realizado Por: Amalia Motivar		Tiempo (Min-Hom)	7	5.5					
Grupo: 100064261		Costo Mano de Obra							
		Costo Material							
Fecha: 25-09-23		Costo Total							
DESCRIPCIÓN	CANT.	DIST. (m)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
Materias Primas	12	-		●					
Control calidad		-	30				■		
Fraccionamiento materias primas	12	-	25	●					
Lavado Equipo	2	-	120	●					Desmachado de equipo
Mezcla fase acuosa	45.40%	-	300	●					
Mezcla fase oleosa	54.58%	-	60	●					
Analisis	0.5	-	30				■		
Descargue	0.5	-	30	●					
Acondicionamiento PT	20997	-	600	●					
Almacenamiento		-						▼	
Distribución.		-			➡				
Total	21025	0	1195						

Figura 11. Diagrama analítico del proceso de fabricación de la loción desmaquillante bifásica.

Fuente: Elaboración propia 2023.

8. INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La observación directa es fundamental en ingeniería de procesos, ya que permite recopilar datos cruciales durante la fabricación, tales como tiempos de producción, movimientos de operarios, identificación de cuellos de botella y otros aspectos importantes. Este método facilita la identificación de desperdicios y áreas de mejora en el proceso de producción.

El Diagrama de Ishikawa, también denominado diagrama de espina de pescado constituye una herramienta crucial para identificar y analizar posibles causas de deficiencias en un proceso. Clasifica estas causas en diversas categorías, como materiales, mano de obra, métodos, equipamiento, entorno y medidas, facilitando así la identificación de problemas y la formulación de soluciones.

Los gráficos de control se aplican como un recurso esencial para la supervisión y regulación de la variabilidad de un proceso en un periodo específico. Estos gráficos permiten la identificación de patrones, tendencias y desviaciones, ofreciendo una representación gráfica que sustenta la toma de decisiones basadas en datos. Este enfoque facilita la detección temprana de problemas que podrían impactar la calidad o capacidad de producción.

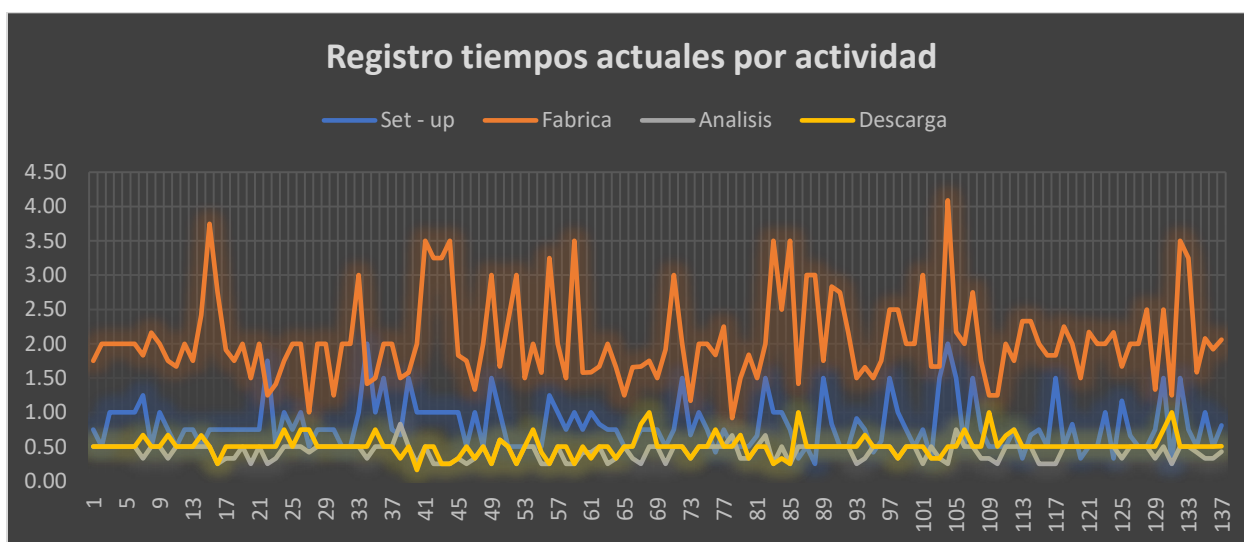


Figura 12. Análisis de los tiempos de operación del proceso actual del desmaquillador bifásico.

Fuente: Elaboración propia 2023.

9. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE FÁBRICA DE LA LOCIÓN DESMAQUILLANTE.

Con el fin de identificar el estado actual del proceso productivo, se aplica la herramienta del evento Kaizen que describe de manera detallada para resolver varios problemas. Los eventos se enfocan en eventos de tres a cinco días que incluyen las siguientes actividades.



Figura 13. Actividades evento Kaizen.

Fuente: Elaboración propia.

El evento Kaizen funciona en diversas situaciones, que planifica utilizando la asignación de la cadena de valor.

Concepto	Herramienta/ Metodología	Objetivo/ Resultado
Disminución del tiempo de cambio	Kaizen con sistema SMED	Mejorar el tiempo de cambio de proceso
Organizar el lugar de trabajo utilizando 5 S´	5 S´	Organizar y estandarizar el lugar de trabajo
Crear una celda de trabajo	Celda de trabaja de una pieza	Optimizar la eficiencia y flujo de trabajo
Desarrollo de un sistema de trabajo	Método de desarrollo del sistema del trabajo	Establecer un sistema eficiente
Mejorar confiabilidad de la maquina mediante TPM	Mantenimiento preventivo total (TPM)	Aumentar la confiabilidad y disponibilidad del equipo
Mejorar la facilidad de fabricación de un producto	Técnicas de mejora del proceso	Simplificar y optimizar el proceso de fabricación
Mejorar el proceso de desarrollo	Mejora continua	Optimizar las fases de desarrollo de productos
Mejora de otros procesos	Enfoques de mejora continua administrativa	Optimizar procesos como el procesamiento de pedidos

Figura 14. Matriz conceptos implementación evento Kaizen.

Fuente: Elaboración propia.

10. ANÁLISIS ESTADO ACTUAL FABRICACIÓN LOCIÓN BIFÁSICA

Con el fin de identificar el estado actual, se realiza un diagrama analítico del proceso para determinar el orden del proceso, al emplear este recurso, podemos visualizar con facilidad el flujo de actividades dentro del proceso, esto permite identificar las operaciones más importantes del proceso lo que nos permite la aplicación del SMED (Single Minute Exchange Die – Cambio de matriz en un solo dígito de minuto).

En la figura 15, se muestra el proceso actual de la fabricación de la loción desmaquillante, donde se describe la cadena de valor del proceso, iniciando con el abastecimiento de materias primas y materiales hasta el almacenamiento y distribución del producto terminado, el cual está dividido en siete etapas donde se realizan diferentes actividades.

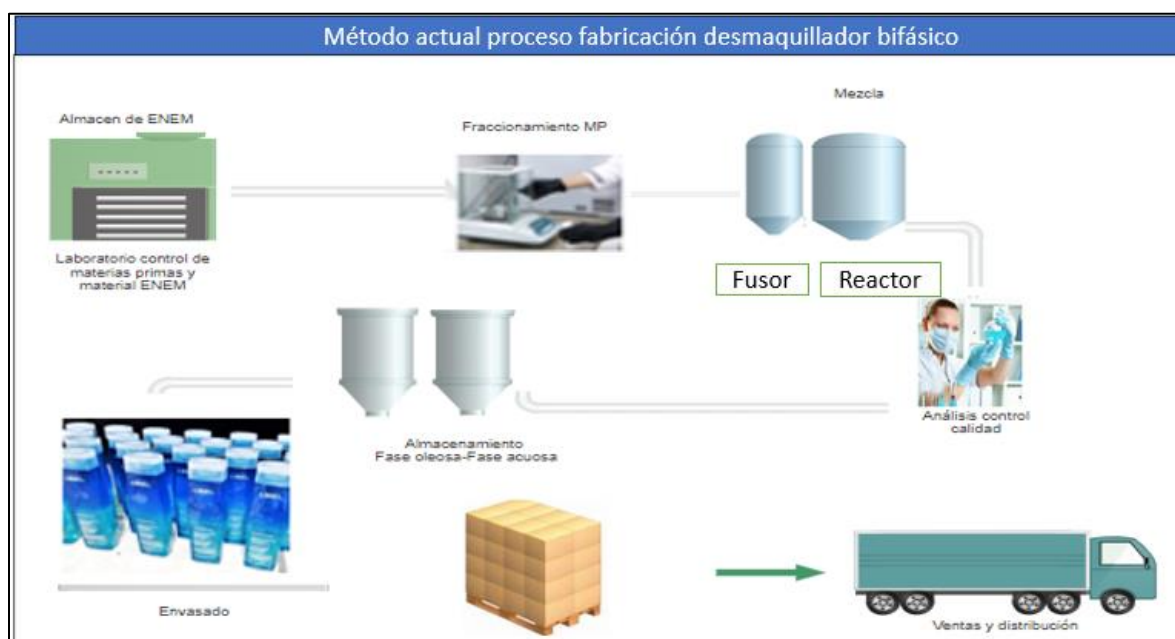


Figura 15. Representación del proceso de fábrica y acondicionamiento de la loción desmaquillante.

Fuente: Elaboración propia

Nota aclaratoria: El proceso de producción del desmaquillador bifásico consta de las siguientes etapas:

- i. Recepción y almacenamiento de materias primas y componentes, que son suministrados por el área de abastecimiento y se ubican en la bodega de materiales.
- ii. Fraccionamiento y dosificación de los componentes, que se realizan según la receta preestablecida en el área de control. Los componentes se dividen en dos grupos: los que forman la fase oleosa y los que forman la fase acuosa.
- iii. Reactor y fusor, equipos donde se mezclan los componentes de cada fase. El reactor tiene una capacidad de 1 tonelada y el fusor de 600 kg. El reactor es el paso 1 en la etapa productiva de la fase oleosa y el fusor es el paso 2 en la etapa productiva de la fase acuosa.
- iv. Análisis de laboratorio, que es el control de calidad que se realiza a las dos mezclas obtenidas, verificando que cumplan con las características asignadas al producto.
- v. Envasado, etiquetado y embalado, operaciones para acondicionar el producto en los envases y empaques adecuados, utilizando los diferentes sistemas disponibles.
- vi. Almacenaje y distribución, que son las actividades que se realizan para ubicar el producto terminado en el área correspondiente y enviarlo a los clientes.

11. ESTUDIO DE TIEMPOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO.

La aplicación del método SMED consiste en cuatro fases⁴:

- a) **Separar las operaciones internas de las externas:** Esta primera fase implica diferenciar entre la preparación con la máquina parada (preparación interna) y la preparación con la máquina en funcionamiento (preparación externa).
- b) **Convertir operaciones internas en externas:** Es claro que esta actividad debe efectuarse siempre y cuando sea posible.
- c) **Organizar las operaciones externas:** Esta fase se basa en la disposición de todas las herramientas y materiales (matrices, elementos de fijación, etc.).
- d) **Reducir el tiempo de las operaciones internas:** Esta fase consiste básicamente en reducir al mínimo los procesos de ajuste.

El método SMED se aplicó al proceso de producción del desmaquillador bifásico de Bel Star, siguiendo los siguientes pasos:

- Se analizó el proceso actual de cambio de producto, identificando las operaciones internas y externas, y midiendo el tiempo que lleva cada una. Se utilizó un diagrama de flujo para visualizar el proceso y detectar los desperdicios. Se encontró que el tiempo de cambio de producto era de 120 minutos, de los cuales 80 minutos correspondían a operaciones internas y 40 minutos a operaciones externas.
- Se buscaron formas de convertir las operaciones internas en externas, por ejemplo, preparando los insumos, las herramientas y los equipos auxiliares con anticipación, y realizando las limpiezas y los controles de calidad después del cambio. Se logró reducir el tiempo de las operaciones internas a 40 minutos, y el tiempo de las operaciones externas a 50 minutos.

⁴ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/produccion/que-es-smed-en-produccion/>

- Se implementaron las mejoras propuestas, verificando los resultados y realizando los ajustes necesarios. Se utilizó un plan de acción para monitorear el avance y el cumplimiento de los objetivos. Se logró reducir el tiempo de cambio de producto a 90 minutos, lo que representa una disminución del 25% respecto al tiempo inicial.
- De esta manera, se logró una reducción del tiempo de cambio de producto, lo que permitió aumentar la capacidad de producción del desmaquillador bifásico, aprovechando el reactor de 3 toneladas y reduciendo el número de órdenes a un 50%. Esto contribuyó a mejorar el rendimiento del proceso y a satisfacer la demanda creciente de los clientes.

12. RESULTADOS.

Puesto en marcha el plan de mejora mediante el evento Kaizen se logran los siguientes resultados:



Figura 16. Método de optimización del proceso de fabricación de la loción desmaquillante bifásico.

Fuente: Elaboración propia

En el proceso anterior Ilustración 12, se requería que la fase productiva necesitara pasar por el fusor y el reactor, en la implementación de la metodología Kaizen se suprime la utilización del fusor y se optimiza el proceso de las dos fases en el reactor, elaborando en su orden la fase acuosa y luego la fase oleosa, con tiempos óptimos para la continuación del ciclo de producción, empaque, embalaje y almacenaje, sin que se desmejore la calidad del producto.

Con ello, la empresa L'bel logró aumentar sus ingresos por ventas en un 11,11% en el año 2021, gracias al incremento de la demanda de su producto desmaquillador bifásico; reducir su costo de ventas en un 7,14% en el año 2021, gracias a la aplicación del método SMED, que

le permitió optimizar el proceso de producción, aprovechar la capacidad del reactor de 3 toneladas y reducir el número de órdenes a un 50%. se logró aumentar su ganancia bruta en un 16,67% en el año 2022, lo que refleja una mejora en su rentabilidad y su rendimiento. Aumentar su beneficio neto en un 25% para la fracción entre el año 2022 y 2023, lo que indica una buena situación financiera y una generación de valor para los accionistas.

CONCLUSIONES.

Según el problema planteado, se puede concluir que:

Tras la implementación exitosa del sistema de Lean Manufacturing en el proceso de producción de la loción desmaquillante bifásica de Bel Star, se desprenden conclusiones sustanciales que han transformado la dinámica operativa de la empresa.

En primer lugar, la adopción de los principios Lean ha generado mejoras significativas en la eficiencia del proceso. Se ha logrado una reducción sustancial de desperdicios, tiempos improductivos y movimientos superfluos. Estos ajustes han resultado en una operación más ágil y eficiente, permitiendo una optimización general del flujo de trabajo y una mejora notable en la productividad.

Se ha evidenciado un impacto directo en la calidad del producto final. La implementación de prácticas Lean ha permitido una gestión más eficaz de la cadena de suministro y la reducción de errores en el proceso, generando una mejora tangible en la calidad del producto fabricado. Además, el enfoque en la eliminación de desperdicios ha propiciado una mayor consistencia y fiabilidad en los productos fabricados, lo que se traduce en una satisfacción elevada del cliente y una mejora en la competitividad en el mercado.

El cambio cultural y el compromiso del personal también han sido consecuencias notables de la implementación de Lean Manufacturing. Se ha fomentado una mentalidad de mejora continua entre los empleados, generando una participación en la identificación y resolución de problemas.

Esto ha creado un entorno propicio para la innovación y la eficiencia, sustentando así un camino hacia la competitividad y la mejora constante. En conjunto, la aplicación de Lean Manufacturing ha permitido a Bel Star transformar su proceso de fabricación hacia un modelo más eficiente, de mayor calidad y sostenible, reforzando su posición en el mercado con una ventaja competitiva significativa.

Bibliografía

- Alvarez, Lenin, Herrera, Silvina, & García. (2016). APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN PROCESOS TRANSACCIONALES. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/10383/Tes>.
- Alzate, J., Loaiza, J., & Ocampo, P. (2016). *wixsite.com*. Obtenido de <https://paulitaocampo96.wixsite.com/belcorp/blank>
- Atehortua, Y. (2010). Estudio y aplicación del Kaizen. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.
- Bel Star S.A.* (s.f.). Obtenido de <https://minciencias.gov.co/content/bel-star-sa-0>
- Bel Star S.A Minciencias.* (14 de Noviembre de 2023). Obtenido de <https://minciencias.gov.co/content/bel-star-sa-0>
- Bel-Star S.A. Perfil de compañía - Colombia | Finanzas y ejecutivos clave | EMIS.* (s.f.). Obtenido de https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Bel-Star_SA_es_1184022.html
- Bicheno, J. (2001). "Kaizen and Kaikaku." Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The LEAN Approach, Taylor, D, and Brunt, D., eds., London, UK: Thomson Learning. 175-184.
- Cardenas, F. (20 de 01 de 2023). *Diagrama de flujo de proceso: qué es, cómo se hace y ejemplos.* Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-diagrama-flujo-procesos>
- Cortina, P. (26 de Julio de 2023). *Qué es un evento KAIZEN™ y cómo promueve una cultura de mejora continua.* *Kaizen Institute Consulting Group.* Obtenido de <https://kaizen.com/es/insights-es/evento-kaizen-mejora-continua/>
- De Redacción De Drew, E. (s.f.). *¿Qué es y para qué sirve un diagrama de causa efecto?* *Drew.* Obtenido de <https://blog.wear drew.co/concepts/que-es-y-para-que-sirve-un-diagrama-de-causa-efecto>
- De.Sarai.* (18 de marzo de 2019). Obtenido de <https://slowdermo.com/2019/03/18/que-es-un-desmaquillante-bifasico-y-como-se-usa/>
- Gisbert, M., & Manzano, V. (2016). Lean manufacturing: implantación 5S. Obtenido de www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1810-9993202200010010300016&lng=en
- Imai M. (1986). *Kaizen: The Key to Japanese Success.* New York, NY: Random House.
- iSixSigma LLC. (2005). "Kaizen".
- Jimmerson, C. (2017). *Value stream mapping for healthcare made easy.* Boca Ratón, FL, EE.UU.: CRC Press.

- Kirby, K., & Greene, B. (2003). "How Value Stream Type Affects the Adoption of Lean Production Tools and Techniques," Proceedings of the 2003 Industrial Engineering and Research Conference, Portland, OR.
- López, B. S. (2019). *¿Qué es el Lean Manufacturing? Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de [//www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/)
- Melnyk, S., Catantone, R., Bon, F., & R.T, S. (1998). "Short-term Action in Pursuit of Long-Term Improvements: Introducing Kaizen Events," *Production and Inventory Management Journal*, 39(4). 69-76.
- Oropesa, M., & García, J. (2014). Beneficios del Kaizen en la Industria.
- Randhawa, J., & Ahuja, I. (2017). 5S - a quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 34(3), 334-361.
- Rohac, T., & Januska, M. (2015). Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study. *Procedia Engineering*, 100,. 520-529.
- Shingo, S. (1987). *The sayings of Shigeo Shingo: Key strategies for plant improvement*. Cambridge: Productive Press. . 189.
- Suzuki, T. (2017). *TPM en industrias de proceso*. Oxfordshire, England, UK: Routledge.
- Tejada, A. S. (abril-junio de 2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas Productivos. *Ciencias y Sociedad*, Vol. XXXVI, N°2, 276-310. 276-310.
- VivaElNetworking*. (24 de Enero de 2023). Obtenido de <https://vivaelnetworking.com/empresas/belcorp/>
- Vivaelnetworking*. (24 de Enero de 2023c). Obtenido de <https://vivaelnetworking.com/empresas/belcorp/>