



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN

DEL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

TITULO

**“REDISEÑO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE
EMBASAMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD DE MONTECRISTI”**

Autor:

Vélez Rivas Néstor Julián

Tutor de Titulación:

Ing. Joubert Antonio Azua Alvia, Mg.

Manta - Manabí - Ecuador

2025

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“REDISEÑO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE
EMBASAMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD DE MONTECRISTI”**

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería,
Industria y Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para
obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador:

DECANO DE LA FACULTAD
Ing.

DIRECTOR
Ing.

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

Certificación del Tutor

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Vélez Rivas Néstor Julián**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Industrial, periodo académico **2025-2**, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"Rediseño de los procesos operativos en la empresa de embasamiento de agua de la ciudad de Montecristi"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

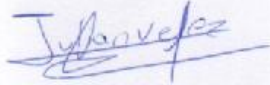
Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.



Ing. Joubert Antonio Azua Alvia, Mg.
TUTOR DE TITULACIÓN

Declaración de Autoría de Tesis

Vélez Rivas Néstor Julián, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Industrial, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido del presente trabajo titulado **“Rediseño de los procesos operativos en la empresa de embasamiento de agua de la ciudad de Montecristi”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Joubert Antonio Azua Alvía y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Vélez Rivas Néstor Julián
C.I. 1315290518



Ing. Joubert Antonio Azua Alvía
C.I. 1310185481

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación está dedicado a mi familia, cuyo apoyo permanente y acompañamiento han sido fundamentales en mi desarrollo personal y académico a lo largo de toda mi formación universitaria.

De manera especial dedico este logro a mi esposa e hija, quienes representaron la motivación constante para perseverar y alcanzar este objetivo, convirtiéndose en mi mayor fortaleza en los momentos de mayor exigencia académica.

A mi hermano y a mi hermana, quienes no dudaron en brindarme su apoyo y me respaldaron a lo largo de mi carrera.

“El éxito se construye sobre los cimientos de muchos fracasos” Napoleón Hill

Reconocimiento

Me llena de orgullo poder expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible el cumplimiento de esta meta tan anhelada: la obtención de mi título profesional, alcanzada a través del presente trabajo de titulación. En honor a tal orgullo deseo empezar mi agradecimiento con lo siguiente:

En primer lugar, agradezco a Dios, por permitirme llegar hasta aquí y otorgarme la fortaleza y la voluntad necesarias para perseverar a lo largo de este proceso de crecimiento personal y académico. A mi familia en especial a mis padres, a mi mamá quien estuvo de inicio a fin aconsejándome para no rendirme, a mi papá por darme su apoyo incondicional.

A la hermosa, bella y especial universidad “LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ” por darme la apertura y brindarme todo aquello que tienen a su alcance y siempre estar a disposición del estudiante.

A la facultad y docentes que la conforman ya que sin ellos nada de esto hubiera sido posible, agradecer por cada uno de sus conocimientos brindados, en especial a mi tutor de tesis el Ing. Joubert Azua por ser la persona guía de esta tesis y direccionarme, al Ing. Cesar Arias quien me aportó y me orientó en dudas que se presentaron.

A mis compañeros y compañeras quienes de cierta forma también me impulsaron a seguir adelante. Y por último a la empresa y la comunidad que la conforman por brindarme la apertura de poder realizar este proyecto de investigación.

¡Muchas gracias!

Julián V.

Índice de Contenido

<i>Certificación del Tutor</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Declaración de Autoría de Tesis</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Dedicatoria</i>	v
Reconocimiento	vi
Índice de Contenido	vii
<i>Índice de Tablas</i>	x
<i>Índice de Figuras</i>	xi
<i>Resumen Ejecutivo</i>	xii
<i>Executive Summary</i>	xiii
<i>Introducción</i>	14
<i>Planteamiento del problema</i>	15
Formulación del problema	15
<i>Objetivos</i>	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
<i>Justificación</i>	16
<i>Capítulo 1</i>	19
<i>Fundamentación Teórica</i>	19
Antecedentes Investigativos.....	19
<i>Bases Teóricas</i>	22
<i>Marco Conceptual</i>	22
Procesos Operativos.....	22
Rediseño de Procesos.....	23
LA OEE	24

Diseño de Planta y Layout	24
Principios básicos de distribución en planta (layout)	25
Gestión de Procesos	26
Tipos de Procesos	27
Procesos Estratégicos.....	27
Procesos Operacionales	27
Procesos de Apoyo.....	28
Mapa de procesos.....	28
Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)	29
Mejora Continua	31
Identificación de cuellos de botella.....	32
Estudio de tiempos y movimientos	32
Marco Legal y Ambiental	33
Hipótesis y Variables	34
Hipótesis	34
Identificación de las Variables.....	34
Operacionalización de las Variables.	34
Operacionalización de la Variable Independiente	35
Operacionalización de la Variable Dependiente.....	35
<i>Marco Metodológico.....</i>	<i>37</i>
Modalidad Básica de la Investigación	37
Enfoque	38
Nivel de Investigación	38
Exploratorio	38
Población de Estudio.....	39

Tamaño de la Muestra.....	39
Técnicas de recolección de datos	39
Plan de recolección de datos	40
Procesamiento de la Información.....	41
Representación gráfica:.....	41
Entrevistas focalizada asunto de interés.	42
<i>Capítulo 2.....</i>	<i>45</i>
<i>Diagnóstico o Estudio de Campo</i>	<i>45</i>
Ciclo Pdca Ciclo de Deming.....	45
FODA.....	49
Diagrama de Ishikawa.....	53
Metodología layout	55
MÉTODO SLP.....	61
MAPA DE OPERACIONES	66
Diagrama de Proceso	67
<i>CAPÍTULO 3</i>	<i>70</i>
PROPUESTA DE MEJORA	70
<i>Conclusiones.....</i>	<i>75</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>76</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>78</i>
<i>Anexos.....</i>	<i>82</i>

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Plan de recolección de datos.</i>	41
Tabla 2. <i>Ciclo Pdca Ciclo de Deming</i>	47
Tabla 3. <i>Ficha #1</i>	55
Tabla 4. <i>Ficha #2</i>	56
Tabla 5. <i>Ficha #3</i>	57
Tabla 6. <i>Ficha #4</i>	58
Tabla 7. <i>Ficha #5</i>	59
Tabla 8. <i>Método SLP</i>	61
Tabla 9.....	61
Tabla 10.....	61
Tabla 11.....	62
Tabla 12.....	62
Tabla 13.....	62
Tabla 14 <i>Estudio de tiempo y movimiento</i>	64
Tabla 15. <i>Suplementos – valoración.</i>	65
Tabla 16 <i>Demanda</i>	65
Tabla 17 <i>Nuevo estudio de tiempos y movimientos</i>	74

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Proceso Planta embotelladora de agua.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 2. Ciclo PDCA (ciclo de Deming)</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3. Metodología FODA</i>	<i>52</i>
<i>Figura 5. Plano Actual</i>	<i>60</i>
<i>Figura 7. SLP 1.1.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 8. Observaciones de cuellos de botella.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 9. Mapa de Operaciones.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 10. Diagrama de Procesos.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 11. Rediseño.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 12. Rediseño del diagrama de operaciones.....</i>	<i>71</i>

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal **el rediseño de los procesos operativos** de una empresa de embasamiento de agua ubicada en la ciudad de Montecristi, con el propósito de mejorar la eficiencia productiva, optimizar el uso del espacio físico y fortalecer la sostenibilidad operativa frente al crecimiento de la demanda. Esta investigación **diagnóstica la situación actual de la planta**, donde se identificaron problemas relacionados con la distribución del layout, la falta de estandarización de procesos, la presencia de cuellos de botella y tiempos improductivos. Para el análisis **se aplicaron herramientas** de la ingeniería industrial como el análisis FODA, el diagrama de Ishikawa, el estudio de tiempos y movimientos, el ciclo PDCA, la metodología layout acompañado de la mano con la metodología SLP. El estudio ha utilizado un enfoque cuantitativo con modalidad de campo y nivel descriptivo exploratorio, lo que ha permitido obtener información primaria a través de observación estructurada, entrevistas al personal y elaboración de planes, dándole como resultado un nuevo concepto de un diseño de planta que le permitirá mejorar el flujo de procesos, reducir rutas innecesarias y optimizar la localización de equipos y áreas de trabajo. La implementación de la propuesta permitirá reducir los tiempos muertos, mejorar la utilización del espacio y aumentar la productividad global constituyendo una base técnica de mejora continua y un referente para otras pequeñas y medianas empresas del sector.

Palabras clave: distribución de planta, procesos operativos, embotellamiento de agua, eficiencia operativa, rediseño de layout, mejora continua.

Executive Summary

The main objective of this thesis is to redesign the operational processes of a water bottling company located in the city of Montecristi, with the aim of improving production efficiency, optimizing the use of physical space, and strengthening operational sustainability in the face of growing demand. This research diagnoses the current situation of the plant, identifying problems related to the layout, lack of process standardization, bottlenecks, and unproductive time. Industrial engineering tools such as SWOT analysis, Ishikawa diagrams, time and motion studies, the PDCA cycle, and layout methodology, along with SLP methodology, were applied for the analysis. The study used a quantitative approach with a field methodology and a descriptive-exploratory level, allowing for the collection of primary data through structured observation, staff interviews, and the development of plans. This resulted in a new plant design concept that will improve process flow, reduce unnecessary routes, and optimize the location of equipment and work areas. Implementing the proposal will reduce downtime, improve space utilization, and increase overall productivity, establishing a technical basis for continuous improvement and serving as a benchmark for other small and medium-sized enterprises in the sector.

Keywords: plant layout, operational processes, water bottling, operational efficiency, layout redesign, continuous improvement.

Introducción

La disposición de la planta juega un rol clave en los procesos industriales, impactando la productividad, el uso eficiente del espacio, la protección de los trabajadores y la baja en gastos operativos. En firmas de embotellado de agua potable, una organización adecuada de zonas y maquinaria es vital para asegurar un movimiento fluido, eliminar desplazamientos innecesarios y preservar estándares de higiene superiores.

La empresa de envasado de agua ubicada en la ciudad de Montecristi presenta una distribución en planta que ha sido desarrollada de manera empírica lo que provoca interferencias en flujos, trayectos prolongados, aglomeraciones locales y desperdicio de espacio. Tales limitaciones perjudican la operatividad y frenan la adaptación a mayor demanda.

El texto describe la reestructuración de la operación a través de la metodología de trazado y el apoyo que proporciona el método SLP para la propagación de plantas. Este enfoque sistemático permite analizar la relación entre las áreas de trabajo, determinar los criterios de proximidad entre los procesos y estructurar un diseño optimizado que mejora significativamente el flujo productivo para el envasado de agua.

El objetivo es aumentar la eficiencia, acortar tiempos y distancias de viaje, fortalecer la seguridad de los empleados y maximizar el espacio disponible, contribuyendo así al desempeño general de la empresa y su sostenibilidad en el mercado regional.

Planteamiento del problema

Formulación del problema

¿Cómo puede el rediseño de los procesos operativos de la empresa de embasamiento de agua las cumbres de la ciudad de Montecristi, mejorar la productividad, optimizar el desempeño operativo de los procesos internos en todas las áreas para cumplir con la demanda proyectada y asegurar su sostenibilidad en el mercado?

Objetivos

Objetivo General

Mejorar los resultados de los procesos operativos de la línea de producción de agua embotellada, garantizando la sostenibilidad financiera de la empresa.

Objetivos Específicos

- Definir el estado actual de los procesos operativos en los que se encuentra la empresa envasadora de agua e identificar cada una de sus operaciones.
- Rediseñar utilizando el método Layout de diseño para mejorar la eficiencia en diversas áreas.
- Proponer mejoras en los procesos operativos para optimizar el desempeño productivo de la empresa.

Justificación

La ineficiencia operativa de la empresa de embasamiento de agua ubicada en la ciudad de Montecristi, la cual presenta serias deficiencias en la distribución de espacios, uso de maquinaria, tiempos de producción y ausencia de estandarización en sus procesos. Estas fallas generan demoras, desperdicio de recursos, y una alta dependencia del conocimiento empírico del personal, lo que limita la capacidad de respuesta ante la creciente demanda del mercado.

La ausencia de una planificación estratégica en las áreas de almacenaje, producción y despacho puede llevar a realizar desplazamientos que no tienen razón de ser. Esta situación afecta directamente a la competitividad de la empresa, ya que una navegación con intercambios de producción puede comprometer la calidad del producto y la sostenibilidad del mismo. Por este motivo es necesario analizar y rediseñar sus procesos con el objetivo de optimizar el rendimiento y mejorar la operativa general.

El problema que se investiga se origina en el aumento sostenido de la demanda de agua embotellada en la ciudad de Montecristi, frente al cual la empresa no ha conseguido responder adecuadamente, por causa de la antigüedad de sus procedimientos operativos y la falta de organización. La falta de procesos estandarizados y de un uso eficiente del espacio, así como la aparición de cuellos de botella en la producción y de tecnologías conversas han dado lugar a esperar tiempos excesivos, orillando el suministro de agua, pérdidas económicas y un bajo rendimiento operativo en la calidad del servicio. Esta situación provoca serios problemas a la propia empresa en cuanto a su competitividad frente a las empresas del sector e implica un compromiso en la continuidad del abastecimiento que necesita la comunidad. En consecuencia, es imperativo llevar a cabo una intervención mediante un rediseño formal de los procesos a fin de garantizar la eficiencia, sostenibilidad y mejora continua.

La realización de la investigación es viable ya que se cuenta con acceso directo a la empresa objeto de estudio y con la disposición de sus responsables para colaborar en la recopilación de datos y análisis de procesos. Donde, existen metodologías probadas como el análisis de layout, la observación directa y la documentación de actividades, que permiten evaluar con precisión el estado actual de la operatividad.

Este estudio beneficiara principalmente al segmento de la población residente en la ciudad de Montecristi, especialmente a aquellas comunidades que dependen del suministro de agua envasada como fuente segura de consumo. Esto impacta directamente a los trabajadores y administradores de la empresa la cual es el objeto de estudio, al mejorar sus condiciones laborales, reducir riesgos operativos y aumentar la eficiencia en sus actividades. De manera indirecta, también se favorece a los distribuidores, comerciantes y consumidores finales del producto, al garantizar una mejor calidad, disponibilidad y continuidad en el servicio, también este estudio puede servir como modelo para otras pequeñas y medianas empresas del sector de embotellamiento que enfrenten problemáticas similares.

El planteamiento metodológico favorece las decisiones que están apoyadas en datos reales y medibles, lo cual revitaliza la fiabilidad y validez de los resultados. Este planteamiento también puede ser reproducido en otras empresas en términos de sus características, favoreciendo la construcción de conocimiento técnico aplicable a la ingeniería industrial. Las importantes ventajas de las metodologías como las que permiten obtener herramientas técnicas mediante el análisis de layout, la observación directa, el diagnóstico de los procesos, y mediante aquéllas que permiten obtener información precisa y estructurada sobre el funcionamiento actual de la empresa, facilitan la identificación de los cuellos de botella y desperdicios de la empresa y

fallas operativas, permitiendo obtener información que sirva de base para el rediseño de procesos.

Los beneficios que se obtendrán al realizar este estudio son a nivel personal, profesional y disciplinario. En el ámbito personal, permitirá al investigador fortalecer habilidades de análisis, A nivel profesional, el estudio representa una oportunidad para aplicar conocimientos adquiridos durante la formación académica,

Dentro de lo disciplinario, el proyecto de investigación contribuye al desarrollo del campo de la ingeniería industrial, al generar propuestas prácticas de rediseño aplicables a empresas similares. Esto fomenta la integración de la teoría con la práctica, y eficiencia en el sector industrial ecuatoriano.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica

Antecedentes Investigativos

La revisión de los antecedentes es primordial para entender el contexto y la justificación del estudio del rediseño de los procesos operativos en la empresa de embasamiento de agua. A continuación, se presentan trabajos de investigación previos realizados en América Latina y Ecuador que dan cuenta de las actividades en relación con la calidad del servicio y la gestión del agua.

Recientemente, varios estudios realizados en Ecuador han trabajado sobre un diseño y una optimización de los procesos operacionales en las plantas embotelladoras de agua, lo cual ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la eficiencia productiva, la disponibilidad de los recursos y la calidad del servicio.

La investigación realizada por Martínez & Rivera & Ari & Yanira (2021), "Aplicación de Lean Manufacturing en procesos de producción de agua embotellada". La reingeniería de procesos o trabajo de rediseño de procesos, basada en Business Process Management (BPM), reingeniería de procesos (BPR) y Lean Manufacturing, permite detectar ineficiencias, eliminar actividades que no agregan valor e incorporar nuevas tecnologías en áreas tales como la automatización y el control de las operaciones, modelos que han sido aplicados en la industria de alimentos y bebidas, entre la que debe contarse el del agua embotellada, obteniendo resultados positivos para la productividad y la sostenibilidad.

Gualsaquí & Miguel (2025) proponen en su estudio, que se ha llevado a cabo en una embotelladora de agua en la ciudad de Guayaquil, un rediseño de la línea de producción y de

almacenes de agua en bidones de 20 l utilizando la metodología SLP y simulación con FlexSim, lo que se traduce en eliminar cuellos de botella y ser capaz de reducir el tiempo muerto en la organización en el diseño de la distribución de planta. Proponer un nuevo Layout para las áreas de producción, utilizando la metodología de PLANEACIÓN SISTEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA y simulación con FLEXSIM, que elimine los tiempos de espera, que disminuya los tiempos redundantes por transporte, al implementar una línea adicional de envasado de Botellones de 20 l de agua en la planta. Los resultados esperados incluyen: 1) reducción de 30% en los tiempos de transporte y espera; 2) aumento de la velocidad de paletizado y mejora de la eficiencia general del sistema transfiriendo las mejoras logradas en el diseño de distribución de planta; y 3) todos los sistemas de producción incorporan mejoras en el caso de patrones de salida de productos diferentes a los ordinarios en este sector de la industria embotelladora de agua.

En otro trabajo, el que Antamba (2023) titula "Diseño de gestión por procesos, basado en la norma ISO 9001:2015, para mejorar el desempeño organizacional" en la empresa municipal de agua potable, ponía su énfasis en establecer un sistema que garantizase la calidad del servicio, el cual se había basado en un estudio cuidadoso con un Check List inicial que determina una adecuación normativa, tal como se desprende, de un cumplimiento del 42.8% respecto a los requisitos normativos; esta la razón por la que es interesante ya que establece una forma de cómo realizar diagnósticos iniciales y realizar planes de mejoras que era indispensable para el rediseño que proponemos.

En una línea similar, estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del Litoral desarrollaron un proyecto entre 2021 y 2022 que consistió en la integración de líneas de producción de agua y refrescos en una misma planta, permitiendo optimizar el uso de recursos

técnicos y humanos, además de reducir costos operativos (ESPOL, 2022). Este enfoque permitirá identificar cuál de las tres áreas de producción tiene mayor incidencia en el logro de la meta propuesta, así como también determinar cuál de las once líneas de presentación presenta la mayor desviación respecto a dicha meta para el año 2022.

La información que será recopilada se fundamentará en un método analítico y abarcará la extensa, diversa y muy compleja duración del periodo que va en el tiempo desde el mes de enero hasta el mes de junio de 2022, utilizando información procedente del departamento de manufactura de la citada empresa. Se utilizarán recursos tales como gráficos, tablas, histogramas y gráficos de Pareto para ayudar a analizar la información expuesta con anterioridad.

Estos antecedentes proporcionan una base sólida sobre las mejores prácticas y enfoques utilizados en investigaciones previas relacionadas con la gestión del agua y sistemas de calidad, lo cual es fundamental para el desarrollo exitoso del estudio propuesto.

Bases Teóricas

En esta parte se establecen definiciones y conceptos de elementos a tratar y utilizar en el desarrollo del presente trabajo, por lo cual es necesaria una correcta interpretación de lo que se menciona a continuación.

Marco Conceptual

Procesos Operativos

El autor (Julio. P, 2020). Se señala que los procesos operativos inciden directamente en la satisfacción de los clientes, así como en los elementos vinculados con el cumplimiento de la misión institucional de la organización y relacionados a la actividad primaria concerniente a la cadena de producción de valor, teniendo como ejemplos, los procesos de venta, producción y post-venta, entre otros.

Se identifican elementos dentro de estos procesos, los cuales se describen a continuación:

- Entradas (Inputs): Se refiere a los insumos o recursos que pueden ser transformados, incluyendo materiales, información, personas o conocimientos que alimentan los procesos de producción o servicio.
- Recursos o elementos transformadores: Se dividen en dos categorías: por un lado, el recurso humano que se encarga de planificar, organizar y controlar las operaciones; por otro, los recursos de apoyo como la tecnología, entre los cuales se encuentran dispositivos físicos (hardware) y programas informáticos (software).
- Proceso de transformación: Este componente puede adoptar distintas formas, dependiendo de su naturaleza. Puede tratarse de una transformación física, como en el caso del

ensamblaje de productos, o de una transformación intangible, como la gestión de información o la transferencia de conocimientos, ejemplificada en actividades como capacitaciones.

Rediseño de Procesos

Según este autor (Reed, 2022), Indica que el “rediseño de procesos es fundamental dentro de una organización con el objetivo de lograr mejoras significativas en su eficiencia y eficacia.” Donde este enfoque busca no solo optimizar las operaciones existentes, sino también transformar radicalmente la forma en que se llevan a cabo las actividades, eliminando ineficiencias y redundancias. Los objetivos del rediseño incluyen la reducción de costos, la mejora de la calidad del producto o servicio, y el aumento de la satisfacción del cliente, lo que resulta generando una mejora significativa en el desempeño global de la organización.

Para que el rediseño se produzca de forma eficaz, resulta fundamental determinar la metodología clara de dicho rediseño, y tras ello igualmente se procederá a rediseñar nuevos diseños donde se integran buenas prácticas y nuevas tecnologías, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la organización". No se orienta solamente a "ver cómo se pueden realizar cambios", que se centra únicamente de forma superficial en los procesos, sino que trata de rediseñar procesos para llegar a adaptarlos a las exigencias del mercado, de la competitividad. (Alonso, 2023)

La metodología utilizada para el rediseño de procesos tiene diferentes etapas importantes. En primer lugar, se realiza un mapeo exhaustivo del estado actual, el cual es posteriormente definido de acuerdo al modelo futuro, como se creería que debe funcionar este proceso tras el rediseño. Esta fase es esencial, ya que hace ver lo que habría de mejorar, además de ser el punto de partida hacia el trabajo posterior de implementación (Amasifén, 2022). Por último, y no por

ello menos importante, se debe monitorizar y auditar continuamente el nuevo desempeño de los procesos para garantizar que se están logrando los objetivos y realizar los ajustes necesarios. De este modo, la organización mantiene viva la cultura de la mejora continua.

LA OEE

(Overall Equipment Effectiveness) es una métrica de mejores prácticas que mide el porcentaje de tiempo que la producción es realmente productiva, según el Rulebook de la empresa Embotelladora ABC (Coordinador Global de Gestión de Equipos, 2019). Esta métrica se compone de tres elementos principales:

1. Disponibilidad: Determina el tiempo real total que trabajó la máquina en comparación con el tiempo teórico que debería funcionar.

2. Rendimiento: Permite determinar cuánto tiempo ha estado funcionando la máquina y cuánto tiempo ha estado en producción en comparación con lo que debería haber estado, ya sea a velocidad nominal o estándar.

La calidad: se define como el porcentaje de productos buenos en relación al total producido.

La mejora del rendimiento general del equipo (OEE) se logra al examinar las entradas del proceso de producción, que incluyen equipo, materiales, personas y métodos. Es fundamental identificar y eliminar las pérdidas relacionadas con cada una de estas entradas para maximizar los resultados en términos de rendimiento, calidad, costo, entrega, seguridad y medio ambiente, entre otros aspectos.⁷

Diseño de Planta y Layout

“El diseño de Planta (Layout) se ha constituido en uno de los pilares de la industria debido a que es uno de los factores que determina la eficiencia de la empresa. En ciertos casos, esto ha permitido que la empresa continúe operando, ya que una adecuada definición de la ubicación de los departamentos contribuye a la reducción de los costos de producción de estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de la instalación productiva. (Arispe, 2022)

El diseño de Planta (Layout) está basado en unos principios, los cuales generan beneficios plenos para las partes que se ven afectadas, ya sean accionistas o empleados y lograr un tratamiento adecuado de los materiales y equipos.

Principios básicos de distribución en planta (layout)

- Principio de satisfacción y seguridad: Cuando las condiciones son semejantes, se definirá como la más eficiente aquella disposición que otorga mayor bienestar y protección a los trabajadores (Arispe, 2022).
- Principio de integración global: La distribución ideal es aquella que armoniza a las personas, equipos, materiales, procesos auxiliares y demás elementos involucrados, logrando un equilibrio óptimo entre todos ellos.
- Principio de menor recorrido: Se considera como distribución más eficiente aquella que se caracteriza por permitir que el material realice la menor distancia posible durante su procesamiento.
- Principio de flujo de materiales: Se prefiere una organización del espacio en la que las áreas de trabajo estén alineadas con la secuencia lógica de los procesos de transformación o ensamblaje del producto.

- Principio del aprovechamiento del espacio cúbico: La eficiencia se incrementa cuando existe un aprovechamiento eficiente de todo el volumen disponible, tanto por la horizontal como por la vertical.
- Principio de adaptabilidad: Resulta más ventajosa la disposición que puede modificarse fácilmente, con costos mínimos y poca interrupción en las operaciones.

Gestión de Procesos

El enfoque basado en procesos constituye un pilar esencial para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad, tal como lo señala la norma ISO 9001:2015. Según (Gómez, 2019). Indica la definición y gestión de los procesos dentro de una organización, considerando que cada proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman entradas en salidas y la gestión efectiva de estos procesos permite mejorar la eficiencia y eficacia organizacional y aumentar la satisfacción del cliente al cumplir con sus requisitos y expectativas.

Uno de los principios clave de la gestión por procesos es el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que promueve la mejora continua. Este ciclo permite a las organizaciones identificar oportunidades de mejora en sus procesos mediante un análisis sistemático. La norma ISO 9001:2015 exige que las organizaciones definan claramente las entradas y salidas de cada proceso, así como los recursos necesarios para su ejecución. Esto incluye la asignación de responsabilidades y la identificación de indicadores de desempeño que faciliten el monitoreo y la evaluación continua de los procesos. (Antamba, 2023)

El enfoque basado en procesos fomenta una cultura organizacional donde todos los empleados comprenden su papel dentro del sistema global. Para (Riveros, 2023). Esto implica

que las actividades no se gestionan aisladamente por departamentos, sino que se consideran en función del flujo general del trabajo y su impacto en el cliente. Al adoptar este enfoque, las organizaciones pueden detectar cuellos de botella y áreas de mejora, asegurando así un servicio más eficiente y efectivo.

Tipos de Procesos

La gestión de procesos en el marco de la norma ISO 9001:2015 se clasifica en tres tipos principales: procesos estratégicos, procesos operacionales y procesos de apoyo. Cada uno de estos tipos desempeña un papel crucial en el funcionamiento general de una organización, contribuyendo a la mejora continua y a la satisfacción del cliente (Alzate-Ibañez, 2017)

Procesos Estratégicos

Según los autores (Mejía,J. y Valenzuela, W., 2021). “Estos procesos son esenciales para alinear las actividades diarias con la visión y misión de la empresa, asegurando que todos los esfuerzos estén dirigidos hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos. La gestión efectiva de estos procesos permite a las organizaciones adaptarse a cambios en el entorno y aprovechar oportunidades que mejoren su competitividad.”

Los procesos estratégicos son aquellos que establecen la dirección y el enfoque a largo plazo de la organización donde incluyen la planificación estratégica, el establecimiento de objetivos y políticas, y la revisión del desempeño organizacional.

Procesos Operacionales

Los procesos operacionales son aquellos que crean valor para el cliente. De forma precisa, son aquellos procesos que están involucrados en la producción y entrega de productos o

servicios, y su eficiencia resulta crucial si se quiere cumplir satisfactoriamente las expectativas del cliente (Gavilanes, 2022).

La mejora en este tipo de procesos aumenta la calidad del producto o servicio que se entrega y disminuye los costes y la velocidad de entrega, lo que conlleva una mayor satisfacción del cliente.

Procesos de Apoyo

Este tipo de proceso proporcionan los recursos que son necesarios para que los procesos estratégicos y operacionales funcionen adecuadamente. Estos incluyen la gestión del personal, capacitación, mantenimiento de infraestructura y gestión documental. Según (Renteria, 2019) . Una adecuada gestión asegura que se disponga de los recursos humanos y materiales necesarios para cumplir con los estándares establecidos por la norma ISO 9001:2015.”

Mapa de procesos

Un mapa de procesos es un recurso gráfico que muestra, de forma gráfica, todos los procesos que se llevan a cabo en una organización y la relación que hay entre unos y otros. Este gráfico ayuda a las organizaciones a tener una imagen clara y concisa de las distintas actividades que llevan a cabo, y permite identificar cada una de las fases de un proceso y cómo conectan las unas con las otras. (Quiroa, 2020).

La relevancia de un mapa de procesos se encuentra en la posibilidad que ofrece para simplificar el proceso de comprensión sobre la estructura de la organización y los flujos de trabajo, y como consecuencia, una gestión más eficaz y eficiente.

La generación de un mapa de procesos exige un desarrollo por fases. Para comenzar, se utiliza, normalmente, la identificación y concreción del alcance y del límite de los procesos a

representar. Para continuar la identificación de los elementos que afectan a cada uno de los mismos, es de utilidad un conjunto de identificaciones de recursos, insumos y salidas. La identificación de estos elementos permite poner de manifiesto no solo el proceso como tal, sino también las relaciones que mantienen los diferentes elementos, puesto que resulta determinante para conocer el funcionamiento general de la organización. (Alonso, C., 2023)

Los mapas de procesos deben ser diseñado con claridad para asegurar que todos los miembros del equipo puedan interpretarlo fácilmente. Esto incluye el uso de símbolos estandarizados para representar diferentes tipos de actividades (como óvalos para inicios y finales, rectángulos para operaciones y rombos para decisiones) y la inclusión de flechas que indiquen el flujo del proceso. La utilización de colores también puede ser útil para categorizar diferentes tipos de procesos o actividades dentro del mapa. (McKendrick, 2023)

Esto no solo mejora la comunicación entre los miembros del equipo, sino que también ayuda a identificar áreas de mejora dentro del proceso. Un mapa bien elaborado no solo sirve como un documento informativo, sino que también puede convertirse en una herramienta estratégica para la mejora continua dentro de la organización.

Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)

El Ciclo PDCA, también conocido como ciclo de Deming, es una herramienta fundamental en el proceso de mejora continua.

Planificar, Hacer, Verificar y Actuar La primera fase.

El ciclo PDCA, ciclo de Deming o ciclo de la calidad, es uno de los instrumentos fundamentales introducidos en el concepto de mejora continua, y parte de un modelo de cuatro fases: Planificar, Ejecutar, Comprobar y Actuar. La primera fase -Planificar- consiste en detectar

un problema o una oportunidad de mejora, y consiste en generar un plan de acción donde se plantean metas, y los recursos disponibles para llevarlas a cabo (González, 2021)

Es crucial llevar a cabo esta implementación con atención al detalle y asegurar que todos los involucrados comprendan sus roles y responsabilidades. Durante esta fase, se recopilan datos relevantes que ayudarán a evaluar el impacto de las acciones tomadas. (González, 2021)

La tercera etapa, correspondiente a la fase de Verificación, se centra en evaluar los resultados obtenidos después de ejecutar el plan. En esta fase se confrontan los resultados alcanzados con los objetivos previamente definidos, con el fin de comprobar si se lograron las mejoras previstas. Esta etapa es esencial para identificar cualquier desviación que pueda requerir ajustes adicionales. (González, 2021)

Durante la etapa de Actuar, se adoptan medidas fundamentadas en los resultados analizados en la fase de Verificación, con el objetivo de consolidar las mejoras o realizar los ajustes necesarios. Si los resultados son positivos, las mejoras pueden ser estandarizadas e integradas en los procesos operativos habituales. Si no se alcanzaron los resultados deseados, es necesario revisar el plan original y realizar ajustes para mejorar futuras implementaciones. (Antamba, 2023)

El ciclo provee información importante que se puede usar para ajustar los procesos y mejorar la calidad, pues esta forma no solo ayuda a minimizar el impacto de la aparición de problemas, sino que también logra favorecer el desarrollo de una cultura organizativa que prioriza la adaptación y el aprendizaje continuo. (Antamba, 2023).

El Ciclo PDCA es una buena metodología que las organizaciones deben usar para gestionar su calidad y mejorar continuamente sus procesos operativos. Aplicando este ciclo de

manera sistemática, las organizaciones pueden no solo cumplir los requerimientos de las normativas, como la del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015, sino también satisfacer las expectativas del cliente y mejorar su competitividad en el mercado. (Beneficios de implantar ISO 9001 2015 y conocer su legislación., 2023)

Mejora Continua

La mejora continua es un enfoque sistemático que busca incrementar la eficacia y eficiencia de los procesos dentro de una organización. Este concepto se basa en la premisa de que siempre hay oportunidades para mejorar, independientemente del nivel actual de desempeño

En el contexto de la norma ISO 9001:2015, la mejora continua se convierte en un elemento esencial para garantizar la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los requisitos normativos. Este enfoque implica la revisión constante de los procesos, la identificación de áreas problemáticas y la implementación de soluciones que permitan optimizar el funcionamiento general de la organización.

La mejora continua no se limita a la corrección de problemas, sino que también permite que la innovación se produzca de manera activa, desarrollando nuevas estrategias que incrementen el nivel de calidad respecto del servicio o producto ofrecido, lo que exige, a su vez, formación del personal, actualizaciones de las tecnologías, establecer mediciones objetivas que evalúen el avance (Amasifén, 2022). Por medio de un ciclo de mejora continua, las organizaciones permiten que su actividad se adapte a los cambios en el entorno, satisfacer las necesidades del cliente y mantener una posición competitiva en el mercado.

Identificación de cuellos de botella

El concepto de "cuello de botella" se refiere a una limitación en la función de producción que afecta el rendimiento general de un sistema. Se produce cuando una sección del proceso de producción opera a un ritmo más lento que las demás partes del sistema. Esta situación tiene un impacto negativo en la eficiencia, ya que las etapas posteriores al cuello de botella deben funcionar por debajo de su capacidad máxima. (Lluga, 2020)

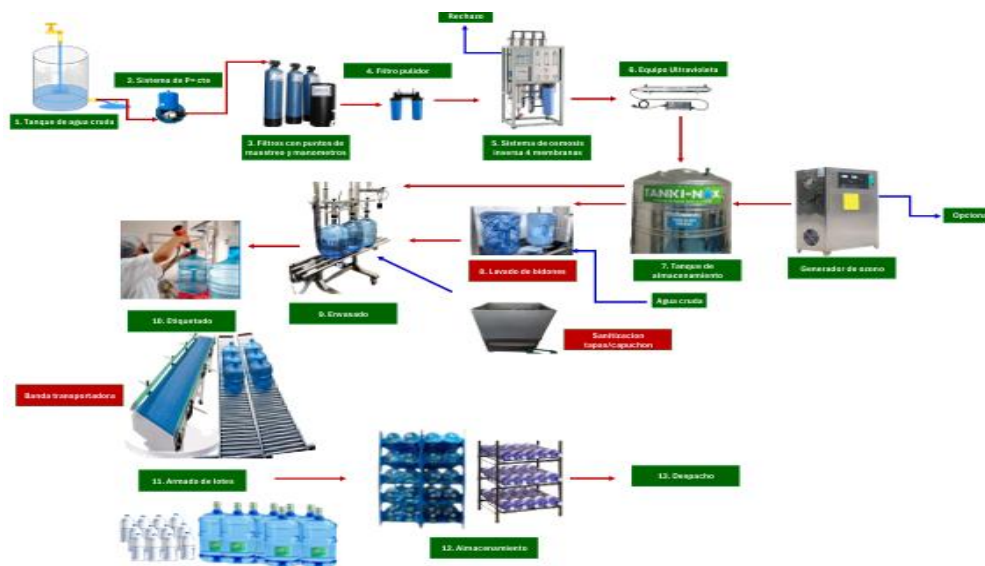


Figura 1. Proceso Planta embotelladora de agua

autor: Luis Felipe Gualsaquí Túqueres - Miguel Ángel Moreno Paredes

Estudio de tiempos y movimientos

El análisis del trabajo es uno de los procedimientos más utilizados para superar imperfecciones y aumentar la productividad de los trabajadores. Se define como la prueba sistemática de los procedimientos para realizar ocupaciones, con el objetivo de mejorar la implementación eficaz de los recursos y establecer reglas de rendimiento en relación con las tareas que se llevan a cabo. Este enfoque tuvo sus inicios a comienzos del siglo XX, gracias a los

trabajos realizados por Frederick W. Taylor, y fue continuado unos años más tarde por los esposos Gilbreth. (bello, 2020)

Marco Legal y Ambiental

El desarrollo del presente trabajo se describe un marco legal y ambiental que regula las actividades industriales y de procesamiento de agua para el consumo humano, con especial atención a la normativa vigente en Ecuador.

La actividad industrial se encuentra sujeta a la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, que exige la aplicación de buenas prácticas para mitigar los impactos negativos al entorno. se requiere implementar procesos que promuevan la reducción de residuos, la eficiencia energética y la protección de los recursos naturales. Esto se vincula directamente con el uso de tecnologías limpias, la reducción de desperdicios operativos y el cumplimiento de normas de calidad.

La norma ISO 9001:2015 propone un marco para la gestión de la calidad basado en procesos, y representa, al mismo tiempo, una referencia fundamental para este estudio de rediseño y mejora continua. Su aplicación permite a la empresa la sistematización de procedimientos y su control, la trazabilidad y el control de calidad y la satisfacción del cliente. Asimismo, la aplicación del indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) permite controlar la eficiencia real de sus equipos, lo que garantiza su gestión técnica basada en estándares internacionales.

Es necesario tener presente el cumplimiento de las exigencias de las normativas del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), las cuales establecen la evaluación ambiental de las actividades productivas, incluyendo la obtención de permisos de uso del recurso hídrico y permisos para descargas residuales.

Hipótesis y Variables

Hipótesis

La utilización del método de Layout va a permitir mejorar la distribución de espacios de trabajo (talleres, almacenes, oficinas), así como la reducción de los tiempos de recorridos y evitar cuellos de botella.

La estandarización de los procesos operativos aumentará el rendimiento de los mismos y disminuirá las pérdidas debidas a errores humanos o al mal uso de los equipos de trabajo.

La optimización de los procesos internos mediante herramientas de mejora continua (PDCA, OEE) contribuirá al aumento en la productividad general de la planta.

Identificación de las Variables

- **Variable Independiente:** Rediseño de los procesos operativos Conjunto de acciones aplicadas para optimizar los flujos de trabajo, distribución del espacio, maquinaria y procesos administrativos.
- **Variable Dependiente:** Eficiencia operativa y productividad de la empresa Resultado medible en la mejora del rendimiento, reducción de desperdicios y aumento en la capacidad de producción.

Operacionalización de las Variables.

La operacionalización de las variables consiste en la transformación de los conceptos teóricos en las dimensiones, los indicadores y los procedimientos de medida específicos y medibles para evaluar objetivamente la influencia de las variables independiente y dependiente en el estudio que se construye.

Operacionalización de la Variable Independiente

Variable Independiente: Rediseño de los procesos operativos.

Se puede definir como el conjunto de acciones, minuciosamente organizadas, que posibiliten optimizar las actividades operacionales en la empresa embotelladora: distribución del espacio físico, organización de las acciones de trabajo, utilización eficiente de los equipos y maquinarias, así como la simplificación y estandarización de los procedimientos internos.

Se obtendrá mediante dimensiones y actuando como indicadores Tiempo promedio de desplazamiento interno (en minutos). Porcentaje de utilización del espacio físico. Frecuencia de movimientos innecesarios o redundantes.

Estandarización de procesos, Uso eficiente de maquinaria y equipo

Tiempo promedio de operación efectiva de máquinas (en horas).

Porcentaje de tiempo de parada no programada (tiempos muertos). Indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness).

Para evaluar esta variable se utilizarán técnicas como la observación directa estructurada, medición de tiempos y movimientos, revisión documental de procesos actuales, entrevistas semiestructuradas con el personal técnico y de mantenimiento, así como la aplicación del método OEE para evaluar la eficiencia global de los equipos

Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable Dependiente: Eficiencia operativa y productividad de la empresa. se refiere al resultado observable y medible del desempeño general de la empresa tras la implementación del rediseño, evidenciando mejoras en aspectos como reducción de tiempos improductivos,

optimización de recursos, incremento en la producción total y disminución de costos operativos asociados al desperdicio.

La variable dependiente será evaluada mediante recopilación directa de datos cuantitativos de producción (registros históricos vs. resultados posteriores al rediseño), análisis financiero de costos unitarios, registros de calidad y control de inventario. Se aplicarán herramientas estadísticas básicas para determinar mejoras porcentuales y análisis comparativo antes y después del rediseño.

Marco Metodológico

Modalidad Básica de la Investigación

La presente investigación se desarrolla bajo la modalidad de proyecto factible, sustentada en una investigación de campo con enfoque cuantitativo y apoyo de técnicas observacionales. El estudio se centra en analizar y rediseñar los procesos operativos de una empresa dedicada al envasado de agua ubicada en la ciudad de Montecristi, con especial énfasis en mejorar la organización del espacio físico y la ubicación de los equipos de trabajo.

La fase de investigación en campo tiene lugar en el lugar donde las operaciones de la empresa se llevan a cabo, donde se analiza de manera estructurada cómo se encuentra distribuida en este espacio la maquinaria y la superficie de trabajo. La observación estructurada pone de manifiesto deficiencias en espacio, situaciones problemáticas en el flujo operativo, así como recursos que no se están aprovechando como corresponde. A partir de los datos cuantitativos que se obtienen y su análisis se elabora una propuesta de mejora que contempla una distribución más eficaz, funcional y técnicamente adecuada.

Según Nino Rojas, V. M. (2011) La presente investigación se enmarca dentro de la modalidad de campo, ya que se realiza directamente en el entorno real de la empresa sin manipular las variables, permitiendo observar y analizar los procesos tal como ocurren. Se adopta un enfoque mixto, combinando la investigación cuantitativa, que permite medir de forma objetiva mediante datos numéricos aspectos como el uso del espacio físico y tiempos de operación, con la investigación cualitativa, que posibilita comprender la dinámica interna, percepciones del personal y elementos operativos no cuantificables.

Enfoque

El enfoque de esta investigación es cuantitativo y de campo, basado en la recolección de datos numéricos (por medio de observación estructurada, conteo, medición) y su tratamiento estadístico. Este enfoque permite describir y medir con precisión la distribución espacial y las condiciones operativas, además de contrastar la efectividad de la redistribución propuesta.

Nivel de Investigación

La investigación se encuentra clasificada en la categoría exploratorio-descriptiva; en primer lugar, explora las características del espacio físico y los procesos actuales (lo exploratorio), para posteriormente describir la situación a partir de datos cuantitativos que sirvan de base para establecer los patrones en los que se sustentan aquellos elementos que darán origen a la propuesta de rediseño.

Exploratorio

Este tipo de investigación exploratoria sirve para llevar a buen término el diagnóstico de un problema de estudio que todavía no ha sido acotado y requiere un diagnóstico previo para definir relaciones, identificar características o causas. En el caso del contexto industrial, permite identificar posibles problemas que provocan ineficiencias en los procesos, distribución de la planta o flujos operativos, para, así, poder, proponer mejoras. Castillo Carrera, W. R. (2022).

Gutiérrez Zúñiga, A. E. (2021) permite analizar datos numéricos y establecer relaciones entre variables mediante métodos estadísticos. Este enfoque busca probar hipótesis específicas y generalizar resultados a una población mediante instrumentos de recolección de datos estandarizados como, observaciones estructuradas y mediciones directas. La investigación de campo Guerrero Espinoza, J. L. (2021) se realiza directamente en el lugar donde ocurre el

fenómeno de estudio, permitiendo recoger información real y específica del entorno, sin manipular las variables. Es útil cuando se busca diagnosticar problemas operativos y proponer mejoras aplicadas a un entorno concreto.

Población de Estudio

En cuanto a la población de estudio, se refiere a todos los operadores, técnicos y personal de mantenimiento de la planta de embazado de agua de Montecristi, la cual se estudia total, con observaciones parciales (muestras representativas de cada área o turno), para poder cuantificar aspectos (uso del espacio, tiempos de operación y frecuencias de movimiento).

Este colectivo está constituido por los operarios de línea de producción, el personal de mantenimiento, supervisores, el personal encargado de almacén, etc., que participan en los procesos operativos de la planta. Según la administración de la empresa, el total de personal implicado en los procesos de operación es de 25 trabajadores, repartidos en turnos rotativos.

Tamaño de la Muestra

Se hará referencia al número de elementos o unidades seleccionadas de una población para participar en una investigación. Este número debe ser representativo y suficiente para garantizar la validez de los resultados (entrevistas), permitiendo inferencias estadísticas sobre la investigación. La determinación del tamaño de muestra depende del tipo de investigación, el nivel de confianza deseado, el margen de error aceptado y la variabilidad de los datos

Técnicas de recolección de datos

Para realizar la pertinente recolección de datos al rediseño de los procesos operativos, se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

Observación estructurada: Se utilizará una guía de observación previamente elaborada que permite registrar datos sobre la disposición del espacio físico, secuencia de actividades, tiempos de operación y uso de maquinaria. Esta técnica fue clave para identificar cuellos de botella, desplazamientos innecesarios y deficiencias en el layout actual.

Entrevistas semiestructuradas: se aplicarán entrevistas a las personas responsables de la producción, con el fin de captar información de tipo cualitativo acerca de los problemas operativos, las percepciones del personal o las sugerencias de mejora. Las entrevistas se aplicarán de forma presencial, tras la obtención del consentimiento informado de los participantes.

Técnicas de mediciones directas: se realizaron mediciones del espacio de producción para calcular tiempos estándar, frecuencias de movimiento, recorridos de materiales, distancia entre estaciones de trabajo o uso efectivo del espacio. Estos datos fueron de utilidad para realizar la propuesta de redistribución funcional útil en función del método de planificación sistemática del layout.

Plan de recolección de datos

El plan de recolección de datos expresa de forma estructurada, las actividades, los responsables, las técnicas y los tiempos de obtención de la información necesaria para el diagnóstico y el rediseño de los procesos operativos.

Tabla 1. Plan de recolección de datos.

Actividad	Técnica y/o instrumento	Objetivo
Inspección del layout actual	Observación estructurada (guía)	Identificar distribución de áreas y equipos
Registro de desplazamientos y flujos de trabajo	Medición directa / cronómetro / planos	Determinar trayectorias, tiempos de recorrido y uso del espacio
Levantamiento de tiempos de operación	Técnica de cronometraje	Calcular tiempos estándar de cada proceso
Entrevistas con operarios y supervisores	Entrevistas semiestructuradas	Obtener percepciones sobre problemas operativos y sugerencias de mejora
Registro fotográfico y diseño de plano actual	fotografía / software de diseño	Apoyar el diagnóstico visual del estado de planta

Procesamiento de la Información

El procesamiento de la información comprende el tratamiento estadístico, análisis y organización de los datos recopilados para fundamentar la propuesta de rediseño.

Clasificación de datos: Se separarán los datos en categorías, tiempos de operación, distancias, frecuencias de uso de maquinaria, percepción del personal, etc.

Representación gráfica:

- ✓ Elaboración de diagramas de flujo actual y propuesto.

- ✓ Diseño del nuevo layout con herramienta de diseño asistido.

Entrevistas focalizada asunto de interés.

Realizada al administrador

preguntas.

Entrevistador: ¿usted como administrador como cree que esta la producción de agua dentro de la empresa y por qué?

lenta

rápida

medianamente

Responde entrevistado: entre lenta y medianamente, no podemos ser rápida con la producción porque podemos ocasionar pérdidas materiales por eso se opta por una producción promedio para evitar pérdidas. En cuanto a la producción lenta solo nos ocurre cuando hay fallas en las maquinas ya estando en la producción o cuando por ABC motivo un trabajador falte sin avisar o reportar.

Entrevistador ¿cuáles son los procesos donde se presenta problemas o retrasos que se dan al momento que ocurre la producción?

Responde entrevistado: En el proceso de lavado existen veces que nos retrasamos ya que los bidones llegan en su totalidad sucios y eso hace que el trabajador de área tarde un poco más otras de las razones también son porque viene con las tapas, pasa que tienen que sacar esta

tapa para que en el proceso de sellado tengan más facilidad eso también hace que se tarde un poco más.

Entrevistador: De acuerdo a la distribución actual de la planta ¿cuáles son las áreas que presentan escasez de espacios y cree usted que deben ampliarse?

Entrevistador: se observó que en el ingreso de la planta existe un solo portón que sirve para cargar el producto terminado y descargar bidones ¿cree usted que esto limita a los trabajadores.?

Responde entrevistado: En realidad, tiene razón ya que en la entrada suele a ver retrasos al cargar debido a que existe un solo portón que sirve para descargar bidones y cargar, entonces los carros, camiones deben esperar un tiempo considerable.

Pienso que si limita a los trabajadores porque se están cruzando constantemente por las áreas y el espacio no ayuda, cabe recalcar que antes de que yo llegué aquí ya estaba hecha la empresa o distribuida así.

entrevista al trabajador

entrevistador: usted como vendedor le corresponde cargar el producto final en este caso los bidones a su vehículo para poder laboral ¿hay veces en la que debe esperar un considerable tiempo para cargar su vehículo? tiene usted alguna sugerencia o recomendación

SI

NO

Responde entrevistado: Si nos toca esperar un determinado tiempo porque mis otros compañeros están cargando, yo les recomendaría a la empresa o dueño que trate de reestructurar el ingreso porque hay muchos de nosotros los vendedores que tenemos clientes en espera y esto nos genera de cierta forma pérdida.

Capítulo 2

Diagnóstico o Estudio de Campo

Ciclo Pdca Ciclo de Deming

objetivos y/o actividades:

problema de la empresa visualizado: La empresa presenta **limitación de espacio físico** en la planta, lo cual genera desorden, congestión en áreas críticas y retrasos en la salida del producto final y dificultad en áreas determinadas.

Objetivo y/o alcance: Optimizar la distribución del espacio y mejorar el flujo de los procesos para reducir tiempos muertos y evitar que la escasez de espacio impacte en los demás procesos evitando también accidentes y mejora la eficacia y eficiencia.

Planear.

Acciones a realizar:

- Levantamiento de plano de distribución actual de la planta.
- Identificación de “cuellos de botella” por falta de espacio (zona de llenado, almacenaje de botellones, despacho).
- Rediseño preliminar del layout para liberar espacio y reorganizar áreas.
- Definir indicadores de mejora: tiempo de salida del producto, reducción de acumulación, porcentaje de utilización del espacio.

Hacer.

- Realización de un plan piloto implementando cambios de distribución.

- Implementar la metodología de las 5s (clasificar ordenar, limpiar, estandarizar, mantener) para la ejecución o eliminación de espacios ocupado por elementos innecesarios.
- Plantear una nueva capacitación con el personal para la nueva disposición y flujo de trabajo.

Verificar.

Confirmar la verificación que se planteó en el plan piloto, es decir:

- ¿si se redujo los tiempos de espera en el área de despacho ya que es donde más afecta este problema en la salida del producto final?
- ¿si se acumuló el producto final en el área de almacenaje?
- ¿Hubo menos acumulación de producto terminado esperando transporte?

Comparación de indicadores antes y después:

Medir y calcular el Tiempo promedio de salida del producto.

Cantidad de retrasos diarios/semana.

% de utilización del espacio liberado.

Actuar

- Observar Si los resultados fueron positivos:
- Formalizar el nuevo layout de planta y estandarizar el proceso.

- Documentar y evidenciar los cambios y capacitaciones para que se mantengan en el tiempo con ayuda de los cálculos realizados.
- Incorporar controles periódicos de espacio y flujo de materiales.
- Oficializar el nuevo rediseño ejecutado.

Tabla 2. *Ciclo Pdca Ciclo de Deming*

Planear	Hacer
• Levantamiento de plano. • Identificación de cuellos de botella. • Rediseño preliminar del layout. • Definición de indicadores.	• Plan piloto. • Metodología 5S. • Capacitación al personal.
Verificar	Actuar
• Reducción de tiempos de espera. • Mejora del flujo de materiales. • Acumulación en almacenaje. • Acumulación en transporte.	• Resultados positivos. • Formalización del layout. • Documentación de cambios • Controles periódicos. • Oficialización del rediseño.

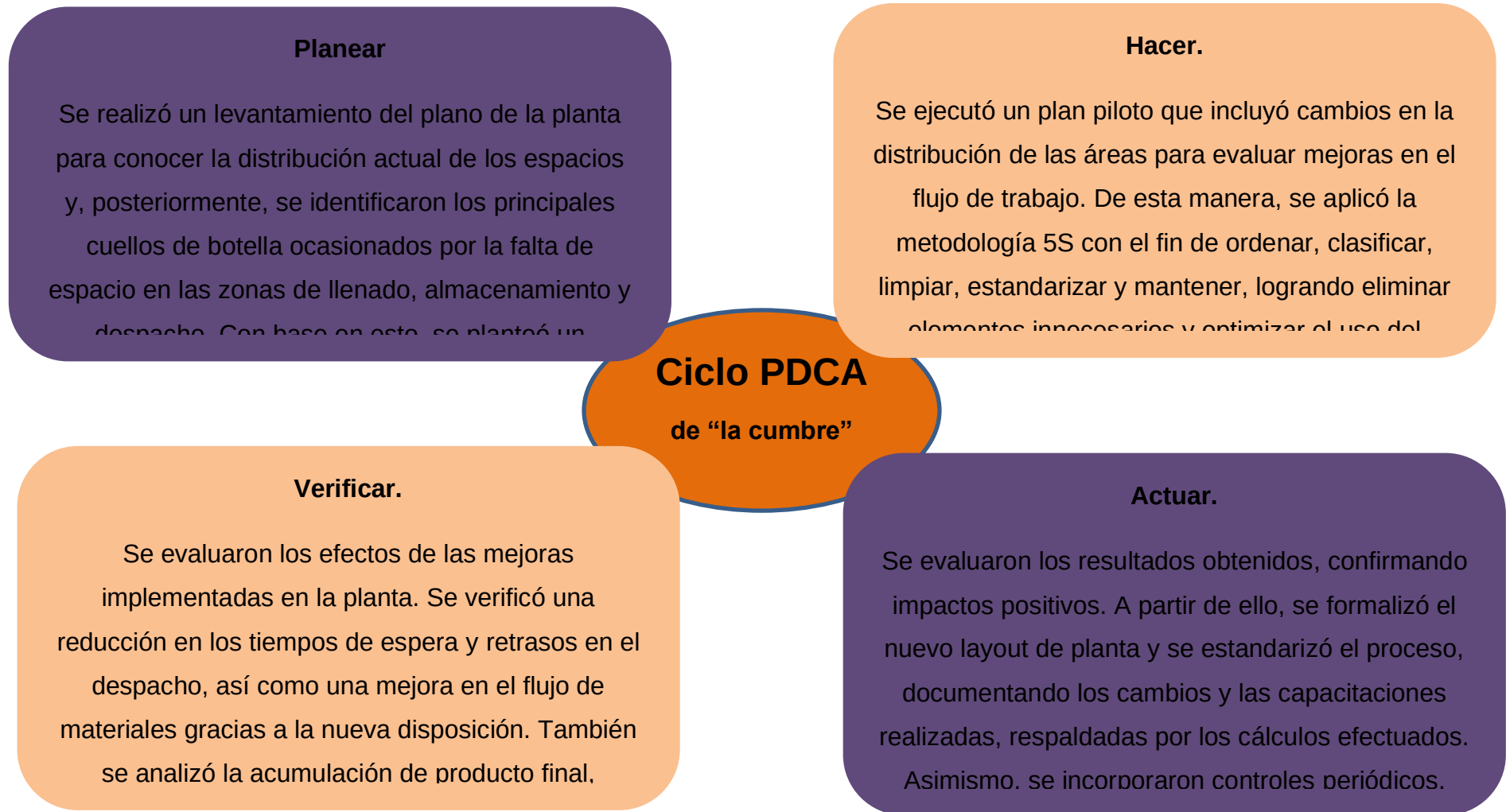


Figura 2. Ciclo PDCA (ciclo de Deming)

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

FODA

Metodología **FODA** par el rediseño de los procesos operativos en la empresa de embasamiento de agua de la ciudad de Montecristi.

Análisis: Fortalezas

- Una de las fortalezas es su producto ya que es el principal, el agua envasada cuenta con buena aceptación en el mercado local por su calidad y pureza.
- La empresa conoce varias preferencias del consumidor y los requisitos regulatorios lo cual le permite tener cierta ventaja para la competencia.
- El equipo de trabajo o las personas que forman parte de esta empresa cuenta con la disposición de aprendizaje y la adaptación de nuevos procesos, también por cada personal que ingresa tienen que dar la bienvenida para que el nuevo empleador se sienta a gusto y tenga ánimos al ejecutar el trabajo asignado.
- La ubicación estratégica de la planta facilita el acceso a proveedores de insumos y a canales de distribución, es decir, que está ubicado en un buen punto para recibir la materia prima y para entregarla a su destinatario.

Oportunidades

- Su crecimiento es sostenido del consumo de agua envasada debido a cambios en los hábitos de salud de la población.

- El consumo puede aumentar debido a que la población se extiende y crece más, esto genera que el consumo sea más grande esto es oportuno para la empresa ya que su demanda futura puede crecer.
- Posibilidad de incorporar certificaciones de calidad e inocuidad, que permitirían acceder a nuevos segmentos de mercado.
- Avances tecnológicos en maquinaria de envasado que mejorarían la eficiencia y reducirían los costos de operación.
- Apoyo de normativas ambientales que promueven el uso de envases reciclables, lo cual puede ser aprovechado como ventaja competitiva y diferenciación.

Debilidades

- Los procesos operativos poco estandarizados que generan demoras y retrabajos en la línea de envasado.
- Limitaciones en el diseño del layout actual, lo que ocasiona cruces innecesarios en el flujo de trabajo.
- Falta de programas permanentes para la capacitación de técnica para el personal de planta.
- Dependencia de un número reducido de proveedores de insumos, lo cual incrementa el riesgo ante posibles interrupciones.
- Retrasos para la entrega del producto final, generado por la mala distribución que existe.

Amenazas

- Incremento de la competencia en el sector, especialmente de marcas con mayor capacidad de inversión en publicidad.
- Posibles cambios en la normativa de salud pública que exigirían rápidas adaptaciones de los procesos.
- Aumento en los precios de insumos y de materiales de envasado que pueden hacer mermar la rentabilidad y la sostenibilidad de la propia empresa.
- Mayor sensibilización del consumidor respecto al uso abusivo de plásticos que puede favorecer el rechazo hacia los envases tradicionales.

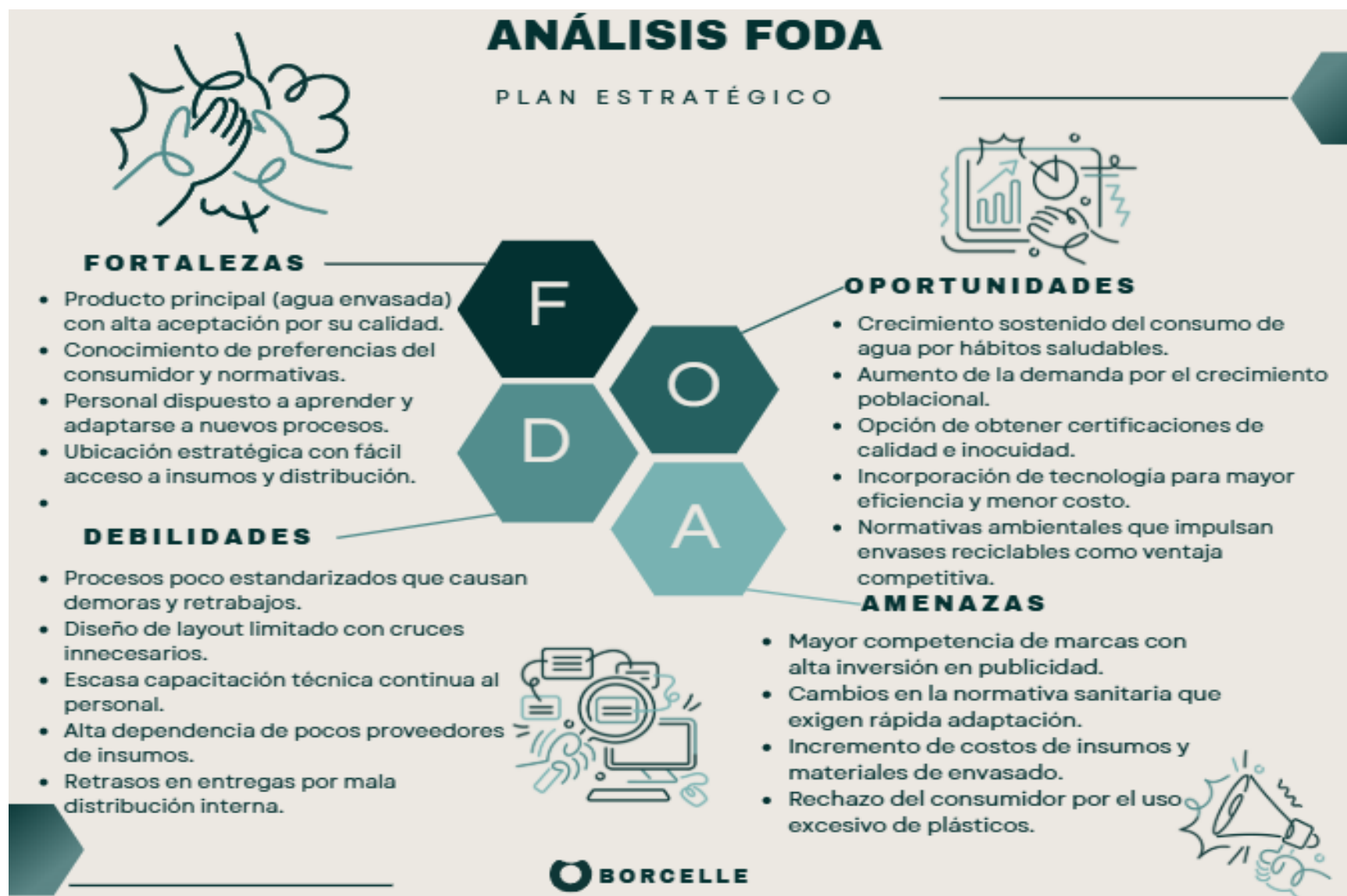


Figura 3. Metodología FODA
Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

Diagrama de Ishikawa

Problema central y/o Principal: Escasez y mala distribución de espacio en la planta de envasado de agua provocando ineficiencias en las áreas operativas.

Métodos / Procesos. ❖ Procesos de operación no normalizados. ❖ Ausencia de planificación del flujo de producción. ❖ No existen procedimientos definidos para almacenamiento de productos terminados.	Personal (Mano de obra) ❖ Falta de conocimiento sobre la organización y manejo eficiente de los espacios, así como sobre su adecuada optimización. ❖ Inadecuado número de personas para mantener orden y limpieza. ❖ No hay un correcto conocimiento sobre la optimización de estaciones de trabajo.
Maquinaria / Equipos ❖ Equipos mal ubicados obstruyendo el flujo de trabajo. ❖ Escasez de maquinaria que obliga a almacenar insumos y productos de forma improvisada en lugares no convenidos para ello. ❖ Mantenimiento incorrecto que reduce la eficiencia de ocupación del espacio.	Materiales / Insumos ❖ Acumulación de botellas y empaques en lugares improvisados y no autorizados. ❖ Insumos almacenados de forma desordenada, sin ningún control de estos. ❖ Alto inventario sin correcto control del debido flujo y rotación.
Entorno / Planta ❖ Dimensiones reducidas de la planta, ubicada detrás del Tuti, Montecristi. ❖ Área de trabajo extremadamente reducida para la distribución hacia Manta y Montecristi. ❖ Diseño físico de planta que no permite una adecuada circulación y almacenamiento de productos terminados.	Medición / Control ❖ Escasez de indicadores de eficiencia de espacio. ❖ Ausencia de registros sobre ocupación de áreas. ❖ No se ejecuta seguimiento a tiempos muertos por desorganización del espacio.

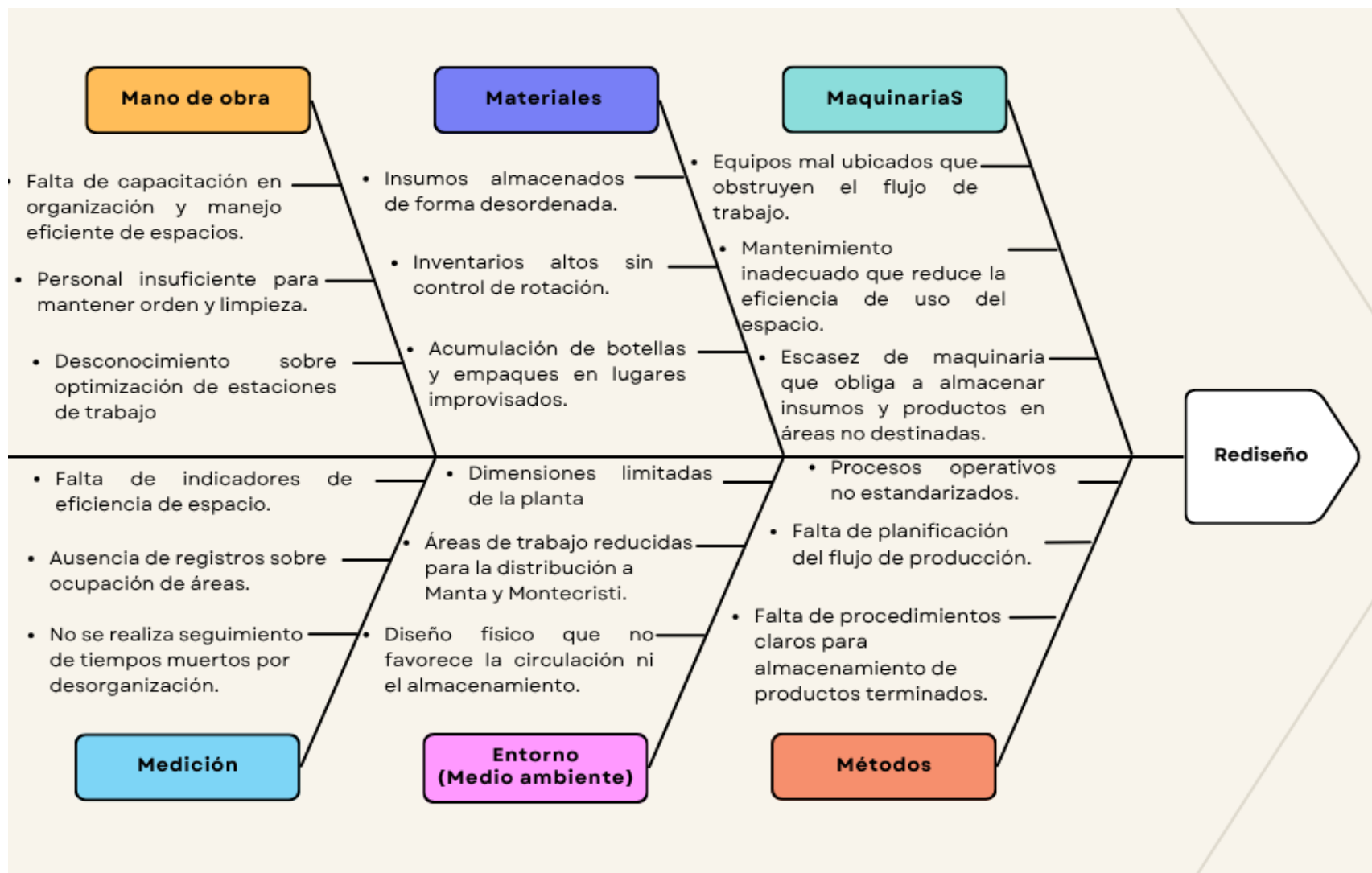


Figura 4. Diagrama De Ishikawa

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas – Diagrama De Ishikawa

Metodología layout

Layout por producto: A continuación, se presentará las respectivas fichas técnicas por áreas de esta empresa:

Tabla 3. Ficha #1

Ciudad:	Manta	Fecha:	08-10-2025
Área 1:	Lavandería		
Empresa:	La cumbre		
Máquinas:			
Lavadora de bidones			
Tinas de agua crudas: su función es desinfectar			
Área:	Largo	Ancho	
	6m	4m	
Área en m2	24 m²		
Anexo			
Medidas de las maquinas	Lavadora de bidones Ancho: 1.50 m Largo: 1.50 m Alto:0.70 m Área en m²: 2.25 Área en m³: 1.575	Tinas de agua crudas Ancho: 1.50 m Largo:1.50 m Alto:0.70 m Área en m²: 2.25 Área en m³:1.575	

Tabla 4. Ficha #2

Ciudad:	Manta	Fecha:	08-10-2025	
Área 2:	Sala de máquinas			
Empresa:	La cumbre			
Máquinas:				
Filtro de arena: retiene la turbidez				
Filtro de carbón activado: retiene el cloro entre otras cosas que se presenten				
Ablandador: realiza la retención de la dureza				
Osmosis inversa: purifica el agua				
Área:	Largo		Ancho	
	5m		4m	
Área en m2	20 m ²			
Anexo				
Medidas de las maquinas	Filtro de arena	Filtro de carbón activado	Ablandador	Osmosis inversa
	Ancho: 0.60 m Largo: 0.60 m Alto: 1.80 m Área en m ² : 0.36 Área en m ³ : 0.648 m	Ancho: 0.60 m Largo: 0.60 m Alto:1.80 m Área en m ² : 0.36 Área en m ³ : 0.648 m	Ancho: 0.60 m Largo: 0.60 m Alto: 1.80 m Área en m ² : 0.36 Área en m ³ : 0.648 m	Ancho: 1.20 m Largo: 0.90 m Alto: 1.50 m Área en m ² : 1.08 Área en m ³ : 1.62

Tabla 5. Ficha #3

Ciudad:	Manta	Fecha:	08-10-2025
Área 3:	Almacenamiento		
Empresa:	La cumbre		
Máquinas:			
Codificador: su función es ubicar la fecha de vencimiento, fabricación y precio al producto.			
Área:	Largo	Ancho	
	5,5 m	4 m	
Área en m2	22 m ²		
Anexo			
Medidas de las maquinas	Codificador Ancho: 0.70 m Largo:0.75 m Alto:1.00 m Área en m ² : 0.525 Área en m ³ : 0.525		

Tabla 6. Ficha #4

Ciudad:	Manta	Fecha:	08-10-2025
Área 4:	Sala de llenado		
Empresa:	La cumbre		
Máquinas:			
Tanque de presión			
Corrediza			
Área:	Largo	Ancho	
	4,5	4 m	
Área en m2	18 m ²		
Anexo			
Medidas de las maquinas	Corrediza Ancho: 0.45 m Largo: 5 m Alto:0.25 m Área en m ² : 2.25 Área en m ³ : 0,563	Tanque de presión Ancho: 1.10 m Largo: 2.00 m Alto: 2.00 m Área en m ² : 2.20 Área en m ³ : 4.40	

Tabla 7. Ficha #5

Ciudad:	Manta	Fecha:	08-10-2025
Área 5:	Tanque de agua producto		
Empresa:	La cumbre		
Máquinas:			
Bomba de llenado			
2 rayos V: su función es matar bacterias			
El ozono: su función es matar bacterias			
Área:	Largo	Ancho	
	3,5 m	4 m	
Área en m2	14 m ²		
Anexo			
Medidas de las maquinas	Bomba de llenado Ancho: 0.50 m Largo: 0,40 m Alto: 1.10 m Área en m ² : 0.20 Área en m ³ : 0.22	2 rayos V Ancho: 0.50 m Largo: 0,40 m Alto: 1.10 m Área en m ² : 0.20 Área en m ³ : 0.22	El ozono Ancho: 0.50 m Largo: 0,40 m Alto: 1.10 m Área en m ² : 0.20 Área en m ³ : 0.22

PLANO ACTUAL

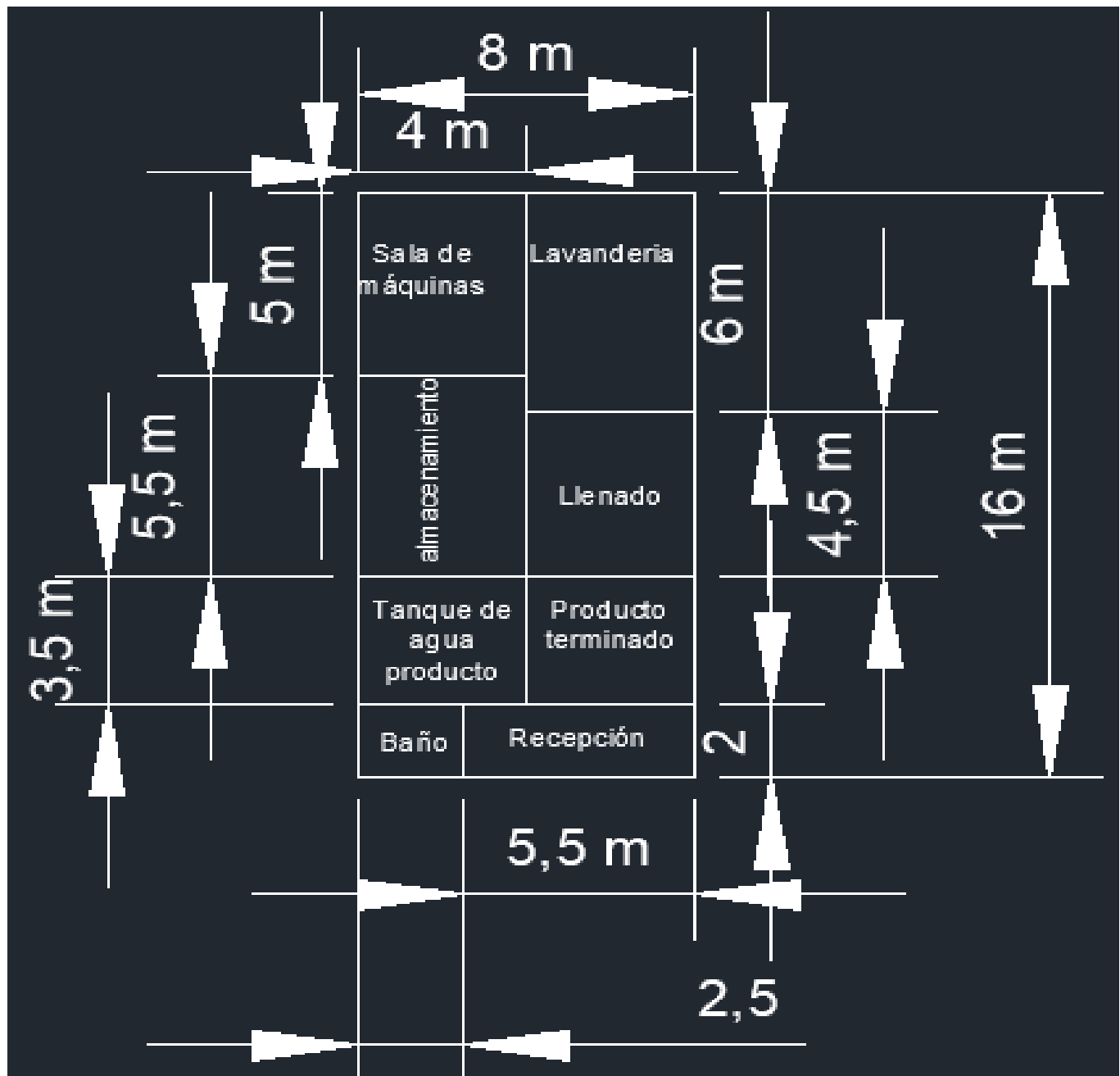


Figura 5. *Plano Actual*

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

MÉTODO SLP

Tabla 8. Método SLP

Áreas	Descripción
A	Purificación y tratamiento
B	Almacenamiento
C	Lavado
D	Llenado
E	Sellado
F	Etiquetado
G	Almacén de envío (área de pt)



Tabla 9

Producto	Bidón
1	La cumbre 20LTS

Tabla 10

Producto	Bidón	Ruta	Demanda mensual
1	La cumbre 20 LTS	A-B-C-D-E-F-G	36400

AB= 36400	DE= 36400
BC= 36400	EF= 36400
CD= 36400	FG=36400

Tabla 11

	A	B	C	D	E	F	G
A	0						
B	36400	0					
C		36400	0				
D			36400	0			
E				36400	0		
F					36400	0	
G						36400	0

Tabla 12

Código	Proximidad	Menor	Mayor	
A	Altamente necesaria	29121	36400	=====
E	Especialmente necesaria	21841	29120	=====
I	Importante necesaria	14561	21840	=====
O	Ordinaria necesaria	7281	14560	=====
U	Ninguna	0	7280	=====

Tabla 13

Relación de actividades			Código	Motivos de Proximidad
AB	36400	A	1	Flujo de materiales
BC	36400	A	2	Fácil supervisión
CD	36400	A	3	Uso del mismo personal
DE	36400	A	4	Uso de mismas instalaciones
EF	36400	A	5	Emisiones, contaminación y polvos
FG	36400	A		

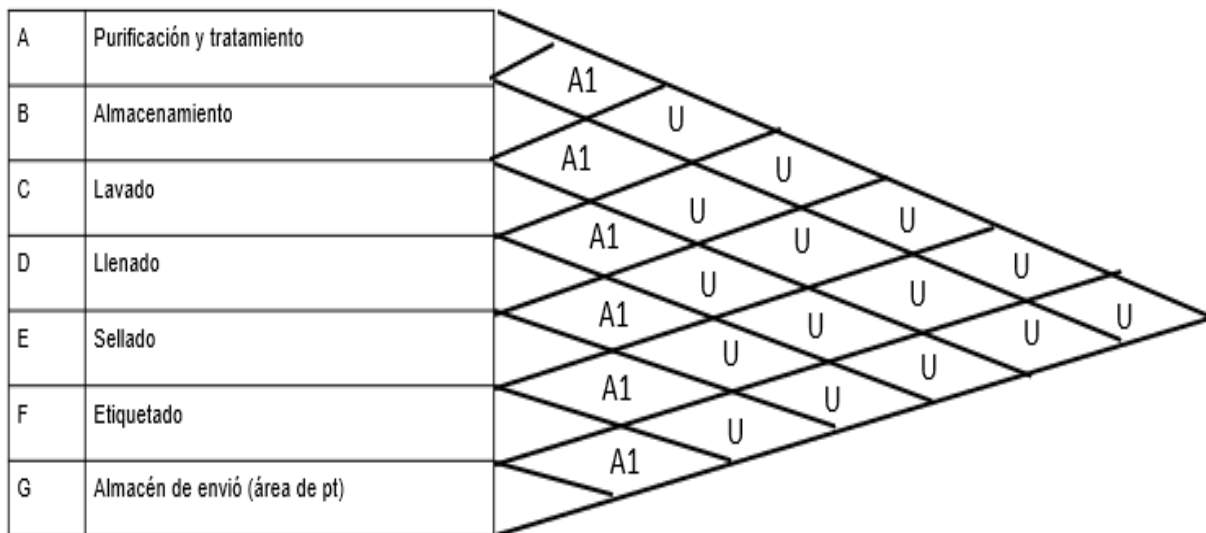


Figura 6. SLP

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

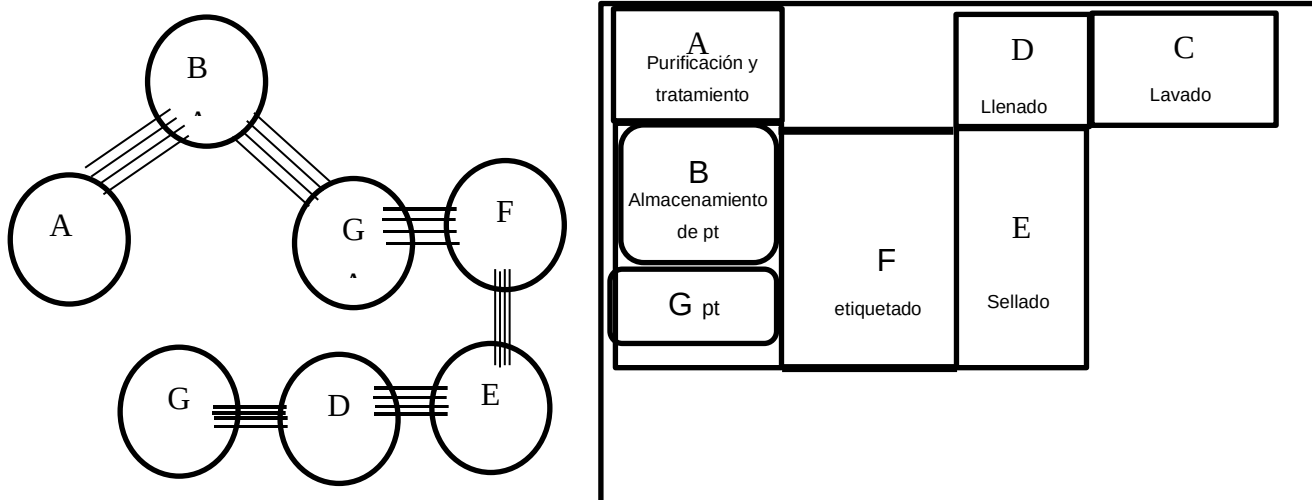


Figura 7. SLP 1.1

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

Tabla 14. Estudio de tiempo y movimiento

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS			PRODUCCIÓN DE BIDONES DE AGUA										
			OPERADORES Y/O TRABAJADORES			TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (Tiempo promedio valoración)		TIEMPO TIPO (Tiempo normal * (1+suplementos))			
TAREA			T1	T2	T3			T4					
Recepción de materia prima (tiempo en que se tarda en recibir la materia prima)			0:00:10	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:14	1,2	0:00:16		0:00:18		
purificación y tratamiento (tiempo en que se tardan en prender los equipos)			0:00:45	0:00:44	0:00:25	0:00:30	0:00:36	1	0:00:36		0:00:41		
almacenamiento DE AGUA			0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1	0:00:00		0:00:00		
Lavado			0:00:40	0:00:50	0:01:00	0:01:05	0:00:54	0,9	0:00:48		0:00:55		
Llenado			0:01:01	0:01:00	0:01:08	0:01:05	0:01:04	0,8	0:00:51		0:00:58		
Sellado			0:00:05	0:00:10	0:00:07	0:00:08	0:00:08	0,7	0:00:05		0:00:06		
Etiquetado			0:00:57	0:00:58	0:00:59	0:01:00	0:00:59	1,3	0:01:16		0:01:27		
tiempo estándar													0:04:25

Tolerancia	bidones/hras
0:00:15	400,00
0:00:41	146,30
0:00:00	0,00
0:01:01	59,40
0:01:12	53,50
0:00:09	666,66
0:01:07	56,07

Tabla 15. Suplementos – valoración.

Suplementos	%	
Fatiga básica	5%	0,05
Necesidades personales	4%	0,04
Contingencia	4%	0,04
Políticas de la empresa	1%	0,01
SUMA= 14		0,14

Valoración		
lento	<	<1
Noma	=	1
Rápido	>	>1

✓

Tabla 16 Demanda

	demanda		
7 DIAS A LA SEMANA	mensual	36400	BIDONES
	semanal	9100	BIDONES
	diario	1300	BIDONES

NOTA: En el tiempo dado de cada proceso salen dos bidones.

HORAS TRABAJADA		
HORAS AL DIA	9	
MIN AL DIA	540	
TAKT.TIME	0,42	

TIEMPO EN QUE SE DEBE TARDAR CADA PROCESO (segundos)

	PRODUCCION POR HORAS		
1 HR	72,22	BIDONES	2
9 HRS	650	BIDONES	2

CUELLOS DE BOTELLA		OBSERVACIONES
1	LAVADO	1 EL OPERADOR O TRABADOR EN EL PROCESO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA EJECUTA SU ACTIVIDAD DE MANERA EXITOSA,
2	LLENADO	QUEDANDOLE TIEMPO DE +.
3	ETIQUETADO	2 LO MISMO PASA EN EL PROCESO DE PURIFICACIÓN Y TRATAMIENTO, EL TRABAJADOR QUEDA CON UN TIEMPO LIGERO DE +.
		3 EN EL PROCESO DE LAVADO EXISTE UN RETRASO YA QUE SOBRE PASA EL TIEMPO QUE DEBE DE TARDAR SEGUN EL TAKT.TIME (0,42)
		4 IGUAL QUE EL PROCESO 3, EN ESTE OCURRE ALGO PARECIDO EN LA ETAPA DEL LLENADO
		5 ESTE PROCESO SE LO REALIZA DE MANERA EXITOSA
		6 NO CUMPLE CON EL TIEMPO ESTABLECIDO SEGUN EL TAKT.TIME (0,42)

Figura 8. Observaciones de cuellos de botella.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

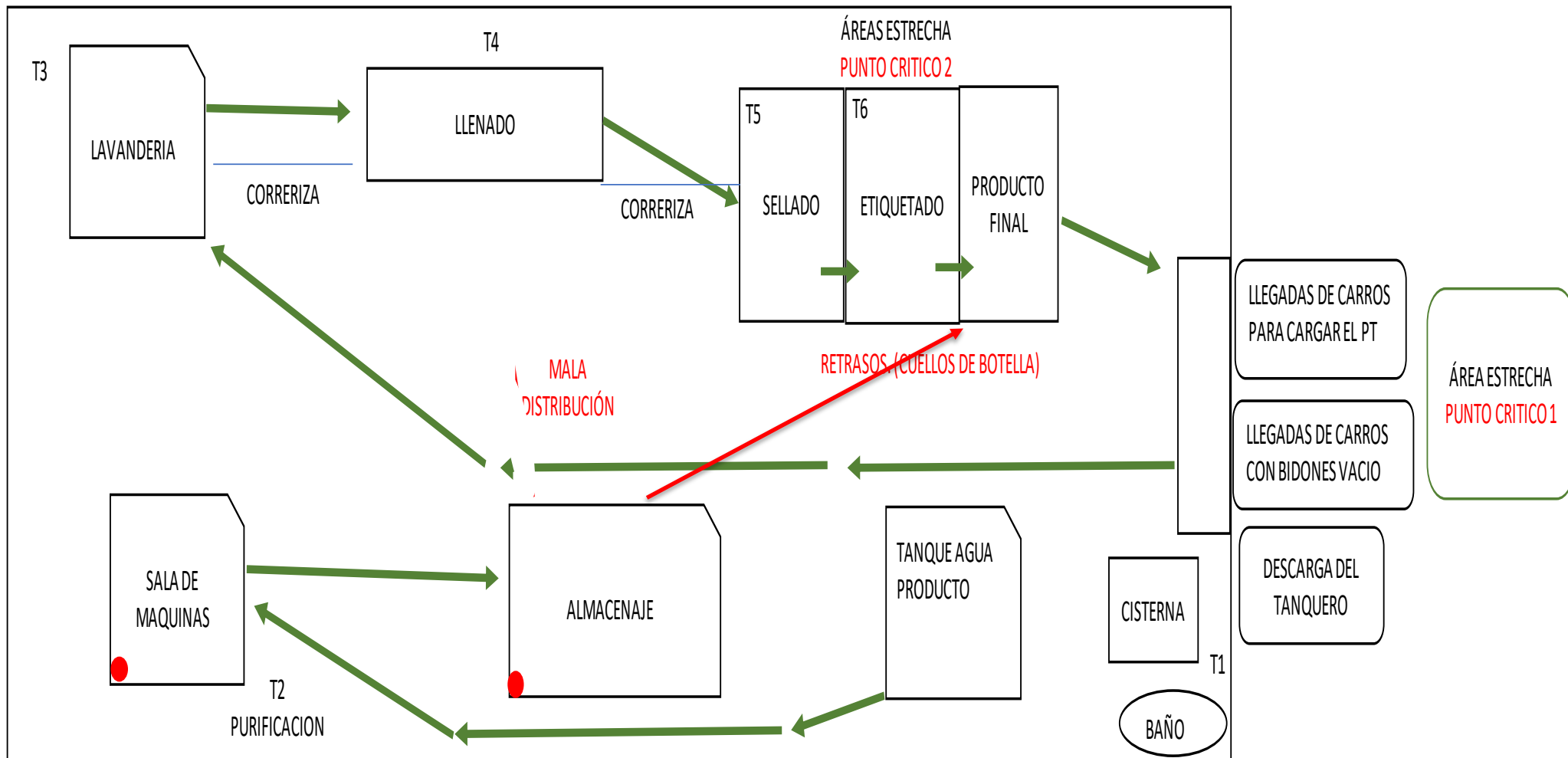


Figura 9. Diagrama de operaciones.
Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

Diagrama de Proceso



Figura 10. Diagrama de Procesos.

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

A continuación, se presenta una breve descripción de los procesos:

Recepción de materia prima: la empresa recibe el insumo principal que es necesario para la operación, en este caso el agua, se realiza tomando la muestra para ver si tiene dureza alta o si esta turbio, si esta se aprueba se pasa a almacenarla a la cisterna quien es la encargada de abastecer la empresa para seguir con el siguiente proceso del producto.

Purificación y tratamiento: El agua captada de fuentes externas y que es almacenada en la cisterna, ingresa a sistemas de filtración y desinfección. Este proceso incluye remover partículas suspendidas, sedimentos, microorganismos patógenos y contaminantes químicos mediante tecnologías como filtros de carbón activado, ósmosis inversa o sistemas ultravioleta. El resultado es agua apta para consumo humano, cumpliendo con las normativas de potabilidad vigentes, una vez que se cumpla este proceso esta agua ya tratada pasa al tanque de almacenamiento.

Almacenamiento: El agua tratada se deposita en tanques de retención de gran volumen, diseñados con características sanitarias específicas (con sistemas de ventilación controlados, sistemas anti-proliferación de microorganismos). A este tanque se le adapta a través de tubería la maquina llenadora para que pueda cumplir con el siguiente proceso del producto.

Lavado: Las botellas vacías enviadas desde los exteriores de la planta llegan al interior de las tinas lavadoras, donde son sometidas a ciclos de enjuague, utilizándose normalmente agua totalmente clara y desinfectantes. Se instiga la eliminación del polvo, de residuos de fabricación, así como de cualquier contaminante debido a los momentos de almacenamiento y transporte previos. Las botellas limpias y secas quedan listas para recibir el producto alimenticio en su interior.

Llenado: Las botellas lavadas se transportan a la estación de llenado donde se vierte el agua tratada en el volumen preciso (por ejemplo, 20 LTS ya que es su presentación). La máquina llenadora está calibrada para garantizar la consistencia en la cantidad precisa, evitando excesos o faltantes que afecten la presentación del producto y el cumplimiento normativo de contenido.

Sellado: Tras finalizar el llenado, se ponen la tapa o el tapón correspondientes a cada botella, a fin de que la misma quede perfectamente cerrada, evitando que durante su manipulación en la planta o su transporte se derrame la bebida inconsumible, así como además asegurarse de que el producto corresponda a las condiciones de calidad sanitaria hasta el momento final de su consumo.

Etiquetado: Las etiquetas se colocan o pegan a cada botella, conteniendo la información obligatoria: nombre del producto, volumen, lote, fecha de envasado, origen del agua, datos oficiales de la empresa y advertencias sanitarias de obligada referencia. Esta operación puede realizarse a mano dentro de la planta. Las etiquetas de control garantizan la homogeneidad, la legibilidad y la adecuación para el etiquetado de comercialización de los alimentos y bebidas.

CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE MEJORA

Como propuesta de mejora empezamos con el nuevo rediseño y con ayuda del estudio de tiempo y movimiento presentamos las posibles soluciones a los cuellos de botellas o retrasos ocurridos dentro del proceso.

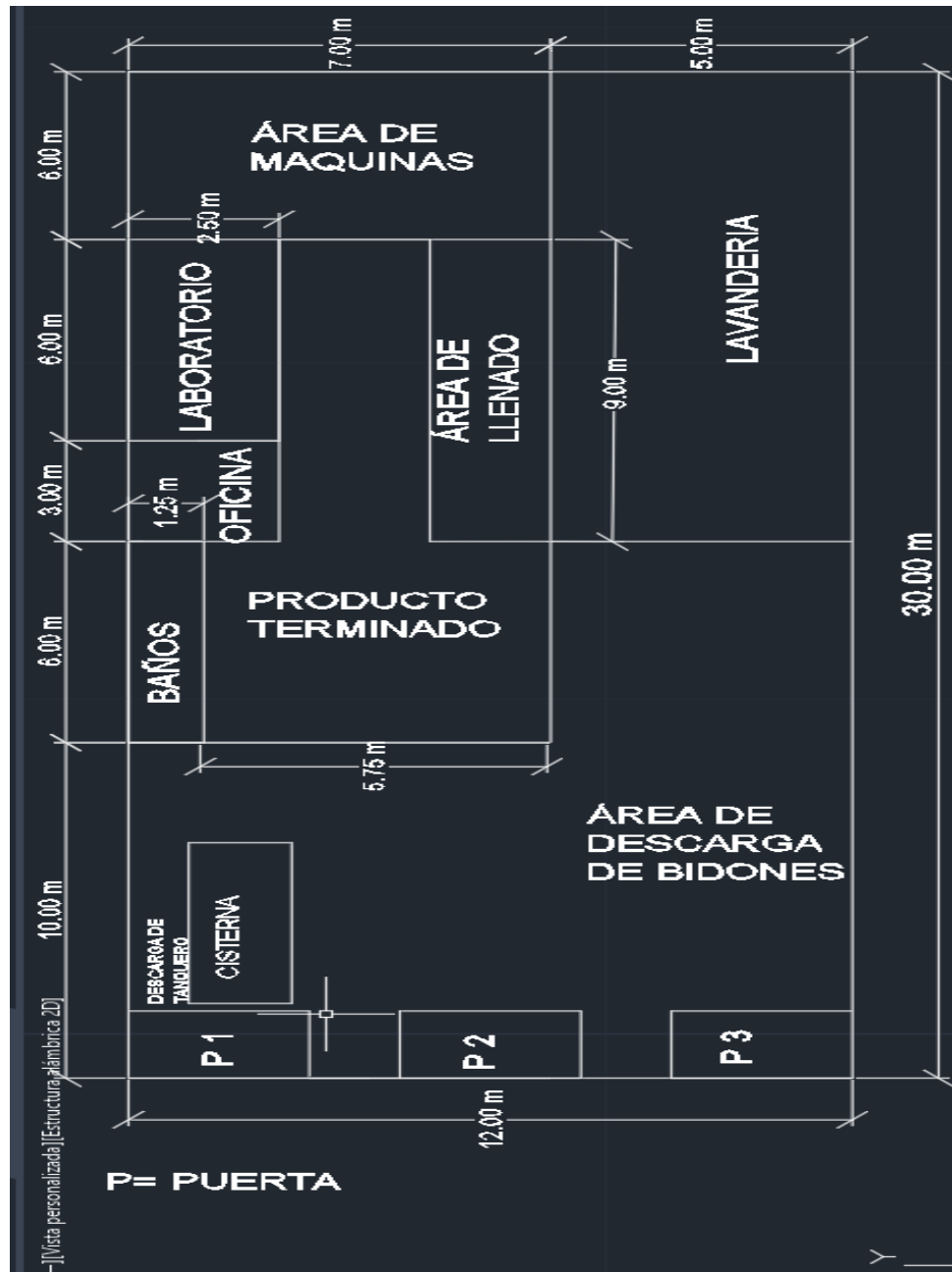


Figura 11. Rediseño

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

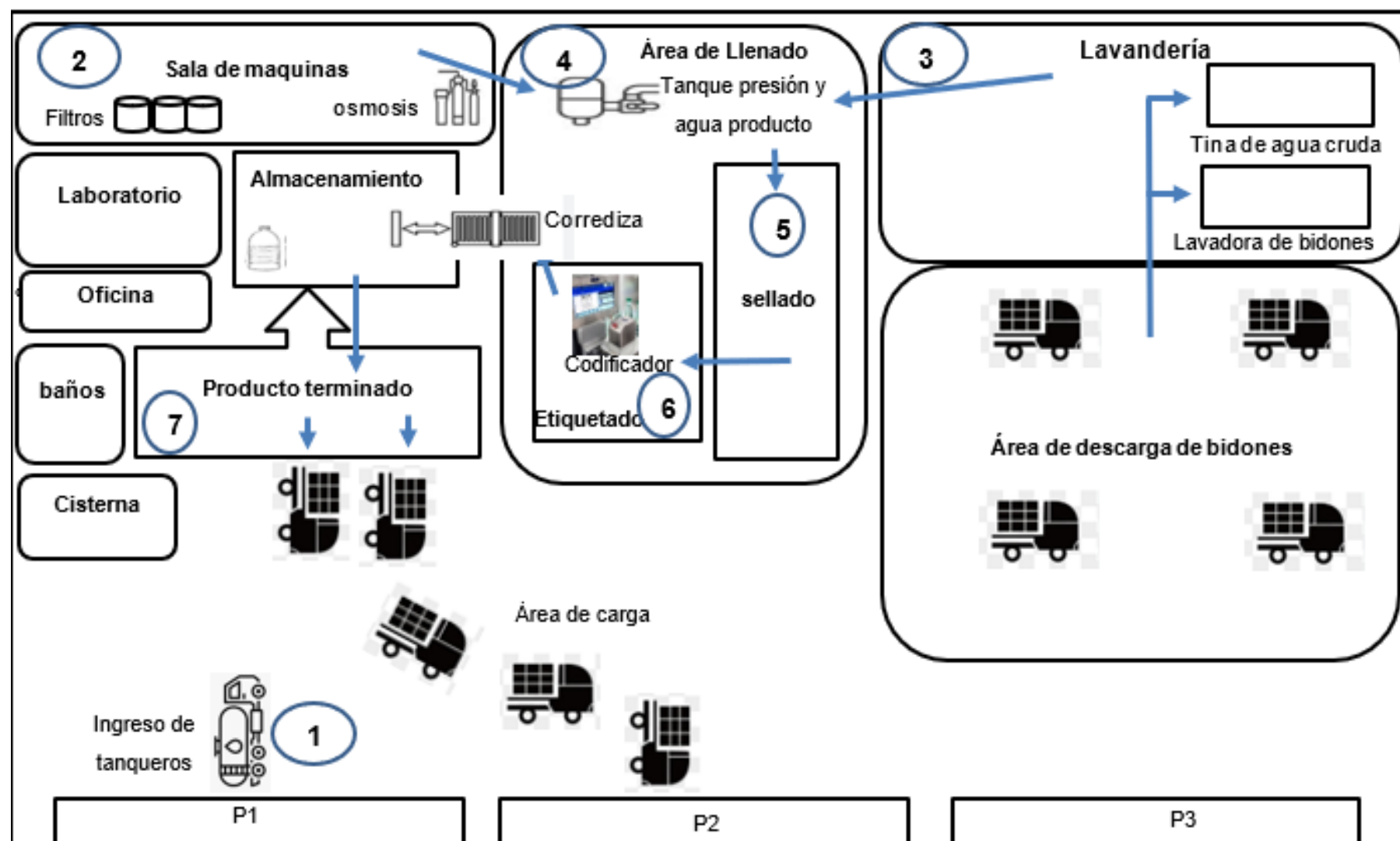


Figura 12. Rediseño del diagrama de operaciones

Elaborado por: Néstor Vélez Rivas

Mejora.

- De acuerdo al mapa de proceso actual y al propuesto, se puede determinar y observar que existen diferencias significativas en torno a la distribución, esto tiene como consecuencia errar o exterminar el flujo de material innecesaria que ocurre en la actualidad, con ayuda de este nuevo mapa de procesos se asegura mejorar la fluidez de los procesos y mejorar de cierta forma la productividad ya que se eliminaría movimientos innecesarios de trabajadores, cruces que generan retrasos de un lugar a otro, en pocas palabras se evita pérdida de tiempo y a más tiempo mayor productividad y mayor ganancia para la empresa. De manera más evidente se puede asimilar que las áreas mejoradas con este nuevo mapa de proceso son las siguientes.
- Del almacenaje al producto terminado existe un cruce innecesario el cual retrasaría el proceso, donde con este nuevo mapa se le da solución a este cruce. En el área de sellado, etiquetado y producto terminado, existen cuellos de botellas, existe escasez de espacio y es un punto crítico, el cual la propuesta del nuevo plano es una mejora para este problema y esta evidenciado en el rediseño dándole solución también a los cuellos de botellas.
- En las áreas de almacenaje y sala de máquinas existe una mala distribución ya que el recorrido que tiene es considerable, con ayuda del nuevo mapa de proceso y plano se puede notar una mejora inmediata ya que se disminuye ese recorrido.
- De acuerdo a las entrevistas realizadas al administrador de la planta o jefe de planta y a unos de los trabajadores que se encarga de entregar el producto final a

los clientes, expresaron sus inquietudes donde el administrador reflejo la escasez de espacio existente en las áreas antes mencionadas, el trabajador expreso que al momento de cargar el producto final en su transporte se retrasaba debido a la larga espera que se generaba en el área de carga ya que era muy diminuta y sus compañeros también estaban en la fila. La solución en esta parte la evidencia el nuevo rediseño y es evidente si lo observamos

Tabla 17 Nuevo estudio de tiempos y movimientos.

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS		PRODUCCIÓN DE BIDONES DE AGUA						
	OPERADORES Y/O TRABAJADORES				TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (Tiempo promedio valoración)	TIEMPO TIPO (Tiempo normal * (1+suplementos))
TAREA	T1	T2	T3	T4				
Recepción de materia prima (tiempo en que se tarda en recibir la materia prima)	0:00:10	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:14	1,2	0:00:16	0:00:18
purificacion y tratamiento (tiempo en que se tardan en prender los equipos)	0:00:45	0:00:44	0:00:25	0:00:30	0:00:36	1	0:00:36°	0:00:41
almacenamiento DE AGUA	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1	0:00:00	0:00:00
Lavado	0:00:40	0:00:50	0:01:00	0:01:05	0:00:54	0,9	0:00:48	0:00:55
Llenado	0:01:01	0:01:00	0:01:08	0:01:05	0:01:04	0,8	0:00:51	0:00:58
Sellado	0:00:05	0:00:10	0:00:07	0:00:08	0:00:08	0,7	0:00:05	0:00:06
Etiquetado	0:00:57	0:00:58	0:00:59	0:01:00	0:00:59	1,3	0:01:16	0:01:27

tiempos con el nuevo rediseño y solución de cuellos de botella.		
Tolerancia	0:00:18	0:00:18
	0:00:41	0:00:41
	0:00:00	0:00:00
	0:01:01	0:00:31
	0:01:12	0:00:36
	0:00:09	0:00:09
	0:01:07	0:00:40
		40,00%
		0:00:27

Soluciones

En el área de lavado, aumentando en esta área a un trabajador el tiempo se reduce a la mitad, es decir se divide para dos. Nota de cálculo: si la demanda son 1300 bidones diarios a cada uno le tocara 650 bidones

En el área de llenado si en esta área aumento un trabajador no se soluciona el cuello de botella ya que el tiempo que tarde depende del trabajador y la maquina cabe recalcar que un poco más de la máquina, es decir la maquina tarda en llenar varias segundos. Eliminaría este cuello de botella de dos formas.

1. aumentando otra maquina llenadora.

2. realizando un ajuste de velocidad a la máquina para que llene más rápido.

elijo la opción 1 ya que es la más óptima para no agitar, ni presionar al trabajador ya que si aumento la velocidad de la maquina se sentirá presionada y puede ocasionar derrames y sería una pérdida de materia prima.

En el área de etiquetado para ahorrar costo y gasto a nivel económico resolvería este cuello de botella pasando al trabajador de materia prima a etiquetado ya que este tiene tiempo demás, de esa forma se acelera el proceso de etiquetado en un 40%, es decir se reduce 27 segundos). pasando por debajo del TAKT.TIME resolviendo este problema.

- no se le pone al 100% porque también debe cumplir con su proceso
- no se le pone un 50% porque no está acostumbrado al trabaja, pero con el tiempo lo hará.
- se le pone un 40 % porque se considera óptimo.

Conclusiones

- La investigación y diagnóstico de procesos en la planta embotelladora de agua (Montecristi) identificó fallos en estandarización, layout espacial o distribución y cuellos de botella (lavado, llenado, almacenamiento, despacho), generando ineficiencias, tiempos improductivos y retrasos en producción/entregas.
- La aplicación del diseño Layout, en base a la metodología SLP (Systematic Layout Planning), permitió el rediseño de la distribución física que optimiza el flujo de materiales y personal con el nuevo diseño que minimiza los giros innecesarios, optimiza el espacio de la planta y acorta los tiempos de traslado entre procesos, lo cual redundará en un funcionamiento más ordenado, más seguro y eficiente en las diferentes áreas.
- Propuesta de mejoras operativas a través del PDCA, análisis estudio tiempos/movimientos y optimiza el rendimiento, disminuye tiempos muertos, mejora la coordinación/productividad y garantiza sostenibilidad/crecimiento negocio.

Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa implementar un sistema de seguimiento y documentación de los procesos operativos, que incluya diagramas de flujo y procedimientos estandarizados, facilitar la identificación temprana de desviaciones Y cuellos de botella.
- Formalizar layout propuesto con señalización, capacitación y controles periódicos para mantener flujo eficiente y evitar prácticas empíricas que reduzcan eficiencia.

- Se recomienda Fortalecer mejora continua con PDCA permanente y capacitación constante para sostener mejoras, elevar productividad y competitividad frente a demanda creciente.

Bibliografía

Alonso, C. (27 de septiembre de 2023). Obtenido de Mapa de procesos de una organización, ¿qué es y cómo se elabora?: <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-mapa-de-procesos-y-como-se-elabora/>

Alonso, C. (27 de septiembre de 2023). Mapa de procesos de una organización, ¿qué es y cómo. Obtenido de <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-mapa-de-procesos-y-como-se-elabora/>

Alzate-Ibañez, A. (2017). Bases para la sostenibilidad de las organizaciones en países emergentes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(80), 576–592.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/290/29055967003/html/>

Amasifén, A. S. (2022). Sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2015 y su influencia en la satisfacción de los servicios de una empresa automotriz peruana. En L. V. Sánchez (Ed.), *Entre ciencia e ingeniería* (pp. 16–21).
<https://doi.org/10.31908/19098367.2692>

Antamba, Á. (2023). Diseño del sistema de gestión por procesos basado en la Norma ISO 9001:2015 para la dirección administrativa y financiera de la Empresa Municipal de. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14557>

Ari, O., & Yanira, L. (2021). Aplicación de la metodología lean manufacturing en el sector industrial [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte].

Arispe, C. Y. (2022). Una aproximación para los estudios de posgrado. En L. r. científica, Universidad Internacional del Ecuador. <https://doi.org/978-9942-38-578-9> .

bello, P. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de Energías Limpias . México: Ciencia Administrativa .

Eurofins Environment España. (2023, 4 de octubre). Beneficios de implantar ISO 9001:2015 y conocer su legislación. <https://www.eurofins-environment.es/es/beneficios-de-implantar-iso-9001-2015-y-conocer-su-legislacion/>

Desarrollo, Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). Los ecosistemas de emprendimiento de América Latina y el Caribe frente al COVID-19:. Obtenido de Impacto, necesidades y recomendaciones.: <http://dx.doi.org/10.18235/0002331>

Fernando Francisco, C. C. (2022). CAUSAS DE RETRASO EN LA CONSTRUCCIÓN DE. Revista Gaceta Técnica. .

Franco, C. (2022). Implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en los servicios de agua potable y alcantarillado de Lima, 2020. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

Gavilanes, J. (2022). Sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 en los procesos productivos de la empresa “Produ Plastic”. . Obtenido de Universidad Técnica de Ambato.: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/0b6b255d-074d-4e8c-9536-6fd0aa730ce1>

Gómez, I. (14 de octubre de 2019). Gestión de procesos en ISO 9001:2015. Gestión de calidad. Obtenido de <https://hederaconsultores.blogspot.com/2019/05/definicion-de-procesos-segun>

González, V. (2021). Diseño de un sistema de gestión de la calidad según la norma ISO 9001:2015, para la dirección de agua potable y ambiente del cantón Pimampiro. . Obtenido de Universidad Técnica del Norte. : <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11744>

Gualsaquí, L., & Miguel, M. (2025). Rediseño de la línea de producción y de los almacenes de agua embotellada de 20 litros mediante la metodología de planeación sistemática de la distribución de planta [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral].

Guevara, R., & Meregildo, M. (2022). Estandarización de Procesos Operacionales Para La Mejora del Indicador OEE en una Embotelladora Ubicada en Guayaquil usando la Metodología DMAIC de Six Sigma. guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.

Guterres, A. (2023). Conferencia de la ONU sobre el Agua 2023. ONU.

Julicue, F. (2023). diseño de un sistema de gestión de calidad, para la planta de tratamiento de agua potable (p.t.a.p.), en la empresa de servicios públicos empocaloto, basado en la norma iso 9001:2015. popayán: fundación universitaria de popayán.

ulio, P. (2020). Importancia del modelo de gestión empresarial para las organizaciones modernas. Revista de Investigación en Ciencias de la Administración: Enfoques, 4(16), 272–283. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=621965988007>

Lluga, J. (2020). Estudio de Tiempos en el área de Dosificado de Ingredientes para la Empresa Bioliamantar CIA.LTDA. Ambato : UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO .

McKendrick, E. (27 de septiembre de 2023). Una introducción a los fundamentos de la cartografía de procesos. Obtenido de <https://www.processmaker.com/es/blog/process-mapping/>

Mejía, J. y Valenzuela, W. (2021). Diseño de un modelo de gestión por procesos basado en la Norma Iso 9001:2015 en el área de producción de la Asociación Artesanal “Asocolesig” en el cantón Sigchos. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.: <https://doi.org/https://repositorio.utc.edu.ec/items/9c62a026-882f-4d96-b87e-2f922f676950>

ONU. (2021). Organización Mundial de la Salud. Agua y Saneamiento para todos.

Quiroa, M. (1 de diciembre de 2020). Mapa de procesos. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/mapa-de-procesos.html>

Reed, B. (26 de Julio de 2022). Reingeniería de Procesos | Fases y beneficios de un rediseño de . Obtenido de <https://www.grupoalbe.com/reingenieria-de-procesos-fases-y-beneficios-de-un-redisenio-de-procesos/>

Renteria, J. (2019). Implementación del sistema de gestión ISO 9001:2015 en el laboratorio de la Compañía Minera Azulcocha-Lima. Obtenido de Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1697/1/T026_70303261_T.pdf

Riveros, A. (2023, 7 de julio). Guía ISO 9001: Claves para implementar un sistema de gestión. <https://www.ealde.es/iso-9001-para-que-sirve/>

Verónica, N. P. (2019). DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS POR PROCESOS PARA LA EMPRESA. Ecuador: Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras en Contabilidad y Auditoría C.P.A.

Zúñiga, D. (2024). diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad Basado en la Norma ISO 9001:2015 Para la Implementación en la Red de Agua Potable Municipal del Cantón Sucua EPMAPAF-SP:. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Anexos

