



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LEJÍA, PARA AUMENTAR LA
RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CLORIMAX E. I.
R. L”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Córdova Tueros, Martin Alexander

Asesor:

Ing. Rodríguez Alza, Miguel Ángel

Trujillo - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Miguel Ángel Rodríguez Alza, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis del estudiante:

- Córdova Tueros, Martín Alexander

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “Propuesta de mejora en el área de producción de lejía, para aumentar la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I. R. L.” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, AUTORIZA al o a los interesados para su presentación.

Ing. Rodríguez Alza, Miguel Ángel
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Martín Córdova Tueros para aspirar al título profesional con la tesis denominada: Propuesta de mejora en el área de producción de lejía, para aumentar la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I.R.L.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Rafael Castillo Cabrera
Jurado
Presidente

Ing. Oscar Goicochea Ramírez
Jurado

Ing. Enrique Avendaño Delgado
Jurado

DEDICATORIA

A mis padres y a mi hermano por los
valores inculcados y por brindarme su
apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A nuestro Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de lograr mis metas.

A mi familia por su esfuerzo y motivación que me brindan día a día.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	28
CAPÍTULO III: RESULTADOS	57
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	59
REFERENCIAS	61
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Procedimiento en la elaboración del proyecto de Tesis	28
Tabla N° 02: Relación de insumos y proveedores de Clorimax	31
Tabla N° 03: Cuadro resumen de las causas raíces del Ishikawa	34
Tabla N°04: Resumen de causas raíces y sus costos	35
Tabla N°05: Matriz de Operacionalización	36
Tabla N°06: Indicadores de las causas raíces priorizadas del problema	37
Tabla N°07: Tiempo perdido al año	40
Tabla N°08: Pérdida anual por tiempos y movimientos innecesarios	41
Tabla N°09: Tiempo perdido por no contar con ubicaciones estandarizadas	43
Tabla N°10: Costo total anual por no contar con ubicaciones estandarizadas.	43
Tabla N°11: Cuadro de decisión según frecuencia de uso.	46
Tabla N°12: Relación de indicadores según los colores de las áreas	48
Tabla N°13: Checklist de evaluación 5S	49
Tabla N°14: Plan de capacitación	51
Tabla N°15: Inversión de implementación VSM	54
Tabla N°16: Compra de materiales para VSM	54
Tabla N°17: Compra de materiales para 5S	55
Tabla N°18: Inversión total de la propuesta de mejora 5S	55
Tabla N°19: Flujo de caja proyectado	56
Tabla N°20: Productividad por cajas del proceso de Llenado antes	58
Tabla N°21: Productividad por cajas del proceso de Llenado después	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Diagrama Ishikawa del área de Producción de lejía de la empresa Clorimax	15
Figura N° 02: Simbología del Diagrama Analítico de Procesos	20
Figura N° 03: Simbología VSM	23
Figura N° 04: Diagrama Ishikawa del área de Producción de lejía	34
Figura N° 05: Gráfico de causas raíces y sus costos	34
Figura N°06: VSM del estado actual	39
Figura N°07: DAP actual	40
Figura N°08: DAP mejorado	41
Figura N°09: VSM mejorado	42
Figura N°10: Flujograma para identificar materiales	44
Figura N°11: Tarjeta Roja	45
Figura N°12: Tarjeta Amarilla	45
Figura N°13: Señalización 5S	47
Figura N°14: Manual de implementación 5'S	50
Figura N°15: Diagrama de Gantt del Plan de capacitación 5'S	53
Figura N°16: Gráfico de relación de Tiempos de Ciclo y Takt time antes de la mejora	57
Figura N°17: Gráfico de relación de Tiempos de Ciclo y Takt time después de la mejora	57
Figura N°18: Gráfico de comparación de tiempos efectivos de producción	58

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad desarrollar una propuesta de mejora en el área de Producción de lejía para aumentar la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I.R.L. Se desarrolla el análisis y diagnóstico en el área de Producción de lejía en presentaciones de 550 ml y 265 ml debido a que es el producto más comercial de la empresa. Primero se determina el problema y sus causas raíces a través de un Diagrama de Ishikawa, posteriormente se monetizan para poder priorizarlas en un Diagrama de Pareto que ayudará a solucionarlas de acuerdo al impacto económico que le genera a la empresa.

Las metodologías de la Ingeniería Industrial propuestas en la presente investigación son: DAP, VSM, Metodología 5S, Plan de capacitación y Control Visual, las cuales permitirán reducir las actividades que no generan valor, eliminar los tiempos improductivos, crear un clima laboral ordenado y limpio. La inversión de éstas propuestas de mejora es de S/.8,045.00 y se recuperará en 16 meses.

El análisis económico-financiero de las propuestas de mejora presenta una factibilidad positiva, a través de los indicadores con un VAN de S/. 9,395.68; TIR de 64.77% y un beneficio/costo de 1.42.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las primeras botellas de lejía llegaron a España en 1889. En un primer momento se vendía a granel y era distribuida por pequeñas marcas de ámbito local por todo el país, transportado en carro. En 1910 Casamitjana Mensa –así se llamaba la empresa fundada por Salvador Casamitjana– abre una sucursal en Zaragoza, la primera fuera de Cataluña. Durante la siguiente década le seguirían Bilbao y Gijón. La compañía siguió creciendo e incorporando marcas. En 1972 nació Neutrex, la primera lejía blanca especial para ropa. En 1984 se lanza Estrella, la primera lejía limpiadora que incorpora detergente, tras observar que los consumidores le echaban un chorrito de lejía a su detergente habitual para fregar los suelos. (Manuel Pascual, 2015).

Actualmente, existen empresas reconocidas en el mundo que se dedican a la elaboración de estos productos desinfectantes, ofreciéndonos gran variedad.

Procter & Gamble, el mayor fabricante mundial de productos para el hogar, reportó la sexta caída consecutiva en sus ventas trimestrales, debido a que la fortaleza del dólar siguió pesando en sus mercados externos.

P&G ha vendido alrededor de 50 marcas desde 2014 en un intento por reestructurar su portafolio y enfocarse en líneas de producto de crecimiento más rápido. (Gestión, 2015).

En el ámbito nacional se encuentra Intradevco con su marca comercial Sapolio.

Las ventas netas totales acumuladas al primer semestre del 2014 de Intradevco, productora de marcas como Sapolio, muestran un crecimiento del 9,6% en comparación con su similar periodo del año anterior.

De acuerdo con los estados financieros de la empresa, los ingresos totales de la empresa de consumo masivo llegaron a S/236 millones, cifra 9,6% por encima del resultado del primer semestre del 2013.

La empresa detalló que los rubros de insecticidas, limpiatodo, lavavajillas, lejías, suavizantes y jabón líquido fueron los productos de mayor crecimiento en el segundo trimestre de 2014, periodo en el que también se exportó a Bolivia, Colombia, Ecuador y Uruguay. (El Comercio, 2014)

Otra importante marca es Clorox, marca estadounidense y la más comercial en el mercado peruano.

Perú es una operación clave para Clorox en Latinoamérica y quieren apalancar el consumo de sus principales categorías. “Sebastian Landi declaró que crecieron 9%. Participaron principalmente en 3 categorías que hacen el 85% del negocio. En lejía tienen el 65% del mercado; limpiadores de grandes superficies (con Poett) el 63% y aditivos para la ropa donde hay 3 competidores muy grandes, con un 34% de participación. (Claudia Paan, 2017)

En el ámbito local se encuentra Clorimax E. I. R. L. empresa química que se dedica a la fabricación y distribución de productos de limpieza de uso doméstico-industrial y agua de mesa. La empresa inició sus operaciones el 4 de marzo de 1994, desde entonces viene dedicándose a la elaboración de diferentes productos, entre los principales se encuentran la lejía doméstica, hipoclorito de sodio ideal para hospitales, ácido muriático, perfumes ambientales, quita sarro, ceras para piso y jabón líquido. En el año 2011, comercializaron licores por corto tiempo. Además, el incremento en las ventas de la empresa ocasionó afrontar un juicio, que se mantiene hasta la actualidad,

por parte de The Clorox Company por similitudes en el logo comercial de la presentación en los envases de lejía.

En el año 2012 aperturaron su línea de agua de mesa con el nombre “San Alfredo”, con maquinaria altamente calificada para el consumo humano, la cual comercializan hasta la actualidad en bidones de 20 litros y botellas de 600 ml en paquetes de 15 unidades.

Actualmente, la empresa cuenta con 10 trabajadores y sus áreas se distribuyen de la siguiente manera: área de comercialización (tienda), un área de producción exclusiva para lejía, una línea para ropa color y otros productos, área de envasado, almacenamiento, área restringida para ácido muriático, área de agua de mesa y el área de administración, la cual se divide en Gerencia General, secretaria de Contabilidad y Sistema Informática.

El producto más comercializado de la empresa es la lejía en presentaciones de 550 ml y 265 ml en paquetes de 24 unidades.

En el área de producción de lejía la empresa cuenta con 3 operarios que laboran 8 horas diarias durante 6 días a la semana, de los cuales solo uno se dedica a etiquetar botellas a tiempo completo, uno se dedica exclusivamente al llenado y el otro operario realiza, por momentos, otras actividades fuera del área. La empresa a pesar de cumplir con sus pedidos, no está produciendo al máximo de su capacidad, debido a los desperdicios que presenta en el proceso.

El proceso productivo de la lejía se realiza por lotes, es decir, en la primera estación del proceso, el operario se encarga de pegar las etiquetas en los envases vacíos y colocarlas en cajas de 24 unidades. Estas cajas se van acumulando una encima de otra hasta tener una cantidad suficiente permitida en dicho espacio, a la espera del siguiente

operario quien se encarga de llevarlas a la siguiente estación, la línea de llenado. Este tipo de proceso ocasiona que se acumule gran cantidad de inventario intermedio y solo ocasiona aumentar los tiempos muertos y con ello los costes de producción. Por falta de estandarización de tiempos y operaciones, los operarios realizan movimientos repetitivos lo que origina pérdidas de S/ 23,829.49 al año.

A la empresa le toma 21.41 minutos fabricar un paquete de lejía de 24 unidades conteniendo 550 ml y 13.76 minutos el paquete de 265 ml.

La falta de un plan de requerimientos de materiales ocasiona que la empresa compre los insumos en diferentes cantidades pagando mayor precio algunas veces, esta variabilidad de costos asciende a S/. 448.50 al año. La falta de un plan de inspección de envases le cuesta S/. 300.24 anual, ya que a la línea de llenado llegan envases con abolladuras o algunas veces mal pegadas.

La empresa también carece de orden y no cuenta con lugares estandarizados para cada herramienta, ocasionando que los operarios pierdan tiempo buscándolas. Además, los operarios demoran ordenando las cajas antes de cada operación. Estos tiempos improductivos le cuestan a la empresa S/8,919.00 al año. Y por mal distribución la empresa pierde al año S/. 5,992.32.

Las causas del problema de rentabilidad se representan en el siguiente Diagrama de Ishikawa:

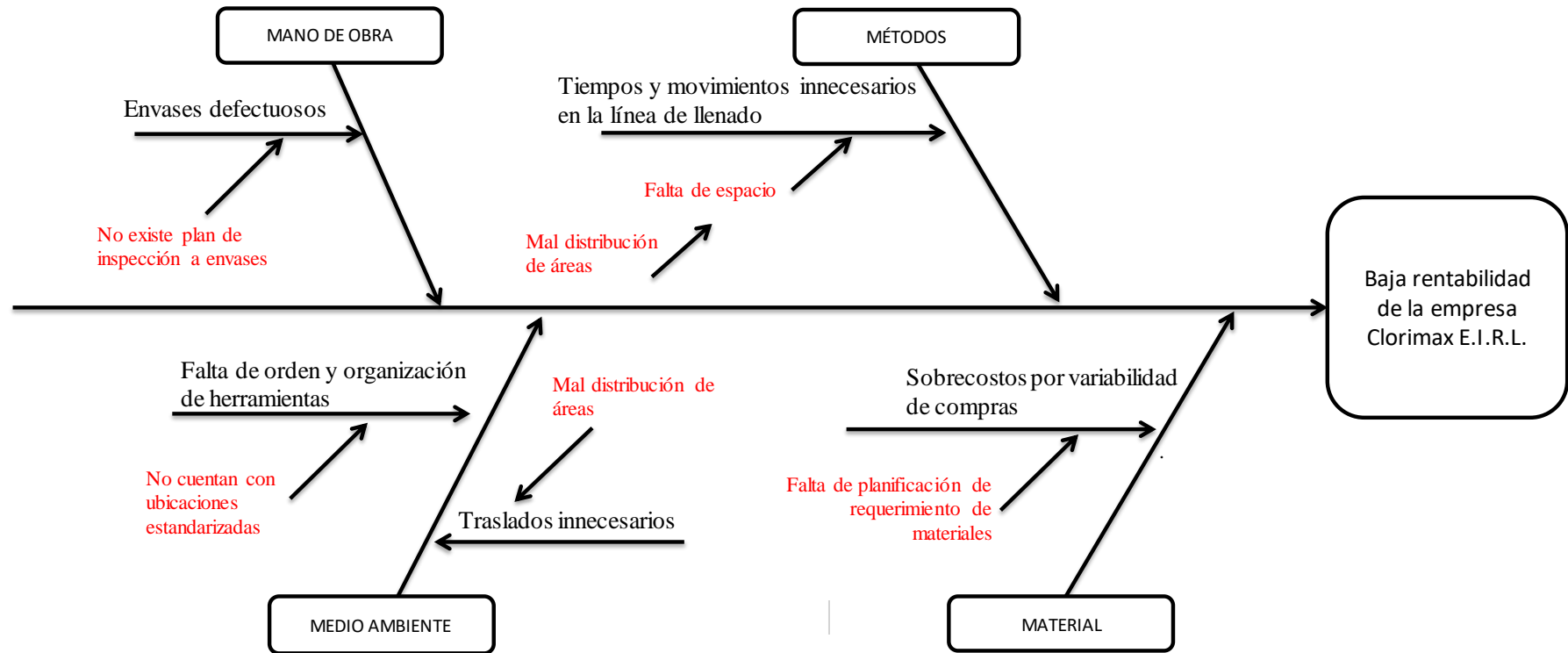


Figura 1: Diagrama Ishikawa del área de producción de lejía de la empresa Clorimax E.I.R.L.

Existen trabajos de investigación que se han desarrollado, lo cual facilitarán el estudio y análisis del presente plan de tesis.

En el ámbito internacional, según Ortega Bone, Alexis de la Universidad de Guayaquil, Ecuador en el año 2009 desarrolló su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial titulado: “Análisis y mejora de los procesos operativos y administrativos del centro de producción confecciones de la fundación benéfica acción solidaria”, el cual tiene como objetivo general analizar los procesos operativos y administrativos que afectan el rendimiento del centro de producción confecciones para luego diagnosticarla respectivamente y presentar una propuesta de mejora que beneficien a las personas vinculadas a la fundación. La metodología utilizada es estandarización de métodos de trabajo. Esto consiste en dividir el trabajo en varias operaciones, con el fin de realizar una función con la mayor precisión. Este proyecto concluye que la implementación de la reestructuración de la organización, manual de procedimientos, estandarización de métodos de trabajo y programa de capacitación al personal requerirá de una inversión de \$16,053.12, la cual recuperara y generarán utilidades a partir del quinto mes.

Otro antecedente internacional es de Martínez Galindo, Katherine y Salas Suarez, Juan; estudiantes de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia en el año 2017 en la cual desarrollaron un trabajo de grado en modalidad aplicación titulado: “Diseño de una herramienta para la planeación de requerimientos de insumos para una empresa productora de café”, cuyo objetivo es el desarrollo de un MRP, con restricciones relacionadas con productos perecederos y tiempo de entrega variable. Esta herramienta permitió la planificación de los productos principales, según

los pronósticos de demanda cargados de fuentes externas. Además de simulaciones para evaluar el impacto de la planificación propuesta, teniendo en cuenta los indicadores del impacto del servicio, el inventario y los costos asociados con la administración del inventario y las compras. Los pronósticos fueron estimados con el software R, se probaron las 3 suavizaciones (simple, doble y triple) y para cada producto se escogió la que mejor se adaptara según la medida de error MAPE, además, se verificó que los métodos seleccionados fueran acordes al comportamiento de los datos históricos. Los pronósticos estimados tuvieron una mejora del 70% en la precisión respecto al método usado por la empresa, razón por la cual se sugiere empezar a utilizar estos métodos de pronósticos como primera medida. En común acuerdo con la empresa se llegó a la conclusión de que la comparación entre la política actual de la empresa y la planeación propuesta por el aplicativo, se haría en términos de nivel de servicio, días de inventario, rotación del inventario y costos.

A nivel nacional, Álvarez Reyes, Carla y De La Jara Gonzales, Paula de la Pontificia Universidad Católica del Perú en Lima desarrollaron la tesis titulada “Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes” para optar el título de Ingenieras Industriales en el año 2012. Esta tesis tiene por objetivo principal la optimización de procesos en términos de aumento de producción, reducción de costos incremento de la calidad y satisfacción del cliente. Las herramientas que se utilizaron fueron Smed e implementación de límites de control. Las propuestas de mejora presentadas no son independientes una de la otra, por el contrario, se logra una sinergia entre ellas que permite el mejor aprovechamiento de recursos (como insumos,

maquinaria, mano de obra) y el aumento de tiempo disponible para la producción, lo cual se traduce en mayores ventas, mayores ingresos, y, por lo tanto, mayor rentabilidad para la empresa. En esta investigación se concluye que las propuestas de mejora planteadas permiten una reducción de costos, y el mejor aprovechamiento de la capacidad disponible de las máquinas para la producción de bebidas rehidratante, es decir, se logra un incremento en los indicadores de productividad y eficiencia global de la planta.

Otro antecedente nacional es la tesis titulada: “Propuesta de mejora en la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad de la empresa envasadora Caxamarca Gas S. A.” desarrollada por Ortega Mestanza, Ricardo y Vilchez Torres Mylena de la Universidad Privada del Norte, sede Cajamarca en 2012 para optar título profesional de Ingenieros Industriales. El objetivo principal de la investigación es evaluar la viabilidad técnica y económica de la propuesta de mejora de la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad. Las herramientas utilizadas son el estudio de métodos, estandarización de tiempos y balance de línea. Las mejoras propuestas consisten en eliminar desperdicios generados por desplazamientos y movimientos innecesarios, así como proponer mejoras en los métodos de trabajo, o la reasignación de recurso humano en las estaciones del proceso. Teniendo establecido el tiempo y habiendo propuesto mejoras en el método, lograron eliminar desperdicios en la línea de producción como movimientos y desplazamientos innecesarios y tiempos ociosos. Mediante el análisis costo beneficio lograron determinar que la implementación de las mejoras propuestas es viable ya que haciendo

una proyección a 5 años obtuvieron un VAN>0, una TIR > que la tasa COK y un IR de 112.25 soles por cada sol invertido.

En el ámbito local Terrones Campos, Stefany de la Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Trujillo, desarrolló la tesis, en el año 2016, titulada: “Propuesta de mejora en la línea de producción de desinfectantes para aumentar la utilidad en la empresa Proquitec Industrial S.A.C.”. Esta investigación tiene como finalidad aumentar la utilidad, usando técnicas y métodos de la ingeniería industrial. Las herramientas utilizadas son: Programa de Capacitación, 5S, estudio de tiempos y Planificación de la Producción. Después de dar solución a las principales causas raíces que generan baja utilidad en el área de producción, se logró aumentar la utilidad de la empresa en el área de fabricación de desinfectante en 31%. Se evaluó económicamente la viabilidad del proyecto y se halló que el monto a invertir para implementar los métodos y herramientas antes mencionadas y poder eliminar las principales causas de baja utilidad en la línea de producción de desinfectantes es S/ 221.08 (Doscientos veintiuno y 08/100 Soles) mensuales o S/ 2653.00 (Dos mil seiscientos cincuenta y tres y 00/100 Soles) anuales; invirtiendo este monto se percibe una utilidad de S/ 16651.36 (Dieciséis mil seiscientos cincuenta y uno y 36/100 Soles) mensuales o S/ 199816.36 (Ciento noventa y nueve mil ochocientos dieciséis y 36/100 Soles) anuales.

Y, por último, se encuentra la tesis titulada: “Plan de mejora del sistema de Producción basado en Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire”, realizada por Aliaga Chávez, Gudelia de la Universidad Privada del Norte, Trujillo en 2015. El principal objetivo es incrementar

la productividad y reducir los costos operativos en una ensambladora de Extractores de aire mediante la Ingeniería de Métodos y a través de herramientas como: diagrama Pareto, diagrama Ishikawa y balance de línea. Con la implementación de las mejoras propuestas se determinó un incremento de la productividad de 12.199 a 21.544 ensamblajes por día. Además, se redujo el % de ensamblajes reprogramados de 20% a 4.97%. El impacto económico de la implementación de la propuesta se muestra en la reducción de tiempos con \$9,954.73 en el 2015. Además, se evidencia una reducción en el pago de bonificaciones y de energía eléctrica de \$1,696.38 y \$1,099.38, respectivamente. En cuanto a los costos operativos por reposición de herramientas manuales se reduce en \$2,301.00 en el año 2015. El incremento de la producción se traduce en ingresos por ventas de \$918,159.49 en el año 2015.

Las bases teóricas que serán utilizadas en este trabajo de investigación son las siguientes:

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

La razón principal del análisis de los procesos es diagnosticar los problemas y desarrollar planes de acción para su solución. La mejora continua de procesos es la fuente principal de los incrementos de productividad.

Hay muchas formas de descomponer un proceso al mismo tiempo que se representa gráficamente. La principal ventaja es su simplicidad, que permite que cualquiera pueda aplicarla con éxito.

Se trata de una representación visual condensada de las etapas de un proceso.

La técnica de descomposición y diagramado consiste en identificar, actividad por actividad, las diferentes operaciones del proceso, listarlas en un formulario y anotar

para cada una de ellas el tipo de actividad de que se trata. El resultado es una lista completa de actividades, secuencialmente en orden de ejecución en el tiempo, junto con su tipo, lo que proporciona una base inicial para la crítica posterior. (Oswaldo Rodríguez, 2016)






Actividad	Símbolo	Resultado predominante
Operación		Se produce o efectúa algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección		Se verifica calidad o cantidad.
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege.

Figura 2. Simbología del Diagrama Analítico de Procesos

Metodología 5S: El movimiento de las 5S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W.E. Deming hace más de cuarenta años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembu kaizen. Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo.

1.Seiri: Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

2.Seiton: Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc.

3. Seiso: Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc.

4.Seiketsu: El seiketsu o limpieza estandarizada, solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

5.Shitsuke: Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral. (Carlos López, 2001)

VSM (Mapa de la Cadena de Valor): Una Cadena de Valor se puede definir como todos los pasos -tanto de valor agregado como sin valor agregado- necesarios para llevar un producto o servicio desde su estado principal y crudo a las manos de un cliente satisfecho.

Pasos para diseñar un VSM:

1.- Identificar la familia del producto: La herramienta para realizarlo es la matriz PQ/PR (Cantidad del Producto/ Ruta del Producto). Esta herramienta le ayudará a identificar cuál es el producto o en algunos casos los productos en los cuales debe concentrarse. 2.- Crear el Mapa de la cadena de valor del estado actual. 3.- Crear el estado futuro. 4.- Crear un plan de acción (Ron Pereira,2014)

Un VSM es la representación gráfica de todas las acciones que agregan valor y las que no agregan valor que se requieren para crear un producto desde que se realiza la orden por el cliente hasta que este producto llega a sus manos conforme a sus especificaciones. En un VSM están representados principalmente los flujos de información de derecha a izquierda y los flujos de materiales de izquierda a

derecha, requeridos para la creación de un producto o servicio, considerando los inventarios como lo veíamos anteriormente.

El objetivo de VSM es observar de manera general el flujo de información y de materiales y como se enlazan los diferentes procesos entre si, para poder tomar decisiones y realizar mejoras que realmente impacten y acorten el tiempo lead. (Eduardo Flores, 2015)

Para representar gráficamente un VSM utiliza varios símbolos siendo los más utilizados:

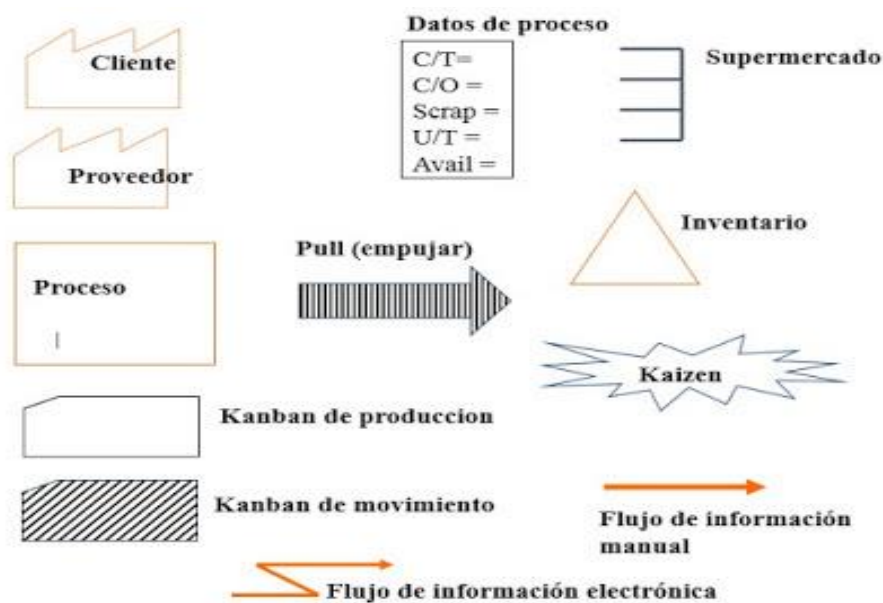


Figura 3. Simbología VSM

Definición de Términos

Estandarización: De acuerdo a Pérez, J. (2017), también llamada normalización, la estandarización es un proceso que se lleva a cabo para crear y aplicar normas que se emplean a nivel general en un cierto contexto. Cuando se establecen disposiciones especialmente pensadas para un uso repetido y común, es posible lograr un

ordenamiento determinado que contribuye a la resolución de un problema. La finalidad de la estandarización es la formulación de reglas que permitan el desarrollo ordenado de una actividad para que todos los actores que participan del sector obtengan un beneficio de dicho ordenamiento.

Diagrama Pareto: Según Sales (2002), el Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Estudio de Tiempos: López, C. (2001) menciona que, el estudio de tiempos es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Flujo de Caja: De acuerdo a Botero, M. (2009) un flujo de caja es la presentación sobre un cuadro, en cifras, para diversos períodos hacia el futuro, y para diversos ítems o factores, de cuando va a entrar o salir, físicamente, dinero.

El objetivo fundamental del flujo de caja es apreciar, por período, el resultado neto de Ingresos de dinero menos giros de dinero, es decir, en qué período va a sobrar o a faltar dinero, y cuánto, a fin de tomar decisiones sobre qué se hace.

Indicadores: Camejo, J. (2014) expresa que se conoce como indicador de gestión a aquel dato que refleja cuáles fueron las consecuencias de acciones tomadas en el pasado en el marco de una organización. La idea es que estos indicadores sienten las bases para acciones a tomar en el presente y en el futuro. Lo que permite un indicador de gestión es determinar si un proyecto o una organización están siendo exitosos o si están cumpliendo con los objetivos. El líder de la organización es quien suele establecer los indicadores de gestión, que son utilizados de manera frecuente para evaluar desempeño y resultados.

Producción por lotes: Rosas, A. (2013), menciona que, es otro de los sistemas de producción más comunes que emplean las empresas manufactureras que tienen como característica que su producción tiene una cantidad limitada, también se le denomina producción discontinua porque su proceso no es permanente, se interrumpe debido a que se efectúan una serie de operaciones a cada lote de producción.

Para que un lote de producción pueda pasar de una operación a otra, esta debe estar completamente terminada, porque si se pasan pequeñas cantidades del lote a otra operación, puede generar contratiempos y confusiones en el control de la producción.

Productividad: Según Prokopenko, J. (1989), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla, Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información – en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Según Sevilla, A. (2015), la Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento.

Valor Actual Neto (VAN): Sevilla, A. (2015), menciona que, el Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la Propuesta de Mejora, en el área de Producción de lejía, sobre la rentabilidad de la empresa Clorimax E. I. R. L?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora, en el área de Producción de lejía, sobre la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I.R.L.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de Producción de la empresa Clorimax E.I.R.L.
- Desarrollar las metodología, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial a utilizar en el área de Producción de lejía de la empresa Clorimax E.I.R.L. mediante la propuesta de mejora.

- Realizar una evaluación económica y financiera de las propuestas de mejora
planteas en el área de Producción de la empresa Clorimax E.I.R.L.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de Producción de lejía, aumenta la rentabilidad de
la empresa Clorimax E.I.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

De acuerdo al fin que persigue: Aplicada y Cuantitativa.

De acuerdo al diseño de investigación: Pre experimental

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

La tesis trata de una propuesta de mejora en base a la Ingeniería industrial, en la cual se desarrolla una etapa diagnóstica y una propuesta de mejora.

Para el desarrollo del presente proyecto de tesis, se aplicarán las siguientes herramientas diagnósticas:

- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Pareto
- Matriz de indicadores

Para el desarrollo de la propuesta, se llevará a cabo el desarrollo matemático de las herramientas de mejora para aumentar la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I.R.L.

2.3. Procedimiento

Tabla 1

Procedimiento en la elaboración del proyecto de Tesis

Etapas	Procedimiento
	<p>La etapa diagnóstica del presente proyecto de tesis se desarrollará a través de las siguientes herramientas en el orden mencionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de tiempos: Mediante varias observaciones, se mide la duración del proceso y sus operaciones.

Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Ishikawa: Se presentan las causas inmediatas y las causas raíces acaecidas en el área Producción de lejía respecto al problema de baja productividad. • Diagrama de Pareto: se lleva a cabo con la finalidad de organizar las causas raíces y priorizarlas en orden para poder desarrollarlas. • Matriz de indicadores: para cada una de las causas raíces involucradas, se desarrollaron indicadores que permitirán monetizar las pérdidas de la empresa.
Solución Propuesta	Se desarrolla herramientas de mejora con el objetivo aumentar la rentabilidad de la empresa Clorimax E.I.R.L.
Evaluación Económica Financiera	Para poder llevar a cabo la evaluación económica financiera, en primera instancia se tiene que hacer un presupuesto de la propuesta de mejora, posteriormente un flujo de caja proyectado y finalmente se tiene que calcular el VAN, TIR y la relación Beneficio Costo.

2.3.1 Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.3.1.1. Generalidades de la empresa

La empresa Clorimax E.I.R.L. se encuentra ubicada en Calle José Tadeo Monagas 517 en el distrito de La Esperanza, La Libertad, empezando sus actividades desde el 15 de marzo de 1994. Esta empresa tiene por actividades económicas Elaboración de vinos y Fabricación de jabones y detergentes. Está

dedicada principalmente a la fabricación de productos de limpieza y envasado de agua de mesa.

2.3.1.1.1. Misión de la empresa

Ofrecer a nuestros clientes productos de calidad para la limpieza, a través de nuestra marca reconocida Clorimax. Además de ofrecer soluciones personalizadas para cubrir necesidades específicas de nuestros clientes.

2.3.1.1.2. Visión de la empresa

Ser una empresa líder en el sector químico-industrial, siendo reconocidos por brindar confianza en la calidad de nuestros productos. Contribuir con soluciones innovadoras enfocándonos en la satisfacción de nuestros clientes.

2.3.1.1.3. Clientes

La mayor cantidad de productos se entregan en los mercados Mayorista y La Hermelinda, también realizan ventas a hospitales y restaurantes.

2.3.1.1.4. Competidores

Entre los principales competidores de la empresa se encuentran:

- Clorox
- El Príncipe
- El Pionero
- Bicinsa

2.3.1.1.5. Proveedores

Los principales proveedores, son empresas que se encuentran en la ciudad de Lima, a continuación, se detallan:

Tabla 2
Relación de insumos y proveedores de Clorimax

Insumos	Proveedores
Cloro líquido	Químicos Goicochea S.A.C.
Soda Cáustica	Químicos Goicochea S.A.C.
Envases plásticos y tapas	MM Representaciones S.R.L.
Bolsas termo contraíbles	A&D Químicos y Diversos S.A.

2.3.1.1.6. Productos

Entre sus principales productos están:

- Lejía doméstica
- Hipoclorito de sodio
- Quita-sarro
- Ácido clorhídrico
- Perfumes ambientales
- Ceras para piso
- Jabón líquido.

2.3.1.2. Diagnóstico del área problemática

El área de Producción de lejía de la empresa presenta un proceso productivo sencillo, pero que no está siendo muy eficiente. El proceso inicia con la elaboración del concentrado de lejía en los pozos, cuya capacidad es de 3500 litros aproximadamente, donde se deja reposar mínimo un día para luego pasar a un cilindro a otra línea lista para llenar. En un área aparte, cerca al almacén, las botellas vacías son etiquetadas por un operario que luego va colocándolas en

cajas de 24 unidades. Posteriormente, el operario de llenado va a recoger las cajas con botellas etiquetadas y procede a ordenarlas en la mesa de la línea de llenado para luego empezar. Para llenar, el operario retira la botella de la caja y luego la regresa hasta completar la caja e ir colocando una caja encima de otra. Después de haber llenado la cantidad de cajas suficientes en el espacio, se procede al tapado y posteriormente al empaquetado y soplado.

Las áreas de llenado, tapado y empaquetado cuentan con 2 operarios en total del cual solo 1 está pendiente del llenado la mayor parte del tiempo. Los operarios también realizan otras actividades cuando se le presentan distintas necesidades. Cada paquete de 24 unidades en la presentación de 550 ml le cuesta a la empresa S/.13.74 y lo vende a S/.24.00. El paquete de 265 ml le cuesta S/.7.45 y se vende al mercado a S/12.00.

2.3.1.2.1. Identificación de las causas raíces

Las causas del problema de productividad se lograron determinar mediante un Diagrama de Ishikawa (Mano de obra, Métodos, Material y Medio Ambiente) como se muestra en la Figura 4.

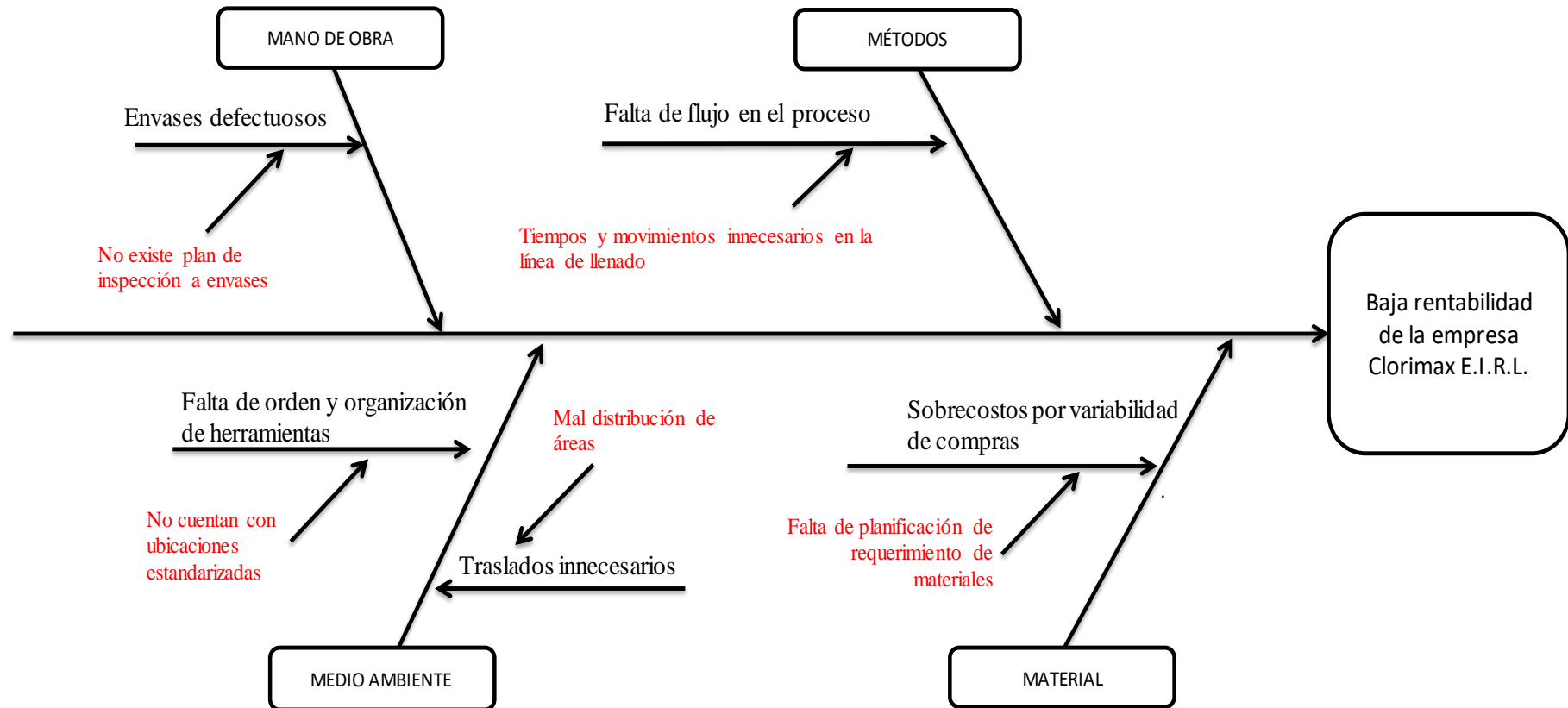


Figura 4: Diagrama Ishikawa del área de Producción de lejía

Tabla 3

Cuadro resumen de las causas raíces del Ishikawa

N° Causa	Causa Raíz	Costo Anual	
CR1	No existe plan de inspección de envases	S/.	300.24
CR2	Tiempos y movimientos innecesarios	S/.	23,829.49
CR3	No cuentan con ubicaciones estandarizadas	S/.	8,919.00
CR4	Mal distribución de área	S/.	5,992.32
CR5	Falta de planificación de requerimiento de materiales	S/.	448.50

Después de haber identificado las causas raíces mediante el diagrama de Ishikawa en el área de producción, se realizó la priorización a través de un diagrama de Pareto para determinar las causas de mayor impacto según los costos anuales en los que incurre la empresa.

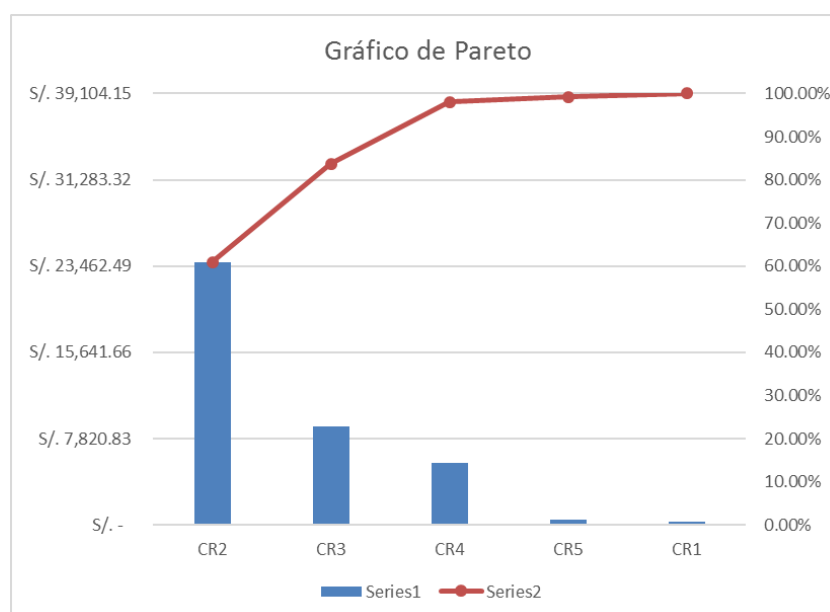


Figura 5: Gráfico de causas raíces y sus costos

De las 5 causas raíces presentadas, 2 de ellas son las de mayor impacto y son las que afectan directamente en la baja rentabilidad de la empresa Clorimax. En la siguiente tabla se detallan los costos por causa raíz:

Tabla 4
Resumen de causas raíces y sus costos

N° Causa	Causa Raíz	Costo Anual	% Acumulado	Acumulado
CR2	Tiempos y movimientos innecesarios	S/. 23,829.49	60.94%	23829.49
CR3	No cuentan con ubicaciones estandarizadas	S/. 8,919.00	83.75%	32748.49
CR4	Mal distribución de área	S/. 5,606.94	98.09%	38355.43
CR5	Falta de planificación de requerimiento de materiales	S/. 448.50	99.23%	38803.93
CR1	No existe plan de inspección de envases	S/. 300.24	100.00%	39104.17

Después del análisis realizado, se determinó que, del total de las 5 causas raíces, se tienen que desarrollar la CR2 y la CR3.

2.3.1.3. Identificación de indicadores

Una vez priorizadas las causas raíces de las áreas de estudio en la línea de producción, se procedió a medir las causas raíces mediante indicadores, estas se enlistan en la Tabla 7:

Estas causas priorizadas se medirán a través de indicadores con el fin de cuantificar el nivel de impacto en el problema existente en la empresa, además de decidir correctamente la herramienta de mejora que servirá como propuesta para la empresa y, por último, la inversión por la aplicación de cada herramienta de mejora para la empresa Clorimax.

Tabla 5
Matriz de Operacionalización

PROBLEMA	VARIABLES	INDICADORES	FORMULAS
¿Cuál es el impacto de la Propuesta de Mejora en el área de Producción de lejía, sobre la rentabilidad de la empresa Clorimax E. I. R. L.?	Variable Independiente: Propuesta de Mejora	% Tiempos NVA	$\frac{\text{Tiempo NVA}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$
		% Tiempo perdido	$\frac{\text{Tiempo perdido acomodando}}{\text{Tiempo perdido total}} \times 100\%$
	Variable Dependiente: Rentabilidad de la empresa	ROI	$\frac{\text{Beneficio-Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100\%$
		ROA	$\frac{\text{Beneficios Netos}}{\text{Activos totales}} \times 100\%$

Tabla 6
Indicadores de las causas raíces priorizadas del problema

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	V. A.	Pérdida	V. M.	Herramienta
CR2	Tiempos y movimientos innecesarios	% Tiempos NVA	$\frac{\text{Tiempo NVA}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$	100%	S/. 23,829.49	20.75%	DAP
							VSM
CR3	No cuentan con ubicaciones estandarizadas	% Tiempo perdido	$\frac{\text{T. perdido acomodando}}{\text{Tiempo perdido total}} \times 100\%$	100%	S/. 8,919.00	25%	5S
							Plan de capacitación
							Control visual

2.3.2. Solución Propuesta

2.3.2.1. Tiempos y movimientos innecesarios

El operario inicia el proceso de llenado retirando cada envase de la caja. Una vez lleno, se vuelven a colocar los envases en la caja y éstas se acomodan una encima de otra para continuar con el siguiente paso del tapado. En el tapado se repiten los movimientos al retirar los envases para tapanlo y volverlos a colocar dentro de la caja, a la espera para ser envasados.

Se estimará que la producción promedia diaria por paquetes, es 50 y 100 en las presentaciones de 550 ml y 265 ml, respectivamente. Además, teniendo en cuenta los tiempos muertos y descansos, se determina 7.47 horas como tiempo disponible. Por lo tanto, el Takt Time será de 8.592 y 4.476 minutos/paquete.

A continuación, se representarán los flujos de materiales mediante un Diagrama de Flujo de Valor (VSM).

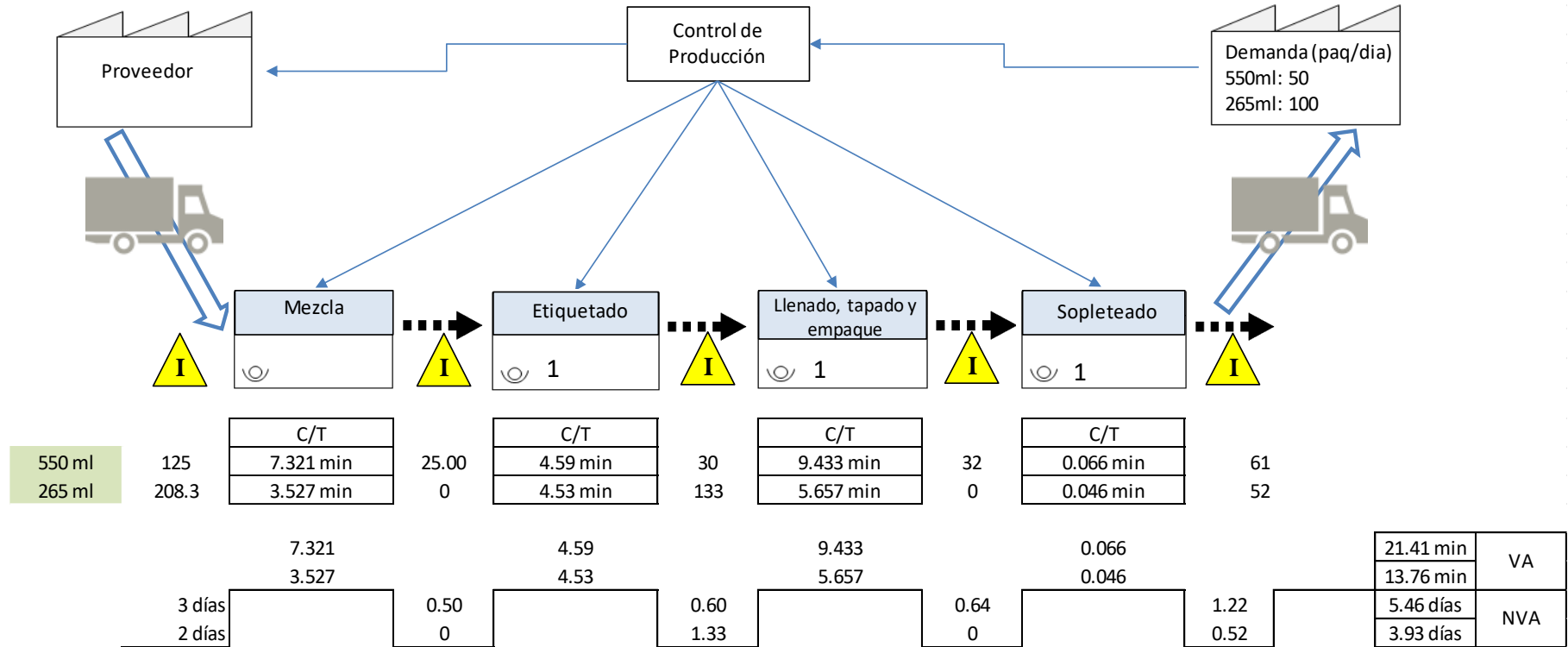


Figura 6. VSM del estado actual

El tiempo, de los procesos de Llenado, Tapado y Empaque, es mayor al Takt time. A continuación, se detallará a través de un Diagrama Analítico de Procesos (DAP) para conocer las actividades que no agregan valor.

Proceso: Llenado, Tapado, Empaque							
Descripción	550 ml	265ml	VA	NVA	⇒	□	D
El operario retira el envase de la caja	0.2	0.2	●				
El operario llena el envase	5.592	2.268	●				
El operario devuelve el envase lleno a la caja	0.2	0.2		●			
El operario retira el envase de la caja	0.2	0.2	●				
El operario tapa el envase	1.68	1.496	●				
El operario devuelve el envase a la caja	0.2	0.2		●			
El operario retira los envases para empaquetar	0.2	0.2	●				
El operario coloca los envases dentro la bolsa	1.16	0.89084	●				
TOTAL	9.432	5.65					

Figura 7. DAP actual

Monetización de pérdidas

Teniendo en cuenta que son 0.4 minutos de tiempo innecesario por caja, se determinará el tiempo perdido anual y su costo total

Tabla 7

Tiempo perdido al año

Presentación	550 ml	265 ml
Producción cajas/día	50	100
Tiempo Perdido (Horas/Año)	48	96

Tabla 8

Pérdida anual por tiempos y movimientos innecesarios

Costo de paquetes al año				costo MO anual	Costo Total anual		
550ml		265ml					
S/.	7,710.84	S/.	15,421.69	S/.	696.96	S/.	23,829.49

Solución Propuesta

Proceso: Llenado, Tapado, Empaque							
Descripción	550 ml	265ml	VA	NVA	⇒	□	D
El operario retira el envase de la caja	0.2	0.2	●				
El operario llena el envase	5.592	2.268	●				
El operario coloca el envase lleno en la mesa	0.2	0.2	●				
El operario retira y acomoda la caja	0.083	0.083					●
El operario tapa el envase	1.68	1.496	●				
El operario retira los envases para empaquetar	0.2	0.2	●				
El operario coloca los envases dentro la bolsa	1.16	0.89084	●				
TOTAL	9.115	5.34					

Figura 8. DAP mejorado

Al eliminar los movimientos repetitivos, el operario solo dejaría los envases en la mesa para que el proceso sea más fluido y después solo acomodaría las cajas, ocasionando una demora con un tiempo de 0.083 minutos, siendo menor al de las pérdidas iniciales.

Después de eliminar los tiempos que no agregan valor, el tiempo total sigue siendo mayor al Takt time. Por lo tanto, se redistribuirán los procesos de manera equilibrada para que los 3 operarios puedan trabajar.

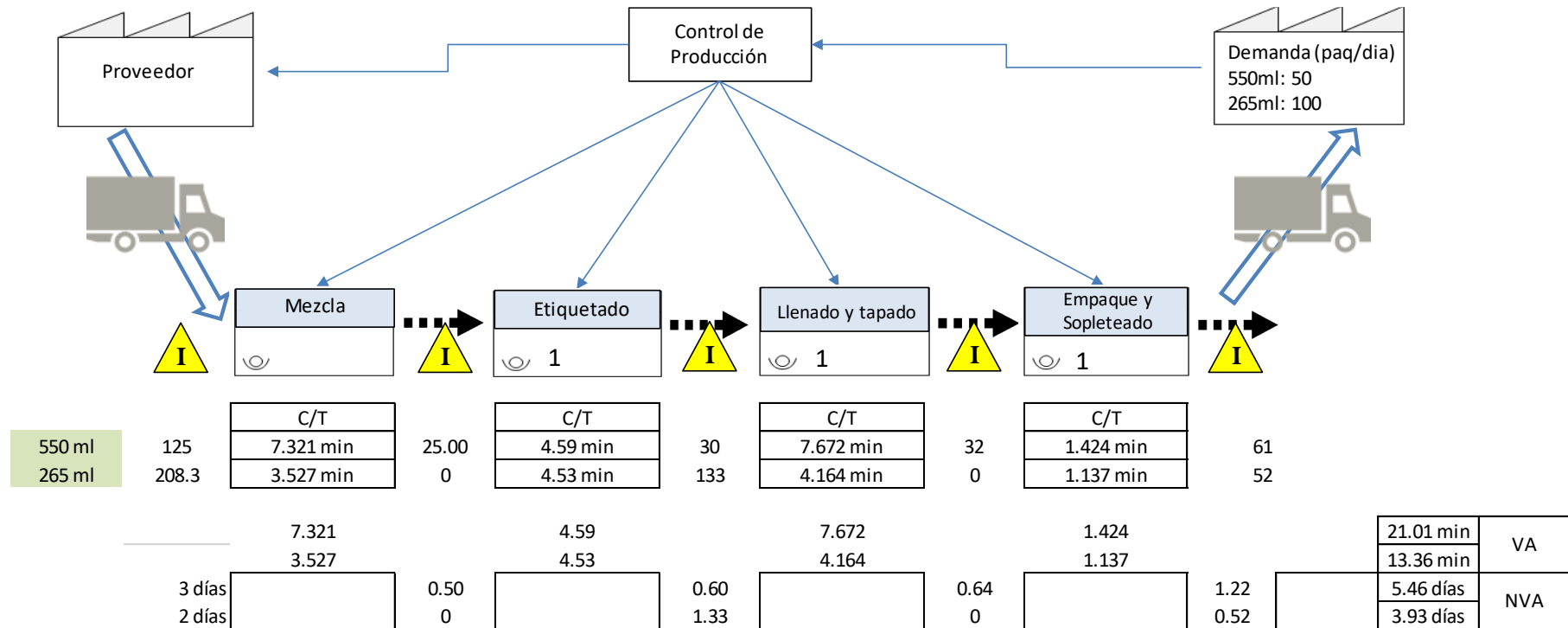


Figura 9. VSM mejorado

2.3.2.2. CR3: No cuentan con ubicaciones estandarizadas

Las herramientas, materiales de trabajo, productos en proceso no cuentan con ubicaciones específicas, así como también carecen de señalización y nombres que los puedan identificar.

Los operarios pierden tiempo cada día buscando herramientas y en la mayoría de casos tienen que salir de sus áreas para ir en busca en otras áreas.

Los productos en proceso, cajas con botellas, son acomodadas en cualquier espacio disponible, por el operario de llenado. Originándose así acumulaciones, desorden y demoras.

Monetización de pérdidas

Teniendo en cuenta el tiempo perdido al año, como se muestra en la Tabla 8, se realizará la monetización de la causa raíz.

Tabla 9

Tiempo perdido por no contar con ubicaciones estandarizadas.

TIEMPO PERDIDO	T(min/día)	T(min/año)	T(horas/año)
Buscando herramientas	2	576	9.6
Acomodando cajas	10	2880	48
TOTAL	12	3456	57.6

Tabla 10

Costo total anual por no contar con ubicaciones estandarizadas.

Horas al año	Costo MO/hora	Costo por paquetes	Costo MO	COSTO TOTAL
57.6	4.84	S/. 8,640.00	S/. 279.00	S/. 8,919.00

Solución Propuesta

Metodología 5S

1) Seiri (clasificar)

Como primer paso, se empieza por identificar los elementos que son necesarios en el área, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos. Para poder facilitar su identificación, se elabora el siguiente flujograma:

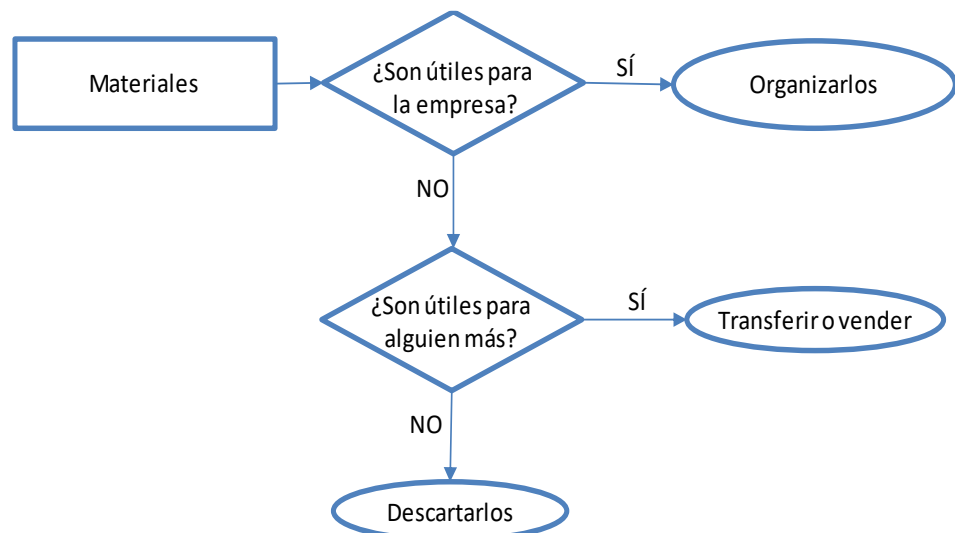


Figura 10. Flujograma para identificar materiales

Para realizar la separación de los materiales y herramientas se hará uso de dos tarjetas: Roja, indica que dicho material debe descartarse y Amarilla, indica que debe guardarse en caso pueda reutilizarse o sea útil para alguien más.

TARJETA DE DESCARTE	
Fecha:	
Responsable:	
Descripción	
Cantidad:	
Motivo:	

Figura 11. Tarjeta Roja

TARJETA AMARILLA	
Fecha:	
Responsable:	
Descripción	
Cantidad:	
Motivo:	

Figura 12. Tarjeta Amarilla

2) Seiton (ordenar)

Después de que se han eliminado los elementos innecesarios, se debe aprovechar los espacios disponibles para acomodar de manera adecuada y efectiva los elementos realmente útiles.

En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con el objetivo de evitar tanto los desperdicios de tiempo y esfuerzo físico de los trabajadores al momento de buscar herramientas o acomodar las cajas. En la Tabla 10 se presenta un cuadro que ayudará a ordenar los materiales según su frecuencia de uso.

Tabla 11

Cuadro de decisión según frecuencia de uso.

FRECUENCIA DE USO	COLOCAR
Muchas veces al día	Colocar tan cerca como sea posible
Varias veces al día	Colocar cerca del usuario
Varias veces por semana	Colocar cerca del área de trabajo
Alguna vez al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en almacén o en archivos
No se usa, pero podría usarse	Guardar etiquetado en archivo muerto o área para tales fines

3) Seiso (limpieza)

En este punto, el personal se debe comprometer a realizar la limpieza de manera permanente de manera que se elimine el polvo, suciedad y sobretodo la humedad de la fábrica. También implica inspeccionar los equipos durante el proceso de limpieza, por el cual se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de fugas.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente, sino también crear y mantener un pensamiento superior al simple de limpiar. Exige que se identifique las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación; de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

4) Seiketsu (estandarizar)

En esta etapa se establecen estándares, de manera que, frecuentemente un responsable o encargado administrativo verifique si se están cumpliendo los puntos establecidos.

Un aspecto importante a tomar en cuenta en este punto es la estandarización visual (Control Visual), de manera que cualquiera pueda discernir lo normal de lo anormal con solo verlo.

Para un mejor control visual, respecto a la limpieza y el uso de herramientas, se implementarán señalizaciones con letreros, de manera que los operarios lo observen todo el tiempo y se pueda eliminar el desorden.



Figura 13. Señalización 5S

Para que los operarios no pierdan tiempo acomodando las cajas, se plantea delimitar las zonas del área, mediante cintas de vinilo, con el fin de identificar estaciones puntuales de trabajo, producto, materia prima, áreas de tránsito, precaución y zonas seguras. Como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 12

Relación de indicadores según los colores de las áreas.








Color Delimitación	Indicador
	Delimita pasillos, áreas de tránsito seguro.
	Áreas de mantenimiento.
	Áreas de precaución.
	Delimita áreas de seguridad.
Área verde 	Producto bueno.
Área azul 	Materia prima y producto en proceso.
Área roja 	Producto no conforme

Tabla 13

Checklist de evaluación 5S

LISTA DE VERIFICACIÓN 5S		malo		bueno		
CATEGORIA	ITEM	1	2	3	4	5
Seiri (clasificar)	¿Existen herramienta innecesarias en la mesa de trabajo?					
	¿Hay objetos innecesarios encima de los materiales de trabajo?					
	¿Hay materiales o herramientas en desuso?					
Seiton (ordenar)	¿Se logran identificar las herramientas fácilmente?					
	¿Son necesarias las herramientas disponibles ?					
	¿Se encuentran los materiales almacenados correctamente?					
	¿Están los materiales y/o herramientas en lugares accesibles?					
Seiso (limpiar)	¿Existe presencia de humedad en el área?					
	¿Hay presencia de polvo en los materiales y/o herramientas?					
	¿Se mantienen las paredes, pisos y techos limpios?					
	¿Se usan los materiales de limpieza correctamente?					
Seiketsu (estandar)	¿Se aplican las 3 primeras "S"?					
	¿Se percibe una mejora?					
	¿Se respetan los estándares establecidos?					
Shitsuke (disciplina)	¿Se aplican las 4 primeras "S"?					
	¿Se encuentran los trabajadores correctamente uniformados?					
	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?					
PUNTAJE TOTAL						

5) Shitsuke (disciplina)

En este último punto, se crea el hábito de implementar permanente y correctamente los procedimientos establecidos en las etapas anteriores. Solo así se podrá mantener la disciplina. Todo el personal debe estar dispuesto a cooperar, desde la gerencia hasta los operarios , para poder lograr los beneficios que la metodología brindará.

Para ello se desarrolla un manual de implementación de manera que los trabajadores puedan visualizarlo de manera seguida y lo lleven a cabo.

5'S	Limpieza inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
	1	2	3	4
CLASIFICAR	Separar lo que es útil de lo inútil	Clasificar las cosas útiles	Revisar y establecer normas de orden	ESTABILIZAR
ORDEN	Eliminar lo inútil	Definir la manera de dar orden a las cosas	Colocar a la vista las normas definidas	MANTENER
LIMPIEZA	Limpiar las instalaciones	Localizar lugares difíciles de limpiar	Buscar las causas y solucionarlas	MEJORAR
ESTANDARIZAR	Eliminar lo que no es higiénico	Materiales en sus lugares, establecidos por colores	Asegurarse de que se cumplen los puntos anteriores	EVALUAR (Auditoría 5S)
DISCIPLINA	Acostumbrarse a aplicar las 5S en el equipo de trabajo y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo			

Figura 14. Manual de implementación 5'S

Plan de Capacitación

Para poder llevar a cabo la implementación de la metodología 5S, se considerará un plan de capacitación por etapas:

Tabla 14

Plan de capacitación

1. Actividad de la empresa	Clorimax E.I.R.L. empresa dedicada a la fabricación de jabones, detergentes y productos de limpieza
2. Justificación	El recurso más importante en cualquier empresa lo forma el personal implicado en las actividades laborales, ya que su rendimiento influye directamente en el proceso productivo de la organización.
3. Alcance	Este plan de capacitación se aplica al personal del área de producción de lejía de la empresa Clorimax
4. Objetivo de la capacitación	Formar al personal, ampliando sus conocimientos en el área de desempeño, brindando oportunidades de desarrollo profesional, para cumplir con los planes y objetivos de la empresa.
5. Temas	Aplicación 5S y Control Visual

6. Estrategias	Metodología de capacitación, talleres de aplicación
7. Recursos	Humanos: Conformados por los operarios de la empresa y el ponente de la capacitación
	Materiales: Las capacitaciones se realizarán en las inmediaciones de la empresa
8. Metas	Capacitar al personal de Producción al 100% de los temas programados.
9. Periodo de ejecución	La capacitación se realizará iniciando la primera semana de enero hasta la última semana de marzo del año 2019

PLAN DE CAPACITACIÓN													
TEMA	MES	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicación 5S													
Seiri													
Identificación y clasificación de materiales		■											
Implementación de tarjetas roja y amarilla			■										
Seiton													
Organización de materiales				■									
Establecimiento de áreas y espacios				■									
Seiso													
Identificación de fuentes de suciedad					■								
Proponer soluciones a las fuentes					■								
Concientizar la limpieza permanente						■							
Seiketsu													
Organización y estandarización							■						
Verificación del plan 5S							■						
Shitsuke													
Empoderamiento del personal								■					
Auditorías periódicas									■				
Diseño y beneficios de la implementación										■			
Control Visual													
Implementación												■	
Delimitación de áreas												■	
Señalización													■
Beneficios de la implementación													■

Figura 15. Diagrama de Gantt del Plan de capacitación

2.3.3. Evaluación económica y financiera

2.3.3.1. Inversión por herramientas

VSM

Tabla 15

Inversión de implementación VSM

Contratación	Cantidad	Total
Auxiliar de producción	1	S/. 1,500.00
TOTAL AL AÑO		S/. 18,000.00

Tabla 16

Compra de materiales para VSM

Materiales	Cantidad	Costo
Pizarra	1	S/. 120.00
Plumones, folders, otros		S/. 50.00
Honorarios de implementación	20	S/. 700.00
Computadora HP Slim Desktop 290-p004la, Intel Core i5-8400	1	S/. 2,000.00
Escritorio	1	S/. 480.00
Silla de escritorio	1	S/. 120.00
TOTAL		S/. 3,470.00

5S

Tabla 17

Costo de capacitación 5S

Costo de capacitación			
Materiales	Cantidad	Monto	Total
Hojas y separatas			S/. 50.00
Plumones	3	S/. 2.50	S/. 7.50
Honorarios por capacitación	3	S/. 700.00	S/. 2,100.00
Pizarra	1	S/. 80.00	S/. 80.00
TOTAL			S/. 2,237.50

Tabla 17

Compra de materiales para 5S

Costo de la propuesta			
Materiales	Cantidad	Monto	Total
Hojas impresas	50	S/. 0.05	S/. 2.50
Pintura	3	S/. 25.00	S/. 75.00
Mano de Obra	1		S/. 500.00
Estante	2	S/. 500.00	S/.1,000.00
Cintas de vinilo	7	S/. 45.00	S/. 315.00
Letreros con imágenes	5	S/. 9.00	S/. 45.00
TOTAL			S/.1,937.50

Tabla 18

Inversión total de la propuesta de mejora 5S

Costo total de la implementación		
Compra de materiales 5S	S/.	1,937.50
Inversión de implementación 5S	S/.	2,237.50
Compra de materiales para VSM	S/.	3,470.00
Asesoría de implementación	S/.	400.00
TOTAL		S/. 8,045.00

2.3.3.2. Flujo de caja proyectado

Luego de concluir con el desarrollo de las metodologías propuestas para la resolución de las principales causas raíces originarias del problema que presenta la empresa Clorimax, se determinará la viabilidad, rentabilidad y beneficio/costo a través de los indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Indicador Beneficio/Costo (B/C)

Tabla 19

Flujo de caja proyectado

ESTADO DE RESULTADOS							
TMAR	20%						
INGRESOS	0	1	2	3	4	5	
Ahorro por Tiempos innecesarios		S/. 18,865.01	S/. 19,808.26	S/. 20,798.67	S/. 21,838.61	S/. 22,930.54	
Ahorro por Ubicaciones no estandarizadas		S/. 6,689.25	S/. 7,023.71	S/. 7,374.90	S/. 7,743.64	S/. 8,130.83	
TOTAL		S/. 25,554.26	S/. 26,831.97	S/. 28,173.57	S/. 29,582.25	S/. 31,061.36	
EGRESOS	0	1	2	3	4	5	
Inversión	S/. 8,045.00						
Gastos		S/. 18,000.00	S/. 18,900.00	S/. 19,845.00	S/. 20,837.25	S/. 21,879.11	
Depreciación		S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	
Utilidad antes de impuestos		S/. 7,254.26	S/. 7,631.97	S/. 8,028.57	S/. 8,445.00	S/. 8,882.25	
IR (30%)		S/. 2,176.28	S/. 2,289.59	S/. 2,408.57	S/. 2,533.50	S/. 2,664.68	
Utilidad después de impuestos		S/. 5,077.98	S/. 5,342.38	S/. 5,620.00	S/. 5,911.50	S/. 6,217.58	
FLUJO DE CAJA							
	0	1	2	3	4	5	
Utilidad después de impuestos		S/. 5,077.98	S/. 5,342.38	S/. 5,620.00	S/. 5,911.50	S/. 6,217.58	
Depreciación		S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	
Inversión	S/. -8,045.00						
TOTAL	S/. -8,045.00	S/. 5,377.98	S/. 5,642.38	S/. 5,920.00	S/. 6,211.50	S/. 6,517.58	
VAN	S/. 9,395.68		VAN INGRESOS	S/. 82,981.68			
TIR	64.77%		VAN EGRESOS	S/. 58,450.93			
PRI	1.34		B/C	1.42			

CAPÍTULO III. RESULTADOS

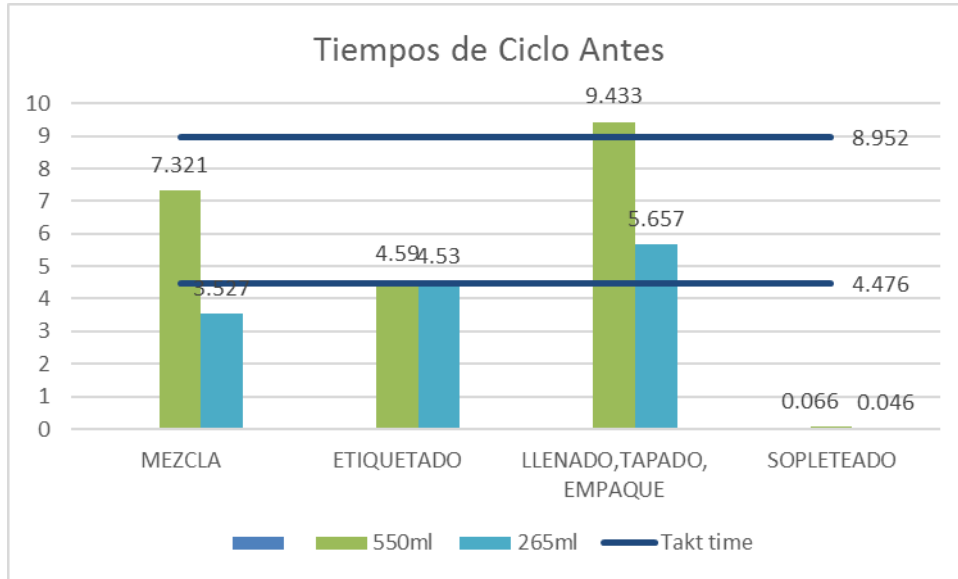


Figura 16. Gráfico de relación de Tiempos de Ciclo y Takt time antes de la mejora

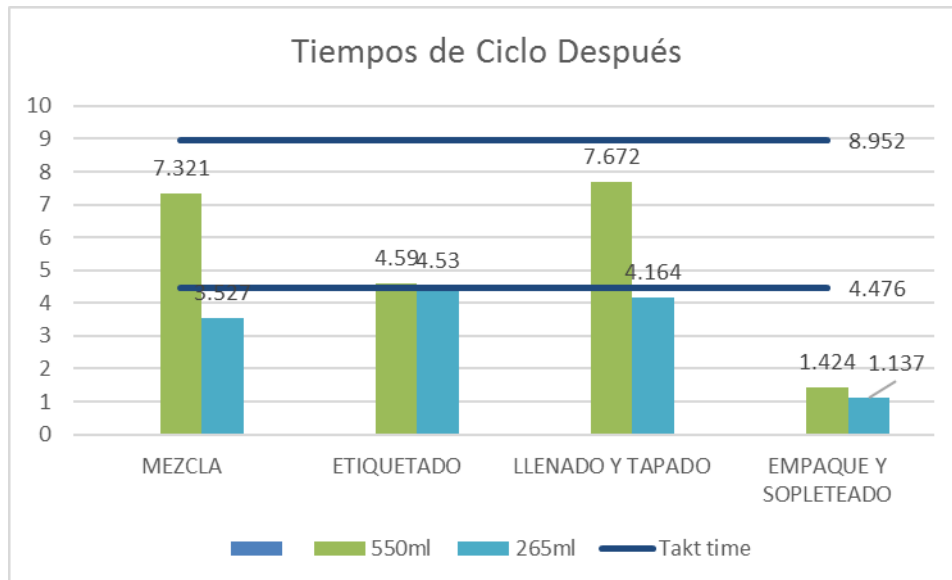


Figura 17. Gráfico de relación de Tiempos de Ciclo y Takt time después de la mejora

Tabla 20

Productividad por cajas del proceso de Llenado antes

Productividad de Llenado Antes				
	Takt Time	T. Ciclo	Demanda/día	Producción/día
550 ml	8.952	9.433	50	47.45
265 ml	4.476	5.657	100	79.12

Tabla 21

Productividad por cajas del proceso de Llenado después

Productividad de Llenado Después				
	Takt Time	T. Ciclo	Demanda/día	Producción/día
550 ml	8.952	7.672	50	58.34
265 ml	4.476	4.164	100	107.49

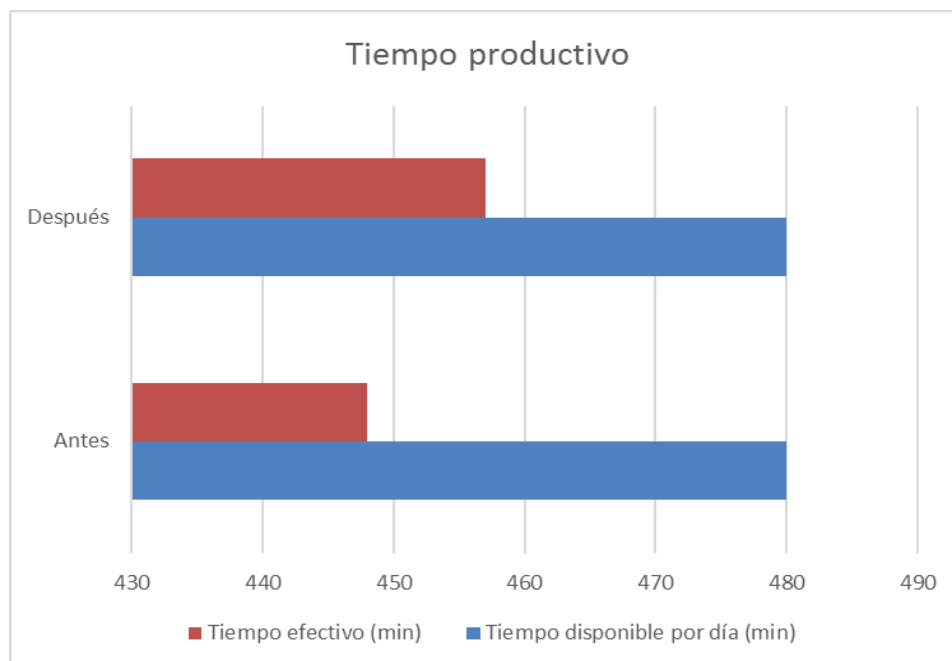


Figura 18. Gráfico de comparación de tiempos efectivos de producción

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- Según la Figura 12, se aprecia cómo el proceso de Llenado, tapado y empaque sobrepasaban los tiempos limitados por el takt time.

En la Figura 13, luego de haber aplicado la mejora, se observa que los tiempos de ciclo en el proceso de Llenado y Tapado, en comparación con la figura 12, disminuirán por debajo del Takt time en 18.67% y 26.39% en las presentaciones de 550 ml y 265 ml, respectivamente.

- Con respecto a la productividad del proceso de Llenado y tapado, la producción por día aumentará 22.95% en las botellas de 550 ml y 35.85% en las botellas de 265 ml. Incluso, ésta última, al ya no ser el cuello de botella en esa presentación, se logra también aumentar la productividad en 24.88% con respecto al tiempo del Etiquetado.
- El tiempo efectivo de producción por día se logrará aumentar a través de la propuesta de mejora 5S, y por ende también la capacidad de producción en 2%

4.2 Conclusiones

- La propuesta de mejora, en el área de Producción de lejía, da como resultado un impacto positivo sobre la rentabilidad de la empresa Clorimax.

- El diagnóstico realizado al área de Producción de lejía de la empresa Clorimax, permitió identificar, analizar y priorizar las causas raíces (Tiempos y movimientos innecesarios y Falta de ubicaciones estandarizadas) que ocasionaban la baja rentabilidad.
- El desarrollo de las metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial: VSM, Diagrama Analítico de Procesos, 5S, Plan de capacitación y Control Visual, permitieron establecer una propuesta de mejora, de manera que, solucionaron las principales causas raíces en su totalidad.
- La inversión total de la propuesta de mejora es de S/. 8,045.00 y según los indicadores, se obtuvo un VAN de S/. 9,395.68; TIR igual a 64.77%; B/C igual a 1.42 por lo que se concluye que el proyecto es factible y se logrará aumentar la rentabilidad de la empresa. Además, según el PRI la inversión se recuperará en 1.34 años o 16 meses.

REFERENCIAS

- Pascual, M. (2015). La lejía sigue salvando vidas dos siglos después.
CincoDías, Recuperado de
https://cincodias.elpais.com/cincodias/2015/01/09/sentidos/1420831859_621961.html
- Redacción Gestion.pe (2015). Ventas de Procter & Gamble caen por sexto trimestre consecutivo. Gestión, Recuperado de <https://archivo.gestion.pe/amp/empresas/ventas-procter-gamble-caen-sexto-trimestre-consecutivo-2138547>
- Redacción EC (2014). Utilidades de Intradevco crecieron 53,8% en el primer semestre. El Comercio, Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/negocios/utilidades-intradevco-crecieron-53-8-primer-semestre-348774>
- Paan, C. (2017). Clorox: Perú tendrá el mayor centro de distribución de la región. El Comercio, Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/clorox-peru-tendra-mayor-centro-distribucion-region-419048>
- Pereira, R. (2014). Revisión General del Mapa de la Cadena de Valor(VSM).
Gemba Academy. Recuperado de:
<https://www.gembaacademy.com/blog/es/2016/11/03/revision-general-del-mapa-de-la-cadena-de-valor-vsm>
- Flores, E. (20 de julio de 2015). VSM Value Stream Map, Como hacer un VSM [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <http://easyleanmfg.blogspot.com/2015/07/vsm-value-stream-map-como-hacer-un-vsm.html>
- López, C. (11 de octubre de 2001). 5S: *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Base de la mejora continua*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>

- Rodríguez, O. (25 de febrero de 2016). Soloindustriales. Analisis del proceso. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://soloindustriales.com/analisis-del-proceso/>
- Sales, Ms. (28 de julio 2002). *Diagrama de Pareto*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2017). Definición de estandarización. Recuperado de <https://definicion.de/estandarizacion/>
- López, C. (11 de marzo de 2001). *El estudio de tiempos y movimientos*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Prokopenko, J. (1989). La gestión de la productividad. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/244112343/Libro-Productividad-Prokopenko-pdf>
- Camejo, J. (2014). Definición y características de los indicadores de gestión empresarial. Recuperado de <https://www.grandespymes.com.ar/2012/12/10/definicion-y-caracteristicas-de-los-indicadores-de-gestion-empresarial/>
- Botero, M. (2009) Flujo de caja-Qué es y para qué sirve. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos66/flujo-caja/flujo-caja.shtml>
- Velayos, M. (2017). Valor Actuan Neto. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- Rosas, A. (2013) Sistemas de organización de la producción. Recuperado de <http://usjb.blogspot.com/2013/01/produccion-por-lotes.html>

- Ortega, A. (2009). Análisis y mejora de los procesos operativos y administrativos del centro de producción confecciones de la fundación benéfica acción solidaria (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Hernandez, M, & Muñoz, M. (2004). Diseño de una metodología para la programación de producción de café tostado y molido en la planta Colcafé Bogotá (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Alvarez, C, & De La Jara, P. (2012). Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú
- Ortega, R, Vilchez, M. (2012). Propuesta de mejora en la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad de la empresa envasadora Caxamarca Gas S.A. (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Terrones, S. (2016). Propuesta de mejora de la línea de producción de desinfectante para aumentar la utilidad en la empresa proquitec industrial S.A.C. (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Aliaga, G. (2015). Plan de mejora del sistema de Producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

ANEXOS

ANEXO n°1 Toma de tiempos de la producción de lejía de 550ml por botella

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Unidades	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO
Proceso	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg		
Mezcla	108000	126000	115200																		6363	116400.00
Etiquetado	11.23	12.08	11.52	11.19	12.11	10.80	11.08	11.15	11.40	11.68	12.02	11.32	10.90	12.29	11.95	11.03	12.14	11.58	10.60	11.46	1	11.48
Traslado	22.00	16.40	14.10	18.00	15.22	13.50	20.00	16.50	17.50	19.00	13.25	18.28	19.30								72	17.16
Llenado	14.80	15.38	14.60	15.20	14.70	15.05	14.62	15.22	14.54	14.50	14.90	15.10	16.50	15.90	14.80	13.90					1	14.98
Tapado	5.10	5.45	4.98	5.60	5.15	5.60	5.20	5.10	4.80	4.84	5.20	4.90	5.24	5.70							1	5.20
Empaquetado	82.2	74.88	86.5	82	77.8	89.4	73	83.4	75.9	72.9	80.4	87	94.1								24	81.50
Sopleteo	4.2	4.7	3.95	4	3.5	4.2	3.4	3.7	3.87	4.3	3.6										24	3.95

ANEXO n°2 Toma de tiempos de la producción de lejía de 265ml por botella

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Unidades	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO
Proceso	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg		
Mezcla	108000	126000	115200																		13208	116400.00
Etiquetado	10.40	11.60	11.80	11.19	12.00	10.80	10.90	11.15	11.20	11.68	11.78	11.32	11.50								1	11.33
Traslado	15.20	16.40	9.00	16.00	15.22	13.50	10.50	16.50	15.20	19.00	13.25	18.28	14.00								72	14.77
Llenado	7.20	6.90	6.80	6.40	5.90	6.30	6.80	7.10	6.55	7.02	6.40										1	6.67
Tapado	4.80	4.15	5.50	4.50	4.35	4.48	4.20	4.24	5.90	4.80	4.20	5.40	5.15								1	4.74
Empaquetado	60.2	62.5	72	70	69.2	65	59	69.1	66	58	72	66.9	61								24	65.45
Sopleteo	3.8	2.5	3.5	3.9	3.5	4.2	4.2	2.7	3.55	4.46	5.4										24	3.79

ANEXO n°3 Desorden en área de materiales para la producción



ANEXO n°4 Desorden en área de Producto Terminado



ANEXO n°5 Área de Producción de lejía



ANEXO n°6 Materiales desordenados



ANEXO n°7 Área de etiquetado

