



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la metodología SMED para mejorar la disponibilidad
en maquinarias de uso farmacéutico**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero industrial**

AUTOR:

Lescano Guevara, Julio Orlando (orcid.org/0000-0002-9777-2335)

ASESOR:

Dr. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario (orcid.org/0000-0003-1270-0402)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Este proyecto de tesis está dedicado con todo mi corazón a mi madre pues sin ella no hubiese logrado mis objetivos, a mi padre, sé que desde el cielo me brinda su bendición, hermanos y personas que siempre estuvieron muy cercanas apoyándome en el transcurso del desarrollo del proyecto de tesis.

Agradecimiento

Agradezco a Dios todo poderoso por ser parte de mi vida, dándome sabiduría y fortaleza para alcanzar mi objetivo, así mismo, agradecer profundamente la dedicación y paciencia de mi tutor Celso Nazario, Purihuaman Leonardo, ya que, sin sus palabras y correcciones precisas, no hubiera podido lograr este objetivo tan esperado. Por otro lado, agradecer a la empresa estudiada que me brindó el apoyo total para que se logre el objetivo de culminar mi tesis.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	16
3.6. Métodos de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	45
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	55
ANEXOS	64

Índice de tablas

Tabla 1. Enumeración de expertos	15
Tabla 2. Cuadro de confiabilidad de Alfa de Cronbach	16
Tabla 3. Valoración de la disponibilidad	19
Tabla 4. Cálculo de la disponibilidad Línea 1	19
Tabla 5. Cálculo de la disponibilidad Línea 2	20
Tabla 6. Disponibilidad promedio total	22
Tabla 7. Causas	24
Tabla 8. Causas	24
Tabla 9. Matriz de correlación	25
Tabla 10. Matriz de correlación	25
Tabla 11. Procesos identificados	27
Tabla 12. Actividades identificadas	28
Tabla 13. Clasificación de las actividades identificadas	30
Tabla 14. Tiempo de las actividades	32
Tabla 15. Actividades convertidas	34
Tabla 16. Tiempo de las actividades después de la conversión	37
Tabla 17. Actividades antes y después de la conversión	38
Tabla 18. Mejora del tiempo de las actividades	40
Tabla 19. Mejoras aplicadas para reducir tiempos de implementación	41
Tabla 20. Mejoras aplicadas para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos	42
Tabla 21. Cumplimientos de mantenimientos preventivos 2022	43
Tabla 22. Cumplimientos de mantenimientos preventivos 2023	43
Tabla 23. Disponibilidad después de las mejoras línea 1	44
Tabla 24. Disponibilidad después de las mejoras línea 2	44
Tabla 25. Disponibilidad promedio total después de las mejoras	46
Tabla 26. Mejoras de la disponibilidad promedio	46
Tabla 27. Rangos línea 01	46
Tabla 28. Estadísticos de prueba línea 01	47
Tabla 29. Rangos línea 02	47
Tabla 30. Estadísticos de prueba línea 02	48

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Esquema de la investigación	12
Figura 2. Disponibilidad Línea 1	21
Figura 3. Disponibilidad Línea 2	21
Figura 4. Diagrama de Ishikawa	23
Figura 5. Diagrama de Pareto	26
Figura 6. Tipo de actividades	32
Figura 7. Tipo de actividades posterior a las mejoras	36
Figura 8. Tiempo antes y después de las mejoras	39
Figura 9. Disponibilidad después de las mejoras línea 1	45
Figura 10. Disponibilidad después de las mejoras línea 2	45

Resumen

Este estudio tuvo como fin aplicar la metodología SMED para incrementar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. Asimismo, el estudio es de tipo aplicado, cuantitativo y explicativo de diseño pre experimental. La población de estudio estuvo integrada por los equipos del proceso de acondicionado, cuya muestra estuvo constituida por 4 máquinas del área de producción, se aplicaron como técnicas, la observación y análisis documental. Como resultados se obtuvo una disponibilidad general inicial de 82.02% cuyas causas fueron las largas horas de cambio de formatos para cada máquina, incumplimiento de la programación de mantenimientos preventivos, mala regulación de las máquinas, procesos no estandarizados y falta de supervisión de la producción, la metodología SMED que incluyó la conversión de actividades internas a externas (25% a 58%), y acciones de mejora como la estandarización para cambios de formatos, compra de herramientas, entrenamiento a los operarios, establecimiento de indicadores e incentivos, plan de mantenimiento preventivo y supervisión y capacitación al personal de mantenimiento; con lo que se logró la mejora de los tiempos en 30.17%, asimismo, la disponibilidad final fue de 92.54%. Concluyendo que, la aplicación de la metodología SMED mejoró el estado de la disponibilidad en las maquinarias de una empresa de uso farmacéutico en un 10.52%.

Palabras clave: SMED, farmacéutica, disponibilidad, mantenimiento preventivo, plan de mantenimiento.

Abstract

The purpose of this study was to apply the SMED methodology to increase the availability of machinery in a pharmaceutical company. Likewise, the study is of an applied, quantitative and explanatory type of pre-experimental design. The study population was integrated by the equipment of the conditioning process, whose sample consisted of 4 machines from the production area, observation and documentary analysis were applied as techniques. As a result, an initial general availability of 82.02% was obtained, whose causes were the long hours of changing formats for each machine, non-compliance with the preventive maintenance schedule, poor regulation of the machines, non-standardized processes and lack of production supervision. the SMED methodology that included the conversion of internal to external activities (25% to 58%), and improvement actions such as standardization for format changes, purchase of tools, operator training, establishment of indicators and incentives, maintenance plan preventive and supervision and training of maintenance personnel; with which the improvement of times was achieved in 30.17%, likewise, the final availability was 92.54%. Concluding that the application of the SMED methodology improved the state of availability in the machinery of a company for pharmaceutical use by 10.52%.

Keywords: SMED, pharmaceutical, availability, preventive maintenance, maintenance plan.

I. INTRODUCCIÓN

El análisis de la disponibilidad comprende una tarea importante en cualquier empresa, sin embargo, no en todas se realiza, y cuando es así, no siempre se toma las mejores decisiones para incrementar este indicador (Lai et al., 2020). El sector farmacéutico en algunos países resulta ser una industria millonaria, como el caso de Nigeria, a pesar de ello, se evidenció que no existe el monitoreo en las empresas de dicho rubro, por lo que, no logran satisfacer las necesidades del mercado local, todo ello se debe a la falta de implementación de nuevas prácticas (Adigwe, 2023). Para poder sobrevivir en el mercado, las empresas industriales tienen que adaptarse de forma eficiente y eficaz a las demandas de los consumidores; la metodología Single Minute Exchange of Die (SMED), es una herramienta que permite reducir tiempos muertos y mejorar la eficiencia en los procesos de producción (Buzón, 2019). Esta resulta ser muy importante para las empresas porque les permite que el lote económico óptimo sea igual a uno convirtiéndose en la solución para poder lograr un flujo continuo de una sola pieza, ya que esto necesita de forma ineludible contar con tiempos de cambios muy cortos (Suveg y Sriharsha, 2020).

En el entorno internacional, en una empresa de la Unión Europea, los equipos mostraron 56 fallas en un mismo periodo, en la que se aplicaron 138 tareas de mantenimiento en total (Martón et al., 2023). Por otro lado, en otra empresa química europea se detectó una disponibilidad del 88%, siendo muy inferior a lo esperado, se detectó que el equipo crítico generaba altos costos de mantenimiento; esa situación afectaba en los tiempos de operación, el flujo paralelo de las operaciones y costos (Ahmad et al., 2020). Aunado a ello, en una industria de Irán, se detectó una disponibilidad promedio del 80%, dicho valor evidenció la falta de prácticas nuevas en los equipos y sistemas de la empresa en cuestión, asimismo, de la falta de atención a las fallas (Ahmadi et al., 2019). En Latinoamérica, también se muestra una realidad similar, como lo es el caso de una empresa mexicana que presentaba retrasos en sus procesos con una disponibilidad de 89.27%, un valor inferior al óptimo (Martínez et al., 2019).

En el entorno nacional, se tuvo que para el año 2019 entre el 50% y 55%

de las industrias se vieron en la obligación de cerrar, y para reanudar las actividades varias de las empresas decidieron implementar prácticas de mejora continua, precisamente algunas herramientas Lean como son SMED y TPM (Delgado et al., 2022). Algunas de las causas presentadas en empresas peruanas, en cuanto a los bajos valores de disponibilidad corresponden a las paradas de equipos inesperadas, carencia de monitoreo en las actividades y planeación de actividades de mantenimiento (Canahua, 2021).

A nivel local, la empresa de uso farmacéutico se especializa en la fabricación de productos oftálmicos para terceros. La compañía en estudio viene generando problemas de baja disponibilidad en maquinarias del proceso de acondicionado, el laboratorio tiene dos líneas de acondicionado con máquinas etiquetadoras y estuchadoras, estas máquinas se ven afectadas por la mala operación, fallas en pleno proceso, tiempos muy extensos en las implementaciones para cambio de presentación, en los formatos de 5ml, 10ml y 15ml, esto se debe a que estos procesos de implementación no están estandarizados, asimismo, los mantenimientos preventivos no ejecutados y si se realizan es por el personal no especializado.

En cuanto al problema general, se planteó lo siguiente: ¿De qué manera la aplicación de la metodología SMED incrementará la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico? En cuanto a los problemas específicos, se definieron de la siguiente manera: ¿Cuál es el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico? ¿Cómo la aplicación de la metodología SMED reducirá tiempos de implementación para aumentar la disponibilidad en una empresa de uso farmacéutico? ¿Cómo la aplicación de la metodología SMED ayudará en la planificación de los mantenimientos preventivos para mejorar la disponibilidad en maquinarias en una empresa de uso farmacéutico? ¿Cuál es la disponibilidad de maquinaria después de la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico?

Este trabajo de investigación se justifica a nivel metodológico, en el empleo de métodos para la recolección de datos que están relacionados con los tiempos de preparación de maquinaria y mantenimientos preventivos que influyen directamente en la disponibilidad de los mismos. Se justifica económicamente, al llegar a aumentar la disponibilidad de las máquinas de uso

farmacéutico permitirá a la empresa reducir sus costos en producción, además la eliminación de tiempos ociosos del personal mediante la estandarización de procesos y el cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo, lo que conllevará al aumento productivo de la empresa. Finalmente, se justifica a nivel práctico, ya que busca dar cumplimiento a los mantenimientos preventivos programados, para aumentar la disponibilidad de más máquinas, disminuyendo su implementación, averías y tiempos muertos, las cuales son un contratiempo para la empresa.

En cuanto al objetivo general, se planteó así: Aplicar la metodología SMED para incrementar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. Como objetivos específicos se planteó: Realizar el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico. Aplicar la metodología SMED para reducir tiempos de implementación. Aplicar la metodología SMED para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos. Evaluar la disponibilidad de maquinaria posterior a la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico.

Como hipótesis general planteada en esta investigación tenemos: La aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico.

Como hipótesis específicas tenemos: El análisis pre test sirvió para analizar lo que afecta la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. La aplicación de la metodología SMED redujo los tiempos de implementación para aumentar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. La aplicación de la metodología SMED ayudó en la planificación de los mantenimientos preventivos para mejorar la disponibilidad en maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. La disponibilidad de maquinaria mejoró tras la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional, en Santiago de Cali - Colombia, el autor Guaitarilla (2019), que tuvo como objetivo diseñar y estructurar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Fluoroplasticos SAS. El autor consideró como población siete maquinarias de operación, aplicó la observación directa como técnica de recolección de datos, así como los registros de base de datos existentes de máquinas en fallas, como principal dimensión para la mejorar de disponibilidad de máquinas tuvo al mantenimiento preventivo. En sus resultados evidenció que las causas del problema fueron la falta de inspección y el carente análisis de lubricación; el indicador costo beneficio de la propuesta fue de 1.93%, el beneficio a mes resultó ser de \$ 6 252 000. Como conclusión, el plan de mantenimiento fue adecuado para las máquinas, así, prolongar su vida útil al evitar averías en las operaciones rutinarias.

Por otro lado, en Turquía, Yazıcı et al. (2020) en su artículo tuvo como propósito reducir el tiempo de configuración de maquinarias, mejorando las operaciones y solucionando problemas que causan tiempos de configuración más prolongados en las empresas; teniendo como población las maquinarias de la empresa. En sus resultados, los autores presentaron un nuevo modelo, que se aplicó para configurar un molde de inyección de plástico, se obtuvo la reducción del tiempo de cambio de formato de 71.32 a 36.97 min, la mejora fue de 48%. Como conclusión se tuvo que, la metodología SMED ayudó a evaluar las máquinas de la empresa y trabajar en la configuración de la misma, de modo que, se redujo los tiempos de parada.

En Ecuador, Villegas (2022) tuvo como fin Reducir los tiempos de cambio de formato en la llenadora horizontal de salsas frías mediante la metodología SMED en la empresa Nestlé Ecuador S.A. El estudio fue desarrollado bajo el diseño no exploratorio, siendo de tipo descriptivo y siguiendo un enfoque cualitativo, en la que se consideró una como muestra a 85 reportes, como técnicas el autor aplicó la encuesta y entrevista. En sus resultados presentó que, las pérdidas por tiempos improductivos abarcaron un monto de \$ 655 159.20, la propuesta diseñada por el autor arrojó un valor de

TIR de 48.24% y VAN de \$ 26 684.14, en la que se emplearía la metodología SMED que incluía la aplicación y seguimiento de la misma y se empleó el diagrama Spaguetti para optimizar los espacios. Concluyendo que la propuesta basada en la metodología SMED es viable para reducir los tiempos improductivos de la empresa en estudio.

En Quito - Ecuador, Maldonado (2022) tuvo como fin Implementar las metodologías TPM y SMED sobre un modelo de gestión de mantenimiento, laboratorio de CNC y Metalmecánica de la carrera. Este estudio es exploratorio y descriptivo en la que se empleó el método hipotético deductivo, la muestra comprendió 15 máquinas y se aplicó como técnicas la entrevista y la encuesta. En sus resultados, evidenciaron averías en las máquinas B y C, para el plan en cuanto a TPM se consideró la asignación y roles para llevar la planificación; obtuvieron un índice de disponibilidad final de 95.55%, un TRRP de 2.8 minutos y TEFP de 59.04 minutos como simulación del modelo propuesto; gracias a la metodología SMED se estandarizó los tiempos ahorrando 70 segundos en la acotada. En conclusión, las herramientas SMED y TPM son útiles para desarrollar un plan de gestión de mantenimiento, así gestionar la disponibilidad de equipos.

En el ámbito nacional, en La libertad – Trujillo, los autores Alva y Peña (2022) tuvieron como principal objetivo realizar la planificación de mantenimientos preventivos para optimizar la disponibilidad de máquinas en el área de producción de la empresa estudiada. Su estudio es aplicado, de diseño no experimental y descriptivo, teniendo como población y muestra a 11 máquinas en área de producción. Como resultados presentaron un valor inicial de 80,6% para la disponibilidad, pasando a un resultado de 87,44%, las causas del problema resultaron ser principalmente la carencia de un plan de mantenimiento y registro de fallas, los indicadores económicos de la propuesta desarrollada fueron de 7 611.58 dólares en cuanto al VAN y de 51% como TIR. En conclusión, los diagnósticos y planificación de mantenimientos preventivos ayudaron a optimizar la disposición de los equipos y su puesta en marcha, mejorando su rendimiento y calidad del producto en los procesos.

Por otro lado, en La libertad – Chepén, los autores Chayguaque y Horna (2022) tuvieron como objetivo aplicar el mantenimiento preventivo para así reducir fallas y aumentar la disponibilidad de las máquinas; teniendo como población y muestra un total de 4 las máquinas en el área de producción, en este estudio se aplicó un cronograma de plan mantenimiento para cada máquina. Los resultados evidenciaron un aumento en el tiempo medio entre fallas (MTBF), de un resultado anterior de 1276 horas a 3024 horas, el tiempo medio entre reparación (MTTR) disminuyó de 210 horas a 143 horas, la disponibilidad de los equipos fue inicialmente de 87.20% y al aplicar la propuesta fue de 95.5% reduciendo la tasa de fallas de 12.80% a 4.55%. En conclusión, las dimensiones de confiabilidad y el índice de mantenimientos programados ayudaron a mejorar la disponibilidad.

En San Juan de Lurigancho - Lima, Solórzano y Amaya (2022) tuvo como fin incrementar la disponibilidad de la línea de producción mediante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing. En sus resultados evidenció que la disponibilidad inicial fue de 78.81%, las causas principales fueron el incumplimiento de los mantenimientos y la falta de regulaciones y limpieza, las fases de la mejora comprendían la aplicación de las metodologías 5s, SMED y TPM, luego de la aplicación se obtuvo un porcentaje de 81% en la auditoría de las 5s, con SMED se redujo 1 minuto con 59 segundos en el proceso obteniendo una disponibilidad final de 80.5%, con la simulación el autor predijo que la disponibilidad podría llegar hasta alrededor del 98%. Concluyendo que, con la propuesta basada en 5s, SMED y TPM se pudo optimizar la disponibilidad de las máquinas.

En Lima, Díaz et al. (2020) tuvo como objetivo dar una alternativa para la optimización de líneas de producción de alto volumen para soluciones parenterales; se tomó como muestra las máquinas que trabajan en la línea de producción 1; los instrumentos utilizados fueron 5S, metodología SMED, Diagrama causa efecto (Ishikawa), diagrama del árbol, mapa de procesos; obteniendo como principal resultado el desarrollo una propuesta de optimización, en donde se propone utilizar sistemas esbeltos y TPM, por otro lado, también se logró identificar los puntos críticos que afectan lo retrasos en

operaciones que se llegó a determinar con SMED resaltando los tiempos de preparación (setups), dichos tiempo se logró reducir en 3 horas. Los autores concluyeron que, al implementar una buena gestión de mantenimiento la productividad en la empresa aumentaría, eliminando tiempos muertos de paradas de averías o por implementación de maquinarias.

En el ámbito local, en la ciudad de Paita, Olaya (2021) en su trabajo analizó y propuso un proyecto para mejorar la efectividad global de maquinarias en un laboratorio farmacéutico; las metodologías que aplicaron fueron Lean manufacturing SMED y OEE (efectividad total de equipos) para poder cumplir con el objetivo. En sus resultados, presentaron el incremento de la disponibilidad, siendo esta de 23.67%, en la BFS 301 y 37.98% en la BFS 624; la mejora del indicador OEE fue de 39%. El autor concluyó que, aplicando los indicadores correctos se puede lograr altos niveles de productividad, disponibilidad de la planta, rendimiento del proceso y reducción de desperdicios.

Por otro lado, Hernández (2021) que tuvo como principal objetivo crear un plan de mantenimiento basado en confiabilidad (RCM) para mejorar la disponibilidad de máquinas. Para ello, la investigación es aplicada, en la que consideró una población y muestra de 8 equipos, empleó la técnica de la entrevista, encuesta y análisis documental. Obtuvo como resultados que, las causas principales fueron la falta de capacitación, las paradas imprevistas, stock deficiente, falta de sustitución de repuestos antiguos y el registro deficiente de las fallas; la disponibilidad resultó en un rango de 77.90% a 95.38% inicialmente, y posteriormente resultó de 82.15% a 96.48% en los equipos. Concluyendo que, el plan propuesto tuvo impacto positivo en la disponibilidad de la maquinaria.

En la investigación de Tocto (2019), tuvo como objetivo elaborar propuestas de mejora para la gestión de mantenimiento, por lo que, esta investigación es descriptiva y estudió una muestra de 12 máquinas, En sus resultados, halló como causas principales el incumplimiento de mantenimiento preventivo, deficiencia en la gestión de mantenimiento y falta de inspecciones; evidenció un incremento de la disponibilidad inicial (74%) llegando al 90%, la

cantidad de horas registradas fueron inicialmente de 15, reduciendo a 4 horas. En conclusión, la propuesta aplicada logró la mejor de la disponibilidad de los equipos en estudio.

En cuanto a las bases teóricas de estudio, se expone los conceptos de cada una de las variables a continuación.

Las herramientas Lean representan un medio para obtener resultados con mayor rapidez, SMED es una de las herramientas que comprende Lean Manufacturing; aborda la reducción del tiempo de preparación, puesta a punto y sustitución de equipos (Vieira et al., 2020). Esta metodología significa Single-Minute Exchange of Die en español cambio de matriz en menos de 10 minutos, cuya idea nació de un libro del autor Shingo que escribió en 1985, dicha herramienta fue creada para aplicarse a cualquier tipo de industria, asimismo, tuvo un enfoque científico en reducir los tiempos de preparación, el autor los define como el tiempo mínimo necesario para cambiar el tipo de actividad de producción considerando el momento durante el cual se produce la última pieza de un lote anterior mientras que el lote siguiente produce la primera pieza; por otro lado, SMED propone que las configuraciones se lleven a cabo en un marco de 10 minutos, lo que se puede lograr a través de la racionalización de tareas por parte de los operadores de la maquinaria (Bonamigo et al., 2022).

Esta herramienta tiene entre sus beneficios se encuentra la reducción de tareas, disminución los costos al eliminar el desperdicio en una organización, mejorar la producción, incrementar la disponibilidad, introducir la estandarización, mejora la eficiencia de los activos, formación del personal en el compromiso, implicancia y motivación e ingresar a la mejora continua de una organización (Ishraque et al., 2023). El SMED está dividido en tres fases de aplicación y su objetivo final es realizar operaciones de preparaciones y cambio de herramientas de máquinas en menos de diez minutos (Aldás et al. 2018).

Una de las ventajas de esta herramienta es que el tiempo de entrega se reduce a un solo dígito, es decir, puede pasar del trabajo al almacén y al pedido, porque para algunas fábricas, la inversión en inventario de productos terminados es el mayor activo y su conversión. a efectivo que se puede utilizar

para financiar otras inversiones o reducir la deuda (Arboleda y Rubiano, 2017)

Por otro lado, para comprender las dimensiones de la variable Metodología SMED tenemos los siguientes conceptos.

Para Estrada et al. (2021) las actividades externas son para acciones realizadas mientras una máquina está en funcionamiento. Las actividades internas son acciones que se cuándo se detiene una máquina o equipo. Según Álvarez y Saccatoma (2019) la Metodología SMED logra clasificar actividades internas y externas, así mismo, convertir las actividades internas en externas.

Por otra parte, el enfoque de mantenimiento de SMED tiene como objetivo preparar la máquina lo más rápido posible, por lo que se centra en la preparación preliminar de los materiales y herramientas que se utilizarán, así como en una visualización clara de las tareas que se realizarán en el mantenimiento; este método es aplicable mayormente en el mantenimiento preventivo (Alfonso et al., 2022).

En cuanto a la variable disponibilidad se halló los siguientes conceptos.

Según Bermeo et al. (2022) la disponibilidad está definida como la confianza en un sistema o componente que se averió o que este ejerza su función satisfactoriamente en un tiempo determinado, numéricamente, es el nexo que existe entre el tiempo de parada y el total de tiempo que se trabaja.

La disponibilidad se da en porcentaje de tiempo en que el sistema o componente está óptimo para operar o producir, este es un indicador de mantenimiento que puede evidenciar los problemas existentes en una empresa, el valor óptimo para dicho indicador está en un rango mayor al 90% (Feal et al., 2022). Establecer este indicador ayuda a establecer la mantenibilidad que existe en un área o empresa, lo cual, a su vez, ayuda a enmarcar mejor los planes de mantenimiento que permite agilizar los procesos productivos asegurando la rentabilidad de un negocio (Ronceros y Pomblas, 2023). Un análisis previo para establecer la disponibilidad es la determinación de la criticidad de un equipo, este es un proceso en la que se realiza la nivelación de una serie de activos desde el más crítico hasta el más crítico; el

fin, es determinar la jerarquización y prioridad a las máquinas que necesitan acciones para asegurar una alta disponibilidad en el mismo (Saraiba et al., 2023)

Una de las teorías que incluye la disponibilidad se encuentra el Análisis RAM, que incluye confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad; el cual parte de la industria 4.0, este análisis se realiza en un entorno en la que se desea trabajar el mantenimiento preventivo, y comprenden una serie de indicadores clave que tienen como beneficios la disminución del tiempo y reducir la inoperatividad de los equipos, que afecta en los costos operativos de una empresa (Alves et al., 2020); este es un instrumento que recopila información histórica de un área, máquina o planta, los cuales se pueden modelar para mejorar los resultados con el tiempo, para llevar a cabo el análisis RAM, es necesario tener diferenciado las máquinas o activos que son de naturaleza física que se encuentren en un estado de reparable y no reparable, ello ayudará a establecer si dicho activo puede tener un mantenimiento correctivo sin generar pérdidas posteriormente (Zambrano y Ponsot, 2023).

Para entender las dimensiones de la variable disponibilidad, el cálculo de la misma para Gallegos et al. (2020), se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * \%$$

Donde:

Tiempo medio entre Fallos (MTBF)

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$$

Tiempo medio en Reparación (MTTR)

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparacion}}{\text{Número de fallas}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es de tipo aplicado, ya que su propósito fue resolver un problema específico, es decir, mejorar la disponibilidad de equipos en la empresa de estudio. Para Rivera (2019), la investigación aplicada tiene como objetivo utilizar toda la información disponible para crear nuevas tecnologías y métodos para transformar la sociedad en la que vivimos, este tipo de investigación produce resultados más tangibles que a menudo son percibidos por la población en general.

Por su enfoque

La presente investigación por su enfoque, es cuantitativa, ya que se va a emplear datos de naturaleza numérica como las medidas de tendencia central, específicamente, promedios, horas, entre otros. Según Sánchez (2019), la investigación de enfoque cuantitativo, trata con datos que pueden medirse analizando los fenómenos recopilados utilizando métodos estadísticos, su intención principal es representar, predecir, explicar y controlar objetivamente sus causas, por otro lado, predecir su nivel de ocurrencia de los resultados y análisis.

Por su alcance

La investigación es de alcance explicativo, porque que responderá las causas y efectos de baja disponibilidad en maquinarias en una empresa del sector farmacéutico. Según Ramos (2020), nos indica que una investigación explicativa busca las razones, efectos y definición del fenómeno.

Diseño de investigación

El diseño de este estudio es pre experimental, que en palabras de Ramos (2021) este diseño se basa en que la variable dependiente se debe medir en dos momentos, antes y después. En esta investigación se aplicó un pre y post test de nuestra variable dependiente que en este caso es la disponibilidad con la finalidad de demostrar que aplicando la metodología SMED mejoraran disponibilidad de maquinarias. El diseño pre experimental sigue el siguiente esquema.

Figura 1.

Esquema de la investigación



Nota. Elaboración propia

Donde:

M: Muestra

O1: Aplicación de los instrumentos

X: Aplicación de la metodología SMED

O2: Aplicación de los instrumentos

R: Resultados

3.2. Variables y operacionalización

Metodología SMED - (Variable independiente)

Definición conceptual

SMED es una de las herramientas que comprende Lean Manufacturing; aborda la reducción del tiempo de preparación, puesta a punto y sustitución de equipos (Vieira et al., 2020).

Definición Operacional

La variable posee las siguientes dimensiones: tiempos de implementación de máquinas y cumplimientos de programa de mantenimientos preventivos de máquinas.

Indicadores

Tiempo estándar, tiempo de demora, mantenimiento preventivo realizado y mantenimiento preventivo programado.

Escala

Razón

Disponibilidad - (Variable dependiente)

Definición conceptual

Según Bermeo et al. (2022) la disponibilidad está definida como la confianza en un sistema o componente que se averió o que este

ejerza su función satisfactoriamente en un tiempo determinado, numéricamente, es el nexo que existe entre el tiempo de parada y el total de tiempo que se trabaja.

Definición Operacional

La variable posee las siguientes dimensiones: tiempo medio entre Fallos y tiempo medio en reparación.

Indicadores

Tiempo medio entre fallos y tiempo medio entre reparación

Escala

Razón

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

Según Arias y Covinos (2021) la población es aquel conjunto de elementos que se desea estudiar y los cuales comparten características similares. Por ende, la presente investigación tendrá una población conformada por 08 máquinas del área de producción.

Muestra

Mucha et al. (2020) que la muestra es aquella parte de la población a quienes se extrae los datos finales, y comparten la esencialidad de la población. Para seleccionar la muestra se consideró los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Se estudió las máquinas del área de producción del proceso de acondicionado línea N°1 y línea N°2, las cuales están conformadas por 02 máquinas en cada línea.

- Las 02 máquinas del proceso de acondicionado línea N°1: Etiquetadora de frascos Rally (PR 13800) y Estuchadora o encajadora (Jolly PR 8100)
- Las 02 máquinas del proceso de acondicionado línea N°2: Etiquetadora de frascos Tecnomaco (PR9900) y Estuchadora o encajadora (Jolly II PR13700).

Criterios de exclusión: Se omitió aquellas máquinas de producción que no influyan en el proceso de acondicionado línea N°1 y proceso de acondicionado línea N°2, como, por ejemplo:

- Las 02 máquinas del proceso de envasado: Las Blow Fill Seal (BFS 301

y 624).

- Las 02 Maquinas del proceso de fabricación: Tanques reactores de fabricación de productos estériles.

Muestreo:

En esta presente investigación se utilizará un muestreo no probabilístico intencional, pues se dividieron las máquinas de producción en fabricación, envasado y acondicionado, siendo las máquinas de acondicionado que vamos a estudiar por el acceso de los datos. Para Hernández y Carpio (2019) el muestreo no probabilístico intencional, el investigador denota la muestra a estudiar según el alcance de la población que posea.

Unidad de análisis:

Según Armijo et al. (2021) la unidad de medida es un objeto de investigación que produce datos o información para el análisis de investigación. En esta investigación tenemos como unidad de análisis las máquinas que están en la línea de acondicionado N°1 y N°2.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizó en esta investigación es la observación directa, ya que se observarán los procesos de acondicionado relacionados con la disponibilidad, durante 6 meses (mayo a octubre de 2022). A ello, según Hernández y Duana (2020) la observación es una técnica empleada para extraer datos por medio de los sentidos, que es empleada en una investigación cuantitativa.

Por otro lado, se empleó la técnica análisis documental de registros, bases de datos existentes que nos permitirán analizar la información en los procesos de acondicionado de línea N°1 y N°2, relacionada con la disponibilidad (MTBF y MTTR), cambios de formatos y cumplimiento mantenimientos preventivos de maquinarias, dichos documentos se recopilaron en 2 etapas, para el pretest de mayo a octubre de 2022 y el postest de noviembre de 2022 a abril de 2023. A ello, el análisis documental según Arispe et al. (2020) es aquella técnica en la que se extrae los datos de documentos; según Capote (2020), el análisis de documentos es un enfoque

de nivel teórico que implica la selección e interpretación de pensamientos relevantes en un documento con el propósito para formular el contenido. Para concluir representa una forma práctica y conveniente de seleccionar ideas relevantes en un documento para representar su contenido sin ambigüedad en la información e identificar puntos de entrada en la evidencia documental.

Instrumentos de recolección de datos

Se empleó como instrumentos la ficha de observación, la cual en palabras de Fuentes et al. (2020) es aquel formato en la que se deposita los datos observados de manera ordenada. Asimismo, se empleó como instrumento la ficha de recolección de datos, que en palabras de Mamani (2019) es aquel formato en la que se acumula la información extraída de documentos como los reportes; en este estudio se dio la recopilación de información de las bitácoras de los procesos de acondicionamiento de línea N°1 y N°2, relacionada con la disponibilidad y cambios de formatos de maquinarias.

Validez:

Los instrumentos mencionados fueron validados por tres profesionales expertos de la carrera de Ingeniería Industrial, evaluando cada uno de nuestros indicadores planteados por cada variable. (Anexo 3).

Tabla 1.

Enumeración de expertos

Experto	Especialidad
Mg. Cupén Castañeda Oliver Fabian	Industrial
Mg. Gerardo Sosa Panta	Industrial
Mg. Severin A. Fahsbender Cespedes	Industrial

Nota. Elaboración propia

Confiabilidad:

En la investigación se aplica el coeficiente de Alfa de Cronbach para establecer el nivel de consistencia en los instrumentos desarrollados, así mismo, la variabilidad total. Se realizó una prueba piloto de 06 datos en 26 días laborales, para esta determinación se utilizó el software SPSS.

Tabla 2.

Cuadro de confiabilidad de Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N.º de elementos
0,941	4

Nota. Elaboración propia - Programa SPPSS.

3.5. Procedimientos

En este presente estudio se tuvo el consentimiento de la empresa dedicada al sector farmacéutico (Anexo 8).

El área de producción se divide en tres subáreas, que representan los procesos que allí se desarrollan:

Fabricación:

En el proceso de Fabricación existe Línea 1 y Línea 2, con sus respectivos tanques de fabricación de diferentes capacidades, distribuidos en las áreas estériles que proporcionan seguridad para realizar procedimientos y manipular materias primas.

Envasado:

Para el proceso de envasado la empresa cuenta con la tecnología Blow Fill Seal (BFS) el cual tiene como propósito el formado, llenado y sellado de frascos en un proceso continuo sin manipulación humana.

Acondicionado:

Es el proceso que realiza todas las operaciones a la que está sometido el producto que ya se encuentra en un envase primario para que se convierta en un producto terminado, dicho proceso cuenta con Línea 1 y Línea 2 y en ellas están las máquinas Etiquetadoras de Frascos y Encajadoras o Estuchadoras de cajas modelo Jolly, que tienen las ventajas de hacer cambios de formatos en diferentes presentaciones, en la empresa estudiada solo existen tres tipos de formatos así como se muestra en el Anexo 11.

Estos tres procesos integrados permiten un producto final que cumple con los requisitos de calidad especificados.

Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron validados y aprobados por tres expertos en la carrera de Ingeniería Industrial,

con la finalidad de garantizar su confiabilidad.

En primer lugar, se realizó el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria de en la línea de acondicionado N°1 y N°2 en la empresa de uso farmacéutico, para ello, se aplicaron los instrumentos durante un periodo de 6 meses, de mayo a octubre de 2022, verificando el tiempo medio entre fallos (MTBF) y tiempo medio entre reparación (MTTR). Esta información obtenida fue analizada mediante estadística descriptiva usando Excel, con lo que se constató el problema de baja disponibilidad que ya se había evidenciado.

Posteriormente, se realizó la aplicación de la metodología SMED en donde se consideraron acciones de mejora en cuanto a la estandarización de formatos, compra de herramientas, entrenamiento a los operarios, establecimiento de indicadores e incentivos, cuyas acciones se realizaron a mediano y corto plazo por el supervisor y jefe de área, cuyo seguimiento estuvo a cargo de los mismos, asimismo los recursos necesarios fueron humano, financiero y tecnológico.

Luego, se volvió a evaluar la disponibilidad de maquinarias en la Línea de acondicionado N°1 y N°2 del área de producción de empresa, con los mismos instrumentos, se realizó lo mismo que al inicio, este proceso fue desde noviembre de 2022 hasta abril de 2023.

Finalmente, en gabinete se realizó la estadística inferencial, para corroborar mediante esta si la metodología SMED mejoró significativamente la disponibilidad. Una vez realizada, se plasmó en el documento con lo cual se generó la discusión, conclusiones y recomendaciones.

3.6. Métodos de análisis de datos

En este trabajo de investigación, el manejo de data y la información se efectuó mediante la estadística descriptiva con la herramienta de cálculo Office Microsoft Excel, con ello, se desarrollaron tablas y figuras que muestran a detalle la información obtenida permitiendo su análisis e interpretación; asimismo, se hizo uso de la estadística inferencial con el software SPSS, con lo cual se realizó la prueba de hipótesis, para ello se sometieron a una prueba de normalidad los datos obtenidos y según los resultados obtenidos, se optó por una prueba estadística paramétrica o no paramétrica, esto, permitió

comprobar que la aplicación de la metodología SMED aumenta de manera significativa la disponibilidad en este contexto de estudio.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores del proyecto avalan la originalidad con compromiso, ética y la moral, garantizan que todo el contenido del documento recogidos sea auténtico y que la información obtenida haya sido con el fin de encontrar soluciones a las cuestiones planteadas.

Se respeta la confidencialidad, resultados de herramientas y consultas de expertos realizadas durante el estudio, también implementaremos gradualmente el programa que ofrece la Universidad César Vallejo.

IV. RESULTADOS

4.1. OE1: Análisis de la disponibilidad de maquinaria actual:

Según la Check List llevada a cabo, se pudo rescatar que en la línea 1, en cuanto a las herramientas y materiales, existía una carencia de las herramientas, en las actividades realizadas se presentaba el hecho de no tener procesos estandarizadas y la falta de control en los mismos, en relación al entorno estuvo en un estado regular; y, en cuanto a la capacidad del operador, de detectaron falencias en hallar las anomalías en la maquinaria, asimismo, no poseían el conocimiento de la misma, por lo que, no tenían la capacidad de realizar reparaciones simples.

Para valorar la disponibilidad de los equipos se consideró la siguiente tabla, en la que se califica la disponibilidad según el porcentaje obtenido.

Tabla 3.

Valoración de la disponibilidad

Disponibilidad	Valoración
Menor a 65%	Deficiente
Entre 65% y 75%	Regular
Entre 75% y 85%	Aceptable
85% a 95%	Buena
95% a 100%	Excelente

Nota. Extraído de Díaz et al. (2020)

Se calculó la disponibilidad de seis meses, en la que se consideró los equipos de la línea de acondicionamiento N°1 y N°2, los datos utilizados para su cálculo, se encuentran en el Anexo 9.

Tabla 4.

Cálculo de la disponibilidad Línea 1

DISPONIBILIDAD TOTAL MAYO 2022 HASTA OCTUBRE 2022 - LÍNEA 1			
DIPONIBILIDAD = $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$			
Mes	MTBF TOTAL	MTBF TOTAL + MTTR TOTAL	DISPONIBILIDAD TOTAL
Mayo	125:03	167:10	74.81%
Junio	71:09	88:55	80.02%

Julio	57:05	69:36	82.02%
Agosto	02:10	02:37	82.80%
Setiembre	65:02	78:39	82.69%
Octubre	59:55	81:22	73.64%
PROMEDIO			79.33%

Nota. Extraído de la ficha de análisis de datos aplicada desde mayo a octubre 2022.

Como se puede apreciar en la figura anterior, la disponibilidad en los equipos de la línea 1 se encontraba entre el 73% y 82%, dichos porcentajes resultaron ser inferiores a la disponibilidad deseada (<95%). El rango obtenido se encontraba entre regular y aceptable según se observa en la tabla 3, asimismo, el promedio obtenido de la disponibilidad en la línea fue de 79.33% ubicándose en el nivel aceptable.

Según lo obtenido en la Check List de la línea 2, el problema es similar, pues no existen herramientas para llevar a cabo las actividades; asimismo, en la dimensión actividades realizadas, no existían procesos estandarizados ni el control; en cuanto al entorno, se encontró en un estado regular; y en la dimensión capacidad del operador, los operadores no poseían mentalidad y conocimiento acerca de la maquinaria, ni el mantenimiento básico que necesita.

Tabla 5.

Cálculo de la disponibilidad Línea 2

DISPONIBILIDAD TOTAL DE MAYO 2022 HASTA OCTUBRE 2022 - LINEA 2			
MES	MTBF TOTAL	MTBF TOTAL + MTTR TOTAL	DISPONIBILIDAD TOTAL
MAYO	141:50	167:17	84.79%
JUNIO	85:30	96:39	88.46%
JULIO	03:40	04:49	76.12%
AGOSTO	162:42	196:24	82.84%
SETIEMBRE	355:40	398:30	89.25%
OCTUBRE	205:55	237:14	86.80%
PROMEDIO			84.71%

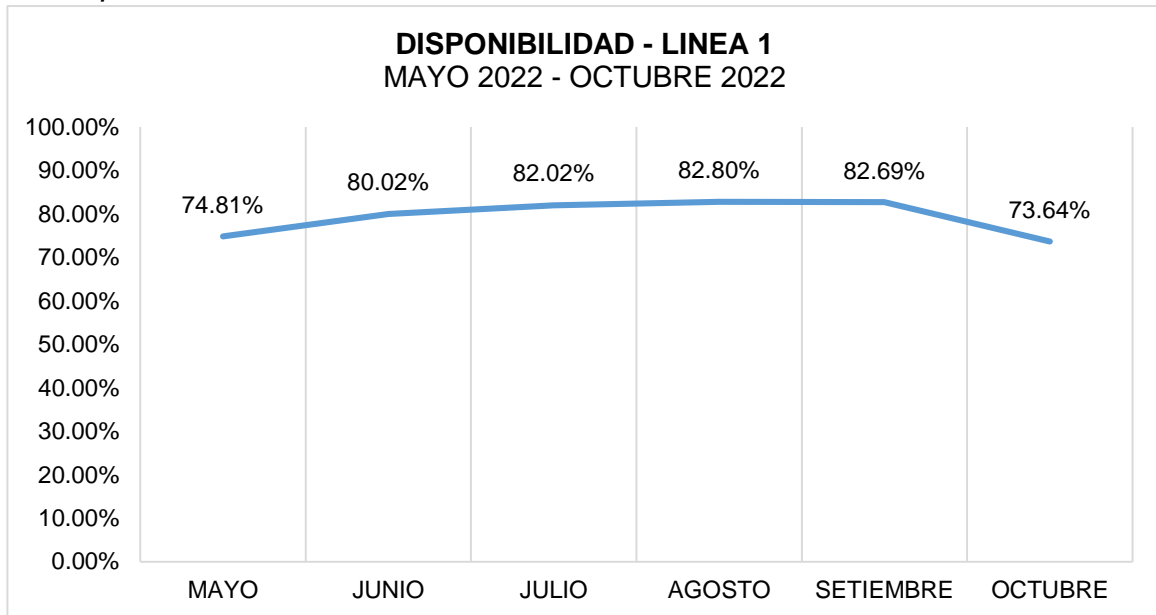
Nota. Extraído de la ficha de análisis de datos aplicada desde mayo a octubre 2022.

En la figura anterior se evidencia los valores calculados de la

disponibilidad de la línea 2, los valores estuvieron en el rango de 76% y 89%. El estado de las disponibilidades resultado estar entre los niveles en aceptable y buena. El promedio resultó ser de 84.71%, el cual muestra una disponibilidad aceptable.

Figura 2.

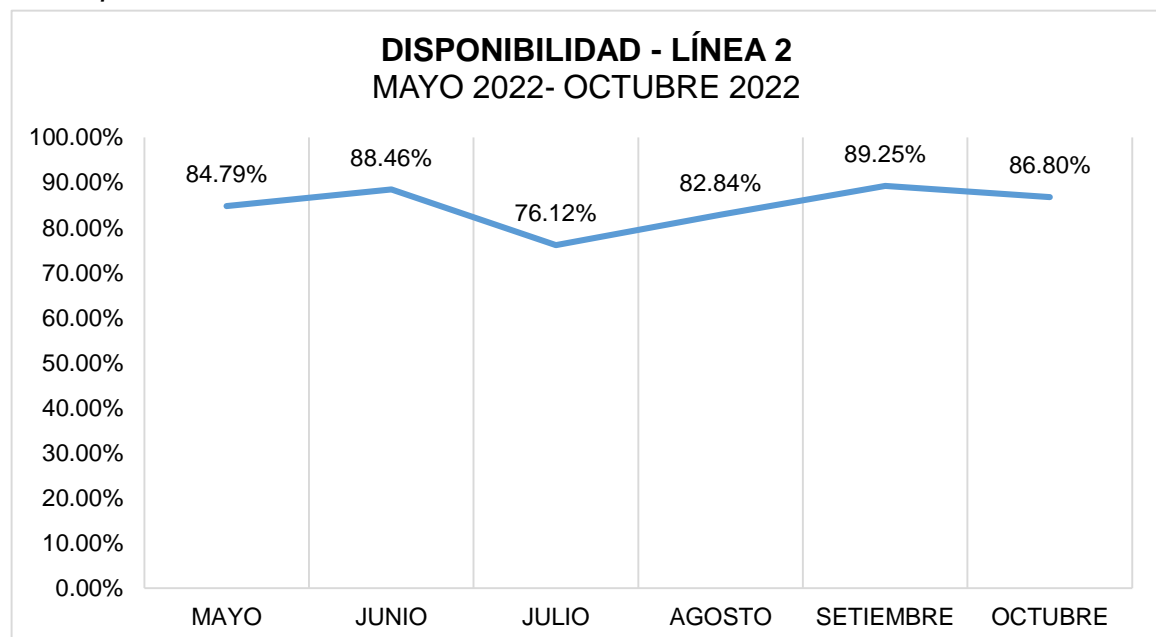
Disponibilidad Línea 1



Nota. Calculado con la fórmula de la tabla 4.

Figura 3.

Disponibilidad Línea 2



Nota. Calculado con la fórmula de la tabla 4.

Tabla 6.

Disponibilidad promedio total

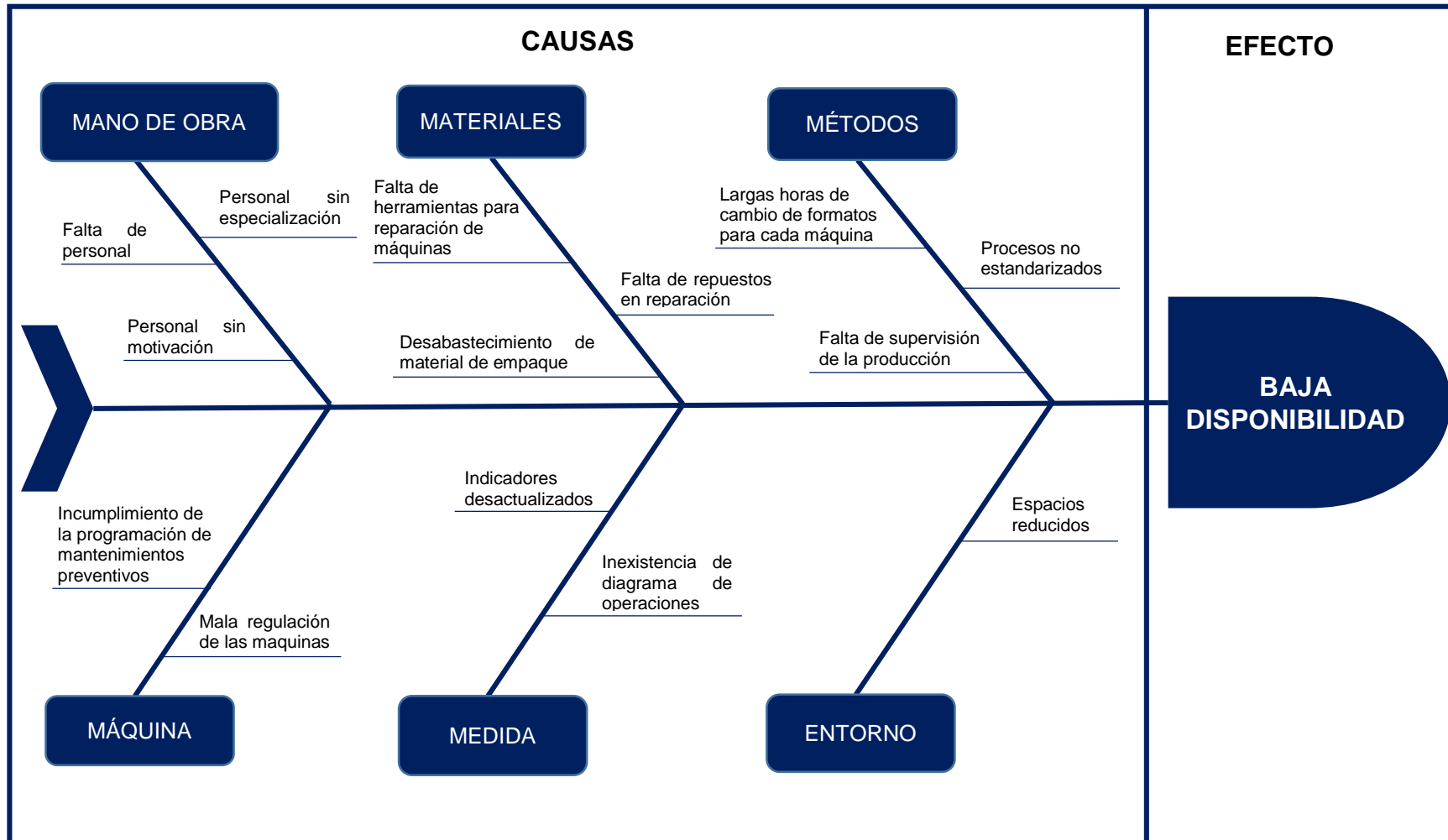
DISPONIBILIDAD TOTAL MAYO 2022 HASTA OCTUBRE 2022	
Línea	DISPONIBILIDAD
01	79.33%
02	84.71%
Promedio	82.02%

Con la disponibilidad calculada en ambas líneas del proceso de acondicionado, se obtuvo una disponibilidad de 82.02%, a partir de ello, se detectó las causas de los valores de la disponibilidad obtenida.

Se empleó la herramienta del diagrama de Ishikawa y luego de Pareto para identificar las causas principales.

Figura 4.

Diagrama de Ishikawa



En la figura anterior de muestra las causas detectadas que provocan una baja disponibilidad, las causas se dividieron en mano de obra, materiales, métodos, máquina, medida y entorno. Para hallar las causas principales al problema se dio uso al diagrama de Pareto.

Se trabajó en función a nomenclatura para cada causa, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7.

Causas

Nomenclatura	Causas
C1	Personal sin especialización
C2	Falta de personal operario
C3	Personal sin motivación
C4	Falta de herramientas para reparación de máquinas
C5	Falta de repuestos en reparación
C6	Desabastecimiento de material de empaque
C7	Largas horas de cambio de formatos para cada máquina
C8	Falta de supervisión de la producción
C9	Procesos no estandarizados
C10	Incumplimiento de la programación de mantenimientos preventivos
C11	Mala regulación de las maquinas
C12	Indicadores desactualizados
C13	Inexistencia de diagrama de operaciones
C14	Espacios reducidos

Nota. Identificadas en el diagrama de Ishikawa

Se construyó una matriz de correlación en la que se consideró el siguiente criterio de puntaje.

Tabla 8.

Causas

Criterio de puntaje	
Nula influencia	0
Baja influencia	1
Media influencia	2
Alta influencia	3

Con ello se obtuvo la siguiente matriz de correlación.

Tabla 9.*Matriz de correlación*

CAUSA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	Puntaje de influencia
C1		0	1	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	10
C2	0		0	0	0	0	3	0	0	3	3	2	0	0	11
C3	0	0		0	0	0	2	0	0	2	2	1	0	0	7
C4	0	0	0		0	0	3	1	1	2	2	0	0	0	9
C5	0	0	0	0		0	3	2	0	2	1	1	0	0	9
C6	0	0	0	0	0		1	2	0	0	0	0	0	0	3
C7	3	3	2	2	3	1		2	2	2	2	1	1	0	24
C8	1	2	0	0	1	2	2		2	3	0	1	2	1	17
C9	0	0	0	1	2	0	3	3		2	3	2	2	0	18
C10	2	1	2	2	2	0	3	2	2		3	1	0	0	20
C11	3	1	2	2	3	0	1	1	3	3		0	0	0	19
C12	0	1	1	0	0	0	0	3	3	2	0		1	0	11
C13	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	2		0	8
C14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0		4
TOTAL															170

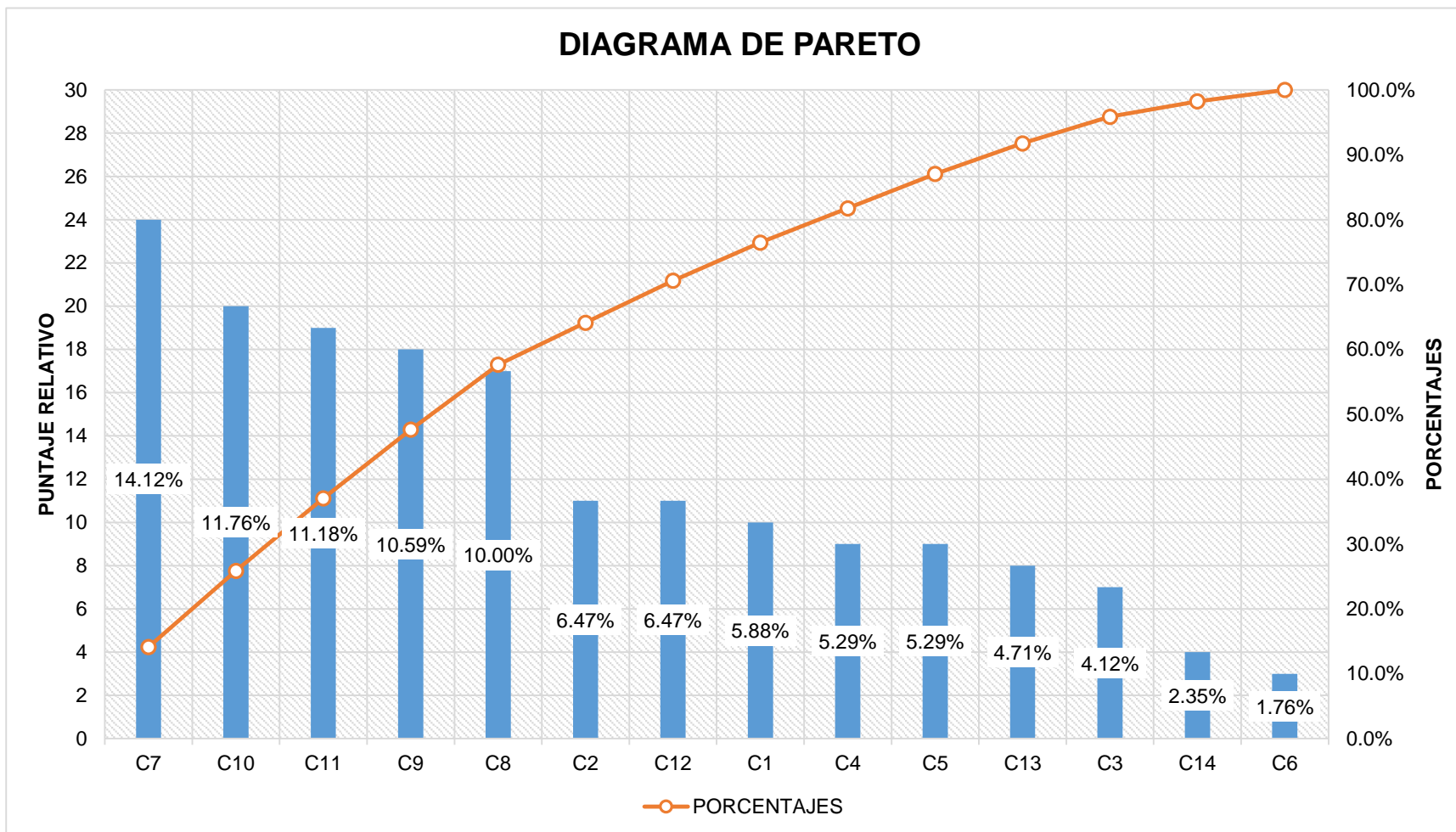
A partir de ello, se tabuló los datos en la siguiente tabla.

Tabla 10.*Matriz de correlación*

ITEM	Puntaje relativo	Puntaje acumulado	% Relativo	% Absoluto acumulado
C7	24	24	14.12%	14.1%
C10	20	44	11.76%	25.9%
C11	19	63	11.18%	37.1%
C9	18	81	10.59%	47.6%
C8	17	98	10.00%	57.6%
C2	11	109	6.47%	64.1%
C12	11	120	6.47%	70.6%
C1	10	130	5.88%	76.5%
C4	9	139	5.29%	81.8%
C5	9	148	5.29%	87.1%
C13	8	156	4.71%	91.8%
C3	7	163	4.12%	95.9%
C14	4	167	2.35%	98.2%
C6	3	170	1.76%	100.0%
170		100.00%		

Figura 5.

Diagrama de Pareto



Según la figura anterior, las causas principales fueron las largas horas de cambio de formatos o implementación de máquinas, ya que este proceso es un conjunto de actividades en las que se ejecuta el intercambio de piezas y elementos para comenzar un nuevo producto (14.12%) con un puntaje de 24 e incumplimiento de la programación de mantenimientos preventivos (11.76%) con un puntaje de 20, seguido de ello, se tuvo a las causas de mala regulación de las máquinas (11.18%) con un puntaje de 19, procesos no estandarizados (10.59%) con un puntaje de 18 y falta de supervisión de la producción (10%) con un puntaje de 17. A partir de los resultados del diagrama de Pareto, se identificó que es necesario mitigar las causas en cuanto a los tiempos y el mantenimiento preventivo que provocaban una baja disponibilidad; y para ello, se dio la aplicación de la metodología SMED.

4.2. OE2: Aplicación de la metodología SMED

En un principio, se detectaron las actividades tanto generales denominados “procesos” como específicas. Las operaciones se muestran en la tabla siguiente, se contabilizaron un total de 6 procesos.

Tabla 11.

Procesos identificados

N°	Procesos
1	Recepción de material de empaque
2	Documentación del proceso
3	Despeje
4	Limpieza
5	Implementación de Etiquetadora Tecnomaco PR9900 y Etiquetadora Rally PR13100
6	Implementación de Encartonadora Jolly I PR 8100 y Encartonadora Jolly II 13700.

Las actividades identificadas para cada proceso se presentan en la siguiente tabla, las cuales fueron un total de 40 .

Tabla 12.*Actividades identificadas*

Proceso	N° de actividad	Descripción de actividad
Recepción de material de empaque	1	Revisión de material de empaque (cajas, etiquetas, insertos, cajas de cartón corrugado).
	2	Traslado para almacén de material de empaque 1 o 2.
Documentación del proceso	3	Realizar documentación para el proceso de acondicionado (llenado de formatos).
Despeje	4	Despeje de etiquetadora
	5	Despeje de encartonadora
Limpieza	6	Limpieza de etiquetadora
	7	Limpieza de encartonadora
Implementación de Etiquetadora Tecnomaco PR9900 y Etiquetadora Rally PR13100	8	Extraer el núcleo de la bobina acabada.
	9	Trasladar material de empaque de actual formato (bobinas).
	10	Introducir la nueva bobina.
	11	Realizar el recorrido de la cinta de etiquetas.
	12	Nivelar al tamaño de etiqueta según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
	13	Regular altura de sensor de etiquetas.
	14	Regular proximidad de sensor de frascos.
	15	Ajuste de velocidad de faja transportadora.
	16	Ajuste de velocidad de faja vertical.
	17	Ajuste de velocidad de motor etiquetado.
18	Ajuste de velocidad de motor separador de frascos.	
19	Ajuste de guías de faja de etiquetadora	
20	Encender la etiquetadora girando el selector principal.	

	21	Prueba de máquina y ajustes finos.
Implementación de Encartonadora Jolly I PR 8100 y Encartonadora Jolly II 13700.	22	Trasladar material de empaque de actual formato (Cajas)
	23	Trasladar material de empaque de actual formato (Insertos)
	24	Regular almacén de cajas para formato actual.
	25	Realizar apertura o cierre de guías según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
	26	Modificar altura de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
	27	Preparar pieza para cierre de solapas inferiores.
	28	Colocación de pieza para cierre de solapas inferiores.
	29	Realizar movimiento de sensor de cajas para la dispensación de insertos.
	30	Regular brazo dispensador de insertos según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
	31	Nivelación de guías laterales de recorrido de cajas, según el tamaño de la altura de la caja.
	32	Preparar pieza para cierre de solapas superiores.
	33	Colocación de pieza para cierre de solapas superiores.
	34	Preparar cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
	35	Cambio de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).

36	Regulación de altura de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).
37	Seleccionar los punzones de acuerdo a la información de la Orden de Acondicionado (Lote y expira).
38	Colocar punzones en el alojamiento de porta punzones para impresión de Lote y Expira.
39	Nivelar marcación de lote y expira.
40	Prueba de máquina y ajustes finos.

Después de identificar todas las actividades, se clasificó las actividades en internas y externas.

Tabla 13.

Clasificación de las actividades identificadas

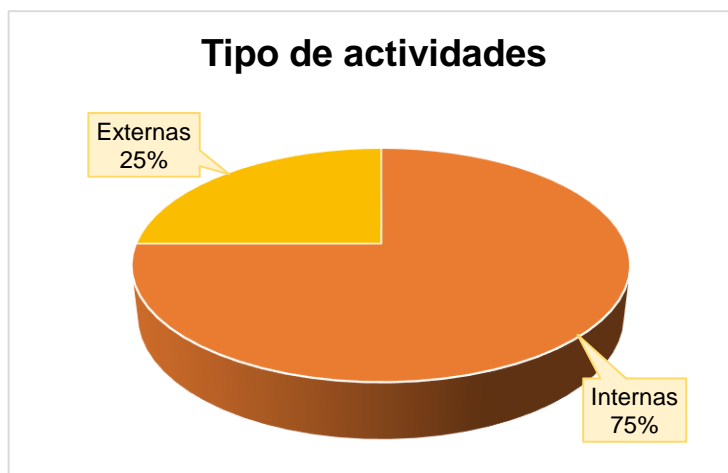
Descripción de actividad	Tipo de Actividad
Revisión de material de empaque (cajas, etiquetas, insertos, cajas de cartón corrugado).	Externa
Traslado para almacén de material de empaque 1 o 2.	Externa
Realizar documentación para el proceso de acondicionado (llenado de formatos).	Externa
Despeje de etiquetadora	Interna
Despeje de encartonadora	Interna
Limpieza de etiquetadora	Interna
Limpieza de encartonadora	Interna
Extraer el núcleo de la bobina acabada.	Interna
Trasladar material de empaque de actual formato (bobinas).	Externa
Introducir la nueva bobina.	Interna
Realizar el recorrido de la cinta de etiquetas.	Interna

Nivelar al tamaño de etiqueta según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Regular altura de sensor de etiquetas.	Interna
Regular proximidad de sensor de frascos.	Interna
Ajuste de velocidad de faja transportadora.	Interna
Ajuste de velocidad de faja vertical.	Interna
Ajuste de velocidad de motor etiquetado.	Interna
Ajuste de velocidad de motor separador de frascos.	Interna
Ajuste de guías de faja de etiquetadora	Interna
Encender la etiquetadora girando el selector principal.	Interna
Prueba de máquina y ajustes finos.	Interna
Trasladar material de empaque de actual formato (Cajas)	Externa
Trasladar material de empaque de actual formato (Insertos)	Externa
Regular almacén de cajas para formato actual.	Interna
Realizar apertura o cierre de guías según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Modificar altura de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Preparar pieza para cierre de solapas inferiores.	Externa
Colocación de pieza para cierre de solapas inferiores.	Interna
Realizar movimiento de sensor de cajas para la dispensación de insertos.	Interna
Regular brazo dispensador de insertos según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Nivelación de guías laterales de recorrido de cajas, según el tamaño de la altura de la caja.	Interna
Preparar pieza para cierre de solapas superiores.	Externa
Colocación de pieza para cierre de solapas superiores.	Interna
Preparar cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Externa
Cambio de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna

Regulación de altura de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Seleccionar los punzones de acuerdo a la información de la Orden de Acondicionado (Lote y expira).	Externa
Colocar punzones en el alojamiento de porta punzones para impresión de Lote y Expira.	Interna
Nivelar marcación de lote y expira.	Interna
Prueba de máquina y ajustes finos.	Interna

Figura 6.

Tipo de actividades



Según la tabla y figura anterior, el 25% de actividades son externas y el 75% son internas. Posteriormente, se identificó el tiempo que cada actividad conlleva.

Tabla 14.

Tiempo de las actividades

Descripción de actividad	Tiempo
Revisión de material de empaque (cajas, etiquetas, insertos, cajas de cartón corrugado).	25:00
Traslado para almacén de material de empaque 1 o 2.	12:00
Realizar documentación para el proceso de acondicionado (llenado de formatos).	30:00
Despeje de etiquetadora	02:00
Despeje de encartonadora	03:00

Limpieza de etiquetadora	02:00
Limpieza de encartonadora	03:00
Extraer el núcleo de la bobina acabada.	00:20
Trasladar material de empaque de actual formato (bobinas).	00:30
Introducir la nueva bobina.	00:20
Realizar el recorrido de la cinta de etiquetas.	03:00
Nivelar al tamaño de etiqueta según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	03:00
Regular altura de sensor de etiquetas.	02:00
Regular proximidad de sensor de frascos.	01:20
Ajuste de velocidad de faja transportadora.	02:00
Ajuste de velocidad de faja vertical.	02:00
Ajuste de velocidad de motor etiquetado.	02:00
Ajuste de velocidad de motor separador de frascos.	02:00
Ajuste de guías de faja de etiquetadora	05:00
Encender la etiquetadora girando el selector principal.	00:10
Prueba de máquina y ajustes finos.	10:00
Trasladar material de empaque de actual formato (Cajas)	00:30
Trasladar material de empaque de actual formato (Insertos)	00:30
Regular almacén de cajas para formato actual.	10:00
Realizar apertura o cierre de guías según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	03:00
Modificar altura de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	03:00
Preparar pieza para cierre de solapas inferiores.	00:30
Colocación de pieza para cierre de solapas inferiores.	02:00
Realizar movimiento de sensor de cajas para la dispensación de insertos.	02:00
Regular brazo dispensador de insertos según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	02:00
Nivelación de guías laterales de recorrido de cajas, según el tamaño de la altura de la caja.	02:00
Preparar pieza para cierre de solapas superiores.	00:30

Colocación de pieza para cierre de solapas superiores.	02:00
Preparar cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	00:30
Cambio de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	04:00
Regulación de altura de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	10:00
Seleccionar los punzones de acuerdo a la información de la Orden de Acondicionado (Lote y expira).	02:00
Colocar punzones en el alojamiento de porta punzones para impresión de Lote y Expira.	03:00
Nivelar marcación de lote y expira.	02:00
Prueba de máquina y ajustes finos.	10:00
Total	02:50:10

El tiempo total que abordan las actividades es de dos horas con cincuenta minutos y diez segundos. A partir de ello, se aplica estrategias para convertir algunas actividades de interna a externas.

Al aplicar las acciones de mejora, se pudieron cambiar las actividades de internas a externas, siendo estas las mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 15.

Actividades convertidas

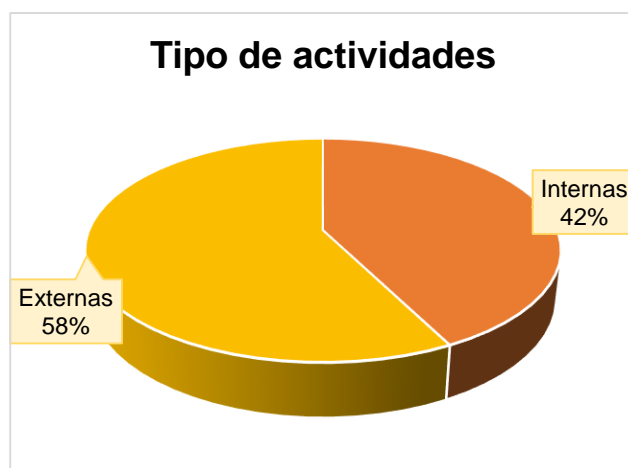
Descripción de actividad	Tipo de Actividad
Revisión de material de empaque (cajas, etiquetas, insertos, cajas de cartón corrugado).	Externa
Traslado para almacén de material de empaque 1 o 2.	Externa
Realizar documentación para el proceso de acondicionado (llenado de formatos).	Externa
Despeje de etiquetadora	Interna
Despeje de encartonadora	Interna
Limpieza de etiquetadora	Interna

Limpieza de encartonadora	Interna
Extraer el núcleo de la bobina acabada.	Interna
Trasladar material de empaque de actual formato (bobinas).	Externa
Introducir la nueva bobina.	Interna
Realizar el recorrido de la cinta de etiquetas.	Externa
Nivelar al tamaño de etiqueta según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Externa
Regular altura de sensor de etiquetas.	Externa
Regular proximidad de sensor de frascos.	Interna
Ajuste de velocidad de faja transportadora.	Externa
Ajuste de velocidad de faja vertical.	Externa
Ajuste de velocidad de motor etiquetado.	Externa
Ajuste de velocidad de motor separador de frascos.	Externa
Ajuste de guías de faja de etiquetadora	Externa
Encender la etiquetadora girando el selector principal.	Interna
Prueba de máquina y ajustes finos.	Interna
Trasladar material de empaque de actual formato (Cajas)	Externa
Trasladar material de empaque de actual formato (Insertos)	Externa
Regular almacén de cajas para formato actual.	Interna
Realizar apertura o cierre de guías según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Modificar altura de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Preparar pieza para cierre de solapas inferiores.	Externa
Colocación de pieza para cierre de solapas inferiores.	Externa
Realizar movimiento de sensor de cajas para la dispensación de insertos.	Externa

Regular brazo dispensador de insertos según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Externa
Nivelación de guías laterales de recorrido de cajas, según el tamaño de la altura de la caja.	Externa
Preparar pieza para cierre de solapas superiores.	Externa
Colocación de pieza para cierre de solapas superiores.	Externa
Preparar cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Externa
Cambio de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Regulación de altura de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	Interna
Seleccionar los punzones de acuerdo a la información de la Orden de Acondicionado (Lote y expira).	Externa
Colocar punzones en el alojamiento de porta punzones para impresión de Lote y Expira.	Interna
Nivelar marcación de lote y expira.	Interna
Prueba de máquina y ajustes finos.	Interna

Figura 7.

Tipo de actividades posterior a las mejoras



Se convirtieron un total de 13 actividades internas (a externas), y de esta manera, según la tabla y figura anterior, el 58% de actividades son externas y el 42% son internas. Por otro lado, la mejora de los tiempos lograda fue la siguiente.

Tabla 16.

Tiempo de las actividades después de la conversión

Descripción de actividad	Tiempo
Revisión de material de empaque (cajas, etiquetas, insertos, cajas de cartón corrugado).	25:00
Traslado para almacén de material de empaque 1 o 2.	12:00
Realizar documentación para el proceso de acondicionado (llenado de formatos).	30:00
Despeje de etiquetadora	02:00
Despeje de encartonadora	03:00
Limpieza de etiquetadora	02:00
Limpieza de encartonadora	03:00
Extraer el núcleo de la bobina acabada.	00:20
Trasladar material de empaque de actual formato (bobinas).	00:30
Introducir la nueva bobina.	00:20
Realizar el recorrido de la cinta de etiquetas.	01:00
Nivelar al tamaño de etiqueta según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	02:00
Regular altura de sensor de etiquetas.	00:00
Regular proximidad de sensor de frascos.	01:20
Ajuste de velocidad de faja transportadora.	00:40
Ajuste de velocidad de faja vertical.	00:40
Ajuste de velocidad de motor etiquetado.	00:40
Ajuste de velocidad de motor separador de frascos.	00:40
Ajuste de guías de faja de etiquetadora	00:00
Encender la etiquetadora girando el selector principal.	00:10
Prueba de máquina y ajustes finos.	04:00
Trasladar material de empaque de actual formato (Cajas)	00:30
Trasladar material de empaque de actual formato (Insertos)	00:30
Regular almacén de cajas para formato actual.	05:00
Realizar apertura o cierre de guías según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	03:00
Modificar altura de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	03:00
Preparar pieza para cierre de solapas inferiores.	00:00

Colocación de pieza para cierre de solapas inferiores.	00:00
Realizar movimiento de sensor de cajas para la dispensación de insertos.	00:00
Regular brazo dispensador de insertos según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	00:00
Nivelación de guías laterales de recorrido de cajas, según el tamaño de la altura de la caja.	00:00
Preparar pieza para cierre de solapas superiores.	00:00
Colocación de pieza para cierre de solapas superiores.	00:00
Preparar cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	00:30
Cambio de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	04:00
Regulación de altura de cuchilla alimentadora de cajas según formato requerido (5mL, 10mL y 15mL).	02:00
Seleccionar los punzones de acuerdo a la información de la Orden de Acondicionado (Lote y expira).	02:00
Colocar punzones en el alojamiento de porta punzones para impresión de Lote y Expira.	03:00
Nivelar marcación de lote y expira.	02:00
Prueba de máquina y ajustes finos.	04:00
Tiempo total	01:58:50

Tabla 17.

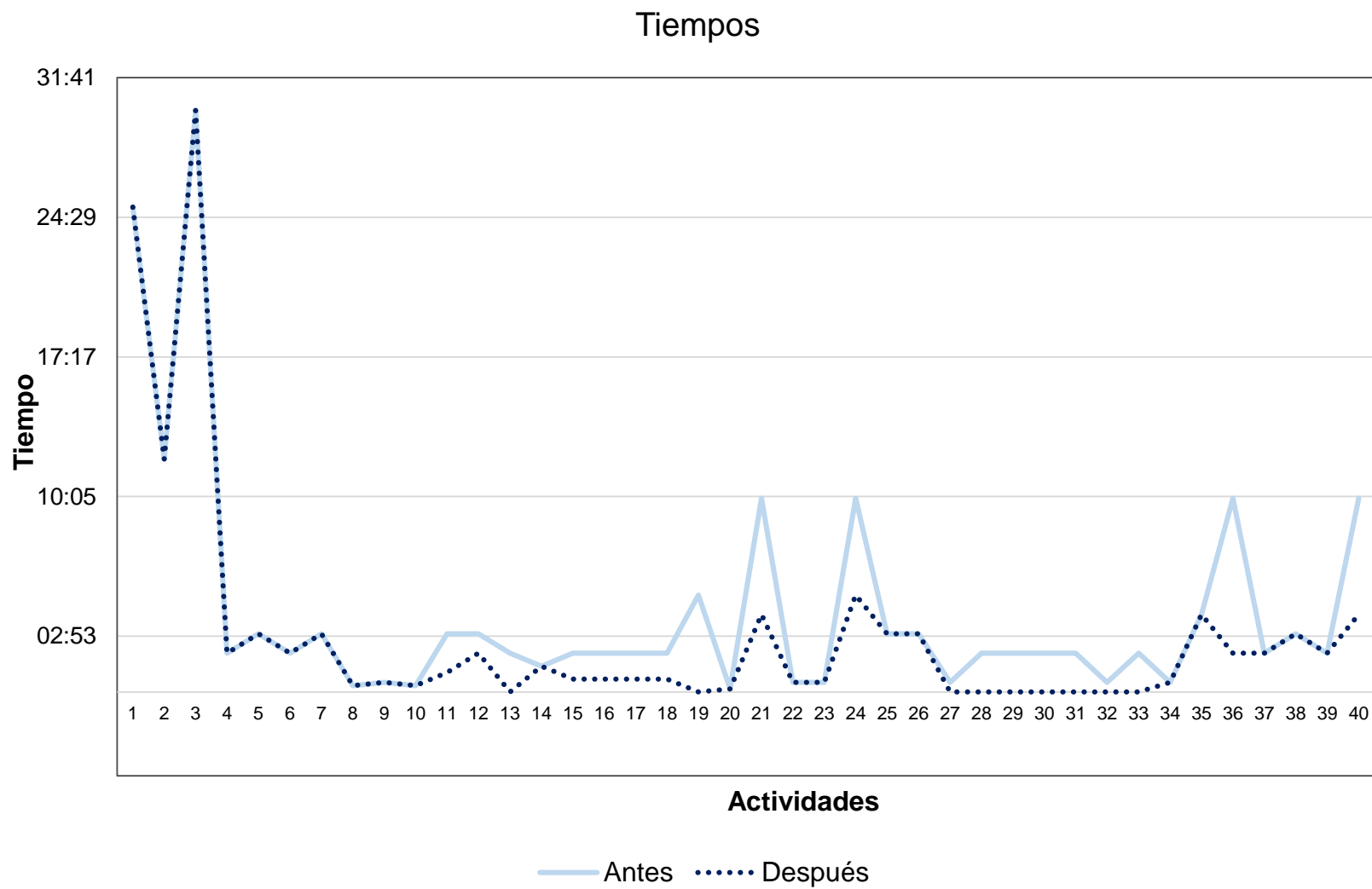
Actividades antes y después de la conversión

Actividades	Actividades internas	%	Actividades externas	%	Incremento de actividades externas%
Antes	30	75%	10	58%	17%
Después	17	25%	23	42%	

Como se muestra en la tabla anterior, el incremento de las actividades externas resultó ser del 17%.

Figura 8.

Tiempo antes y después de las mejoras



Según la figura anterior, se puede visualizar la línea de tiempo de los procesos anterior y posterior, resaltando que la línea anterior es superior que la obtenida posteriormente.

Tabla 18.

Mejora del tiempo de las actividades

Mejora de tiempo	
Antes	02:50:10
Después	01:58:50
Mejora	00:51:20
% de mejora	30.17%

Como se puede observar en la tabla y figura anterior, el tiempo de las actividades se redujo a una hora, cincuenta y ocho minutos y cincuenta segundos. El tiempo reducido fue de cincuenta y un minuto y veinte segundos, dicha mejora ahorró el 30.17% del tiempo empleado en todo los procesos.

Mejoras aplicadas para reducir tiempos de implementación

Tabla 19.

Mejoras aplicadas para reducir tiempos de implementación

N°	Acciones de mejora	Fin	Proceso	Responsable	Plazo	Recursos	Seguimiento
1	Estandarizar los formatos	Evitar el cambio de formatos	Implementación	Supervisor	Mediano	Humano y tecnológico	Supervisor Operarios
2	Compra de herramientas	Evitar la falta de herramientas	Implementación	Supervisor	Mediano	Financiero Humano	Supervisor Jefe de área
3	Entrenamiento a los operarios	Aumentar la capacidad de los operarios	Implementación	Jefe de área	Corto	Humano	Supervisor
4	Establecer indicadores	Tener indicadores de seguimiento	Implementación	Supervisor	Mediano	Humano	Supervisor
5	Incentivos	Aumentar la motivación de los operarios	General	Supervisor	Mediano	Financiero Humano	Supervisor

4.3. OE3: Aplicación de estrategias para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos.

Tabla 20.

Mejoras aplicadas para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos

N°	Acciones de mejora	Fin	Proceso	Responsable	Plazo	Recursos	Seguimiento
1	Plan de mantenimiento preventivo	Tener las actividades de mantenimiento establecidas	Implementación	Supervisor	Largo	Humano tecnológico Financiero	Supervisor Operarios
2	Capacitación al personal de mantenimiento	Aumentar los conocimientos del personal de mantenimiento	Implementación	Jefe de mantenimiento	Corto	Humano	Supervisor

Nota. El plan de mantenimiento se encuentra en el apartado de Anexos (Anexo 5).

A ello, se tuvo el siguiente cumplimiento de mantenimientos preventivos, considerando el cronograma de mantenimiento (Anexo 6).

Tabla 21.

Cumplimientos de mantenimientos preventivos 2022

Mes	Realizados	En proceso	No realizados	Total	Cumplimiento
Noviembre	2	0	0	2	100%
Diciembre	2	0	0	2	100%

Tabla 22.

Cumplimientos de mantenimientos preventivos 2023

Mes	Realizados	En proceso	No realizados	Total	Cumplimiento
Febrero	2	0	0	2	100%
Marzo	2	0	0	2	100%
Abril	0	0	0	0	100%
Mayo	2	0	0	2	100%

Como se puede evidenciar en las tablas anteriores, el cumplimiento de mantenimientos preventivos en los meses de noviembre y diciembre de 2022 estuvo en un 100%, así como en los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2023.

4.4. OE4: Evaluación de la disponibilidad de maquinaria posterior a la implementación de la metodología SMED.

Para evaluar la disponibilidad posterior a la implementación de la metodología, se recolectó los datos de los meses de noviembre y diciembre de 2022 y los meses de enero, febrero, marzo y abril de 2023, de la línea 1 y 2, esta información se encuentra en el Anexo 10, lo cual sirvió para el cálculo del MTBF y MTTR.

Tabla 23*Disponibilidad después de las mejoras línea 1*

DISPONIBILIDAD TOTAL DE NOVIEMBRE 2022 HASTA ABRIL 2023			
MES	MTBF TOTAL	MTBF TOTAL + MTTR TOTAL	DISPONIBILIDAD TOTAL
NOVIEMBRE	36:50	39:59	92.12%
DICIEMBRE	13:17	14:18	92.89%
ENERO	28:45	30:13	95.15%
FEBRERO	26:20	30:20	86.81%
MARZO	16:35	17:20	95.67%
ABRIL	60:20	64:29	93.56%
PROMEDIO			92.70%

Nota. Extraído de la ficha de análisis de datos aplicada desde noviembre 2022 hasta abril 2023.

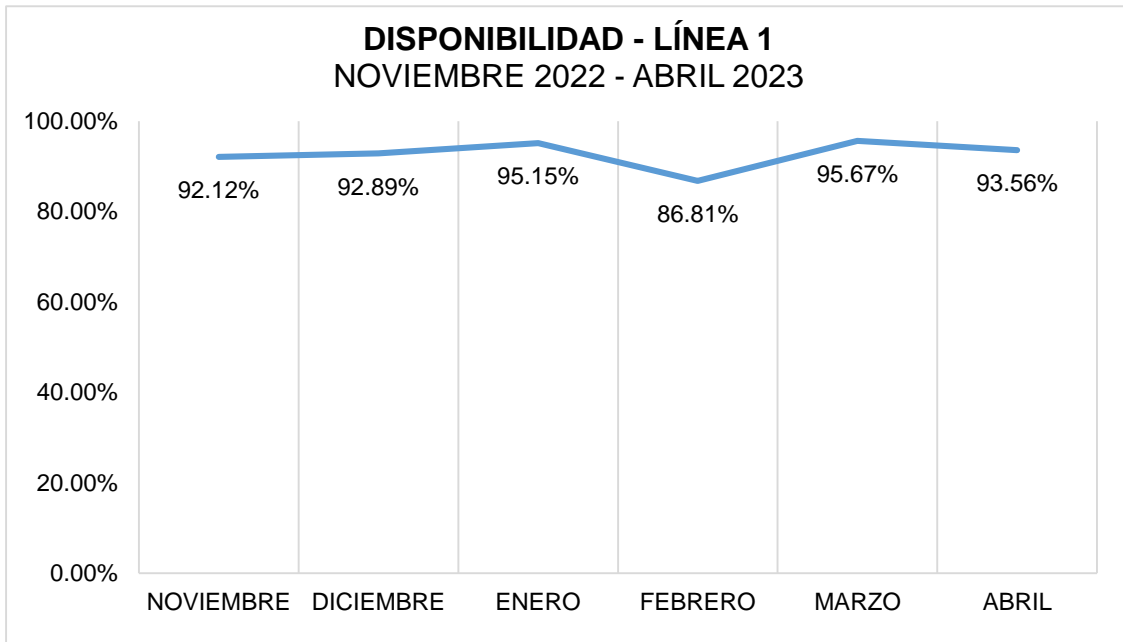
Tabla 24*Disponibilidad después de las mejoras línea 2*

DISPONIBILIDAD TOTAL DE NOVIEMBRE 2022 HASTA ABRIL 2023			
MES	MTBF TOTAL	MTBF TOTAL + MTTR TOTAL	DISPONIBILIDAD TOTAL
NOVIEMBRE	195:30	202:59	96.31%
DICIEMBRE	68:00	74:36	91.15%
ENERO	33:15	35:20	94.10%
FEBRERO	12:30	14:13	87.92%
MARZO	21:10	23:28	90.20%
ABRIL	20:46	21:57	94.61%
PROMEDIO			92.38%

Nota. Extraído de la ficha de análisis de datos aplicada desde noviembre 2022 hasta abril 2023.

Figura 9.

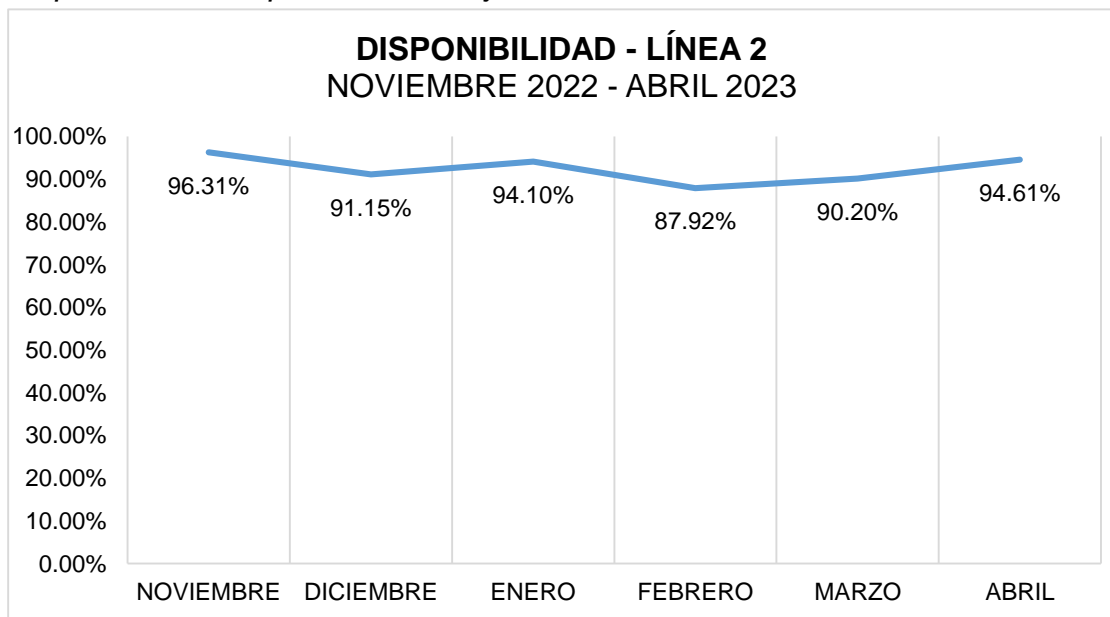
Disponibilidad después de las mejoras línea 1



Como se muestra en la figura anterior, la disponibilidad de la línea 1 entre los meses de noviembre de 2022 hasta abril de 2023 estuvo en un rango de 86.91% hasta 95.67%, siendo el mes más bajo el mes de febrero y el más alto, el mes de marzo.

Figura 10.

Disponibilidad después de las mejoras línea 2



Como se muestra en la figura anterior, la disponibilidad de la línea 2 entre los meses de noviembre de 2022 hasta abril de 2023 estuvo en un rango de 87.92% hasta 96.31%, siendo el mes más bajo el mes de febrero y el más

alto, el mes de noviembre.

Tabla 25.

Disponibilidad promedio total después de las mejoras

DISPONIBILIDAD TOTAL NOVIEMBRE 2022 - ABRIL 2023	
Línea	DISPONIBILIDAD
01	92.70%
02	92.38%
Promedio	92.54%

Con la disponibilidad calculada en ambas líneas, se obtuvo una disponibilidad de 92.54%, con un promedio de 92.70% en la línea 01 y 92.38% en la línea 02.

Tabla 26.

Mejoras de la disponibilidad promedio

DISPONIBILIDAD TOTAL			
Línea	ANTES	DESPUÉS	MEJORAS
01	79.33%	92.70%	13.37%
02	84.71%	92.38%	7.67%
Promedio	82.02%	92.54%	10.52%

Con los datos del antes y después de ambas líneas, se obtuvo las mejoras de las mismas, en la línea 01 se obtuvo una mejora de 13.37% y en la línea 2 se obtuvo la mejora de 7.67%, con ello el promedio de mejora fue de 10.52%. Con ello, se determinó que se mejoró la disponibilidad de los equipos en la entidad en estudio.

Prueba de hipótesis

Para realizar la comprobación de la hipótesis, se optó por realizar una prueba por cada línea.

Línea 01

Tabla 27.

Rangos línea 01

Medición	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos
Línea 01	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	6	3,50	21,00

Empates	0
Total	6

Se aprecia en la tabla que las mediciones de la disponibilidad tuvieron un cambio considerable en el pretest respecto al post test de la línea 01. Se obtuvo un rango promedio positivo de 3,50 y una suma de rangos de 21,00 (positivo).

Tabla 28.

Estadísticos de prueba línea 01

Estadístico	Medición
Z	-2,226
Sig. asin. (bilateral)	,026

Nota. Nivel de significancia a 0.05

H₀ = No, la aplicación de la metodología SMED no mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de una empresa de uso farmacéutico.

H_a = Si, la aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de empresa de uso farmacéutico.

Por medio de la prueba estadística Wilcoxon, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual afirma la aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de empresa de uso farmacéutico con una significancia de 0.026 ($p < 0.05$).

Línea 02

Tabla 29.

Rangos línea 02

	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos
Medición Línea 02	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	6	3,50	21,00
	Empates	0		
	Total	6		

Se obtuvo un rango promedio positivo de 3,50 y una suma de rangos de 21,00 (positivo), con ello, las mediciones de la disponibilidad tuvieron un cambio considerable en el pretest respecto al post test en la línea 02.

Tabla 30.

Estadísticos de prueba línea 02

Estadístico	Medición
Z	-2,201
Sig. asin. (bilateral)	,028

Nota. Nivel de significancia a 0.05

H_0 = No, la aplicación de la metodología SMED no mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de una empresa de uso farmacéutico.

H_a = Si, la aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de empresa de uso farmacéutico.

Por medio de la prueba estadística Wilcoxon, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual afirma la aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias de la línea 01 de empresa de uso farmacéutico con una significancia de 0.028 ($p < 0.05$).

V. DISCUSIÓN

Como objetivo general se aplicó la metodología SMED para incrementar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico. Para Ishraque et al. (2023) la metodología SMED tiene entre sus beneficios se encuentra la reducción de tareas, disminución los costos al eliminar el desperdicio en una organización, mejorar la producción, incrementar la disponibilidad, introducir la estandarización, formación del personal en el compromiso, implicancia y motivación e ingresar a la mejora continua de una organización, corroborado por Vieira et al. (2020) quienes mencionan que SMED es una de las herramientas que comprende Lean Manufacturing y aborda la reducción del tiempo de preparación, puesta a punto y sustitución de equipos. En el estudio, se halló una disponibilidad general de 82.02% entre los meses de mayo 2022 y octubre 2022, aplicando así la metodología SMED de modo que la mejora de los tiempos de los procesos fue de 30.17%, pasando de 25% a 58% de actividades externas; con ello, la mejora de la disponibilidad fue de 10.52%, con una disponibilidad final de 92.54%. Las mejoras de tiempo fueron inferiores a los obtenidos por Yazıcı et al. (2020), pues los autores obtuvieron la reducción del tiempo de cambio de formato de 71.32 a 36.97 min, lo que representó una mejora de 48%. Maldonado (2022) implementó también SMED, sin embargo, añadió el sistema TPM, reduciendo los tiempos en 70 segundos, el cual es inferior al obtenido en el estudio. Alva y Peña (2022), por su parte, evidenciaron una mejora de disponibilidad de 6.84%, inferior a la demostrada en este estudio; obteniendo de 7 611.58 dólares en cuanto al VAN y de 51% como TIR, en la que ayudaron a optimizar la disposición de los equipos y su puesta en marcha, mejorando su rendimiento y calidad del producto en los procesos. Chayguaque y Horna (2022) mejoraron en un 8.3% la disponibilidad, asimismo, redujeron la tasa de fallas de 12.80% a 4.55%. Un resultado muy inferior de mejora lo presentó los autores Solórzano y Amaya (2022), quienes lograron una mejora de 1.69% de la disponibilidad, aplicando SMED, TPM y 5s. Aunado a ello, Díaz et al. (2020) aplicó herramientas como SMED y 5s, diagrama causa efecto (Ishikawa), diagrama del árbol, mapa de procesos.

Como primer objetivo específico, se realizó el análisis actual de la

disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico. Bermeo et al. (2022) la disponibilidad está definida como la confianza en un sistema o componente que se averió o que este ejerza su función satisfactoriamente en un tiempo determinado, numéricamente, es el nexo que existe entre el tiempo de parada y el total de tiempo que se trabaja, asimismo, Ronceros y Pomblas (2023) menciona que establecer este indicador ayuda a establecer la mantenibilidad que existe en un área o empresa, lo cual, a su vez, ayuda a enmarcar mejor los planes de mantenimiento que permite agilizar los procesos productivos asegurando la rentabilidad de un negocio. En la presente investigación, la disponibilidad hallada fue de 79.33% para la línea 01 y de 84.71% para la línea 02; cuyas causas fueron las largas horas de cambio de formatos para cada máquina, incumplimiento de la programación de mantenimientos preventivos, mala regulación de las máquinas, procesos no estandarizados y falta de supervisión de la producción. Por lo contrario, Guaitarilla (2019) determinó como causas principales la falta de inspección y el carente análisis de lubricación. Desde otra perspectiva, Villegas (2022) analizó las pérdidas, que por tiempos improductivos abarcaron un monto de \$ 655 159.20. Maldonado (2022) realizó un diagnóstico diferente, pues halló por medio de criticidad, las máquinas con mayores problemas, estas fueron dos (máquinas B y C) de la línea productiva. Asimismo, Alva y Peña (2022) halló como causas la carencia de un plan de mantenimiento y registro de fallas. Los autores Chayguaque y Horna (2022) hallaron inicialmente una disponibilidad de 87.20%, un valor cerca a los obtenidos en este estudio. Solórzano y Amaya (2022) en su estudio detectaron como causas el incumplimiento de los mantenimientos y la falta de regulaciones y limpieza, asimismo, la disponibilidad inicial fue de 78.81%, con una auditoría inicial de 5s de 81%. Hernández (2021) por su parte, evidenció la disponibilidad inicial en un rango de 77.90% a 95.38%, siendo las causas de ello, la falta de capacitación, las paradas imprevistas, stock deficiente, falta de sustitución de repuestos antiguos y el registro deficiente de las fallas. Para culminar, Tocto (2019) evidenció una disponibilidad inicial de 74%, inferior a la hallada en el estudio, la cual resultó de evaluar a 12 máquinas.

Como segundo objetivo específico, se aplicó la metodología SMED para reducir tiempos de implementación. Álvarez y Saccatoma (2019) menciona que

la Metodología SMED logra clasificar actividades internas y externas, así mismo, convertir las actividades internas en externas, Bonamigo et al. (2022) SMED propone que las configuraciones se lleven a cabo en un marco de 10 minutos, lo que se puede lograr a través de la racionalización de tareas por parte de los operadores de la maquinaria. En este estudio, se consideraron acciones de mejora la estandarización de los formatos, compra de herramientas, entrenamiento a los operarios, establecimiento de indicadores e incentivos, cuyas acciones se realizaron a mediano y corto plazo por el supervisor y jefe de área, cuyo seguimiento está a cargo de los mismos, asimismo los recursos necesarios fueron humano, financiero y tecnológico. Por otro lado, Villegas (2022) detalló su propuesta con indicadores económicos, su porte resultó con un TIR de 48.24% y VAN de \$ 26 684.14, en la que se emplearía la metodología SMED que incluía la aplicación y seguimiento de la misma y se empleó el diagrama Spaguetti para optimizar los espacios, mejoras diferentes a las aplicadas. Díaz et al. (2020) también logró reducir los tiempos en tres horas. Por último, Tocto (2019) evidenció una reducción de tiempo pasando de 15 a 4 horas en el proceso llevado a cabo en la empresa en estudio.

Como tercer objetivo específico, se aplicó la metodología SMED para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos. Alfonso et al. (2022) y Moreno (2022) coinciden que el enfoque de mantenimiento de SMED tiene como objetivo preparar la máquina lo más rápido posible, por lo que se centra en la preparación preliminar de los materiales y herramientas que se utilizarán, así como en una visualización clara de las tareas que se realizarán en el mantenimiento; este método es aplicable mayormente en el mantenimiento preventivo. En este estudio, se aplicaron acciones como el plan de mantenimiento preventivo y la capacitación al personal de mantenimiento, las cuales fueron a largo y corto plazo por el supervisor y el jefe de mantenimiento empleando recursos humano, financiero y tecnológico, y el seguimiento estuvo a cargo del supervisor y operarios. Similar a lo planteado por Guaitarilla (2019), quien estructuró un plan de mantenimiento preventivo, obteniendo un costo beneficio de 1.93 y ganancias de \$ 6 252 000. Chayguaque y Horna (2022) también aplicaron el mantenimiento preventivo para reducir fallas y aumentar la disponibilidad de las máquinas.

Por último, en cuanto al cuarto objetivo específico, se evaluó la disponibilidad de maquinaria posterior a la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico. Feal et al. (2022) menciona que el valor óptimo para dicho indicador está en un rango mayor al 90%. En esta investigación, se halló como disponibilidad de la línea 01 en los meses entre noviembre de 2022 hasta abril 2023, la cual fue de 92.70% y de 92.38% para la línea 2; las mejoras resultaron ser de 13.37% y 7.67%, respectivamente; cuyo pronóstico resultó de ser que en tres meses (julio 2023) más se lograría aproximadamente el 100% de disponibilidad en la línea 01 y en 7 meses (noviembre 2023) en la línea 02. Bajo otra línea, Maldonado (2022) halló una disponibilidad final de 95.55% gracias al sistema TPM y metodología SMED, superior a la hallada en este estudio. Alva y Peña (2022), por su parte, evidenciaron también una mejora de disponibilidad de los equipos del área de producción de la entidad de estudio que abordaron, pasando de 80.6% a 87.44%. Los autores Chayguaque y Horna (2022) hallaron finalmente una disponibilidad de 95.50%, un valor superior a los obtenidos en este estudio, evidenciaron un aumento en el tiempo medio entre fallas (MTBF), de un resultado anterior de 1276 horas a 3024 horas, el tiempo medio entre reparación (MTTR) disminuyó de 210 horas a 143 horas. Solórzano y Amaya (2022) obtuvo una disponibilidad final de 80.5%, que pronosticaron llegar hasta el 98%. Olaya (2021) en sus resultados presentó una mejora de 23.67% en la BFS 301 y 37.98% en la BFS 624, en cuanto a la disponibilidad, la cual, según lo mencionado por el autor podría evidenciar signos de mejoras también en el rendimiento del proceso y reducción de desperdicios. Hernández (2021) en su investigación la disponibilidad después de aplicar la mejora estuvo en un rango de 82.15% a 96.48%, afirmando a eficiencia de la propuesta basada en un plan de mantenimiento preventivo. Finalmente, Tocto (2019) evidenció una disponibilidad final de 90%.

VI. CONCLUSIONES

1. Como objetivo general se aplicó la metodología SMED para incrementar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico, llegando a concluir que se logró incrementarla en los equipos de las líneas 1 y 2, en la que se convirtió las actividades internas a externas, a ello, se logró paralelamente el cumplimiento de los mantenimientos preventivos en su totalidad y la disminución de los tiempos de implementación.
2. En cuanto al primer objetivo específico, realizar el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico, la disponibilidad hallada fue de 79.33% para la línea 01 y de 84.71% para la línea 02; por ende, la disponibilidad no llegaba al 90% y fue necesario aplicar una serie de estrategias de mejora alineadas a las causas halladas.
3. Lo correspondiente al segundo objetivo específico, aplicar la metodología SMED para reducir tiempos de implementación, se consideraron acciones de mejora la estandarización de los formatos, compra de herramientas, entrenamiento a los operarios, establecimiento de indicadores e incentivos, cuyas acciones se realizaron a mediano y corto plazo por el supervisor y jefe de área, cuyo seguimiento estuvo a cargo de los mismos, asimismo los recursos necesarios fueron humano, financiero y tecnológico.
4. En relación al tercer objetivo específico, aplicar la metodología SMED para mejorar en la planificación de los mantenimientos preventivos, se aplicaron acciones como el plan de mantenimiento preventivo y la capacitación al personal de mantenimiento, las cuales fueron a largo y corto plazo por el supervisor y el jefe de mantenimiento empleando recursos humano, financiero y tecnológico, y el seguimiento estuvo a cargo del supervisor y operarios.
5. Finalmente, el cuarto objetivo específico, evaluar la disponibilidad de maquinaria posterior a la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico, las mejoras resultaron ser de 13.37% y 7.67% para la línea 01 y 02, respectivamente, asimismo, se superó el 90%, verificando la mejora de la disponibilidad de los equipos.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere aplicar otras herramientas que ofrece la metodología Lean Manufacturing, como TPM, 5S, JIT, Jidoka, entre otras; para abarcar mayores problemas, así reflejar una mejor disponibilidad y mejores indicadores como rendimiento, productividad, entre otros.

Se recomienda a la empresa en estudio, llevar el control de la disponibilidad y el seguimiento en las acciones de mejora, para cumplir el pronóstico, asimismo, no reducir la disponibilidad lograda, ello traerá una mejor producción con mejores ventajas económicas para la empresa.

Se recomienda a empresas similares que, consideren las mejoras propuestas para los procesos de implementación, así se ahorraran tiempos en cambios de formatos y en obtención de herramientas, por otro lado, también se sugiere llevar más atención a las capacitaciones del personal e incentivos, ya que incrementa la motivación por mejorar a los trabajadores, que consecuentemente, ofrecerá mejor flujo de ideas para resolver los problemas y optimizar los procesos.

Se sugiere a otros investigadores, emplear el plan de mantenimiento preventivo como guía para otros casos de estudio, asimismo considerar todos los recursos necesarios para llevarlo a cabo sin obstáculos.

Se recomienda a otros investigadores, proponer la aplicación de SMED, la cual ayuda a solventar problemas en cuanto a tiempos, teniendo como evidencia las mejoras obtenidas en este estudio, por otro lado, considerar el presupuesto tentativo para la aplicación de dicha metodología.

REFERENCIAS

- ADIGWE, Obi. Policies and practices in Nigeria's pharmaceutical sector: A mixed methods exploration of stakeholders' perspectives on strategic reforms. *Health Policy OPEN* [en línea]. Diciembre 2023, n° 7. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.hpopen.2023.100091>
- AHMAD, Douri., KAZANTZI, Vasili., ELJACK, Fadwa., MANNAN, Sam. Y HALWAGI, Mahmoud. Mitigation of operational failures via an economic framework of reliability, availability, and maintainability (RAM) during conceptual design. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* [en línea]. Setiembre 2023, n° 67. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104261>
- AHMADI, S., MOOSAZADEH, S., HAJIHASSANI, M., MOOMIVAND, H. Y RAJAEI, M. (2019). Reliability, availability and maintainability analysis of the conveyor system in mechanized tunneling. *Measurement*, [en línea]. Octubre 2023, n°145. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.06.009>
- ALDÁS, Darwin, PORTALANZA, Narcisa, CASIGNIA, Byron, Chipantiza, Darío. Management of preparation times on the shelf with the quick tool change methodology (SMED) in leather footwear manufacturing industries. [en línea]. Noviembre 2018, n°53. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6501349.pdf>
- ALVA Albornoz, Francisco., y PEÑA Armas, Henry. Implementación de Plan de Mantenimiento preventivo en área de producción para mejorar Productividad en la empresa ITEMSA PERU SAC. Trujillo. Tesis (Titulo en Ingeniería mecánica). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2022. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/95678/Alva_AF-Pe%c3%b1a_AWH-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ÁLVAREZ Guzmán, Luciano. y SACCATOMA Ore, Eduardo. Aplicación de la

metodología SMED en el cambio de formato para incrementar la productividad en la empresa AJEPER S.A, Lurigancho-Chosica 2019. Tesis (Título de ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48949/alvarez_sl-saccatoma_oe-sd.pdf?sequence=1&isallowed=y

ALVES, F., BADIKYAN, H., MOREIRA, A., AZEVEDO, J., MOREIRA, P., ROMERO, L. Y LEITÃO, P. Deployment of a Smart and Predictive Maintenance System in an Industrial Case Study. IEEE 29th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), Delft, Netherlands [en línea]. Octubre 2023, n°145. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9152441>

ARBOLEADA, Jairo, RUBIANO, Fabián. Proposed model for the implementation of the SMED methodology in a food company in Santiago de Cali. [en línea]. Octubre 2023, n°5. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://revistas.uamerica.edu.co/index.php/rinv/article/view/85/80>

ARIAS Torres, Juan. y COVINOS Saavedra, Mario. Diseño y Metodología de la Investigación (Primera edición). Enfoques Consulting EIRL, 2021. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2260/1/Arias-CoviAnosDise%C3%B1o_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf

ARISPE Albuquerque, Claudia, YANGALI Vicente, Judith., GUERRERO Bejarano, María, LOZADA Bonilla, Oriana., ACUÑA Gamboa, Luis, y ARELLANO Sacramento, César. La investigación científica. Tesis (Título de ingeniería industrial). Lima: Universidad Internacional del Ecuador, 2020 <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>

ARMIJO, Iván, ASPILLAGAM Carolina, BUSTOS, Carolina, CALDERÓN, Ana, CORTÉS, Cristian, FOSSA, Pablo, MELIPILLAN, Roberto, SÁNCHEZ, Alejandra, y VIVANCO, Anastassia. Manual de Metodología de Investigación. Tesis (Título de estadística) España: Universidad del Desarrollo, 2021.

<https://psicologia.udd.cl/files/2021/04/Metodolog%C3%ADa-PsicologiaUDD-2-1.pdf>

BERMEO, L., VARGAS, J. Y ERAZO, N. Application of the K-NN algorithm in the assignment of corrective maintenance work orders for biomedical equipment. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications* , [en línea]. Octubre 2022, n°3. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/CESTA/article/view/3929/4037>

BONAMIGO, A., MAIA, P., CONRADO. L., TORRES, L. Y DAMASCENO, R. Patient Flow Optimization: SMED adoption in Emergency Care Units. *IFAC-PapersOnLine*. [en línea]. Mayo 2022, n°10. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.391>

BUZÓN Quiada, José Antonio. *Lean Manufacturing*. Editorial Elearning S.L, 2019 [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. https://books.google.com.pe/books?id=vMfIDwAAQBAJ&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false

CANAHUA, Nohemy. Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial Data*. [en línea]. Mayo 2021, n°1. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2023]. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>

CAPOTE, M. Trabajo con documentos: en Ciencias de la Educación. Editorial Universitaria, 2020 [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/3444/1/Trabajo%20con%20documentos_%20en%20Cien%20-%20Manuel%20Capote-Castillo.pdf

CHAYGUAQUE Grados, Luis. y HORNA Mugerza, Johnny. Aplicación del mantenimiento preventivo para reducir el índice de fallas en la empresa Grupo Maderera Selva Central. Tesis (Título de industrial) Piura: Universidad César Vallejo, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93089>

DÍAZ Del Carpio, Javier, GARDELLA Sotomarino, Paolo, ROQUE Henríquez, Rudy, TAMAYO Riega, Mario, y VILCA Mayhuire, Michael. Propuesta de optimización de una línea de producción de soluciones paranterales de gran volumen (SPGV) aplicando herramientas Lean Manufacturing en un laboratorio farmacéutico. Tesis (Título de maestría) Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2020. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3635>

DELGADO, Alex., SÁNCHEZ, Juan. Y SALAS, Rosa. Model to reduce project delivery times by applying TPM and SMED: Case study in a metalworking company, Education and Technology. [en línea]. Mayo 2022, n°3. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.727>

DÍAZ, Carlos, CATARI, David, MURGA, Corazón, DÍAZ, Gabriela. y QUEZADA, Vania. Efectividad general de equipos (OEE) ajustado por costos. Interciencia. [en línea]. Mayo 2020, n°3. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2023]. <https://www.redalyc.org/journal/339/33962773006/html/>

ESTRADA, Jonathan, TREJO. Juan. y GÁLVEZ, Alejandro. Desarrollo e implementación de la metodología Smed en el área de línea robot de la empresa New Motech Mex. Revista de Ingeniería y Tecnologías para el Desarrollo Sustentable. [en línea]. Mayo 2021, n°3. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. http://reingtec.itsoeh.edu.mx/reingtec/docs/vol9_2021reingtec/13.-%20IIND%20Estrada%20Barrera.pdf

FEAL, Nivys., GONZÁLEZ, Erenio. Y SANTOS, Ronaldo. Procedure for the evaluation and improvement of reliability, maintainability and availability in the Cuban chemical industry. Revista Centro Azúcar. [en línea]. Mayo 2022, n°1. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612022000100041

FUENTES, Deivi, TOSCANO, Anibal, MALVACEDA, Eli y DÍAZ, José. Research methodology: Concepts, tools and practical exercises in administrative and

accounting sciences. [en línea]. Mayo 2020, n°1. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/6201>

GALLEGOS, César, VISCAÍNO, Mayra, y VILLACRÉS, Sergio. Estudio de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad aplicado a grupos electrógenos prime. *ConcienciaDigital*. [en línea]. Mayo 2020, n°3. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1266>

GUAITARILLA Soto, José. Plan de mantenimiento preventivo para la maquina industrial de la empresa fluoroplásticos S.A.S. Santiago de Calí, Colombia Tesis (Título de ingeniería mecánica) Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, 2019. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10883/T08482.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

HERNÁNDEZ Gonzales, Ángel. Propuesta de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para la máquina calibradora de BIOFRUIT EXPORT SA Piura Tesis (Título de industrial). Piura: Universidad César Vallejo, 2021. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/90306/Hernandez_GAA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, Carlos, Y CARPIO, Natalia. Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta*, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud. [en línea]. Mayo 2019, n°1. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

HERNÁNDEZ, Sandra. y DUANA, Danne. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*. [en línea]. Mayo 2020, n°17. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

ISHRAQUE, Gazi, TAOSIF, Ahmed, HOSSAIN, Md, KHAN, Rezaul, FARUK, Omar, MIA, Rony. y RASHEDUL, Syed. Single Minute Exchange Die (SMED): A sustainable and well-timed approach for Bangladeshi garments industry.

Cleaner Engineering and Technology. [en línea]. Mayo 2023, n°12. [Fecha de consulta: 86 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100592>

LAI, Lauren, CHEEMA, Baljit. y VAN, Dj. A cross sectional study of the availability of paediatric emergency equipment in South African emergency units. African Journal of Emergency Medicine. [en línea]. Mayo 2020, n°4. [Fecha de consulta: 86 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2020.06.008>

MALDONADO Bocancho, Pablo. Implementación de las metodologías TPM y SMED en los laboratorios de CNC y de metalmecánica de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial. Tesis (Título de industrial). Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2022. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27625>

MAMANI Ortiz, Yerci. Introduction to the research methodology 2021. [en línea]. Mayo 2019, n°4 [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023] https://www.researchgate.net/publication/353246749_INTRODUCCION_A_LA_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_2021?enrichId=rgreq-2ed4879c4a2d3b521b40a72c4ac8f545-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzI0Njc0OTtBUzoxMDUxMDU2ODU1MzI2NzIxQDE2Mjc2MDI4OTA0NjM%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

MARTÓN, L., SÁNCHEZ, A., CARLOS, R., MULLOR, R. Y MARTONELL, S. Prognosis of wear-out effect on of safety equipment reliability for nuclear power plants long-term safe operation. Reliability Engineering & System Safety. [en línea]. Mayo 2023, n°233. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109121>

MARTINEZ, Julio., CRUZ, Edgar, GARRIDO, Rafael. ESCUDERO, Anselmo. Reduction of waiting times at the change of model through the application of SMED tool, a case study. Revista de Ingeniería. [en línea]. Abril 2019, n°8. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2023]. https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num8/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N8.pd

MORENO Castañeda, Sergio. (2020). Propuesta de mejora para la reducción de tiempo de ciclo en la fabricación de productos textiles en la empresa de confecciones Zogo S.A.S. mediante herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Título de industrial). Bogotá: Universidad de la Salle, 2020. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1150&context=ing_industrial

MUCHA, Luis., CHAMORRO, Rafael., OSEDA, Máximo. y ALANIA, Rubén. Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. Desafíos. [en línea]. Abril 2020, n°1. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2023]. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>

OLAYA Castillo, Pablo. Análisis y propuesta de mejora de la efectividad global de los equipos en un laboratorio farmacéutico especializado en la fabricación de productos oftálmicos. Tesis (Título de industrial y sistemas). Bogotá: Universidad de la Salle, 2021. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5154/ING_2114.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RAMOS, Carlos. Los Alcances de una investigación. Ciencia América. [en línea]. Julio 2020, n°3. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336/621>

RIVERA, César. (2019). Basic research and applied research. Newstex, [en línea]. Abril 2019, n°1 [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]

<https://www.proquest.com/blogs-podcasts-websites/investigación-básica-e-aplicada/docview/2293905884/se-2?accountid=37408>

RONCEROS, Cristhian. y POMBLAS, Ramón. Modelo de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad Operacional para una Planta Compresora de

Gas. Revista Politécnica. [en línea]. Julio 2023, n°1. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.33333/rp.vol51n1.10>

SARAIBA, L., MORENO, M. y TORRES, R. LA gestión del mantenimiento acorde a la criticidad de los activos. Revista Ciencias Holguín. [en línea]. Julio 2023, n°2. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/1469/html_49

SÁNCHEZ, Fabio. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria. [en línea]. Julio 2019, n°1. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>

SOLÓRZANO Acuña, Melissa. y AMAYA Quispe, Jeancarlos. Implementación de la mejora en una línea de producción de una planta embotelladora para incrementar su disponibilidad aplicando Lean Manufacturing. Tesis (Título de industrial y sistemas). Lima: Universidad Peruanas de Ciencias Aplicadas, 2022. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667132>

SUVEG, Bhade. y SRIHARSHA, Hegde. Improvement of Overall Equipment Efficiency of Machine by SMED. Materialstoday, [en línea]. Julio 2020, n°2. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.298>

TOCTO Morocho, Tania. Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A. A – Piura 201. Tesis (Título de industrial y sistemas). Piura: Universidad César Vallejo, 2019 https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46922/Tocto_MDJTM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VIEIRA, A., SILVA, F., CAMPILHO, R., FERREIRA, L., SÁ, J. y PEREIRA, T. SMED methodology applied to the deep drawing process in the automotive industry. Procedia Manufacturing. [en línea]. Febrero 2020, n°51. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.197>

VILLEGAS Suñiga, Renato. Reducción de los tiempos de cambio de formato en la llenadora horizontal de salsas frías mediante la metodología SMED en la Empresa Nestlé Ecuador S.A. Tesis (Título de industrial y sistemas). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2022.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64259>

YAZICI, K., GÖKLER, S. Y BORAN, S. An integrated SMED-fuzzy FMEA model for reducing setup time. Journal of Intelligent ManufacturingVolume. [en línea]. Setiembre 2021, n°6. [Fecha de consulta: 26 de junio del 2023].
<https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=citedby&eid=2-s2.0-85092540889&noHighlight=false#metrics>

ZAMBRANO, Tatiana. y PONSOT, Ernesto. (2023). Aplicación de un modelo estocástico para el Análisis RAM de Máquinas Rotatorias en la Industria 4.0. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. [en línea]. Abril 2023, n°2. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2023].
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5756

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente: Metodología SMED	SMED es una de las herramientas que comprende Lean Manufacturing; aborda la reducción del tiempo de preparación, puesta a punto y sustitución de equipos (Vieira et al., 2020).	La presente variable independiente está basada en los Tiempos de implementación de máquinas y los Cumplimientos de programa de mantenimientos preventivos de máquinas.	Tiempos de implementación de máquinas	Tiempo de implementación $TI = \frac{TE}{TDD} * 100\%$ Donde: TE = Tiempo estándar TDD = Tiempo de demora	Razón
			Cumplimientos de programa de mantenimientos preventivos de máquinas	Cumplimientos de mantenimientos preventivos. $CMP = \frac{MPR}{MPP} * 100\%$ Donde: MPR = Mantenimiento preventivo realizado MPP = Mantenimiento preventivo programado	Razón

<p>Variable Dependiente: Disponibilidad</p>	<p>Según Bermeo et al. (2022) la disponibilidad está definida como la confianza en un sistema o componente que se averió o que este ejerza su función satisfactoriamente en un tiempo determinado, numéricamente, es el nexo que existe entre el tiempo de parada y el total de tiempo que se trabaja.</p>	<p>La variable dependiente se basa en la disponibilidad de máquinas, ya que es el indicador que le sirve a la organización para conocer el estado de las maquinarias para ello se tendrá como indicadores MTBF y MTTR.</p>	<p>Tiempo medio entre Fallos.</p>	<p>$MTBF = \frac{\textit{Tiempo total de funcionamiento}}{\textit{Número de fallas}}$</p> <p>Donde: MTBF = Tiempo medio entre fallos.</p>	<p>Razón</p>
			<p>Tiempo medio en Reparación.</p>	<p>$MTTR = \frac{\textit{Tiempo total de reparaciones}}{\textit{Número de fallas}}$</p> <p>Donde: MTTR = Tiempo medio entre reparación.</p>	<p>Razón</p>

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

Fichas de recolección de Metodología SMED - (Variable independiente)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
MES:					
Tiempo de implementación					
Fecha	Formato actual	Formato propuesto	Tiempo de estándar (min)	Tiempo de demora (min)	Tiempo de implementación
Promedio de tiempo de implementación					

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
MES:			
Cumplimientos de mantenimientos preventivos			
Fecha	Mantenimiento preventivo realizado (MPR)	Mantenimiento preventivo programado (MPP)	Cumplimientos de mantenimientos preventivos
Promedio de cumplimientos de mantenimientos preventivos			

Fichas de recolección de Disponibilidad - (Variable dependiente)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
MES:			
Tiempo medio entre fallas			
Fecha	Tiempo total de funcionamiento	Nº de fallas	MTBF
Promedio de tiempo medio entre fallas			

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
MES:			
Tiempo medio entre reparación			
Fecha	Tiempo total de reparaciones	Nº de fallas	MTTR
Promedio de tiempo medio entre fallas			

OBSERVACIÓN DIRECTA - CHECK LIST			
FECHA:		EQUIPOS:	
LINEA DE ACONDICIONADO:		SUPERVISOR:	

I. HERRAMIENTAS Y MATERIALES

1. ¿Las herramientas empleadas son las correctas?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
2. ¿Los materiales para el proceso de acondicionamiento son los adecuados?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
3. ¿Se cuenta con las herramientas cuando estas son requeridas?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
4. ¿Se cuenta con el material cuando este es requerido?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>

II. ACTIVIDADES REALIZADAS

1. ¿Hay procedimientos para el proceso de implementación?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
2. ¿Se lleva un control del proceso de implementación?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
3. ¿Se lleva un registro del inicio y fin del proceso?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>

III. ENTORNO

1. ¿El entorno de la fábrica es el adecuado para el mantenimiento?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

IV. CAPACIDAD DEL OPERADOR

1. ¿El operador tiene la mentalidad de identificar anomalías en la maquinaria?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
2. ¿El operador conoce bien las maquinarias y tiene los criterios de evaluación?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
3. ¿El operador puede configurar la maquinaria correctamente?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>
4. ¿El operador puede hacer reparaciones simples y mantenimiento básico?	BUENO <input type="checkbox"/>	REGULAR <input type="checkbox"/>	MALO <input type="checkbox"/>



OBSERVACIONES:

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos validados por expertos.

Validación 1:

Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento	Recopilar la información para el análisis del proyecto.
Nombres y apellidos del experto	Oliver Fabián Cupén Castañeda
Documento de identidad	02845346
Años de experiencia en el área	24
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Alas Peruanas
Cargo	Profesional
Número telefónico	969627708
Firma	 Mg. Oliver Fabián Cupén Castañeda INGENIERO INDUSTRIAL C.I.P. 56298
Fecha	23/11/2022

Validación 2:

Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento	Recopilar la información para el análisis del proyecto.
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	17/11/ 2022

Validación 3:

Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento	Recopilar la información para el análisis del proyecto.
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Cespedes
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	12
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Profesional
Número telefónico	968893401
Firma	 Ing. Severin Fahsbender Cespedes CIP N° 32569
Fecha	12 /11/ 2022

Anexo 4: Matriz de consistencia.

Formulación del problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Variables	Población y muestra	Tipo / nivel y diseño de investigación	Técnica / instrumento
<p>Problema General: ¿De qué manera la aplicación de la metodología SMED incrementará la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico? • ¿Cómo la aplicación de la metodología SMED reducirá tiempos de 	<p>Objetivo General: Aplicar la metodología SMED para incrementar la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el análisis actual de la disponibilidad de maquinaria en una empresa de uso farmacéutico. • Aplicar la metodología SMED para reducir tiempos de implementación. • Aplicar la metodología SMED para mejorar en la 	<p>La aplicación de la metodología SMED mejora la disponibilidad de maquinarias en una empresa de uso farmacéutico.</p>	<p>Variable Independiente: Metodología SMED</p> <p>Variable dependiente: Disponibilidad</p>	<p>Población: Todos los equipos de la empresa</p> <p>Muestra 2 máquinas de la línea N°1 y 2 máquinas de la línea N°2</p>	<p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Pre experimental</p> <p>Nivel Explicativo</p>	<p>Técnica: Observación Análisis documental</p> <p>Instrumento: Guía de observación Guía de análisis documental</p>

<p>implementación para aumentar la disponibilidad en una empresa de uso farmacéutico?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo la aplicación de la metodología SMED ayudará en la planificación de los mantenimientos preventivos para mejorar la disponibilidad en maquinarias en una empresa de uso farmacéutico? • ¿Cuál es la disponibilidad de maquinaria después de la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico? 	<p>planificación de los mantenimientos preventivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la disponibilidad de maquinaria posterior a la implementación de la metodología SMED en una empresa de uso farmacéutico. 					
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Anexo 5 : Plan de mantenimiento preventivo

Plan de mantenimiento preventivo

Objetivo

Incrementar la disponibilidad de la maquinaria o equipos de la empresa, por medio del cumplimiento de los estándares de calidad con el fin de tener una operatividad de excelencia en la empresa.

Misión

Atender las necesidades del mercado farmacéutico con los productos de nuestra especialidad aportando soluciones de innovación tecnológica y calidad mundial.

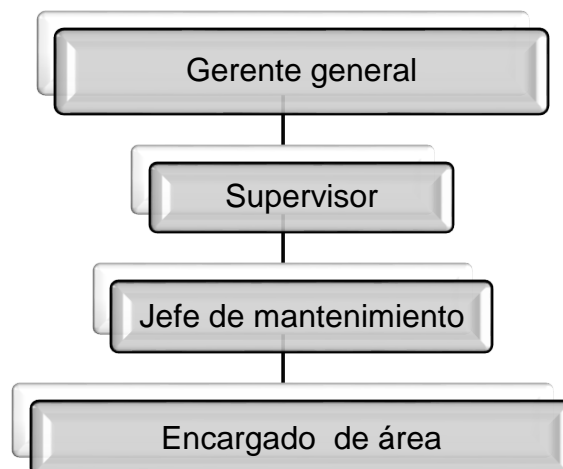
Visión

Consolidar y expandir operaciones propias y combinadas con socios estratégicos; basados en la calidad de nuestros productos y procesos, así como en la tecnología BFS y el prestigio de nuestro personal.

Políticas

1. Mejorar la disponibilidad
2. Operar bajo normativa vigente
3. Proponer la mejora continua

Equipo



Contexto de mantenimiento

Seguridad del usuario

En este contexto es importante tener en cuenta dos aspectos: la zona de trabajo y el equipo a usar el usuario

Zona de trabajo

Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.

Evite todos los riesgos eléctricos (Por ejemplo, los cables expuestos o sueltos).

Asegúrese de tener una vía libre de salida.

Equipo del usuario

Uso necesario el uso del siguiente equipo de seguridad, dependiendo la situación:

- Casco
- Gafas de seguridad
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

Seguridad del activo

Si se realiza el mantenimiento en plena carga o sin carga eléctrico, evite paradas de los equipos de producción.

Proceso de Mantenimiento

Tableros (Llaves termomagnéticas, Llave diferencial, Guardamotores, Pulsadores y conductores)

Se realiza el servicio de mantenimiento preventivo, el cual consiste en la revisión física, limpieza general, reapriete de conexiones, así como pruebas mecánicas y eléctricas (resistencia de aislamiento y resistencia de contacto). Para ello se realiza primero revisiones a plena carga, el cual consiste en medir el voltaje y amperaje en los conductores existentes en todos los circuitos, así como en las fases de alimentación de la carpintería.

Un mantenimiento preventivo sin tensión se realiza siguiendo los siguientes pasos:

1. Revisar todas las uniones eléctricas y terminales visibles y accesibles en cada

contacto de cada llave.

2. Reapretar pernos y tuercas de las uniones si hay cualquier signo de sobrecalentamiento o aflojamiento.
3. Si cualquier parte parece estar descolorida, picada, corroída o muestra evidencia de sobrecalentamiento, debe ser reemplazada.
4. Al realizar la Limpieza de un tablero es necesario usar un solvente dieléctrico.

Otros equipos

Realizar un control, describiendo cada ítem de una tabla como la siguiente:


ITEM	DETALLES
Condiciones generales de los conductores del sistema.	
Nivel de corrosión	
Estado de las uniones de los conductores y componentes.	
Valores de resistencia.	
Desviaciones respecto de los requisitos.	
Documentación de todos los cambios frente a la última inspección.	
Resultados de las pruebas realizadas.	
Registro fotográfico.	
Rediseñar o proponer mejoras del sistema si se requieren.	


Se recomienda llevar una tabla como la siguiente:

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Limpieza exterior	cada dos semanas
Comprobar estado de rodamientos	cada 4 meses
Comprobar carga	cada 4 meses
Comprobar roses de cadenas poleas y bandas	cada 4 meses
Limpieza general (interior-	anual


exterior)	
Comprobar conexiones	anual
Observar si hay presencia de humedad, aceite o grasa	anual
Probar resistencia de aislamientos y puesta a tierra	Semanal
Comprobar carga en vacío y en trabajo	Trimestral
Comprobar lubricación y estado de rodamientos a detalle	anual
Comprobar y equilibrar el rotor	Cada 2 años
Comprobar estado de carcasa, amares, conexiones, tornillos y tuercas de sujeción, entre otros	anual

Anexo 6: Cronograma de mantenimiento preventivo.

		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS												Página: 1 de 1										
MÁQUINAS / EQUIPOS																								
Código	Descripción	CRITICIDAD	AÑO 2022																					
			MESES																					
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC										
Sistema de Acondicionado																								
PR8100	Máquina Encartonadora Jolly	C			T	M	1			T	M	2			T	M	1			A	M	1		
PR9900	Máquina Etiquetadora Tecnomaco	C			T	E	1			S	E	2			T	E	1					S	E	2
PR13700	Máquina Encartonadora Jolly N°2	C		T	M	1			T	M	2				T	M	1				A	M	1	
PR13800	Máquina Etiquetadora Rally LS-100-DX	C		T	E	1			S	E	2				T	E	1				S	E	2	
LEYENDA:																								
FRECUENCIAS:																								
TRIMESTRAL <input type="checkbox"/> SEMESTRAL <input type="checkbox"/> ANUAL <input type="checkbox"/>																								
TIPO DE TRABAJO																								
<input type="checkbox"/> MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO / ELECTRÓNICO																								
N° DÍAS POR MANTENIMIENTO																								
<input type="checkbox"/> *SE REGISTRA EN LA CASILLA EL NÚMERO DE DÍAS UTILIZADOS POR CADA FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO																								

		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS												Página: 1 de 1										
MÁQUINAS / EQUIPOS																								
Código	Descripción	CRITICIDAD	AÑO 2023																					
			MESES																					
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC										
Sistema de Acondicionado																								
PR8100	Máquina Encartonadora Jolly	C			T	M	1			T	M	2			T	M	1			A	M	1		
PR9900	Máquina Etiquetadora Tecnomaco	C			T	E	1			S	E	2			T	E	1					S	E	2
PR13700	Máquina Encartonadora Jolly N°2	C		T	M	1			T	M	2				T	M	1				A	M	1	
PR13800	Máquina Etiquetadora Rally LS-100-DX	C		T	E	1			S	E	2				T	E	1				S	E	2	
LEYENDA:																								
FRECUENCIAS:																								
TRIMESTRAL <input type="checkbox"/> SEMESTRAL <input type="checkbox"/> ANUAL <input type="checkbox"/>																								
TIPO DE TRABAJO																								
<input type="checkbox"/> MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO / ELECTRÓNICO																								
N° DÍAS POR MANTENIMIENTO																								
<input type="checkbox"/> *SE REGISTRA EN LA CASILLA EL NÚMERO DE DÍAS UTILIZADOS POR CADA FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO																								

Anexo 7: Reportes de mantenimientos preventivos

		ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		<small>MT.MT.POE.02</small> N° DE OT	
				13556	
MÁQUINA / EQUIPO / INSTALACIÓN	MÁQUINA ETIQUETADORA RALLY LS-100-DX	CÓDIGO	PR13800		
ÁREA SOLICITANTE	PRODUCCION				
FECHA	25/05/2023	HORA	11:56		
Descripción del problema: Mantenimiento Preventivo Semestral.					
Solicitado Por: LEANDRO ROSALES Recepcionado Por: <i>J. Rosales</i> Fecha/Hora <i>2023-05-27</i>					
INFORME Y OBSERVACIONES					
Tipo de Mantenimiento: <input checked="" type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Correctivo					
Aplicar Mantenimiento a: <input checked="" type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/> Instalación					
Servicio ejecutado por personal: <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Externo					
Fecha Inicio: <i>2023-05-27</i>		Fecha Final: <i>2023-05-27</i>			
Hora Inicio: <i>13:10</i>		Hora Final: <i>18:15</i>			
DIAGNÓSTICO TÉCNICO: PREVENTIVO					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EJECUTADO: - SE VERIFICA ESTADO DE RODAMIENTOS - SE VERIFICA ESTADO DE EMPALMES - SE REALIZA LIMPIZA DE RODILLOS - SE LUBRICA PARTES MÓVILES SE DEJA OPERATIVO					
REPUESTOS Y MATERIALES USADOS					
CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		
NA	NA	NA	NA		
NA	NA	NA	NA		
NA	NA	NA	NA		
MANO DE OBRA					
TÉCNICO	ESPECIALIDAD	HORAS HOMBRE ORDINARIAS	HORAS HOMBRE SOBRETIEPO		
<i>JUAN ROSALES</i>	TEC. MANTENIMIENTO	NA	5H		
NA	NA	NA	NA		
TRABAJOS REALIZADOS POR TERCEROS					
DESCRIPCIÓN			REFERENCIA		
NA			NA		
RECOMENDACIONES: NA					
FIRMA DEL TÉCNICO: <i>J. Rosales</i>			FECHA: <i>2023-05-27</i>		
CONFORMIDAD DE TRABAJO					
<i>J. Liscano</i> V°B° OPERARIO / RESPONSABLE FECHA: <i>2023-05-27</i>		<i>J. Liscano</i> V°B° JEFE DE ÁREA SOLICITANTE FECHA: <i>2023-05-27</i>		<i>Leandro</i> JEFE DE MANTENIMIENTO FECHA: <i>2023-05-27</i>	

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAQUINA ETIQUETADORA

FECHA: 2023-05-27

CÓDIGO: PRB800

UBICACIÓN: PRODUCCION

MANTENIMIENTO TRIMESTRAL			MANTENIMIENTO SEMESTRAL (INCLUYE TRIMESTRAL)		
MOTORES ELÉCTRICOS	SI	NO	MOTORES ELÉCTRICOS	SI	NO
Verificar que los rodamientos no presenten recalentamiento, ni ruidos extraños.	✓	NA	Verificar tensión entre bornes del motor y estado del bobinado.	✓	NA
Revisar empalmes por falso contacto o corrosión.	✓	NA	Verificar pernos de base de motor y de tapas de cojinete por ajustes.	✓	NA
FAJAS, RODILLOS Y SISTEMA DE ELEVACIÓN	SI	NO	FAJAS, RODILLOS Y SISTEMA DE ELEVACIÓN	SI	NO
Limpiar rodillos y fajas de la etiquetadora.	✓	NA	Desmontar los rodillos, limpiar y lubricar rodamientos.	✓	NA
Alinear rodillos y fajas de la etiquetadora.	✓	NA	Desmontar fajas limpiar, revisar su estado y regular alineación.	✓	NA
SISTEMA ELÉCTRICO	SI	NO	SISTEMA ELÉCTRICO	SI	NO
Verificar el correcto funcionamiento del tablero eléctrico general.	✓	NA	Desmontar y revisar los conectores de las diferentes tarjetas electrónicas.	✓	NA
Verificar funcionamiento de los diferentes sensores de los envases.	✓	NA	Limpiar el interior de la etiquetadora de residuos de plástico y etiquetas.	✓	NA


EJECUTADO POR: JUAN RUIZAS.

RESULTADOS: SE VERIFICA ESTADO RODAMIENTOS - SE VERIFICA ESTADO DE EMPALMES
- SE REALIZA LIMPIEZA DE RODILLOS - SE LUBRICA PARTES MOVILES - SE REALIZA LIMPIEZA
DE TARJETAS

S. Sandoval
 VERIFICADO POR
 (Jefe de Mantenimiento y Proyectos)

J. Luciano H
 VERIFICADO POR
 (Jefe de Área)



 Vitaline Innovación, Tecnología y Calidad Mundial	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		N° DE OT	
			13051	
MÁQUINA / EQUIPO / INSTALACIÓN	MÁQUINA ETIQUETADORA TECNOMACO	CÓDIGO	PR9900	
ÁREA SOLICITANTE	PRODUCCION			
FECHA	07/03/2023	HORA	17:59	
Descripción del problema:				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL.				
Solicitado Por: JESUS JOEL CHIROQUE Recepcionado Por: <u>N. Hernandez</u> Fecha/Hora <u>2023-03-21</u>				
INFORME Y OBSERVACIONES				
Tipo de Mantenimiento: <input checked="" type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Correctivo Aplicar Mantenimiento a: <input checked="" type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/> Instalación Servicio ejecutado por personal: <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Externo Fecha Inicio: <u>2023-03-21</u> Fecha Final: <u>2023-03-21</u> Hora Inicio: <u>09:00</u> Hora Final: <u>13:00</u>				
DIAGNÓSTICO TÉCNICO:				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EJECUTADO:				
Según Reporte				
REPUESTOS Y MATERIALES USADOS				
CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	
NA	ND	NA	NA	
ND	NA	ND	NA	
NA	ND	NA	NA	
MANO DE OBRA				
TÉCNICO	ESPECIALIDAD	HORAS HOMBRE ORDINARIAS	HORAS HOMBRE SOBRETIEDO	
<u>Nelson Hernandez</u>	<u>Tecnico</u>	<u>4 h</u>	<u>ND</u>	
<u>ND</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>	
TRABAJOS REALIZADOS POR TERCEROS				
DESCRIPCIÓN			REFERENCIA	
<u>ND</u>			<u>ND</u>	
RECOMENDACIONES:				
<u>ND</u>				
FIRMA DEL TÉCNICO: <u>G. Hernandez Cortez</u>			FECHA: <u>2023-03-21</u>	

CONFORMIDAD DE TRABAJO

J. Lescano J
 V°B° OPERARIO / RESPONSABLE

FECHA: 2023-03-21

J. Lescano J
 V°B° JEFE DE ÁREA SOLICITANTE

FECHA: 2023-03-21

Stanley R
 JEFE DE MANTENIMIENTO

FECHA: 2023-03-21

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAQUINA ETIQUETADORA

FECHA: 2023 - 03 - 21

CÓDIGO: PR9900

UBICACIÓN: PO 9900


MANTENIMIENTO TRIMESTRAL			MANTENIMIENTO SEMESTRAL (INCLUYE TRIMESTRAL)		
	<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
MOTORES ELÉCTRICOS	SI	NO	MOTORES ELÉCTRICOS	SI	NO
Verificar que los rodamientos no presenten recalentamiento, ni ruidos extraños.	✓	NA	Verificar tensión entre bornes del motor y estado del bobinado.	NA	NA
Revisar empalmes por falso contacto o corrosión.	✓		Verificar pernos de base de motor y de tapas de cojinete por ajustes.	NA	NA
FAJAS, RODILLOS Y SISTEMA DE ELEVACIÓN	SI	NO	FAJAS, RODILLOS Y SISTEMA DE ELEVACIÓN	SI	NO
Limpiar rodillos y fajas de la etiquetadora.	✓		Desmontar los rodillos, limpiar y lubricar rodamientos.	NA	NA
Alinear rodillos y fajas de la etiquetadora.	✓		Desmontar fajas limpiar, revisar su estado y regular alineación.	NA	NA
SISTEMA ELÉCTRICO	SI	NO	SISTEMA ELÉCTRICO	SI	NO
Verificar el correcto funcionamiento del tablero eléctrico general.	✓		Desmontar y revisar los conectores de las diferentes tarjetas electrónicas.	NA	NA
Verificar funcionamiento de los diferentes sensores de los envases.	✓		Limpiar el interior de la etiquetadora de residuos de plástico y etiquetas.	NA	NA

EJECUTADO POR: M. Hernandez

RESULTADOS: Equipo Operativo

Stardus y
VERIFICADO POR
(Jefe de Mantenimiento y Proyectos)

J. Guevara JK
VERIFICADO POR
(Jefe de Área)

 <p>Vitaline Innovación, Tecnología y Calidad Mundial</p>	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		N° DE OT	
			13555	
MÁQUINA / EQUIPO / INSTALACIÓN	MÁQUINA ENCARTONADORA JOLLY N°2	CÓDIGO	PR13700	
ÁREA SOLICITANTE	PRODUCCION			
FECHA	25/05/2023	HORA	11:55	
Descripción del problema:				
Mantenimiento Preventivo Trimestral.				
Solicitado Por: LEANDRO ROSALES Recepcionado Por: <u>EPB</u> Fecha/Hora <u>2023-05-28 / 09:00</u>				
INFORME Y OBSERVACIONES				
Tipo de Mantenimiento:		<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo	<input type="checkbox"/> Correctivo	
Aplicar Mantenimiento a:		<input checked="" type="checkbox"/> Equipo	<input type="checkbox"/> Instalación	
Servicio ejecutado por personal:		<input checked="" type="checkbox"/> Interno	<input type="checkbox"/> Externo	
Fecha Inicio:	<u>2023-05-28</u>	Fecha Final:	<u>2023-05-28</u>	
Hora Inicio:	<u>09:00</u>	Hora Final:	<u>13:00</u>	
DIAGNÓSTICO TÉCNICO:				
mantenimiento preventivo.				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EJECUTADO:				
Se realiza el mantenimiento según formato MT.MT.FOR 416.				
REPUESTOS Y MATERIALES USADOS				
CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	
			NA	
MANO DE OBRA				
TÉCNICO	ESPECIALIDAD	HORAS HOMBRE ORDINARIAS	HORAS HOMBRE SOBRETIEDO	
<u>Edwin Parafía Callo</u>	<u>Tec. Mantto</u>	<u>4 horas</u>	<u>NA</u>	
<u>NA</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>	
TRABAJOS REALIZADOS POR TERCEROS				
DESCRIPCIÓN			REFERENCIA	
<u>NA</u>			<u>NA</u>	
RECOMENDACIONES:				
<u>NA</u>				
FIRMA DEL TÉCNICO: <u>Edwin Parafía Callo</u>		FECHA: <u>2023-05-28</u>		

CONFORMIDAD DE TRABAJO

J. Usano H
V°B° OPERARIO / RESPONSABLE
FECHA: 2023-05-28

J. Usano H
V°B° JEFE DE ÁREA SOLICITANTE
FECHA: 2023-05-28

3/andrew
JEFE DE MANTENIMIENTO
FECHA: 2023-05-28

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MÁQUINA ESTUCHADORA VERTICAL JOLLY PR8100

AREA: Producción

FECHA: 2023-05-28

MANTENIMIENTO TRIMESTRAL	SI	NO	MANTENIMIENTO ANUAL (INCLUYE TRIMESTRAL)	SI	NO
SISTEMA ELECTRICO					
Limpieza de tablero eléctrico. Ajustar bornes de tarjetas. Asegurar cables y terminales	✓	NA	Desmontaje de motor, cambio de rodamientos, limpieza interna y prueba de operación. Medir corriente consumida.	NA	NA
Revisar motor eléctrico principal por rozamiento, zumbidos. Revisar cable de conexión a motor.	✓	NA	Revisión de cada uno de los sensores de las puertas de acceso a la máquina, fijar según su operación.	NA	NA
Ajuste de bornes y cables que puedan estar sueltos.	✓	NA			
Verificar el correcto funcionamiento de la bobina de válvula neumática	✓	NA			
Limpieza de la pantalla. Cambio de membrana transparente de protección frontal.	✓	NA			
SISTEMA MECÁNICO					
Limpieza de todas las superficies interiores y exteriores. Remover restos de aceite y grasas de la propia operación.	✓	NA	Nivelación y alineamiento de cadena de transmisión.	NA	NA
Lubricar con aceite delgado usando un aplicador de aceite cada parte móvil de la máquina.	✓	NA	Nivelación de barandas y guías de transporte.	NA	NA
Engrasar las guías de las levas de transmisión con grasa delgada SKF, empuño en las ranuras por donde desplaza la leva.	✓	NA	Ajuste de todas las piezas mecánicas de la máquina por solturas mecánicas y pernos sueltos.	NA	NA
Buscar partes desgastadas o fuera de medida que pueda ocasionar una parada mayor o falla en la operación.	✓	NA	Limpieza de rodamientos y asegurar que estén libres. Cambio si es necesario	NA	NA
Revisión de la cadena de transmisión, que no cuente con objetos que puedan dificultar o bloquear su funcionamiento.	✓	NA			
SISTEMA NEUMÁTICO					
Revisión de fajas dentadas de transmisión. Verificar la integridad de las fajas y el dentado.	✓	NA	Mantenimiento general a válvulas neumáticas. Limpieza de sistema neumático y de peineta de descarte producto.	NA	NA


EJECUTADO POR: Edani Peralta Cuello

RESULTADOS Y OBSERVACIONES: Se realizó la limpieza general del equipo, se verificó el sistema eléctrico, mecánico y neumático, se realizó lubricación de cadenas, limpieza de filtro de unidad de mantenimiento, alineación de guías de cajas, verificación de nivel de aceite.

Standro M
VºBº JEFE DE MANTENIMIENTO

J. Usuno H
VºBº JEFE DE ÁREA



 <p>Vitaline Innovación, Tecnología y Calidad Mundial</p>	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		N° DE OT	
			13050	
MÁQUINA / EQUIPO / INSTALACIÓN	MÁQUINA ENCARTONADORA JOLLY	CÓDIGO	PR8100	
ÁREA SOLICITANTE	PRODUCCION			
FECHA	07/03/2023	HORA	17:59	
Descripción del problema: MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL.				
Solicitado Por: JESUS JOEL CHIROQUE Recepcionado Por: <u>JUAN RUIZAS</u> Fecha/Hora <u>2023-03-17</u>				
INFORME Y OBSERVACIONES				
Tipo de Mantenimiento:		<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo	<input type="checkbox"/> Correctivo	
Aplicar Mantenimiento a:		<input checked="" type="checkbox"/> Equipo	<input type="checkbox"/> Instalación	
Servicio ejecutado por personal:		<input checked="" type="checkbox"/> Interno	<input type="checkbox"/> Externo	
Fecha Inicio: <u>2023-03-17</u>		Fecha Final: <u>2023-03-17</u>		
Hora Inicio: <u>09:30</u>		Hora Final: <u>18:20</u>		
DIAGNÓSTICO TÉCNICO:				
Mantenimiento Preventivo.				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EJECUTADO:				
SE REALIZA SEGUN REPORTE				
REPUESTOS Y MATERIALES USADOS				
CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	
 				
MANO DE OBRA				
TÉCNICO	ESPECIALIDAD	HORAS HOMBRE ORDINARIAS	HORAS HOMBRE SOBRETIEPO	
JUAN RUIZAS	Tec. Mantenimiento	09H	—	
TRABAJOS REALIZADOS POR TERCEROS				
DESCRIPCIÓN			REFERENCIA	
—			—	
RECOMENDACIONES:				
FIRMA DEL TÉCNICO: <u>Juan Ruizas</u>			FECHA: <u>2023-03-17</u>	

CONFORMIDAD DE TRABAJO

V°B° OPERARIO / RESPONSABLE

FECHA: 2023-03-17

V°B° JEFE DE ÁREA SOLICITANTE

FECHA: 2023-03-17

JEFE DE MANTENIMIENTO

FECHA: 2023-03-17

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MÁQUINA ESTUCHADORA VERTICAL JOLLY PR8100

AREA: Acondicionador

FECHA: 2023-03-17

MANTENIMIENTO TRIMESTRAL	SI	NO	MANTENIMIENTO ANUAL (INCLUYE TRIMESTRAL)	SI	NO
SISTEMA ELECTRICO					
Limpieza de tablero eléctrico. Ajustar bornes de tarjetas. Asegurar cables y terminales	✓	-	Desmontaje de motor, cambio de rodamientos, limpieza interna y prueba de operación. Medir corriente consumida.	-	-
Revisar motor eléctrico principal por rozamiento, zumbidos. Revisar cable de conexión a motor.	✓	-	Revisión de cada uno de los sensores de las puertas de acceso a la máquina, fijar según su operación.	-	-
Ajuste de bornes y cables que puedan estar sueltos.	✓	-			
Verificar el correcto funcionamiento de la bobina de válvula neumática	✓	-			
Limpieza de la pantalla. Cambio de membrana transparente de protección frontal.	✓	-			
SISTEMA MECÁNICO					
Limpieza de todas las superficies interiores y exteriores. Remover restos de aceite y grasas de la propia operación.	✓	-	Nivelación y alineamiento de cadena de transmisión.	-	-
Lubricar con aceite delgado usando un aplicador de aceite cada parte móvil de la máquina.	✓	-	Nivelación de barandas y guías de transporte.	-	-
Engrasar las guías de las levas de transmisión con grasa delgada SKF, empuño en las ranuras por donde desplaza la leva.	✓	-	Ajuste de todas las piezas mecánicas de la máquina por solturas mecánicas y pernos sueltos.	-	-
Buscar partes desgastadas o fuera de medida que pueda ocasionar una parada mayor o falla en la operación.	✓	✓	Limpieza de rodamientos y asegurar que estén libres. Cambio si es necesario	-	-
Revisión de la cadena de transmisión, que no cuente con objetos que puedan dificultar o bloquear su funcionamiento.	✓	-			
SISTEMA NEUMÁTICO					
Revisión de fajas dentadas de transmisión. Verificar la integridad de las fajas y el dentado.	✓	-	Mantenimiento general a válvulas neumáticas. Limpieza de sistema neumático y de peineta de descarte producto.	-	-

EJECUTADO POR: Suan Rueda

RESULTADOS Y OBSERVACIONES: SE VERIFICA EQUIPO QUEDANDO OPERATIVO.

Suan Rueda
VºBº JEFE DE MANTENIMIENTO

J. Usano
VºBº JEFE DE ÁREA

01

Anexo 8: Permiso para uso de información por parte de la empresa.

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo **Lourdes Liliana Rubio Guarderas**, identificada con DNI **07220958** en mi calidad de **Gerente de Planta** del área **Gerencia de Planta** de la empresa **Vitaline S.A.C**, con R.U.C N° **20484081094** ubicada en la ciudad de **Paita**.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

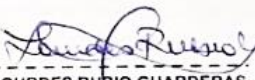
Al señor **Julio Orlando Lescano Guevara**, Identificado con DNI N° **77380359** de la Carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Datos existentes en bitácoras de Línea N°1 y Línea N°2 del proceso de acondicionado, permitiendo analizar la información relacionada con la disponibilidad de maquinarias de uso farmacéutico.

Con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación, (x) Tesis para optar el Título Profesional.

(x) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

(x) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
() Mencionar el nombre de la empresa.



LOURDES RUBIO GUARDERAS
REPRESENTANTE LEGAL
VITALINE S.A.C.

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 07220958

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 77380359

Anexo 9 Datos para cálculo de MTBF y MTTR de Línea 1 y Línea 2 (Mayo – Octubre de 2022) – Pretest.

Línea 1: Mayo

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{125:03}{167:10} = 74.81\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : PREDISO 1% SUSP OFT X5mL
 LOTE: 204102
 EXPIRA: 04-24
 CANTIDAD: 30000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 2/05/2022 11:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 3/05/2022 12:48
 PARADAS EN PROCESO 04:39 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTRR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	25:18
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	04:39
DISPONIBILIDAD:	84.47%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
2/05/2022	13:15	14:00	00:45	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:25	14:40	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:42	14:55	00:13	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	15:31	15:50	00:19	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:20	16:50	00:30	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	17:00	17:08	00:08	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	17:49	18:08	00:19	Cierre de solapa inferior	Regulación en máquina
	18:22	18:30	00:08	Cierre de solapa inferior	Regulación en máquina
3/05/2022	18:55	19:20	00:25	Succión de insertos	Regulación en máquina
	08:28	08:33	00:05	Succión de insertos	Regulación en máquina
	08:44	09:35	00:51	Succión de insertos	Regulación en máquina
	10:52	11:33	00:41	Succión de insertos	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : TRUSOMIDA 2% SOL OFT X5mL
 LOTE: 204222
 EXPIRA: 04-25
 CANTIDAD: 35000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 3/05/2022 13:40
 FINAL DE ACONDICIONADO: 4/05/2022 06:15
 PARADAS EN PROCESO 01:50 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	16:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:50
DISPONIBILIDAD:	90.05%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
3/05/2022	18:06	18:12	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	18:28	18:50	00:22	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	19:07	19:20	00:13	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:30	20:32	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:29	21:32	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:41	22:10	00:29	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:18	01:53	00:35	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COSOMIDOL SOL OFT X5mL
 LOTE: 204162
 EXPIRA: 04-25
 CANTIDAD: 30000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 5/05/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 6/05/2022 02:25
 PARADAS EN PROCESO 01:27 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:27
DISPONIBILIDAD:	81.57%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
6/05/2022	21:45	22:12	00:27	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	23:35	23:55	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:50	01:30	00:40	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL OFT X15mL
 LOTE: 204042
 EXPIRA: 04-25
 CANTIDAD: 120000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 6/05/2022 05:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 8/05/2022 05:25
 PARADAS EN PROCESO 08:01 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	48:10
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	08:01
DISPONIBILIDAD:	85.73%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
6/05/2022	05:20	05:25	00:05	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	05:30	05:50	00:20	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	06:15	06:35	00:20	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	06:40	07:18	00:38	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	09:20	10:00	00:40	Falta producto etiquetado - Falta de personal	Regulación en máquina
	20:11	21:15	01:04	Falta producto etiquetado - Falta de personal	Regulación en máquina
7/05/2022	20:20	21:40	01:20	Falta producto etiquetado - Falta de personal	Regulación en máquina
	00:05	00:20	00:15	Falta producto etiquetado - Falta de personal	Regulación en máquina
	00:40	01:19	00:39	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	06:39	07:29	00:50	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
8/05/2022	08:00	08:20	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:00	10:20	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:10	01:10	01:00	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:00	04:10	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : DICLOPTIC 0,31% SOL OFT X5mL
 LOTE: 205072
 EXPIRA: 05-25
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 27/05/2022 18:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 28/05/2022 22:40
 PARADAS EN PROCESO 26:10 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	28:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	26:10
DISPONIBILIDAD:	52.21%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
27/05/2022	20:00	20:50	00:50	Encajadora malograda	Regulación en máquina
	00:00	00:10	00:10	Encajadora malograda	Regulación en máquina
	00:40	01:50	01:10	Encajadora malograda - falta de personal	Regulación en máquina

Línea 1: Junio

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{71:09}{88:55} \quad 80.02\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : SYSTALAN 0,4% + 0,3 SOL OFT X15mL
 LOTE: 206032
 EXPIRA: 06-24
 CANTIDAD: 2333 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 8/06/2022 11:25
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/06/2022 21:10
 PARADAS EN PROCESO 07:59 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	33:45
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	07:59
DISPONIBILIDAD:	80.87%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
8/06/2022	12:00	13:04	01:04	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:02	14:20	00:18	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
9/06/2022	13:20	13:30	00:10	Lote movido	Regulación en máquina
	14:24	14:35	00:11	Cierre de solapa inferior	Regulación en máquina
	14:40	14:50	00:10	Guia desajustada	Regulación en máquina
	15:00	15:18	00:18	Guia desajustada	Regulación en máquina
	15:20	15:45	00:25	Malogra cajas	Regulación en máquina
	16:00	16:15	00:15	Sonido extraño	Regulación en máquina
	16:22	21:30	05:08	Ruptura de base de insertos	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : ANESTEARS 0,5% SOL OFT X15mL
 LOTE: 206162
 EXPIRA: 06-25
 CANTIDAD: 15000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/06/2022 21:10
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/06/2022 08:09
 PARADAS EN PROCESO 01:51 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	10:59
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:51
DISPONIBILIDAD:	85.58%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
3/05/2022	22:15	22:40	00:25	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	23:05	23:25	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	23:45	23:57	00:12	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	00:23	00:35	00:12	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	01:42	01:57	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	02:32	02:45	00:13	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	04:16	04:30	00:14	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : LANCIPROX SOL OFT X5mL
 LOTE: 206162
 EXPIRA: 06-25
 CANTIDAD: 30000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 21/06/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 22/06/2022 10:00
 PARADAS EN PROCESO 05:28 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	14:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	05:28
DISPONIBILIDAD:	71.92%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
21/06/2022	20:00	22:50	02:50	Personal no ingresa para implementación de máquinas	Regulación en máquina
	23:05	23:55	00:50	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
22/06/2022	02:00	02:15	00:15	Falla de insertos en encartonadora	Regulación en máquina
	02:35	02:49	00:14	Falla de insertos en encartonadora	Regulación en máquina
	04:05	05:24	01:19	Falta producto etiquetado - Falta de personal	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **XALOPTIC SR 0,005 SOL OFT X2,5mL**
 LOTE: **206382**
 EXPIRA: **06-25**
 CANTIDAD: **27388** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **30/06/2022 21:05**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **1/07/2022 09:30**
 PARADAS EN PROCESO **02:28** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	12:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:28
DISPONIBILIDAD:	83.43%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
30/06/2022	21:45	22:10	00:25	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	22:50	23:15	00:25	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
1/07/2022	01:10	01:35	00:25	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	02:11	02:28	00:17	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	04:20	05:16	00:56	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-

Línea 1: Julio

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{57:05}{69:36} \quad 82.02\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COFATODEX SUSP OFT X5mL
 LOTE: 207042
 EXPIRA: 07-24
 CANTIDAD: 4000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 4/07/2022 14:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 4/07/2022 18:00
 PARADAS EN PROCESO 01:24 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	03:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:24
DISPONIBILIDAD:	71.43%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
4/07/2022	15:01	15:40	00:39	Falla de insertos	Regulación en máquina
	16:20	17:01	00:41	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	17:20	17:24	00:04	Encajadora malograda	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : PREDISO 1% SUSP OFT X5mL
 LOTE: 207072
 EXPIRA: 07-25
 CANTIDAD: 17000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 14/07/2022 14:40
 FINAL DE ACONDICIONADO: 15/07/2022 03:00
 PARADAS EN PROCESO 04:14 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	12:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	04:14
DISPONIBILIDAD:	74.45%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
14/07/2022	15:20	15:40	00:20	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	16:50	17:20	00:30	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	19:00	19:04	00:04	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	21:00	21:35	00:35	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	22:01	22:41	00:40	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
15/07/2022	23:16	00:08	00:52	Encajadora malograda	Regulación en máquina
	00:37	01:50	01:13	Encajadora malograda	Regulación en máquina

Línea 1: Agosto

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{02:10}{02:37} \quad 82.80\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COFADOR SOL OFT ESTERIL X5mL
 LOTE: 207122
 EXPIRA: 07-25
 CANTIDAD: 4000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/08/2022 11:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/08/2022 12:45
 PARADAS EN PROCESO 00:17 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	01:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:17
DISPONIBILIDAD:	81.52%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/08/2022	11:51	11:59	00:08	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	12:06	12:15	00:09	Encajadora malograda	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **BRINZOLAN-T 1% + 0,5% SUSP OFT X5mL**
 LOTE: **207192**
 EXPIRA: **07-24**
 CANTIDAD: **4000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **9/08/2022 14:45**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **9/08/2022 15:40**
 PARADAS EN PROCESO **00:10** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	00:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:10
DISPONIBILIDAD:	84.62%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/08/2022	15:20	15:25	00:05	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	15:30	15:35	00:05	Encajadora malograda	Regulación en máquina

Línea 1: Setiembre

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{65:02}{78:39} = 82.69\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : SYSTALAN ULTRA SOLOFT X10mL
 LOTE: 208172
 EXPIRA: 08-24
 CANTIDAD: 17000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 7/09/2022 08:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 8/09/2022 10:39
 PARADAS EN PROCESO 03:35 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	26:39
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	03:35
DISPONIBILIDAD:	88.15%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
7/09/2022	15:20	15:34	00:14	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:36	15:40	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:43	16:36	00:53	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:24	16:36	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:40	18:50	01:10	Ruptura de bloque de guías de cjas	Reemplazo de bloque
8/09/2022	08:30	08:50	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:40	10:22	00:42	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : REFRESKAN - T PLUS 0,5% SOL OFT X15mL
 LOTE: 208212
 EXPIRA: 08-25
 CANTIDAD: 11666 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 8/09/2022 17:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/09/2022 09:40
 PARADAS EN PROCESO 03:46 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	16:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	03:46
DISPONIBILIDAD:	81.49%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
8/09/2022	17:35	17:50	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:15	20:20	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:18	21:35	01:17	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:52	23:10	01:18	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
9/09/2022	00:40	00:55	00:15	Falta material de empaque	Retirar de almacen
	01:40	02:01	00:21	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	02:40	02:55	00:15	Caida de aire comprimdo	Revisar compresor de aire

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **XALOPTIC SR 0,005 SOL OFT X2,5mL**
 LOTE: **208382**
 EXPIRA: **08-25**
 CANTIDAD: **20000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **14/09/2022 13:02**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **15/09/2022 10:50**
 PARADAS EN PROCESO **06:16** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	21:48
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	06:16
DISPONIBILIDAD:	77.67%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
14/09/2022	14:19	15:15	00:56	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:51	17:13	01:22	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:45	19:42	01:57	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:00	20:10	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	22:20	23:00	00:40	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
15/09/2022	08:03	09:04	01:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:30	09:40	00:10	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

Línea 1: Octubre

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{59:55}{81:22} = 73.64\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : XALOPTIC SR 0,005 SOL OFT X2,5mL
 LOTE: 209182
 EXPIRA: 09-24
 CANTIDAD: 29435 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/10/2022 08:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 11/10/2022 12:40
 PARADAS EN PROCESO 09:09 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	28:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	09:09
DISPONIBILIDAD:	75.80%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/09/2022	08:30	12:05	03:35	Etiquetado descentrado - espera de mantenimiento	Regulación en máquina
	13:45	13:50	00:05	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	13:55	14:05	00:10	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	14:32	14:38	00:06	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	14:50	14:54	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:20	15:25	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:30	15:36	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:06	16:25	00:19	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:31	16:38	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:25	17:40	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
11/09/2022	23:30	23:37	00:07	Lote movido en máquina	Regulación en máquina
	00:30	00:48	00:18	Lote movido en máquina	Regulación en máquina
	00:52	00:54	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	02:05	03:47	01:42	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	04:46	05:30	00:44	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	09:44	10:02	00:18	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina
	10:05	10:20	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	10:30	11:05	00:35	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
11:12	11:24	00:12	Atascamiento de insertos	Regulación en máquina	
	12:05	12:09	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **LAMOFLOX 0,5 SOL OFT X5mL**
 LOTE: **209352**
 EXPIRA: **09-25**
 CANTIDAD: **18000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **11/10/2022 14:30**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **11/10/2022 23:00**
 PARADAS EN PROCESO **03:56** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	08:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	03:56
DISPONIBILIDAD:	68.36%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
11/10/2022	14:30	15:30	01:00	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:37	15:45	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:05	16:15	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:27	16:40	00:13	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:55	17:29	00:34	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	17:54	18:05	00:11	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	18:20	19:15	00:55	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	19:25	19:45	00:20	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	22:30	22:55	00:25	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : LANCIPROX 0,3 SOL OFT X5mL
 LOTE: 209342
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 30000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 12/10/2022 23:45
 FINAL DE ACONDICIONADO: 13/10/2022 14:50
 PARADAS EN PROCESO 06:09 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	15:05
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	06:09
DISPONIBILIDAD:	71.04%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	00:50	00:53	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:59	01:22	00:23	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:29	01:32	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:35	01:39	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:40	01:56	00:16	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	02:02	02:17	00:15	Succión de insertos	Regulación en máquina
	02:18	04:24	02:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:26	04:57	00:31	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	08:43	08:50	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	08:55	09:10	00:15	Succión de insertos	Regulación en máquina
	09:32	09:50	00:18	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:15	10:23	00:08	Succión de insertos	Regulación en máquina
	10:30	10:38	00:08	Succión de insertos	Regulación en máquina
	10:45	10:59	00:14	Succión de insertos	Regulación en máquina
	11:14	11:21	00:07	Succión de insertos	Regulación en máquina
	11:39	11:45	00:06	Succión de insertos	Regulación en máquina
11:54	12:05	00:11	Succión de insertos	Regulación en máquina	
13:21	14:15	00:54	Succión de insertos	Regulación en máquina	

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **ANESTEARS 0,5% SOL OFT X15mL**
 LOTE: **209192**
 EXPIRA: **09-24**
 CANTIDAD: **15000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **13/10/2022 16:10**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **13/10/2022 23:50**
 PARADAS EN PROCESO **02:13** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	07:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:13
DISPONIBILIDAD:	77.57%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	17:15	17:22	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:30	17:37	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:49	17:55	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	18:05	18:27	00:22	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	18:40	19:05	00:25	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	19:30	19:45	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	21:25	21:46	00:21	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	22:28	22:34	00:06	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	22:39	22:50	00:11	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	23:15	23:28	00:13	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : TOBRAZOL DX 0,3% + 0,1% SUSP. X 1,5 ML- Muestra Médica
 LOTE: 204182
 EXPIRA: 04-24
 CANTIDAD: 28000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 2/05/2022 20:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 3/05/2022 16:30
 PARADAS EN PROCESO 08:49 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	20:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	08:49
DISPONIBILIDAD:	69.40%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
2/05/2022	20:35	00:00	03:25	Paradas por etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	00:30	02:00	01:30	Ruptura de guía	Reemplazar por una guía nueva
3/05/2022	04:18	05:20	01:02	Paradas por etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	05:41	06:55	01:14	Paradas por etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	07:17	07:30	00:13	Paradas por etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:40	16:05	01:25	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 15 ML LICITACION CCSS COSTA RICA
 LOTE: 210121
 EXPIRA: 10-24
 CANTIDAD: 2000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 4/05/2022 22:20
 FINAL DE ACONDICIONADO: 4/05/2022 23:50
 PARADAS EN PROCESO 00:30 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	01:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:30
DISPONIBILIDAD:	75.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
4/05/2022	22:46	23:09	00:23	Malogra cajas	Regulación en máquina
	23:20	23:23	00:03	No succiona inserto	Regulación en máquina
	23:27	23:29	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina
	23:40	23:42	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 15 ML LICITACION CCSS COSTA RIC
 LOTE: 210131
 EXPIRA: 10-24
 CANTIDAD: 6000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 5/05/2022 00:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 5/05/2022 03:00
 PARADAS EN PROCESO 00:24 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:24
DISPONIBILIDAD:	87.94%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
5/05/2022	01:25	01:40	00:15	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	01:56	01:58	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina
	02:00	02:02	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina
	02:04	02:06	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina
	02:30	02:33	00:03	No succiona inserto	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 15 ML LICITACION CCSS COSTA RIC
 LOTE: 210141
 EXPIRA: 10-24
 CANTIDAD: 4000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 5/05/2022 05:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 5/05/2022 08:00
 PARADAS EN PROCESO 02:02 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:02
DISPONIBILIDAD:	58.92%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
5/05/2022	05:10	05:12	00:02	No succiona inserto	Regulación en máquina
	05:25	06:25	01:00	No succiona inserto	Regulación en máquina
	06:40	07:40	01:00	No succiona inserto	Regulación en máquina

Línea 2: Junio

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \begin{matrix} 85:30 \\ 96:39 \end{matrix} \quad 88.46\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML SIE N°02-2021-ESSALUD/CEABE-1
 LOTE: 205092
 EXPIRA: 05-25
 CANTIDAD: 200000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 6/06/2022 22:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/06/2022 15:30
 PARADAS EN PROCESO 07:54 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	65:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	07:54
DISPONIBILIDAD:	89.20%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
6/06/2022	22:30	23:25	00:55	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	00:05	00:12	00:07	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
7/06/2022	00:45	02:57	02:12	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	04:37	05:05	00:28	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	21:14	21:26	00:12	No succiona insertos	Regulación de salida de cajas en máquina
	00:45	01:05	00:20	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
8/06/2022	09:20	10:40	01:20	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	14:20	16:40	02:20	Etiquetado descentrado	Regulación de salida de cajas en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : BRINZOLAN-T 1% + 0,5% SUSP. X 1,5 ML- Muestra Médica
 LOTE: 206052
 EXPIRA: 06-24
 CANTIDAD: 2000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/06/2022 08:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/06/2022 09:30
 PARADAS EN PROCESO 00:22 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	01:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:22
DISPONIBILIDAD:	77.32%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/06/2022	08:20	08:25	00:05	Falla de encartonadora	Reemplazar por una guía nueva
	08:31	08:33	00:02	Falla de encartonadora	Regulación en máquina
	08:59	09:07	00:08	Falla de encartonadora	Regulación en máquina
	09:21	09:28	00:07	Falla de encartonadora	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : FLORIL NUEVA FORMULA 0,03% SOL. OFT. X 3 ML - MM
 LOTE: 206092
 EXPIRA: 06-25
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 27/06/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 28/06/2022 15:00
 PARADAS EN PROCESO 02:53 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	19:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:53
DISPONIBILIDAD:	86.82%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
28/06/2022	09:45	09:45	00:00	Cajas malogradas	Regulación en máquina
	10:02	10:05	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:10	13:00	02:50	Ruptura de guía lateral	Reemplazo de guías

Línea 2: Julio

DISPONIBILIDAD TOTAL = $\frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}}$	03:40 04:49	76.12%
-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	---------------

LINEA DE ACONDICIONADO	N° 2
PRODUCTO :	HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 15 ML
LOTE:	204012
EXPIRA:	04-25
CANTIDAD:	13333 UND
INICIO DE ACONDICIONADO:	13/07/2022 13:50
FINAL DE ACONDICIONADO:	13/07/2022 16:15
PARADAS EN PROCESO	00:45 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:45
DISPONIBILIDAD:	76.32%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/07/2022	14:20	14:25	00:05	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	14:40	14:50	00:10	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	15:00	15:10	00:10	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	15:40	16:00	00:20	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Revisión por parte de envasado (frasco no hermético)

LINEA DE ACONDICIONADO	N° 2
PRODUCTO :	HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 15 ML
LOTE:	204022
EXPIRA:	04-25
CANTIDAD:	13333 UND
INICIO DE ACONDICIONADO:	13/07/2022 16:45
FINAL DE ACONDICIONADO:	13/07/2022 18:00
PARADAS EN PROCESO	00:24 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	01:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:24
DISPONIBILIDAD:	75.76%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/07/2022	17:20	17:25	00:05	Etiquetado descentrado y no sensa etiquetas	Regulación de salida de cajas en máquina
	17:40	17:45	00:05	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina
	17:48	18:02	00:14	Malogra cajas, hace marca en la parte del codigo de barras	Regulación de salida de cajas en máquina

Línea 2: Agosto

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{162:42}{196:24} \quad 82.84\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML
 LOTE: 207352
 EXPIRA: 07-25
 CANTIDAD: 200000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/08/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 11/08/2022 14:30
 PARADAS EN PROCESO 07:03 H/MIN

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	42:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	07:03
DISPONIBILIDAD:	85.77%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/08/2022	08:05	08:50	00:45	Cinta se enrolla en rodillo interno (Etiquetadora)	Regulación en máquina
	10:25	10:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:55	11:00	00:05	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	11:41	12:24	00:43	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	12:59	14:17	01:18	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	15:03	18:20	03:17	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	20:42	20:50	00:08	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
10/08/2022	08:05	08:12	00:07	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	08:20	08:50	00:30	Falla de Encartonadora en succion de insertos	Regulación en máquina
	10:25	10:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML LIC CCSS COSTA RICA
 LOTE: 208042
 EXPIRA: 08-25
 CANTIDAD: 133333 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 16/08/2022 04:20
 FINAL DE ACONDICIONADO: 18/08/2022 00:40
 PARADAS EN PROCESO 13:22 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	44:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	13:22
DISPONIBILIDAD:	76.83%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
16/08/2022	08:50	10:10	01:20	Etiquetado descentrado por atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:50	10:15	00:25	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	12:20	13:00	00:40	Rompe cajas del costado	Regulación en máquina
	16:50	17:25	00:35	Marca las cajas en el código de barras	Regulación en máquina
	17:55	18:20	00:25	Se caen los insertos	Regulación en máquina
	20:15	20:36	00:21	Malogra cajas	Regulación en máquina
	20:40	22:00	01:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	22:15	22:35	00:20	Atascamiento y malogra cajas	Regulación en máquina
	22:40	22:50	00:10	Atascamiento y malogra cajas	Regulación en máquina
	23:20	00:00	00:40	Malogra cajas	Regulación en máquina
17/08/2022	00:25	00:30	00:05	Malogra cajas	Regulación en máquina
	00:40	00:44	00:04	Falla de inserto	Regulación en máquina
	00:55	00:58	00:03	Falla de inserto	Regulación en máquina
	08:32	08:45	00:13	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:39	09:48	00:09	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:58	11:15	00:17	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:30	14:45	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:05	22:45	05:40	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
18/08/2022	23:55	00:05	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	00:15	00:20	00:05	Malogra cajas	Regulación en máquina
	00:25	00:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML LIC CCSS COSTA RICA
 LOTE: 208052
 EXPIRA: 08-25
 CANTIDAD: 133333 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 18/08/2022 01:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 19/08/2022 17:27
 PARADAS EN PROCESO 05:03 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	40:22
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	05:03
DISPONIBILIDAD:	88.88%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
18/08/2022	01:52	02:00	00:08	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	02:30	02:36	00:06	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:30	08:36	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:02	10:10	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:05	11:37	00:32	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	12:05	12:43	00:38	Etiquetado descentrado por frasco deforme de la base	Regulación en máquina
	15:20	16:11	00:51	Etiquetado descentrado por frasco deforme de la base	Regulación en máquina
	16:30	17:00	00:30	Etiquetado descentrado por frasco deforme de la base	Regulación en máquina
	18:45	19:05	00:20	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:00	20:30	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
19/08/2022	09:20	09:50	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	11:27	11:40	00:13	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:29	13:40	00:11	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	16:45	17:05	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **XALOPTIC SR 0,005% SOL. OFT X 2,5 ML**
 LOTE: **208192**
 EXPIRA: **08-25**
 CANTIDAD: **20000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **26/08/2022 00:00**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **26/08/2022 11:35**
 PARADAS EN PROCESO **01:27** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	11:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:27
DISPONIBILIDAD:	88.87%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
26/08/2022	00:30	00:42	00:12	Malogra cajas	Regulación en máquina
	01:39	01:48	00:09	Malogra cajas	Regulación en máquina
	02:10	02:22	00:12	Malogra cajas	Regulación en máquina
	09:50	09:53	00:03	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	10:00	10:05	00:05	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	10:10	10:25	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	10:28	10:32	00:04	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	10:36	10:38	00:02	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	11:00	11:21	00:21	Falta de producto	Regulación en máquina
	11:24	11:28	00:04	Falta de producto	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : FRAMIDEX NF 1% + 0,1% SOL. OFT. X 2,5 ML
 LOTE: 208162
 EXPIRA: 08-25
 CANTIDAD: 240000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 29/08/2022 08:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 30/08/2022 07:55
 PARADAS EN PROCESO 06:47 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	23:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	06:47
DISPONIBILIDAD:	77.90%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
29/08/2022	08:55	09:20	00:25	Falla censor de etiquetadora	Ajuste de la tuerca del sensor
	10:07	10:17	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:35	10:40	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:50	10:55	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	11:10	11:40	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	12:56	13:12	00:16	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:33	13:48	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:25	14:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:37	15:02	00:25	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:29	16:04	00:35	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	16:43	17:20	00:37	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:30	21:00	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	21:15	21:35	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	21:45	22:00	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	22:10	22:18	00:08	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
22:23	23:10	00:47	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina	
23:18	23:43	00:25	Se descontrola la maquina	Cambio de etiqueta	
30/08/2022	02:04	02:08	00:04	Atascamiento de cajas en maquina Jolly	Regulación en máquina
	02:12	02:23	00:11	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	04:05	04:33	00:28	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	05:00	05:11	00:11	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

Línea 2: Setiembre

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{355:40}{398:30} = 89.25\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : FRAMIDEX NF 1% + 0,1% SOL OFT X 2,5 ML
 LOTE: 208162
 EXPIRA: 08-25
 CANTIDAD: 240000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 31/08/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 5/09/2022 14:30
 PARADAS EN PROCESO 14:28 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	114:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	14:28
DISPONIBILIDAD:	88.78%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
1/09/2022	10:40	19:50	09:10	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	20:30	20:32	00:02	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	20:50	21:05	00:15	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	21:02	21:12	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	23:20	23:22	00:02	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	23:30	00:10	00:40	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
2/09/2022	01:55	01:57	00:02	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	02:07	02:10	00:03	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	02:30	02:50	00:20	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	05:35	05:55	00:20	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	10:02	10:10	00:08	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	11:23	11:29	00:06	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	13:15	13:21	00:06	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	15:35	15:54	00:19	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:50	18:15	00:25	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:13	20:37	00:24	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:40	20:42	00:02	Pasan de 2 las cajas por la faja	Regulación en máquina
	20:56	21:00	00:04	Pasan de 2 las cajas por la faja	Regulación en máquina
	21:12	21:42	00:30	No jala inserto la maquina	Regulación en máquina
22:00	22:09	00:09	No jala inserto la maquina	Regulación en máquina	
3/09/2022	08:45	09:05	00:20	Etiquetadora malograda	Regulación en máquina
	09:48	10:10	00:22	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	11:09	11:25	00:16	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:55	14:08	00:13	Baja de Fluido electrico	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML
 LOTE: 209012
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 200000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 5/09/2022 11:45
 FINAL DE ACONDICIONADO: 8/09/2022 16:40
 PARADAS EN PROCESO 10:56 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	76:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	10:56
DISPONIBILIDAD:	87.55%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
5/09/2022	14:20	14:35	00:15	Falla de maquina etiquetadora	Reemplazar por una guia nueva
	14:37	15:07	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:50	16:22	00:32	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	16:30	16:40	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	16:55	17:10	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:30	17:34	00:04	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	21:25	21:37	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	23:37	01:18	01:41	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
6/09/2022	01:23	01:27	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:20	04:25	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:05	05:30	00:25	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:40	13:45	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:08	14:10	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:40	14:45	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:25	21:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	22:20	22:50	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
7/09/2022	23:42	23:48	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:50	01:10	00:20	Falta de producto etiquetado	Reemplazar por una guia nueva
	01:39	01:43	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:22	04:29	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:37	04:45	00:08	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:25	08:26	00:01	Rechazo de cajas constantemente	Regulación en máquina
	08:35	08:37	00:02	Rechazo de cajas constantemente	Regulación en máquina
	08:44	08:45	00:01	Rechazo de cajas constantemente	Regulación en máquina
	09:15	09:17	00:02	Cajas falladas por maquina encartonadora	Regulación en máquina
	09:25	09:27	00:02	Cajas falladas por maquina encartonadora	Regulación en máquina
	09:30	09:32	00:02	Cajas falladas por maquina encartonadora	Regulación en máquina
	09:47	09:50	00:03	Cajas falladas por maquina encartonadora	Regulación en máquina
	09:54	10:12	00:18	Salen las cajas rotas	Regulación en máquina
	10:30	11:28	00:58	Salen las cajas rotas	Regulación en máquina
	12:27	12:35	00:08	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:36	15:50	00:14	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:45	16:55	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:20	17:30	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
17:35	17:40	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina	
21:45	21:49	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina	
23:12	23:17	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina	
8/09/2022	02:05	02:09	00:04	Atascamiento de cajas	Reemplazar por una guia nueva
	04:33	04:36	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:40	05:05	00:25	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	05:07	05:11	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:20	05:35	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:00	08:06	00:06	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:16	08:20	00:04	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:43	08:50	00:07	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:55	09:00	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	09:12	09:21	00:09	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	09:45	10:19	00:34	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:45	14:55	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
15:20	15:50	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina	
16:20	16:30	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina	

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT. X 10 ML
 LOTE: 209022
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 200000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 8/09/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 14/09/2022 12:00
 PARADAS EN PROCESO 12:23 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	136:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	12:23
DISPONIBILIDAD:	91.65%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/09/2022	04:12	04:19	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:23	05:30	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	08:30	08:40	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	09:05	09:15	00:10	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:12	10:30	00:18	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	11:30	11:33	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:25	15:35	00:10	Cajas falladas por maquina	Regulación en máquina
	17:00	17:03	00:03	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:23	17:26	00:03	Cajas falladas por maquina	Regulación en máquina
	17:33	17:38	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
10/09/2022	01:00	01:45	00:45	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	02:40	02:50	00:10	Falla con el sensor	Regulación en máquina
12/09/2022	08:25	08:28	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:15	09:20	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:36	09:50	00:14	No cierra las cajas de la parte de arriba y solapa de	Regulación en máquina
	10:30	10:42	00:12	No cierra las cajas de la parte de arriba y solapa de	Regulación en máquina
	13:15	13:21	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:35	13:42	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:06	15:10	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:16	15:30	00:14	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:50	17:20	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:32	22:54	02:22	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
13/09/2022	23:30	23:33	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:31	00:33	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:42	00:48	00:06	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	01:10	01:45	00:35	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	01:59	02:01	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:29	05:00	00:31	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:33	10:37	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:15	11:30	00:15	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	13:34	14:45	01:11	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	15:14	16:40	01:26	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	18:39	18:50	00:11	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	19:10	19:25	00:15	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	19:40	19:50	00:10	Sale descentrado, arrugado y bolsudo	Regulación en máquina
	20:35	20:55	00:20	Sale descentrado, se sube y baja, arrugado	Regulación en máquina
	21:45	21:55	00:10	Sale descentrado, se sube y baja, arrugado	Regulación en máquina
	22:02	22:26	00:24	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14/09/2022	00:20	00:30	00:10	Falta de producto etiquetado
02:00		02:05	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
05:00		05:05	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
09:45		09:51	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
10:07		10:11	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:46	10:46	00:00	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **REFRESKAN-T PLUS 0,5% SOLOFT X 3 ML**
 LOTE: **209072**
 EXPIRA: **09-25**
 CANTIDAD: **25000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **15/09/2022 03:55**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **15/09/2022 13:30**
 PARADAS EN PROCESO **01:48** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	09:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:48
DISPONIBILIDAD:	84.19%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/09/2022	04:30	04:45	00:15	Maquina malogra cajas	Regulación en máquina
	04:51	04:59	00:08	Maquina malogra cajas	Regulación en máquina
	05:15	05:20	00:05	Maquina malogra cajas	Regulación en máquina
	06:20	07:00	00:40	Maquina malogra cajas	Regulación en máquina
	10:20	11:00	00:40	Maquina malogra cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : XALOPTIC 0,005% SOL. OFT. X 2,5 ML- EXP- PA-MEDIMEX
 LOTE: 209172
 EXPIRA: 09-24
 CANTIDAD: 29435 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 19/09/2022 22:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 20/09/2022 16:40
 PARADAS EN PROCESO 03:15 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	18:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	03:15
DISPONIBILIDAD:	85.17%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
19/09/2022	22:07	22:38	00:31	No cierra cajas, los marca al costado	Regulación en máquina
	23:05	23:09	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	23:52	23:58	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
20/09/2022	00:22	00:27	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:21	01:37	00:16	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:50	02:05	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:15	04:23	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:47	04:57	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:09	05:21	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:30	05:42	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:10	10:31	00:21	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:35	11:00	00:25	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:32	13:34	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:46	13:49	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:52	13:55	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:09	14:20	00:11	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:41	14:50	00:09	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:28	15:30	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

Línea 2: Octubre

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{205:55}{237:14} = 86.80\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : TRUSOMIDA 2% SOL. OFT X 5 ML
 LOTE: 209042
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 104600 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 13/10/2022 08:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 15/10/2022 18:00
 PARADAS EN PROCESO 10:02 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	57:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	10:02
DISPONIBILIDAD:	85.14%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	14:03	14:08	00:05	Cajas sucias parte del lote	Limpieza de máquina
	14:20	14:25	00:05	Malogra cajas por inserto grueso - Material de empaque	Regulación en máquina
	14:45	14:48	00:03	Malogra cajas por inserto grueso - Material de empaque	Regulación en máquina
	15:03	17:50	02:47	Malogra cajas por inserto grueso - Material de empaque	Regulación en máquina
14/10/2022	00:45	01:28	00:43	Malogra cajas por inserto grueso - Material de empaque	Regulación en máquina
	08:25	08:40	00:15	Malogra cajas por inserto grueso - Material de empaque	Regulación en máquina
	09:30	10:57	01:27	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:24	13:42	00:18	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	15:52	17:00	01:08	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
15/10/2022	17:28	17:39	00:11	Atascamiento de caja en la faja	Regulación en máquina
	14:00	17:00	03:00	Por sonido extraño de la Jolly	Cambio de pieza mecánica

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : FLORIL NUEVA FORMULA 0,03% SOL. OFT X 8 ML
 LOTE: 209162
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 202500 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 17/10/2022 20:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 20/10/2022 22:50
 PARADAS EN PROCESO 10:48 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	74:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	10:48
DISPONIBILIDAD:	87.39%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
17/10/2022	21:05	21:12	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:17	23:30	02:13	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
18/10/2022	00:43	00:49	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	02:03	04:30	02:27	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:10	05:48	00:38	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:16	20:35	00:19	Falta de producto etiquetado frasco no hermético	Revisión de frascos
19/10/2022	21:22	22:52	01:30	Falta de producto etiquetado frasco no hermético	Revisión de frascos
	00:14	00:47	00:33	Falta de producto etiquetado frasco no hermético	Revisión de frascos
	04:43	04:55	00:12	Falta de producto etiquetado frasco no hermético	Revisión de frascos
	05:20	05:40	00:20	Falta de producto etiquetado frasco no hermético	Revisión de frascos
20/10/2022	01:17	01:30	00:13	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	02:27	02:40	00:13	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:19	05:30	00:11	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:39	10:48	00:09	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:45	11:52	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:50	14:00	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:57	16:05	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
17:03	18:15	01:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina	

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMEDBIO 0,3% SOL. OFT X 10 ML
 LOTE: 210012
 EXPIRA: 10-25
 CANTIDAD: 180500 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 25/10/2022 08:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 27/10/2022 11:50
 PARADAS EN PROCESO 07:45 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	51:45
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	07:45
DISPONIBILIDAD:	86.97%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
25/10/2022	09:18	09:21	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:45	09:51	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:45	11:51	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:00	13:03	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:30	14:39	00:09	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	15:20	15:28	00:08	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	15:50	16:10	00:20	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	17:40	17:55	00:15	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	21:10	23:45	02:35	Sonido en etiquetadora	Cambio de faja trasportadora dentada
	21:42	21:43	00:01	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	22:12	22:16	00:04	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	00:44	00:52	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
26/10/2022	02:10	02:15	00:05	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	04:11	04:16	00:05	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	09:05	09:33	00:28	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	10:29	10:40	00:11	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	11:36	11:40	00:04	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	13:10	13:18	00:08	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	14:13	15:39	01:26	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:15	16:29	00:14	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
17:19	17:25	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina	
20:25	20:54	00:29	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina	
27/10/2022	00:43	00:50	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:12	09:15	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:05	11:11	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:20	11:25	00:05	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	11:32	11:42	00:10	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : OPTIPLUS O,3% SOL. OFT. X 15 ML - EXP- BO- LAB- ABD
 LOTE: 210012
 EXPIRA: 10-25
 CANTIDAD: 13000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 27/10/2022 13:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 27/10/2022 23:00
 PARADAS EN PROCESO 01:16 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	09:45
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:16
DISPONIBILIDAD:	88.50%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
27/10/2022	17:15	18:00	00:45	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	20:40	20:50	00:10	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina
	21:20	21:35	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	21:49	21:50	00:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	22:26	22:31	00:05	Falta producto etiquetado - descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HUMED 0,3% SOL. OFT
 LOTE: 210062
 EXPIRA: 10-25
 CANTIDAD: 13000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 28/10/2022 10:35
 FINAL DE ACONDICIONADO: 28/10/2022 22:40
 PARADAS EN PROCESO 01:28 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	12:05
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:28
DISPONIBILIDAD:	89.18%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
28/10/2022	11:15	11:27	00:12	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	11:42	11:49	00:07	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	12:15	12:19	00:04	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	12:32	12:38	00:06	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:10	13:24	00:14	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	13:45	13:55	00:10	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina
	17:00	17:35	00:35	Falta producto etiquetado	Regulación en máquina

Anexo 10: Datos para cálculo de MTBF y MTTR de Línea 1 y Línea 2 (Noviembre – Diciembre de 2022 y Febrero – Abril de 2023) - Post-test.

Línea 1: Noviembre 2022

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{36:50}{39:59} \quad 92.12\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : DORZO ABD SOL OFT X5mL
 LOTE: 209042
 EXPIRA: 09-25
 CANTIDAD: 400 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/11/2022 05:25
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/11/2022 05:40
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	00:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/11/2022	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : SYSTALAN ULTRA SOL OFT X10mL
 LOTE: 210272
 EXPIRA: 10-24
 CANTIDAD: 17000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/11/2022 08:10
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/11/2022 15:45
 PARADAS EN PROCESO 01:44 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	07:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:44
DISPONIBILIDAD:	81.40%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/11/2022	09:28	09:47	00:19	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:43	10:50	01:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:20	13:28	00:08	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:10	14:20	00:10	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : OTIDOL NUEVA FORMULA SOL OFT X5mL
 LOTE: 210212
 EXPIRA: 10-25
 CANTIDAD: 30000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 11/11/2022 11:20
 FINAL DE ACONDICIONADO: 12/11/2022 11:35
 PARADAS EN PROCESO 01:25 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	24:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:25
DISPONIBILIDAD:	94.48%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	11:40	11:55	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	13:30	13:45	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:10	14:15	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:18	14:28	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:20	15:35	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	17:00	17:25	00:25	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **BIOTEARS SOL OFT X15mL**
 LOTE: **211152**
 EXPIRA: **11-25**
 CANTIDAD: **5100** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **25/11/2022 00:05**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **25/11/2022 04:50**
 PARADAS EN PROCESO **00:00** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:45
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/11/2022	00:00	00:00	00:00	-	-

Línea 1: Diciembre 2022

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \begin{matrix} 13:17 \\ 14:18 \end{matrix} \quad 92.89\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : FENILEFRINA 10% SOL OFT X5mL
 LOTE: 201072
 EXPIRA: 11-25
 CANTIDAD: 400 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 7/12/2022 11:40
 FINAL DE ACONDICIONADO: 7/12/2022 16:00
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
7/12/2022	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : TROPICAMIDA SOL OFT X15mL
 LOTE: 202012
 EXPIRA: 12-24
 CANTIDAD: 5000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/12/2022 00:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/12/2022 03:17
 PARADAS EN PROCESO 00:45 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	03:17
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:45
DISPONIBILIDAD:	81.40%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/12/2022	00:07	00:15	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:18	00:25	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:30	00:45	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	00:50	01:05	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : SYSTALAN ULTRA SOL OFT X10mL
 LOTE: 202152
 EXPIRA: 12-25
 CANTIDAD: 17000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 20/12/2022 10:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 20/12/2022 16:10
 PARADAS EN PROCESO 00:16 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	05:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:16
DISPONIBILIDAD:	95.51%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	11:49	11:51	00:02	Presión de lote movido	Regulación en máquina
	13:00	13:05	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:10	13:15	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:19	13:23	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

Línea 1: Enero 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \begin{matrix} 28:45 \\ 30:13 \end{matrix} \quad 95.15\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **PREDISO 1% SUSP OFT X5mL**
 LOTE: **201013**
 EXPIRA: **01-25**
 CANTIDAD: **17000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **10/01/2023 08:15**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **10/01/2023 14:40**
 PARADAS EN PROCESO **00:29** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:29
DISPONIBILIDAD:	93.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
7/12/2022	09:30	09:40	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:49	09:59	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	12:00	12:09	00:09	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : BRINZOLAN - T SUSP OFT X1,5mL
 LOTE: 201023
 EXPIRA: 01-25
 CANTIDAD: 6666 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/01/2023 16:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/01/2023 18:20
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/01/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : BRINZOLAN - T SUSP OFT X5mL
 LOTE: 201023
 EXPIRA: 01-25
 CANTIDAD: 2000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 10/01/2023 18:20
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/01/2023 19:30
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	01:10
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COSOMIDOL SOL OFT X5mL
 LOTE: 201113
 EXPIRA: 01-26
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 23/01/2023 09:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 23/01/2023 19:45
 PARADAS EN PROCESO 00:13 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	10:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:13
DISPONIBILIDAD:	98.01%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	10:35	10:40	00:05	Fallas de insertos	Regulación en máquina
	13:15	13:18	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:25	14:30	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : BIOTEAR'S OPHTHALMIC SOLUTION SOL OFT X5mL - EXP AL REMA
 LOTE: 201303
 EXPIRA: 01-26
 CANTIDAD: 24000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 28/01/2023 10:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 28/01/2023 18:20
 PARADAS EN PROCESO 00:46 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	08:15
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:46
DISPONIBILIDAD:	91.50%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
13/10/2022	14:40	14:45	00:05	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	14:55	15:00	00:05	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	15:15	15:20	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:22	15:24	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:26	15:31	00:05	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:00	16:09	00:09	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina
	16:50	17:05	00:15	Etiquetado descentrado	Regulación en máquina

Línea 1: Febrero 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{26:20}{30:20} \quad 86.81\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO: N° 1
 PRODUCTO: TOBRAZOL -DX 0,3% + 0,1% SUSP. OFT. X 15 ML- MM
 LOTE: 201333
 EXPIRA: 01-25
 CANTIDAD: 12000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 15/02/2023 11:40
 FINAL DE ACONDICIONADO: 15/02/2023 17:00
 PARADAS EN PROCESO: 01:31 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	05:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:31
DISPONIBILIDAD:	77.86%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/02/2023	14:10	14:12	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:16	14:18	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:25	14:28	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:28	14:40	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:42	14:44	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:46	14:54	00:08	Falla de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:12	15:13	00:01	Falla de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:16	15:35	00:19	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:37	15:45	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:52	16:26	00:34	Falla de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : HYALO COMFORT 0,4% SOL. OFT X 10 ML
 LOTE: 202163
 EXPIRA: 02-25
 CANTIDAD: 11000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 23/02/2023 09:10
 FINAL DE ACONDICIONADO: 23/02/2023 14:00
 PARADAS EN PROCESO 01:06 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:06
DISPONIBILIDAD:	81.46%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
23/02/2023	11:47	12:48	01:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:40	13:45	00:05	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : SYSTALAN ULTRA SOL. OFT. X 10 ML
 LOTE: 202183
 EXPIRA: 02-25
 CANTIDAD: 14000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 24/02/2023 22:10
 FINAL DE ACONDICIONADO: 25/02/2023 03:00
 PARADAS EN PROCESO 00:58 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:58
DISPONIBILIDAD:	83.33%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
24/02/2023	22:10	22:13	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	22:50	23:05	00:15	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	00:00	00:05	00:05	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	00:05	00:40	00:35	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **SYSTALAN ULTRA SOL. OFT. X 10 ML**
 LOTE: **202173**
 EXPIRA: **02-25**
 CANTIDAD: **17000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **24/02/2023 10:20**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **24/02/2023 21:40**
 PARADAS EN PROCESO **00:25** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	11:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:25
DISPONIBILIDAD:	96.45%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
24/02/2023	14:30	14:55	00:25	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	15:20	16:00	00:40	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	16:25	19:00	02:35	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

Línea 1: Marzo 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{16:35}{17:20} \quad 95.67\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **REFRESKAN T. PLUS 0,5% SOL. OFT X 15 ML**
 LOTE: **202203**
 EXPIRA: **02-26**
 CANTIDAD: **11666** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **7/03/2023 09:30**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **7/03/2023 16:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:00** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
7/03/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : LAMOFOX 0,5% SOL OFT X 5ML
 LOTE: 202153
 EXPIRA: 02-26
 CANTIDAD: 10640 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 15/03/2023 23:35
 FINAL DE ACONDICIONADO: 16/03/2023 00:00
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	00:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COFATODEX SUSP. OFT. X 5ML -EXP- VZ-COFASA
 LOTE: 203163
 EXPIRA: 03-25
 CANTIDAD: 6200 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 29/03/2023 13:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 29/03/2023 16:00
 PARADAS EN PROCESO 00:20 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:20
DISPONIBILIDAD:	88.24%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
29/03/2023	13:40	13:45	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:20	14:25	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:20	15:30	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **BIOTEARS SOL. OFT. X 15 ML**
 LOTE: **203113**
 EXPIRA: **03-26**
 CANTIDAD: **13000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **31/03/2023 09:50**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **31/03/2023 17:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:25** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	07:10
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:25
DISPONIBILIDAD:	94.51%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
24/02/2023	11:30	11:40	00:10	No succiona insertos	Regulación en máquina
	14:00	14:10	00:10	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:50	14:55	00:05	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

Línea 1: Abril 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{60:20}{64:29} \quad 93.56\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : PRENISOLONA ACETATO 1% SUSP-. OFT. X 5ML
 LOTE: 203123
 EXPIRA: 03-25
 CANTIDAD: 5000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 3/04/2023 23:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 4/04/2023 01:30
 PARADAS EN PROCESO 00:10 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:10
DISPONIBILIDAD:	92.31%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
3/04/2023	23:52	23:52	00:00	Rechazo de cajas	Regulación en máquina
	00:20	00:22	00:02	Rechazo de cajas	Regulación en máquina
	00:27	00:35	00:08	Rechazo de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 1**
 PRODUCTO : **TRUSOMIDA 2% SOL. OFT. X 5ML**
 LOTE: **204223**
 EXPIRA: **04-26**
 CANTIDAD: **35000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **17/04/2023 02:00**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **18/04/2023 18:40**
 PARADAS EN PROCESO **02:55** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	40:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:55
DISPONIBILIDAD:	93.31%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
17/04/2023	02:35	02:36	00:01	Falla de inserto	Regulación en máquina
	04:01	04:15	00:14	Falla de inserto	Regulación en máquina
	04:26	04:39	00:13	Falla de inserto	Regulación en máquina
	04:53	06:10	01:17	Falla de inserto	Regulación en máquina
18/04/2023	10:41	10:56	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:13	11:34	00:21	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:00	15:03	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:15	15:18	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:17	16:20	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	17:30	17:40	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	18:00	18:15	00:15	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : TRUSOMIDA 2% SOL. OFT. X 5ML
 LOTE: 204233
 EXPIRA: 04-26
 CANTIDAD: 35000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 18/04/2023 19:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 19/04/2023 06:55
 PARADAS EN PROCESO 00:19 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	11:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:19
DISPONIBILIDAD:	97.36%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
18/04/2023	20:37	20:45	00:08	No supsciona insertos	Regulación en máquina
	02:34	02:45	00:11	falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 1
 PRODUCTO : COFATODOR SOL. OFT. X 5ML-EXP-V2-COFASA
 LOTE: 204403
 EXPIRA: 04-26
 CANTIDAD: 11000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 19/04/2023 16:20
 FINAL DE ACONDICIONADO: 19/04/2023 22:20
 PARADAS EN PROCESO 00:45 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:00
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:45
DISPONIBILIDAD:	88.89%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
19/04/2023	20:00	20:45	00:45	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

Línea 2: Noviembre 2022

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{195:30}{202:59} \quad 96.31\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **NAPHAVIT 0,1% SOL OFT X15mL**
 LOTE: **210292**
 EXPIRA: **10-25**
 CANTIDAD: **48000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **1/11/2022 00:30**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **4/11/2022 11:50**
 PARADAS EN PROCESO **01:40** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	83:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:40
DISPONIBILIDAD:	98.04%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
1/11/2022	01:45	01:50	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación de salida de cajas en máquina
	02:50	03:10	00:20	Falta de producto etiquetado	Revisión por parte de envasado (frasco no hermético)
	04:03	04:20	00:17	Falta de producto etiquetado	Revisión por parte de envasado (frasco no hermético)
	04:55	05:10	00:15	Falta de producto etiquetado	Revisión por parte de envasado (frasco no hermético)
3/11/2022	05:32	05:45	00:13	Falta de producto etiquetado	Revisión por parte de envasado (frasco no hermético)
	14:20	14:50	00:30	Etiquetado descentrado	Ajuste de contraste de frascos

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : LANCIPROX DX 0,3%+0,1% SUSP OFT X5mL
 LOTE: 211152
 EXPIRA: 10-24
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 4/11/2022 14:45
 FINAL DE ACONDICIONADO: 7/11/2022 20:40
 PARADAS EN PROCESO 01:12 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	77:55
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:12
DISPONIBILIDAD:	98.48%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
4/11/2022	14:59	15:25	00:26	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:42	15:44	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:01	16:04	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:05	16:13	00:08	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:17	16:19	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:24	16:46	00:22	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:49	16:55	00:06	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	16:56	16:59	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : MEGATOB SOL OFT X5mL
 LOTE: 204242
 EXPIRA: 04-25
 CANTIDAD: 25000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 8/11/2022 11:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/11/2022 05:40
 PARADAS EN PROCESO 01:12 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	18:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:12
DISPONIBILIDAD:	93.93%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
8/11/2022	11:30	11:35	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:41	11:48	00:07	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:29	15:03	00:34	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	17:04	17:20	00:16	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	17:30	17:36	00:06	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	18:06	18:10	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : XALOPTIC SR 0,005 SOL OFT X2,5mL
 LOTE: 210222
 EXPIRA: 10-25
 CANTIDAD: 40000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/11/2022 11:05
 FINAL DE ACONDICIONADO: 10/11/2022 02:45
 PARADAS EN PROCESO 03:25 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	15:40
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	03:25
DISPONIBILIDAD:	82.10%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/11/2022	11:14	11:52	00:38	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	12:00	12:12	00:12	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	13:45	13:51	00:06	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	14:02	14:07	00:05	Cajas marcadas por máquina	Regulación en máquina
	15:08	15:34	00:26	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	16:23	16:55	00:32	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	18:00	18:26	00:26	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	18:53	19:22	00:29	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	19:38	19:39	00:01	Falta producto etiquetado - Falta de personal	-
	20:32	20:36	00:04	Atascamiento de cajas por cambio de protocolo	Regulación en máquina
	20:38	20:45	00:07	Atascamiento de cajas por cambio de protocolo	Regulación en máquina
	23:05	23:10	00:05	Atascamiento de cajas por cambio de protocolo	Regulación en máquina
10/11/2022	23:30	23:40	00:10	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	00:30	00:32	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	01:05	01:07	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

Línea 2: Diciembre 2022

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{68:00}{74:36} \quad 91.15\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **BIOTEARS SOL. OFT X 3 ML- MUESTRA MEDICA**
 LOTE: **211152**
 EXPIRA: **11-25**
 CANTIDAD: **15 000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **3/12/2022 00:00**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **3/12/2022 07:20**
 PARADAS EN PROCESO **00:26** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	07:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:26
DISPONIBILIDAD:	94.42%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
3/12/2022	00:24	00:28	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:30	05:35	00:05	Cajas rotas del costado	Regulación en máquina
	05:54	06:11	00:17	Cajas rotas del costado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **HYALO COMFORT 0,4% SOL. OFT X 10 ML**
 LOTE: **211092**
 EXPIRA: **11-24**
 CANTIDAD: **14000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **3/12/2022 08:10**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **3/12/2022 14:20**
 PARADAS EN PROCESO **01:02** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:10
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:02
DISPONIBILIDAD:	85.65%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
3/12/2022	08:30	09:03	00:33	Cajas rasposas	Regulación en máquina
	10:10	10:15	00:05	Cajas rasposas	Regulación en máquina
	10:40	10:58	00:18	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:05	11:08	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:15	13:18	00:03	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **HUMED 0,3% SOL. OFT X 15ML**
 LOTE: **211052**
 EXPIRA: **10-25**
 CANTIDAD: **48000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **9/12/2022 02:40**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **9/12/2022 21:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:35** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	18:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:35
DISPONIBILIDAD:	96.92%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/12/2022	02:45	02:48	00:03	Falta de inserto, no succiona	Regulación en máquina
	04:35	04:38	00:03	Falta de inserto, no succiona	Regulación en máquina
	05:03	05:05	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:16	05:18	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	09:26	09:30	00:04	Rechazo de cajas	Regulación en máquina
	10:22	10:24	00:02	Falta de producto	Regulación en máquina
	10:50	10:58	00:08	Falta de producto	Regulación en máquina
	11:52	12:00	00:08	Falta de producto	Regulación en máquina
	13:21	13:24	00:03	Abastecimiento de material	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **SYSTALAN ULTRA SOL. OFT. X 10 ML**
 LOTE: **211222**
 EXPIRA: **11-24**
 CANTIDAD: **9500** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **9/12/2022 22:10**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **10/12/2022 01:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:09** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	02:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:09
DISPONIBILIDAD:	94.97%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/12/2022	22:50	22:53	00:03	Balanza rechaza constantemente cajas	Regulación en máquina
	22:59	23:05	00:06	Balanza rechaza constantemente cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **SYSTALAN ULTRA SOL. OFT. X 2,5 ML - MUESTRA MEDICA**
 LOTE: **211222**
 EXPIRA: **11-24**
 CANTIDAD: **30000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **10/12/2022 01:35**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **10/12/2022 12:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:38** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	10:25
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:38
DISPONIBILIDAD:	94.27%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/12/2022	04:05	04:07	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	04:09	04:11	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	05:15	05:19	00:04	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	08:50	09:16	00:26	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	10:10	10:14	00:04	Abastecimiento de material	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **TIMOX 0,5% SOL. OFT X 5 ML**
 LOTE: **211212**
 EXPIRA: **11-25**
 CANTIDAD: **30000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **12/12/2022 14:35**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **12/12/2022 23:20**
 PARADAS EN PROCESO **01:32** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	08:45
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:32
DISPONIBILIDAD:	85.09%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
12/12/2022	18:00	18:18	00:18	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	18:26	18:31	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	20:08	20:20	00:12	Cajas no cierran	Regulación en máquina
	20:38	20:45	00:07	Falla de inserto, no succiona	Regulación en máquina
	21:17	21:37	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	22:14	22:25	00:11	Malogra cajas	Regulación en máquina
	22:51	23:10	00:19	Malogra cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **TIMOLOL 0,5% SOL. OFT X 5 ML**
 LOTE: **212352**
 EXPIRA: **12-25**
 CANTIDAD: **30000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **16/12/2022 02:30**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **16/12/2022 11:50**
 PARADAS EN PROCESO **01:35** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	09:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:35
DISPONIBILIDAD:	85.50%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
16/12/2022	03:10	03:13	00:03	Rechazo de cajas en la balanza	Regulación en máquina
	04:40	04:43	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	04:50	04:53	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	05:00	05:04	00:04	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	05:28	05:31	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	05:45	05:49	00:04	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	06:10	06:15	00:05	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	06:45	06:48	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	07:30	07:33	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	08:25	08:30	00:05	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	08:45	08:48	00:03	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
	08:55	09:11	00:16	Atascamiento de cajas en maquina encartonadora	Regulación en máquina
10:55	11:35	00:40	Falta de producto de empaque	Regulación en máquina	

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **SYSTALAN 0,4% + 0,3% SOL. OFT. X 3ML-MM**
 LOTE: **212172**
 EXPIRA: **12-24**
 CANTIDAD: **10000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **17/12/2022 02:10**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **17/12/2022 07:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:39** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:39
DISPONIBILIDAD:	88.15%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
17/12/2022	02:36	02:45	00:09	Malogra cajas	Regulación en máquina
	05:00	05:30	00:30	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

Línea 2: Enero 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{33:15}{35:20} = 94.10\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO: N° 2
 PRODUCTO : NAPHAVIT 0,1% SOL. OFT X 15ML
 LOTE: 201053
 EXPIRA: 11-26
 CANTIDAD: 48000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 5/01/2023 13:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 6/01/2023 09:30
 PARADAS EN PROCESO 02:05 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	20:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	02:05
DISPONIBILIDAD:	90.77%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
5/01/2023	14:10	14:12	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	14:27	14:29	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	14:55	14:57	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	15:37	15:39	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	15:56	16:03	00:07	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	19:24	19:40	00:16	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:10	20:12	00:02	Cajas falladas por encartonadora	Regulación en máquina
	20:20	20:28	00:08	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	20:40	20:42	00:02	Falla de inserto	Regulación en máquina
	21:48	22:35	00:47	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	23:10	23:12	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
6/01/2023	23:25	23:28	00:03	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	23:45	23:47	00:02	Rechazo de cajas en Balanza	Regulación en máquina
	01:18	01:33	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	02:25	02:38	00:13	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HYALO COMFORT 0,4% SOL. OFT X 10 ML
 LOTE: 201033
 EXPIRA: 01-25
 CANTIDAD: 11000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 21/01/2023 20:35
 FINAL DE ACONDICIONADO: 22/01/2023 00:10
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	03:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
21/01/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : HYALO COMFORT 0,4% SOL. OFT X 2,5 ML MUESTRA MEDICA
 LOTE: 201033
 EXPIRA: 01-25
 CANTIDAD: 11000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 22/01/2023 01:25
 FINAL DE ACONDICIONADO: 22/01/2023 05:45
 PARADAS EN PROCESO 00:00 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
22/01/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **SYSTALAN ULTRA SOL. OFT. X 10 ML**
 LOTE: **201103**
 EXPIRA: **01-25**
 CANTIDAD: **17000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **22/01/2023 08:40**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **22/01/2023 13:30**
 PARADAS EN PROCESO **00:00** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:50
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:00
DISPONIBILIDAD:	100.00%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
22/01/2023	00:00	00:00	00:00	-	-

Línea 2: Febrero 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} \quad \frac{12:30}{14:13} \quad 87.92\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO: N° 2
 PRODUCTO : XALOPTIC SR 0,005% SOL. OFT X 2,5 ML
 LOTE: 201223
 EXPIRA: 01-26
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 9/02/2023 16:00
 FINAL DE ACONDICIONADO: 9/02/2023 22:10
 PARADAS EN PROCESO: 01:29 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:10
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	01:29
DISPONIBILIDAD:	80.61%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
9/02/2023	16:14	16:19	00:05	Solapa abierta de la parte de arriba	Regulación en máquina
	16:26	16:30	00:04	Solapa abierta de la parte de arriba	Regulación en máquina
	16:39	16:41	00:02	Falla de insertos	Regulación en máquina
	17:30	17:53	00:23	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	18:45	18:48	00:03	Cajas rotas	Regulación en máquina
	19:17	19:24	00:07	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	21:00	21:45	00:45	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **XALOPTIC SR 0,005% SOL. OFT X 2,5 ML**
 LOTE: **201243**
 EXPIRA: **01-26**
 CANTIDAD: **20000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **10/02/2023 09:00**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **10/02/2023 15:20**
 PARADAS EN PROCESO **00:14** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	06:20
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:14
DISPONIBILIDAD:	96.45%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
10/02/2023	09:35	09:37	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	10:04	10:06	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	10:19	10:23	00:04	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	10:32	10:34	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	10:44	10:46	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	11:16	11:18	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina

Línea 2: Marzo 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{21:10}{23:28} = 90.20\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO: N° 2
 PRODUCTO: FENILEFRINA 10% SOL. OFT X 5 ML
 LOTE: 202123
 EXPIRA: 02-26
 CANTIDAD: 10000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 15/03/2023 01:15
 FINAL DE ACONDICIONADO: 15/03/2023 05:50
 PARADAS EN PROCESO: 00:45 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:45
DISPONIBILIDAD:	85.94%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	02:10	02:12	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	04:17	04:19	00:02	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	04:21	04:55	00:34	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	05:20	05:22	00:02	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	05:25	05:30	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **TIMOX SOL. OFT X5 ML - EXP AL REMAL**
 LOTE: **202233**
 EXPIRA: **02-26**
 CANTIDAD: **11000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **15/03/2023 08:30**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **15/03/2023 16:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:35** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	07:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:35
DISPONIBILIDAD:	92.78%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	11:50	12:10	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	14:50	15:05	00:15	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **TIMOX SOL. OFT X5 ML - VENTA**
 LOTE: **202233**
 EXPIRA: **02-26**
 CANTIDAD: **13000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **15/03/2023 17:00**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **15/03/2023 21:30**
 PARADAS EN PROCESO **00:45** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:30
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:45
DISPONIBILIDAD:	85.71%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	18:15	18:35	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	19:05	19:25	00:20	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina
	19:50	19:55	00:05	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **PREDISO SUSP OFT X1,5 ML - MM**
 LOTE: **202243**
 EXPIRA: **02-25**
 CANTIDAD: **12000** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **22/03/2023 11:25**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **22/03/2023 16:00**
 PARADAS EN PROCESO **00:13** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	04:35
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:13
DISPONIBILIDAD:	95.49%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
22/03/2023	13:30	13:32	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:39	13:40	00:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	14:30	14:32	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	15:07	15:15	00:08	Falta de producto etiquetado	Regulación en máquina

Línea 2: Abril 2023

$$\text{DISPONIBILIDAD TOTAL} = \frac{\text{MTBF TOTAL}}{\text{MTBF TOTAL} + \text{MTTR TOTAL}} = \frac{20:46}{21:57} = 94.61\%$$

LINEA DE ACONDICIONADO N° 2
 PRODUCTO : XALOPTIC SR 0,005% SOL. OFT X 2,5 ML
 LOTE: 204463
 EXPIRA: 04-26
 CANTIDAD: 20000 UND
 INICIO DE ACONDICIONADO: 20/04/2023 08:30
 FINAL DE ACONDICIONADO: 20/04/2023 17:12
 PARADAS EN PROCESO 00:52 H/MIN

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	08:42
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:52
DISPONIBILIDAD:	90.94%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	10:00	10:05	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:30	10:32	00:02	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	10:40	10:52	00:12	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	11:30	11:31	00:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	13:49	13:52	00:03	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	13:54	14:18	00:24	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	14:32	14:36	00:04	Balanza rechaza cajas constantemente	Regulación en máquina
	15:54	15:55	00:01	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

LINEA DE ACONDICIONADO **N° 2**
 PRODUCTO : **LATACOF DUO % SOL. OFT X 5 ML - EXP**
 LOTE: **204433**
 EXPIRA: **04-25**
 CANTIDAD: **13050** **UND**
 INICIO DE ACONDICIONADO: **21/04/2023 16:10**
 FINAL DE ACONDICIONADO: **22/04/2023 04:14**
 PARADAS EN PROCESO **00:19** **H/MIN**

$$\text{DIPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF):	12:04
TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION (MTTR):	00:19
DISPONIBILIDAD:	97.44%

	INICIO DE PARADA	REINICIO DE PROCESO	TIEMPO TOTAL DE PARADA	CAUSA	SOLUCION
15/03/2023	18:45	18:50	00:05	Falla de succión de insertos	Regulación en máquina
	19:05	19:09	00:04	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	19:20	19:25	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina
	19:30	19:35	00:05	Atascamiento de cajas	Regulación en máquina

Anexo 11: Presentación según su formato (5mL, 10mL y 15mL).

Presentación según su formato (5mL, 10mL y 15mL) vista superior.



Presentación según su formato (5mL, 10mL y 15mL) vista frontal.



Presentación de formato 5mL.



Presentación de formato 10mL.



Presentación de formato 15mL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de la metodología SMED para mejorar la disponibilidad en maquinarias de uso farmacéutico", cuyo autor es LESCANO GUEVARA JULIO ORLANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 04 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO DNI: 16706577 ORCID: 0000-0003-1270-0402	Firmado electrónicamente por: PLEONARDOCN el 22-07-2023 18:05:12

Código documento Trilce: TRI - 0568867