

NOMBRE DEL TRABAJO

PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE IMPRES

AUTOR

Jhan Carlos Gelasio Llontop

RECUENTO DE PALABRAS

26708 Words

RECUENTO DE CARACTERES

138948 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

116 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.5MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 13, 2022 8:55 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 13, 2022 9:05 AM GMT-5

● **23% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En esta publicación sobre la página web Inter empresas en la ciudad de Barcelona- España se manifiesta que inicia la era de impresión basándose en la tecnología de impresiones, esta publicación está dirigido a los pequeños sectores que son pequeñas empresas. En este mercado europeo tiene como resultado una calidad de definición en temas gráficos y digitales, lo cual atrae futuros clientes potenciales en calidad de función para mantener una similitud de una impresión digital (Interempresas, 2015).

Esta información extraída de la revista Anidigraf de su página web en la ciudad de México sostiene que la ciencia de la impresión ha obtenido una evolución de manera significativa en la cual ha sido un pilar para obtener publicidad e impresiones graficas por unos largos años de gran incremento y calidad. Esta competencia se da por una necesidad y evoluciona a travez del tiempo y además es un gran sustento para muchas familias y se presenta mediante una era de ciencias y tecnologías con un formato llamado offset con un control adecuado de mantenimiento preventivo a las maquinas en impresiones a gran escala (Anidigraf, 2017).

El rubro de las impresiones a significado mucho el aumento de la revista, en esos tiempos se ha realizado algunas especificaciones sobre la nueva era de las impresiones. Esta revista nos menciona en su artículo en el año 2017, que el 40% de las personas que se les encuestó tuvieron una gran aceptación en gran parte, y por ende se incrementó la producción por las altas demandas hechas por el mercado. Además se consigue mejorar sus precios que sean accesibles para toda la comunidad con la calidad

que se brinda a cada producto y se adaptaron de manera específica a las políticas y necesidades presentadas por la empresa en brindar un buen producto a un precio justo (Ágora, 2015).

La imprenta Segraf en su línea de desarrollo de impresiones y diseños gráficos cuenta con una alta definición en impresiones y gigantografías con de diseño en Pre-prensa, Impresión y Post-prensa. Además cuenta con máquinas sofisticadas para un gran incremento y rendimiento (...) mediante estas máquinas se logran elaborar una variedad de productos digitales, gráficos y de alta definición como folletos, trípticos, revistas, catálogos, etc. Se utiliza materiales como el papel couché, bond, periódico, cartulinas, kimberly, con diseño, sin diseño. Por otro lado la empresa brinda el Servicio de impresiones digitales con definición 4K en Pre-prensa digital y manual realizando trabajos de diseños, edición, diagramación, escaneado, retoque digital, corrección, etc. (Segraf, 2017).

La imprenta de la ciudad de Lima-Perú integral Zumo cuenta con una de las máquinas de gigantografía con una trayectoria de 20 años que brinda servicios de gigantografía, impresión de alta calidad en diseño (...) lo que permite tener mejor posicionamiento en publicidad de campaña lo que nuestros clientes puedan solicitar. La competencia es muy grande en el rubro de la impresión, por lo que están centrados en ser un negocio rentable y complementado con el uso de una variedad de colores y diseños. Por otra parte estas máquinas logran un acabado especial y con buena visión de imagen de acuerdo a sus diseños propuestos y sus preferencias, brinda buen servicio a sus clientes con una excelente calidad de acabados especiales y con una visión de imagen de acuerdo al diseño y preferencias. Por otra parte, brinda asesorías para que su

producto sea rentable. Cuenta con una variedad de talleres y artículos importantes que podrían detallarnos más sobre las imprentas y su funcionamiento para poder operarlas, es decir nos habla sobre el funcionamiento y la calidad de impresión al momento de llevarlas a cabo a la imprenta y al finalizar su entrega es por vía Courier a nivel nacional (Zumo, 2018).

La revista Kube de Lima, Perú, cuenta con una buena gestión de diseño gráfico profesional, con las maquinas offset y de impresión gigantograficas son por la calidad de maquinaria y la mano de obra que a sido calificada para brindar este servicio. Cuenta con una trayectoria de años en el mercado, con una amplia experiencia y liderazgo dentro de este ámbito (...) una producción integral en diseños gráficos que aportan a la empresa en ser líder el su rama de impresiones. Por otra parte esta empresa brinda servicios de impresiones digitales, graficas, offset, etc. También la empresa cuenta con una cartera de clientes potenciales, fijos y temporales y a todos les brinda un buen trato, valorando su trabajo y la reputación de la misma empresa, siendo muy valorada logrando una mejor aceptación en el mercado (Kube, 2017).

Luis García escribe un artículo “El retiro de imprentas en el centro histórico de lima” que se visualizó en el diario el Comercio ha mencionado que ha incrementado la producción de imprentas en el mercado lo que ha producido un incremento en puestos de trabajo y la apertura de locales para el negocio de las impresiones funcionando con normalidad. El consejo de lima regulo el funcionamiento de las imprentas, se detectaron 2800 locales, pero hasta la fecha el 85% de estas siguen operando y no parece gestarse una mudanza a corto plazo (El Comercio, 2014).

La revista Xerox explica que un grupo de artes y diseños gráficos han logrado ingresar en el mercado digital de impresión. Ha tenido un gran crecimiento e incremento en el mercado sobre los servicios que ofrece como lo son impresiones offset y digital en nuestro departamento. Los equipos de impresión que se basan en la tecnología láser, hoja A4-A3 y cada vez son más competitivas en el mercado por la gran calidad y capacidad de impresión, también la elaboración de artículos gráficos, gigantografías, etc. Esta gran participación en el mercado digital ha hecho que la mayoría de empresas apuesten por este nuevo negocio que está llegando a distintos grupos de mercados, lo cual es beneficioso para personas creativas, emprendedoras que apuestan por este negocio digital y parte de la era tecnológica de impresión están contribuyendo con el desarrollo del país y dando puestos de trabajo a toda una comunidad local. Gracias a este desempeño y la nueva era tecnológica mejoran el impacto de nuestra sociedad (Diario la Gestión, 2015).

1.2 Trabajos previos

El autor Santamaría (2014) en la ciudad de Guayaquil- Ecuador menciona en su trabajo de investigación tesis “Control de las no Conformidades en la Impresión Offset Mediante el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en el Área de Prensas Pliegos de la Empresa Offset Abad de Guayaquil” tuvo como objetivo general que fue dirigir un mando de impresión y diseños para mejorar un sistema de mejora continua en temas de calidad de impresiones (p. 39) la metodología que se utilizó en dicha tesis fue explicativa descriptiva (p. 23,24) el autor llega a la conclusión de que realizando este análisis de resultados se verifica que las máquinas de impresión y gigantografía ha tenido un gran incremento a lo largo de todo el año (p. 129).

Gacharná y Gonzáles (2013) realizó en su trabajo investigación en la ciudad de Bogotá – Colombia titulada “Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones Mercy empleando herramientas de Lean Manufacturing”. Menciona que su propósito fue de aplicar una mejora dentro de su sistema de producción en el rubro de impresiones, lo que la utilización de herramientas de Lean Manufacturing (p. 10) la metodología que aplicado ha sido de tipo práctico (p. 97) el autor llegó a la conclusión de que se requiere mejorar e incrementar aplicando la herramienta mencionada de Lean Manufacturing para un mayor utilización y obtener resultados en beneficio a la empresa (p. 130).

El Autor Mogrovejo en el año (2012) en la ciudad de Lima–Perú elaboró su tesis de investigación denominada “Estudio de Pre Factibilidad para la Creación de una Imprenta en la ciudad de Lima” en la que menciona que la empresa tiene como objetivo fue el ofrecimiento de servicios de impresión gráfica y con una buena calidad y ciencia digital para poder abastecer todas las necesidades de sus clientes (p. 18) con un debido mantenimiento preventivo (p. 24) nuestro tipo de investigación es de tipo no experimental y se tiene una finalidad, el cual es analizar la producción e incremento en impresiones y gigantografías. El autor concluye que un buen análisis concluyó que un buen análisis de distribución se puede mejorar y también brindando una buena atención a puede contribuir al beneficio de la empresa y brindar un buen servicio para sus clientes (p. 89-99).

Por otra parte el autor Pascual (2009) en la ciudad de Lima en su tesis de pre grado en la universidad Católica del Perú con el título de “Mejoría de los Procesos de una imprenta que diseña Trabajos de Impresión basados en Six Sigma” y se refiere que la presente investigación ha tenido como objetivo general que ha sido identificar, definir,

analizar las variables de estudio, como también planificar y estudiar las mejoras. Este tipo de metodología que aplicó para la investigación fue de tipo experimental. Se inicia mediante una necesidad el cual es mejorar el estado de impresión Offset, se realiza una aplicación mediante la herramienta Six Sigma. El autor analiza los resultados que han sido obtenidos lo que se menciona en sus aportaciones y como mejora el incremento de los procesos de impresiones para que la empresa tenga buenos resultados que se logre identificar todas las necesidades que los clientes desean y por supuesto lo que se puedan necesitar. El autor concluye que la aplicación de las herramientas mencionadas se logren brindar aun mayor la calidad de sus productos que para ello sean aceptados por sus clientes (p. 100,102).

El autor Flores (2017) en ciudad de Lima realizó una investigación titulado "Optimización de procesos mediante Lean Manufacturing" en el que menciona que tuvo la optimización de procesos de impresiones en el sector industrial mejore la productividad de sus procesos productivos de impresión utilizando la metodología Lean Manufacturing con el fin de lograr una mejora dentro de la empresa (p. 30). Se llegó a una conclusión de poder aumentar su producción de impresiones y diseños con el modelo de aplicar dicha herramienta mencionada en el proceso de impresión y productividad.

Los autores Abanto y Milagros (2016) en la ciudad de Lima elaboraron su tesis denominada "Mejora en sus procesos de impresión aplicando una metodología llamada Six Sigma para disminuir productos defectuosos". El autor tuvo como objetivo general aplicar una evaluación de todos sus procesos de impresiones offset verificando todos sus defectos que tiene dicha empresa para solucionar todos sus problemas y se pretenda incrementar su productividad evaluando la viabilidad económica con la propuesta (p. 22).

Se concluye que al aplicar las herramientas mencionadas sobre los productos offset se encuentra unas fallas que han sido mejoradas debido a la tonalidad y cambios que se han hecho para que todos sus productos sean de buena calidad en diseño y color para el cliente, además con su análisis se desarrolló que la producción es viable para que se pueda obtener un beneficio para el mejoramiento de la misma empresa (p. 10).

Requejo y Zabaleta (2016) realizaron su trabajo de investigación “Plan de gestión de mantenimiento para una mejora de la productividad en la empresa Naylamp” en el que los autores tienen como objetivo generar un plan de gestión de mantenimiento preventivo lo cual busca una mejora en su producción de dicha empresa. Los autores en su investigación aplicaron el tipo de metodología Ishikawa – Pareto (p. 26) en conclusión se determinó que se llegó a diseñar un resultado que fue sobre la gestión en la actualidad sobre el mantenimiento, lo cual identifico algunos puntos críticos que busca una mejora a rediseñar una gestión de mantenimiento evaluando un beneficio- costo (p. 171).

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Gestión de Mantenimiento

Según los autores Luis Navarro, Ana Pastor (2007) en la ciudad de España afirman en su libro Gestión Integral del Mantenimiento y sus acciones con un propósito que era tener un buen funcionamiento continuo y además darle una larga la vida útil a la maquinaria y también a sus equipos de producción, lo cual lo ha hecho más rentable a las inversiones que tienen sus socios de la empresa y por tanto lo ha hecho más rentable y pretendían contribuir con el desarrollo de sub productos de una excelente calidad disminuyendo las pérdidas o mermas que pueda tener la compañía (p. 6).

Por otra parte los autores Cuatrecasas y Torrel (2020) afirman ¹⁶ que el mantenimiento productivo total es una gran filosofía de trabajo de tal manera que se genere y se enfatiza algunos aspectos como: trabajadores en participación, eficacia, el ²³ Sistema Total de Gestión de mantenimiento que inicia desde su diseño y termina en su ¹⁶ corrección y su prevención (p. 190).

Objetivos

El mantenimiento productivo total (TPM) tiene como propósito que toda acción dentro de su jornal de trabajo en equipos presenten averías y fallos, se eliminan algunas clases de pérdidas y lograr mejorar la fiabilidad de las máquinas y también los equipos para poder determinar su capacidad industrial instalada.

Pilares del ¹ Mantenimiento Productivo Total

Se define como pilares que son básicos para el mantenimiento planeado, la ingeniería de mantenimiento y también la mejora continua que se debe tener. En este modelo se cuenta con ocho pilares de los cuales mencionaremos en nuestra investigación.

- A. Mejora Focalizada:** Se eliminan pérdidas dentro de la empresa Indenor que son ocasionadas por los procesos de producción, como también las fallas de los equipos que no están programados, principalmente en los cambios o ajustes que no estén programados dentro del proceso de producción.
- B. Mantenimiento Autónomo:** Se involucra mucho en la producción, con respecto a las condiciones que tiene cada máquina para su operación, también se está basando en el conocimiento que el trabajador poder para poder detectar y solucionar fallas potenciales que se realizan mediante las ¹⁴ inspecciones preventivas y algunos trabajos de mantenimiento.
- C. Mantenimiento Planificado:** Se logra que los equipamientos y los procesos se encuentren en buenas condiciones para lo cual se necesita tratar de mitigar ¹ fallas a través de acciones de mejora y prevenir una predicción en los procesos.

D. Capacitación y entrenamiento: Es el deber de incrementar las habilidades del personal para poder así actuar de acuerdo a sus condiciones establecidas, por otro lado es necesario definir bien como se podría solucionar de la manera posible.

E. Control Inicial: Algunas de las actividades que se realizan en su momento, se dispone de los servicios de los equipos con el propósito de reducir algunos costos de mantenimiento en la producción.

F. Mantenimiento para la calidad: Todas las acciones preventivas son para evitar la viabilidad de todos los procesos, son mediante un control en sus componentes que vienen siendo los equipos y las máquinas, evita así un cambio en las características sobre el producto final. Por tanto cuidando la calidad se ofrece un producto con porcentaje de cero defectos y como consecuencia cero defectos.

G. Departamento de apoyo: se incrementa su eficiencia con una participación de la planeación y además el desarrollo en la administración de las ventas de productos terminados, se ofrece apoyo que es necesario para que el proceso productivo debe funcionar con un bajo costo y oportunidades solicitadas con una buena calidad.

H. Seguridad, higiene y medio ambiente: se compromete que los accidentes aumentan en proporciones ante la cantidad de las fallas pequeñas que luego se asume con gran responsabilidad en tratar de solucionarlas por los riesgos que pueda tener para que haya una mejor seguridad al momento de proceder.

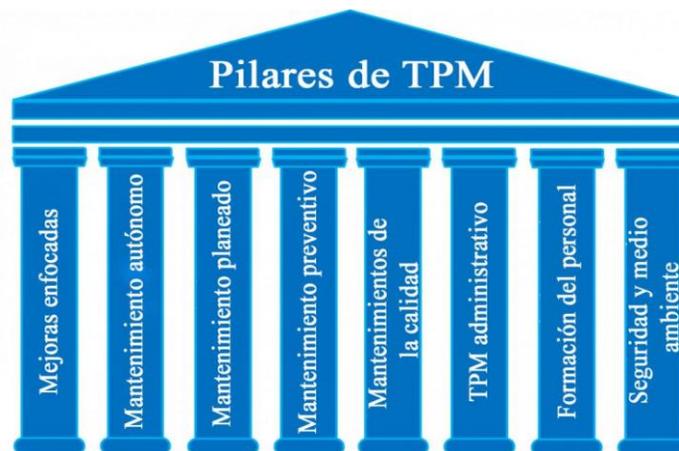


Figura 1: Pilares del mantenimiento Productivo Total

1 Fuente: Elaboración propia

Eficiencia Global de los Equipos (OEE)

Según el autor Madariaga (2013), afirma que el OEE es un indicador elemental del TPM y se puede medir la eficiencia global de todos los equipos. En este caso nuestro recurso disponible viene a ser el tiempo planificado que es de algún equipo de producción, del cual el TPM debe conocer y reducir sus resultados. El tiempo efectivo.

$$OEE (\%) = \frac{T \text{ Efectivo (Variable)}}{T \text{ Planificado (Fijo)}}$$

Para poder reducir los resultados, el tiempo efectivo, el TPM sigue minimizando las pérdidas.

El autor Madariaga (2013), también menciona que la herramienta denominada TPM distribuye las pérdidas de tiempo de las máquinas y de los equipos en:

1. **Pérdidas disponibilidad:** Viene a ser el tiempo perdido no recuperado por las máquinas en desperfectos, averías, esperas y también cambios de referencia.

$$T. \text{ Disponible} = T. \text{ Planificado} - \text{Pérdidas de disponibilidad}$$

2. **Pérdidas de rendimiento:** Es el tiempo perdido por cada máquina en ciclos menores y paradas lentas.

Estas pérdidas sobre el rendimiento no se saben, ni se pueden obtener directamente esta información automática, sin embargo con la ayuda de los técnicos, pero se puede calcular de manera directa.

$$T. \text{ Funcionamiento Neto} = \sum N^{\circ} \text{ piezas OK y NOK} * T \text{ ciclo estandar}$$

$$\text{Pérdidas Rendimiento} = T \text{ disponible} - T \text{ funcionamiento disponible}$$

3. **Pérdidas de calidad:** es todo el tiempo perdido por las máquinas a elaborar piezas con defectos desde su inicio hasta que termine y se estabilice la

producción, además el tiempo perdido por elaborar piezas defectuosas durante su producción.

$$\text{Pérdidas de calidad} = \sum N^{\circ} \text{ piezas OK y NOK} * T \text{ ciclo estandar}$$

$$T \text{ Efectivo} = T \text{ Funcionamiento Neto} - \text{Pérdidas calidad}$$

De esta manera como una alternativa el tiempo efectivo es igual al tiempo aplicado en elaborar las piezas en buen estado a una velocidad estándar.

$$\text{Pérdidas de calidad} = \sum N^{\circ} \text{ piezas OK y NOK} * T \text{ ciclo estandar}$$

Además el autor Madariaga (2013), define los siguientes términos para referirse a la disponibilidad, rendimiento y calidad.

- Disponibilidad (D) = T Disponible / T Planificado
- Rendimiento (R) = T Funcionamiento Neto / T Disponible
- Calidad (C) = T Efectivo / T Funcionamiento Neto

Multiplicamos D*R*C

$$DxRx C = \frac{T \text{ Disponible}}{T \text{ Planificado}} \times \frac{T \text{ Fun. Neto}}{T \text{ Disponible}} \times \frac{T \text{ Efectivo}}{T \text{ Fun. Neto}}$$

Entonces, obtenemos:

$$DxRx C = \frac{T \text{ Efectivo}}{T \text{ Planificado}} = OEE$$

OEE= Disponibilidad x Rendimiento x calidad

Las Seis Grandes Pérdidas

El autor Cuatrecasas (2011), mencionó en su investigación que los principales factores que le dificulta disminuir la eficiencia global de todos los grupos que se han

dividido en seis grandes grupos y son mayormente conocidos como las seis grandes pérdidas.

Estas están agrupadas en tres categorías tomando como ejemplo las mermas que se pueden representar en el rendimiento de un sistema productivo con la investigación directa e indirectamente de los equipos de producción (p. 676). A continuación se mencionan en la siguiente Figura:



Figura 2: Las seis grandes pérdidas y sus agrupaciones

Fuente: www.controlinventarios.wordpress.com

En autor Cuatrecasas (2010), menciona que el objetivo de este sistema productivo eficiente viene a ser que se produzca una mayor cantidad y de manera eficaz en el periodo que sea posible, en el cual será necesario poder clasificar y mitigar todos los problemas y factores que influyen en las mermas y también las condiciones ideales para que los equipos y maquinas estén operativas para su producción.

En los apartados que se mencionaran a continuación se detallara de mejor manera entendible cada una de las seis grandes pérdidas según el autor Cuatrecasas (2010):

a. Pérdidas debido a las averías.

Estas grandes pérdidas por los errores han sido dentro de las máquinas y equipos que el problema ha sido una mala gestión de mantenimiento y por tanto han sufrido

paradas y tiempos difíciles e ineficientes para todos sus procesos y esto representa un grave problema para la empresa, al tener paralizada toda su producción y se pueda disminuir las cantidades demandadas por sus clientes. Se debe priorizar ¹ Estos últimos constituyen aquel tipo de problemas que se vienen repitiendo cada vez más periódicamente. Estos son los ¹ problemas que surgen sin avisas a largo plazo una y otra vez.

b. Pérdida debido a reparaciones.

Esto se describe al tiempo que viene empleando en las reparaciones o cambios en las herramientas y ajustes que necesariamente en las maquinas son indispensables, también advertir a la producción de nuevos productos.

Una de las claves que son la importancia que tiene en las reparaciones operativas y también externas, como también las importantes para las preparaciones internas que gracias a ellos se logrará deducir las fallas que tiene cada equipo y solucionarlo cuando antes mediante la aplicación de herramientas de mejora.

¹ c. Pérdidas provocadas por tiempo de ciclo en vacío y paradas cortas.

Este tipo de pérdida nos hace referencia a todas las paradas que tienen como los tiempos que se toma en la reparación y de luego la producción puede continuar. Estos tipos de problemas pueden ser comunes en una fábrica de automatización y se lograría reducir las fallas si hay un buen mantenimiento continuo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Viene siendo un conjunto de técnicas que han sido asignadas para corregir las fallas que pueden ocurrir dentro de un proceso y si hay la necesidad de remplazar algunos repuestos o remplazar una maquina por otra.

Dentro de este tipo de mantenimiento se vienen verificando y corrigiendo errores de los equipos y también depende de la intervención del técnico a cargo para hacer un buen trabajo. Para poder realizar este tipo de mantenimiento es necesario contar con los repuestos, herramientas y saber bien su funcionamiento para poder prevenir un accidente

Por otra parte el autor menciona los tipos de mantenimiento que aplicarían y podrían adaptarse a cualquier proceso, logrando así un buen mantenimiento que a continuación mencionaremos (Perez Rondon , 2021, p.37).

1 El mantenimiento correctivo que no fue programado:

Se da cuando falla el equipo, el cual se genera una parada dentro del ámbito productivo y para solucionarlo se debe retirar las piezas y buscar un remplazo con otra máquina que si este operativa.

Tiene una misión el cual es analizar y reparar todas sus fallas que han sido encontradas, logrando una mejor continuidad en sus procesos (p. 31).

Realizando este mantenimiento en cuanto a los equipos y maquinas después que presentan fallos pueden ser por depreciación de las mismas o también una ausencia de mantenimiento.

1 El mantenimiento disciplinario o planificado.

Se inicia cuando el operario comienza a detectar las deficiencias que sufre las máquinas y previene antes que estén próximas a fallar, lo cual inicia a brindar un mantenimiento a todas las máquinas y también a los equipos con el denominado mantenimiento correctivo que viene siendo la corrección de todas las fallas.

Generalmente se trabaja con mantenimiento correctivo que es para corregir alguna falla que se puede observar todo lo que se necesite para una reparación rápida e inmediata por el trabajador a cargo.

4 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo busca la reducción de todas las fallas y se previene antes de que pueda ocurrir una desgracia. Esto se planifica antes de iniciar el proceso y en caso de que pueda ocurrir una parada no programada, tratar de buscar sus defectos (p. 32,33).

A continuación mencionaremos algunas pautas sobre el mantenimiento correctivo:

- La reducción de sus frecuencias en las paradas de todos sus procesos que se pretenda buscar realizar el mantenimiento en un lapso corto de tiempo.
- Tener listo a la mano las herramientas y el operario capacitado para reparar el equipo.
- En diferentes ocasiones puedan ocurrir algunas consecuencias, productos de un mal manejo de gestión para los equipos y las máquinas, en donde tienden a que la producción baje y se desnivele las cantidades.

Mantenimiento predictivo

Este mantenimiento al aplicarlo se evita que la producción pare y se pueda detectar problemas y fallas en un periodo de corto tiempo. Para poder proceder ante un mantenimiento predictivo es necesario determinar que los equipos de la empresa serán utilizados para que los procesos sean continuos. Algunos de los defectos que tienen se darán a continuación que son:

- Tener en cuenta todos los defectos que tienen y causan a la máquina y a los equipos.
- Se pretende la búsqueda de un plan de mantenimiento predictivo y una cultura relacionado con la ambientación.

Mantenimiento Autónomo

Para iniciar la aplicación de la herramienta TPM que es el aprovechamiento de todos los conocimientos y recursos para contrarrestar ante una mala gestión. Esto se debe a que los trabajadores conocen poco sobre este mantenimiento, en todo caso el jefe les brinda capacitaciones a todos los trabajadores para reparar máquinas y equipos de producción y tener mejor eficiencia. Esto es una iniciativa para todo el personal de la fábrica para que básicamente pueda tener una relación hombre – máquina para que todo el trabajo sea ¹ en perfecto estado de mantenimiento, por ello es necesario que la aplicación de esta herramienta sea que cada trabajador tenga una mejor actitud y que pueda tener la máquina un mejor ¹ proceso productivo frente a una gran demanda por parte del mercado.

Mantenimiento modificado

Este mantenimiento se deriva a la modificación que se le hace a los equipos y máquinas de producción y el objetivo sea lograr un mayor rendimiento de las mismas, es por ello que al aplicar este tipo de mantenimiento se tienden a que cada trabajador sea más atento a cada proceso y configurar las máquinas para que puedan cumplir con los procesos en marcha, es por eso que se adhiere a los procesos estándar y tenga un mayor tiempo de vida útil y eso signifique un ahorro para las compañías.

Se utiliza y se aplica ¹ este tipo de mantenimiento cuando ya la máquina o el equipo presente deficiencias o se vuelva obsoleta por su tiempo de uso y el operario tendrá que

derivar estos problemas y solucionarlos para que se pueda proponer un aprovechamiento y se busque una producción homogénea.

1.3.2. El Ciclo de Deming

Es llamado ciclo Deming o ciclo PHVA. Según los autores Carro y Gonzales (2012) hacen mención a esta herramienta que tiene un concepto de mejorar mediante sus cuatro pilares que se inicia mediante la verificación de los problemas desde sus inicios y se abstiene que sus resultados previstos sean algo que poco puedan observar y en segundo lugar viene a ser la capacidad para poder solucionar problemas sobre la planificación de la producción y los equipos y recursos que se utilizaran para tratar de tomar una desision ante una situación de trabajo que puede influir dentro de la empresa (p. 13).

1 Según el autor Cuatrecasas (2010) nos hace mención al ciclo Deming o llamado ciclo PHVA. El autor se encarga de extraer toda la información posible para poner en practica este pensamiento de mejora continua que servirá como 1 solucionar todos los problemas que aparezcan dentro de la empresa y mediante sus siglas PHVA ò PDCA se hacen mención de sus estrategias para proceder con las actividades (p. 65).



Figura 3: Ciclo PHVA

Fuente: Deming

1.3.3. El ciclo PHVA

En este ciclo denominado ciclo Deming o ciclo PHVA es importante reconocer que en todos sus procesos productivos este ciclo se ha encargado de mejorar su calidad en planificación, orden y limpieza que son factores que a largo plazo ayudan a incrementar su producción de la empresa y además identifica todas las capacidades que cumplen la

maquinaria y sus procesos. Cabe mencionar que establece algunos de sus principios. A continuación mencionaremos los principios básicos del ciclo PHVA:

Planificar

En este primer principio viene siendo una estrategia que se debe cumplir en el ámbito de la mejora continua. Esta estrategia es denominada planificación que es usada para prevenir algún accidente o falta de abastecimiento. Principalmente se determina la atención al cliente y además ayuda a identificar algunos de los clientes más potenciales y dando así las capacidades que se deberá tener para la satisfacción de la demanda.

Hacer

Se pretende buscar un mejor proceso para poder lograr la identificación de nuevas oportunidades de mejora y desarrollar un plan de incrementar la productividad y mejorar sus procesos productivos dentro de la empresa.

Verificar

Al consistir toda esta implementación se pretende buscar, verificar y controlar algunas de las fallas que han sido encontradas dentro de la empresa. Luego se analiza y se busca esta mejora aplicando esta herramienta de las 5'S. se examina todos sus objetivos y se planifica esta herramienta para aplicar todos los resultados.

Controlar

Esta mejora continua se desarrolla para el mejoramiento de los procesos, que para lo cual se tomara una decisión que será la continuidad de este proceso aplicando esta herramienta para el cambio de los procesos y controlar la productividad (p. 21).

Tabla 1

Actividad correctiva y preventiva en el Ciclo PHVA.

P	Verificar sus causas de los problemas propuestos. Calificar sus necesidades antes de tomar una decisión. Verificar sus acciones si fueron
D	Aplicar las acciones propuestas.
C	Revisar su eficacia sobre las acciones que fueron tomadas.
A	Consecuencias a una pronta revisión.

Fuente: Elaboración propia

1 DIAGRAMA Y CAUSA EFECTO

Los investigadores Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008) en su libro mencionan este diagrama conocidos como el ⁸⁰diagrama de Pareto o espina de pescado. Este diagrama que es causa efecto se muestran hipotéticamente todos sus problemas que mediante este análisis presentado y se resuelven mediante las relaciones que se muestran a continuación que ¹ puede contribuir con el problema (p. 160).

Según el autor Cuatrecasas (2010) aplica una serie de significados para la realización que se da a continuación.

Definir y determinar: Para la definición de las causas y de los efectos, dicho enigma viene a ser una ausencia dentro del ciclo de calidad que está dentro de todos sus procesos y como tal se verifica y descubre todo lo que lo constituye y lograr determinar un diagrama de relación a los problemas y las causas.

Identificar factores que son más notables: Se interviene ante esta dificultad que dentro de cada problema observado se resuelve de manera en que se manifiesta los extremos que se entiende como (espinas) que son las principales causas que se incluyen ante los problemas que se vienen presentando dentro de una organización. Frecuentemente con la selección de las causas principales se dependerá solucionar cada situación que pasa y los factores o herramientas que se van aplicar.

¹**Determinar y analizar:** Las causas son que principalmente están ocasionando efectos que son los más importantes que se obtienen al finalizar de su análisis sobre las causas y que se recomienda realizar ante una evaluación para poder así determinar la atención que se tiene y lograr la identificación de las causas posibles y los factores que juegan en ello, ya que sean necesarios ante el problema y además el ¹grado de incidencia que tiene con el efecto, el cual permite brindar algunas conclusiones para el mejoramiento de la compañía (p. 69).

1.3.4. Diagrama de Pareto

Cuatrecasas (2010) en su libro nos muestra que aproximadamente el 80% de todos los problemas se basan a tan sólo un 20% de causas. Es decir, que el autor basa en su relación que tiene el diagrama de Pareto en un 80/20, dado que de todos los

problemas que se plantean, solamente se toma los que más gravedad tienen que es un 80% y además el 20% vienen a ser la solución que normalmente es llamado diagrama de Pareto que es la causa y el efecto.

El grafico de Pareto viene siendo una imagen gráfica que mediante el cual se verifica las causas y los efectos de todas las fallas encontradas en la compañía y es relativamente los principales problemas que se seleccionan y mediante la gráfica de Pareto se escogen los más causantes y la gráfica nos ayuda a decidir qué línea podemos escoger ante a esta situación (p. 72).

Los autores Krajewski, Ritzman, & Malhotra en el año (2008) nos dice “El resumen de los datos medidos sobre una escala continua, que muestra la distribución de frecuencia de alguna característica de la calidad (en términos estadísticos, la tendencia central y la dispersión de los datos” (p. 161).

Por otra parte, el autor Cuatrecasas (2010) nos menciona que su distancia estará autorizada por una barra o columna, individualmente cada uno de sus intervalos es ideal y correspondiente al rango que es vital, lo cual es dividido por una cantidad numérica de intervalos que corresponde (p. 72).

1.3.5. Diagrama de dispersión.

Según el autor Cuatrecasas (2010) nos explica sobre el diagrama de dispersion que se conoce tambien como un esquema de correlacion que nos ha permitido mediante este diagrama un muestreo estadistico que nos sirven para investigar los vinculos entre las variables que pueden representar entre un dibujo de dos dimensiones que tambien cada correlacion muestra.

Esta idea de pensamiento deja poner en claro todas las relaciones que han existido entre las variables (...), por otra parte se logra observar un esquema que es utilizado para los graficos cartesianos.

Cada uno de los ejes representa mas de una variable en escala 1/10 que se esta adaptando a poder determinar todo lo que corresponde y pueda representar mediante la figura 05 que a continuacion se menciona (p. 74).

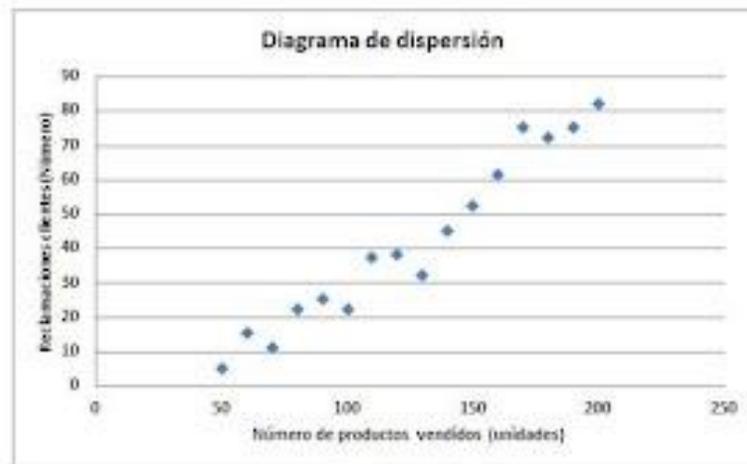


Figura 4: Relación entre las variables XY

Fuente: Elaboración propia

1.3.6. Hoja de recogida de datos

Según los autores Krajewski, Ritzman, y Malhotra (2008) dentro de su libro lograron hacer una investigación y obtuvieron información sobre el análisis de medición en el formulario que ha tratado de registrar los gráficos que presentan algunas características de un producto o también de un servicio, lo cual ha sido relacionado con el desempeño que han mostrado (p. 161).

El autor Cuatrecasas (2010) en su libro nos dice sobre la extracción de datos y gráficos numéricos y símbolos que mediante su fórmula que más se utiliza que son plantillas o tablas se elaboran documentos que habrá de conocer. Se finaliza con esta situación controlando, controlar y almacenar todos los datos y puntos de recogida (p. 79).

1.3.7. Metodología de las 5S

Esta herramienta denominada 5S viene a ser los principales principios japoneses que vienen nombres con la letra “S” y además se aplican y adaptan ante cualquier situación y se recolectan información para implementar una mejora en un ambiente limpio y seguro. A continuación tenemos los siguientes principios:

Tabla 2

Metodología 5S

Principio	Traducción
Seiri	seleccionar o clasificar
Seiton	organizar u ordenar
Seiso	Limpiar
Seiketsu	bienestar personal
Shitsuke	disciplina y habito

Fuente: Elaboración propia

Esta filosofía está constituida por el orden y los hábitos que define a esta herramienta 5S como un estado exacto que sería:

- Los materiales que no sean necesarios sean eliminados.
- Todo material se encuentra en su lugar ordenado e identificado.
- Hay una exactitud de control visual que es cuyo propósito haya desviaciones o fallos.
- Buscar la mejora continua.

1.3.8. Beneficios que aportan las 5S:

Se implementó la aplicación de esta herramienta y gracias a ello se pudo dar a conocer una mejor productividad y un incremento en la producción. Gracias a esta herramienta se consigue lo siguiente:

- Algunas actividades que no generan valor serán eliminadas.
- Los desperdicios y los residuos de productos serán separados.
- Prevenir algunos accidentes de trabajo o lesiones.
- Niveles de inventario.
- El tiempo que tarda en encontrar las herramientas y los materiales.

1.3.9. Descripción de las 5S.

En esta descripción se logrará la identificación y clasificación de separar todo lo que ya no sirve, eliminarlo, esto sea materiales o insumos en descarte. También las herramientas que ya no son necesarios, conservando solo lo necesario. Al lograr la inspección se define las unidades y los materiales para poder tener todo ordenado. Este

propósito es brindar un ambiente agradable para que el operario sea más productivo y pueda conseguir su trabajo con más rendimiento.

Seri (clasificación)

Se identifican y se separan todos los materiales y eliminar lo que no sirve, conservando así solo lo necesario. Primeramente se seleccionan lo utilizable y luego se identifican y posteriormente se clasifican según su orden y función que cumple para su uso de trabajo. Esto atrae un propósito que es incrementar la producción y reducir los tiempos de tratar de buscar herramientas para su uso, esto hace que esta herramienta al aplicarla nos ayudara a reducir drásticamente los tiempos y beneficia a que se incremente la productividad. Uno de sus beneficios se mencionara a continuación:

- Materia prima en un ambiente fresco y en un lugar adecuado
- Elementos y herramientas ordenadas para su próxima utilización
- Ambiente agradable y lugar seguro
- Mayor producción y reducción de tiempos muertos.

Seiton (orden)

Luego de desechar todo los elementos, materiales e insumos se inicia en el ordenamiento de todo lo que se va utilizar y lo que sirve. Este objetivo es mantener los elementos en su debido orden, también colocarlos en su debido lugar de trabajo. Este propósito es mantener que cada uno de los elementos de trabajo o de producción sea en forma ordenada y la identificación en lugares para su utilización de manera más fácil.

Permite su localización de los materiales que se van a utilizar para posteriormente ordenarlos de manera más rápida y fácil. Esto hará una reducción de tiempos y el trabajo sea de fácil encontrar

Ventajas:

Al someter la empresa sobre su debido mantenimiento constituimos con los resultados que sea mucho mas rapido y se pretenda buscar una calidad antes esta mejora continua. se realiza un resultado que es mas requerido y participativo dentro de el concepto final. Se pretende buscar la calidad total que este dentro de la mejora continua.

Desventajas:

- Se busca mejorar en aspecto cultural, para ello se tiene en mente que sea exitoso para encontrar la mejora.
- Se beneficia al encontrar al fin la mejora, así la empresa y los trabajadores tengan una bonificación por su logro en su trabajo diario.

Beneficios del TPM

Organizativos:

- Busca una mejora dentro de nuestro lugar de trabajo.
- Visualizar para aplicar mejor las operaciones.
- Se busca una mejora para las máquinas en el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Cada trabajador deberá ser capacitado para brindar mantenimiento autónomo.
- Se creará un ambiente agradable donde el trabajador pueda mejorar su rendimiento

1 Seguridad

- Dentro de la empresa tenemos mejores condiciones de trabajo.
- Aplicamos una cultura ambiental donde explicamos e ¿sobre el reciclaje a nuestros trabajadores sobre la reutilización de los recursos.
- Aumenta la capacidad de desarrollar y solucionar los supuestos problemas que acontecen al trabajo diario.
- Entender el porqué no solucionar un problema por años.
- Prevenir accidentes dentro del trabajo y la causa que lo desarrolla.
- Tratar de buscar eliminar algunos defectos que causan dentro de la producción en la empresa.
- Se incrementa la disponibilidad de los recursos, equipos y máquinas dentro del trabajo.
- Se reduce los costos por brindar un mejor mantenimiento.
- Mejora su atención en la busca de la calidad de nuestros productos.
- Se expande el conocimiento de los trabajadores y se vuelven autónomos en busca de solucionar sus problemas dentro de la empresa.

- Se incrementa la capacidad de los operarios en brindar un producto de calidad frente al mercado laboral.

Filosofía mejora 5S (crecimiento del TPM)

Pilar 1: Aplicar Kaizen.

En esta filosofía esto se basa en el trabajo organizado en equipo, empleando una metodología que se encarga en la eliminación de todo desperdicio que presenta la planta (Moises, 2016, p. 34).

Pilar 2: Mantenimiento autonomo

Es una serie de combinaciones que el operario realiza dentro de su lugar de trabajo, dentro de ello se encuentra las maquinas y equipos a la espera en ser restaurados por su desgaste en las piezas principales. Esto incluye la inspeccion, limpieza y la lubricacion que se le da a la maquinaria antes de iniciar su trabajo.

Al estudiar esta situacion nos daremos cuenta que si aplicamos esta herramienta a las maquinas podria incrementar su productividad y mantener su estado en un largo plazo. De esta manera podremos cumplir con las demandas impuestas por el mercado o los clientes.

Tambien se debe capacitar a todo el personal para que tenga mejor conocimiento y solucionar rapidamente todos los problemas. Asi la empresa se ahorrará un costo adicional sobre la contratacion de terceros para sus maquinas y pueda continuar con sus procedimientos. Esto hará que su trabajo sea mas fluido, pueda incrementar su produccion y reduzcan fallas no programadas. Logrando la aplicación de esta herramienta se reducirán tambien los accidentes laborales trabajando de manera mas segura (Moises, 2016, p.34).

Pilar 3: La realizacion de un mantenimiento planificado

Al realizar este tipo de mantenimiento los operarios tratan de planificar dandoles un cuidado a las maquinas cambiandoles repuestos desgastados y cambio de aceite, esto se hace para que dentro de la produccion no haya una parada no programada y no altere la produccion establecida. El proposito se basa en la necesidad de buscar continuamente la meta de cero fallas en la planta industrial (Moises, 2016, p.35).

Pilar 4: Aplicación de su mantenimiento en las áreas administrativas.

En este cuarto pilar se pretende la búsqueda de la reducción de las pérdidas de productos por causa de el cansancio y fatiga de los trabajadores en sus jornales de trabajo. Cerca de un 80% es establecido en su desarrollo del producto y su sistema de producción (Moises, 2016, p.36).

Pilar 5: Gestión de seguridad, salud y medio ambiente.

Dentro de este pilar tenemos como objetivo principal crear un a gestipon de seguridad que vincule al trabajador con el medio ambiente. Se colabora a prevenir estos riesgos que podrían ser fatales si se logra alterar el funcionamiento industrial para así mantener la integridad de nuestros trabajadores y las consecuencias a la naturaleza (Moises, 2016, p.36).

Las 6 grandes pérdidas sobre el TPM.

Desde los inicios el TPM se inicio desde que las maquinas sufrían averías y no rendían al 100% pese a su mal funcionamiento y carencias de mantenimiento, es por ello que se planteo esta herramienta, haciendo la maquina mas productiva y con mayor capacidad. Se han solucionado fallas y defectos de cada equipo y maquinas por las pérdidas que han sufrido. Gracias a esta herramienta se detecta las causas y se logran disminuir gracias a la efectividad mejorando su estado de la maquina y su incremento en la producción. A continuación mencionaremos algunas de las pérdidas sobre el TPM:

- Fallas en los procesos, falta de mantenimiento a la maquinaria y tiempos muertos, acumulacion de materia prima en espera de proceso.
- Pérdidas de tiempos y retrasos de la producción
- Descuidos en los tiempos que conlleva a una baja productividad y la producción pueda estar en peligro, se emplea un analisis sobre mantenimiento para algunos problemas y sus causas para poder así solucionar rapidamente y no demorar la productividad (Moises, 2016, p. 37).

1.3.10. Productividad:

Según el autor Gutiérrez¹ menciona que la productividad esta vinculada con los resultados que a travez del proceso o sistema se obtienen, por lo que hablar de productividad es hablar de resultados, considerando los tipos de recursos que se

emplean para generarlos. De manera general se mide por resultados; estos son logrados mediante unidades que son producidas, por otra parte los recursos aplicados pueden ser el número de trabajadores, el tiempo de las horas maquinas, etc.

La productividad se mide por dos variables que son: eficiencia y eficacia. La eficiencia es el resultado que está siendo alcanzado y los recursos que son utilizados en el proceso, mientras que la eficacia es la acción que se realiza las actividades planificadas y alcanzar resultados planeados (p. 35).

Productividad: mejoramiento continuo del sistema
Más que producir rápido, se trata de producir mejor
Productividad = Eficiencia × eficacia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Figura 5: Productividad

Fuente: Gutiérrez Pullido

1.3.11. Recursos

Según algunos de nuestros elementos del producto o de un servicio, da como componentes los cuales son:

1.3.12. Materia prima.

Los materiales o ingredientes que son importantes para la elaboración y transformación a producto terminado. La materia prima es vital para que la empresa pueda cumplir con sus procesamientos y también durante el proceso productivo contribuye directamente en dicha transformación (Vargas, 2016, p. 28).

MOD llamado (Mano de obra directa)

Simboliza la participación de los trabajadores que están involucrados en la fabricación. Sin este elemento no se podría realizarse la producción. La mano de obra viene a ser un recurso que toda empresa necesita para producir un producto o un servicio con característica en particular viene a estar integrado como en los recursos humanos que además está incluido en los cambios macro y micro económico (p. 29).

Costos indirectos de fabricación: Según Vargas (2016) afirma que viene a ser uno de los elementos de costo que depende de aquellos costos que aun no se incluyen en los elementos, no se involucran dentro de la fabricación de la materia prima y el producto final (p. 29).

1.4 Formulación del Problema

¿Cómo un plan de mejora de la gestión de mantenimiento permitirá aumentar la productividad en el proceso de impresión en la empresa Indenor S.A. 2021?

1.5 Justificación e importancia del estudio

Se justifica que en nuestra actualidad la mayoría de las empresas dentro del rubro de impresión se involucran en brindar un mejor servicio al cliente a costos justos entre otras empresas de la industria gráfica, se obtiene un mejor servicio con el avance de la tecnología en definición de alta calidad en imágenes. Además de esta oportunidad hace que la empresa siga creciendo bajo el concepto de buen trato con sus clientes potenciales. La empresa Indenor S.A fue fundada por el sr. José Changanagué Zapata dueño y fundador de una empresa que ha tenido 20 años de trayectoria en el mercado y además junto a su familia forjaron que esta empresa surja de una necesidad y es por tanto que hasta el día de hoy se mantiene en el mercado competitivo.

Es de importancia que la empresa cuente con una metodología aplicativa para que se pueda implementar nuevas ideas para su desarrollo, por tanto va permitir que se identifique cada vez más rápido algunos de sus debilidades como lo son las entregas y los pedidos por atender que son uno de sus debilidades que la empresa tiene. Es por ello que nuestra investigación se justifica por las demandas que se tiene mensualmente en la producción y se tiene que acoplar mediante los pedidos que van llegando a ser producidos en gran mayoría. La empresa llega a suministrar y satisfacer la producción por su equipo de trabajo y el empeño que le ponen para que se incremente la calidad y productividad de pedidos que cuenta, además la eficiencia que tienen al momento de operar las máquinas de gigantografías, esto hace que el trabajador se adhiera al ritmo de los procesos y ponga en práctica los conocimientos y habilidades que con el tiempo experimento. Esto nos servirá como base para dar inicio a nuestra investigación y desarrollo de una pronta propuesta de mejora.

1.6 Hipótesis

1 Un plan de mejora en la gestión de mantenimiento permite aumentar la productividad en el proceso de impresión en la empresa Indenor S.A.

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo general.

Elaborar un plan de mejora de la gestión de mantenimiento para aumentar la productividad de la Empresa Editora Indenor S.A – Chiclayo, 2021.

1.7.2. Objetivos Específicos.

- a) 1 Realizar un diagnóstico sobre la situación actual del área de impresión e identificar los desperdicios que sobran dentro de la empresa.
- b) 1 Analizar la realidad actual de la gestión de mantenimiento y determinar los factores que contribuyen negativamente en la productividad del proceso de impresión de la empresa editora Indenor S.A.
- c) 1 Planificar las acciones necesarias según el pilar del TPM que sea factible de explicar en la empresa Indenor S.A.
- d) 1 Desarrollar la elaboración del plan de mejora en la gestión de mantenimiento para aumentar la productividad en la empresa Indenor S.A.
- e) 1 Evaluar el aumento de la productividad y el índice beneficio costo de la propuesta.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Diseño y tipo de la investigación

Tipo de Investigación

Según Hernández, Fernández y Bautista (2014), en uno de sus libros de "Metodología de la investigación" dentro de su investigación tomamos uno de sus fundamentos y fueron de tipo descriptiva y aplicada.

Aplicada: Porque las herramientas que vamos a utilizar se aplicarán en nuestra investigación y el desarrollo. Además con la obtención de los datos se enriquecerá mediante la aplicación y también la utilización, de manera en que por medio de nuestros conocimientos también se pretenderá desarrollar nuevas mejoras para nuestra investigación y solucionar estos problemas (p. 153).

Sobre las variables de estudio y tiene como meta aplicar y también diseñar un plan de gestión de mantenimiento, tiene como objetivo incrementar la producción de la empresa INDENOR S.A. y también de manera única esta información se recopila información del momento, además se considera de campo. Una vez realizado los equipos su finalidad es elaborar un diseño que será propuesto para el beneficio de dicha empresa.

Descriptiva: porque mayormente se va describir nuestra investigación de manera lógica y congruente con características que valen a ser importantes para nuestra investigación y que tendrán como resultado describir las variables de investigación.

34 Diseño de la Investigación

No experimental: dentro de esta investigación es de manera no experimental, porque solamente se realiza mediante la observación sobre algunos de las rarezas dentro de los ambientes de trabajo, sin manipular las variables de estudio.

Cuantitativa: Se utilizan una recopilación de datos para poder probar así la hipótesis basándonos en mediciones numéricas y en unos análisis estadísticos (Hernandez et. Al., 2014, p. 10)

Cualitativa: Dentro de nuestro enfoque cualitativo se pretende comprender la perspectiva de las personas acerca de los fenómenos que nos rodean en profundizar

nuestras experiencias, opiniones y de tal manera en que las personas perciban subjetivamente su realidad.

2.2. Población y Muestra

Población

La población de este estudio está conformada por los procesos y recursos de la empresa Indenor S.A.

Muestra

La muestra son los procesos y recursos del área de impresión de la empresa Indenor S.A.

2.3. Variables y Operacionalización

2.3.1. Variable Dependiente.

Productividad

2.3.2. Variable Independiente.

Plan de mejora de la Gestión de Mantenimiento.

Tabla 3

Operacionalización de la variable independiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.
12 PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	5S	Herramientas. equipos y materiales clasificados Herramientas. equipos y materiales ordenados Limpieza y orden en el taller de impresión Estado de las máquinas y equipos	Observación directa/Guía de observación
	TPM	Mantenimiento preventivo Mantenimiento autónomo. % del tiempo de producción perdido por fallas en las máquinas	
	PHVA	Plan de mejora de mantenimiento. Ejecución de Plan de mejora. Verificación de los resultados Seguimiento y retroalimentación del plan	90 Entrevista/Guía de entrevista

Fuente: Elaboración propia

1 **Tabla 4**

Operacionalización de la variable dependiente

Variable Dependiente	Dimensión.	Indicadores	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
Productividad	Mano de Obra	$P_{mo} = \frac{\textit{produccion}}{\textit{horas hombre}}$	Entrevista/Guía de entrevista
	Maquinaria	$P_{maq} = \frac{\textit{Produccion}}{\textit{Horas Maquina}}$	Análisis documentario/Guía de análisis documentario

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Variable independiente

- **Observación:** Se observó que las herramientas y equipos están clasificados, llevan un orden dentro del área de impresión. Además cuentan con un mantenimiento preventivo y autónomo, por otra parte se está ejecutando un plan de mejora de mantenimiento; logrando así un seguimiento logrando buenos resultados dentro del plan.
- **Entrevista.** Se logró entrevistar al Gerente General el Sr José Changanaqué Zapata e hijos que conforman la gerencia y a los diez operarios del área de impresión, sobre la gestión del mantenimiento

2.4.2. Variable Dependiente

Gerente General y a los diez operarios del área de impresión sobre la productividad de la empresa

- A. Entrevista:** Se entrevistó al gerente general de la empresa Indenor S.A. con el objetivo de recolectar información para nuestra investigación y además saber más sobre la empresa y su funcionamiento, por otra parte realizar algunas breves preguntas sobre la producción, la maquinaria y sus trabajadores. Esta variable fue para tener más interacción verbal y no verbal.
- B. Análisis documental:** Consistió en analizar el funcionamiento de la empresa como lo son la maquinaria y los equipos, observando cuales eran sus defectos o fallas en los procesos, para que se anote mediante un documento que es la guía de análisis documental que es parte de nuestra investigación.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

2.5.1. Variable Independiente

- A) Cuestionario:** es un documento en donde se realizan unas breves preguntas a los trabajadores de la empresa Indenor S.A. en donde el investigador va redactando de manera ordenada los testimonios dados por los trabajadores. Esta información obtenida nos servirán para nuestra investigación y mediante el cual se propone una mejora.

B) Guía de observación: Se logró almacenar información valiosa de los operarios del área de producción para nuestra guía y verificar el estado de las máquinas y equipos de la empresa.

C) Guía de entrevista: Se recogió información importante sobre el gerente general mediante nuestra guía de entrevista y además sobre la producción y mantenimiento dentro de la empresa.

2.5.2. Variable Dependiente

A) Guía de entrevista: se entrevistó a los 10 operarios de producción mediante nuestra guía logrando obtener información sobre la calidad en mano de obra dentro de la producción, además las paradas dentro de la producción y su costo de mantenimiento.

B) Guía de análisis documental: se recogió información sobre la mano de obra y la maquinaria dentro de la producción, su funcionamiento y las paradas que tiene cada máquina. Esto se hizo mediante una guía de análisis documental.

2.5.3. Validación y confiabilidad de los instrumentos.

Validez

Los instrumentos utilizados en el recojo de la información: Guía de entrevista a los operarios y Guía de entrevista al Gerente General de la empresa, fueron validados utilizando el método de juicio de experto. Fueron validados por tres docentes conocedores del tema

1 **Tabla 5**

Datos informativos de los validadores

Nombres	Profesión	Título y grado académico	Institución donde labora	Cargo
Mg. Manuel Alberto Arrascue Becerra.	Ingeniero Industrial	Magister	28 Universidad Señor de Sipán	Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.
Mg. Larrea Colchado Luis Roberto.	Ingeniero Industrial	Magister	Universidad Señor de Sipán	Docente
Ing. Carlos Quiroz Orrego.	Ingeniero Industrial	Magister	Universidad Señor de Sipán	Docente

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad.

Los expertos que han validados nuestros documentos, es necesario registrar y documentar los datos informativos que son unas aportaciones que se han realizado. Esto es con la finalidad de validar y afirmar nuestros instrumentos. Esto nos permite verificar que los datos que han sido extraídos se puedan concluir siempre y cuando tengan una expectativa análoga. No se determinó la confiabilidad de los instrumentos porque no se realizó una encuesta.

Métodos de comparación de datos.

Al extraer toda la información que ha sido obtenida por los operarios de la empresa Indenor S.A. se propone una reunión a los trabajadores y al mismo gerente para poder explicar y acceder a la información que fue obtenida. No obstante se toma en cuenta las capacitaciones para las diferentes áreas de producción, administración y mantenimiento, que fundamentan una mayor producción, información que fue realizada para nuestra investigación.

2.6. Criterios éticos

Nuestra presente investigación propone aplicar unas de las herramientas que van a ser parte de nuestra investigación y permitirán una extracción de datos para los procesos productivos y el objetivo principal será la identificación de las magnitudes que puedan ocurrir a futuro dentro de la producción y además gracias a los indicadores se pretende lograr un registro, además se pudo entrevistar a los especialistas mencionados dentro del campo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 201).

Se logró entrevistar a los operarios de producción, la mayoría con años en la empresa brindando su servicio de gigantografías, impresiones en general. La mayoría de ellos está comprometido con la empresa y su trabajo, logrando así que la empresa siga prosperando en el rubro de las impresiones. Además hay incentivos para los trabajadores logrando una meta establecida dentro de la producción.

- a) **Confidencialidad:** la mayoría de ellos no brindaban claramente la información de su rol dentro de la empresa, porque ellos están acostumbrados de no involucrarse en algo indebido así que guardan confidencialidad dentro de la empresa.
- b) **Originalidad:** Esta información fue obtenida y recopilada por la propia empresa en donde la información obtenida es de carácter confidencial con fuentes

relacionadas a la empresa y tiene como propósito no ser divulgadas por políticas y protocolos de la misma empresa. Para la realización de nuestra investigación será necesario contar con un estilo APA y nuestra investigación sea auténtica.

- c) **Veracidad:** Nuestra investigación publicada tendrá como objetivo publicar información real con el objetivo de que se conozca un poco más sobre los procesos de impresión y los materiales que se utilizan para elaborar productos de alta definición, además se añade datos de ¹ interés científico basado en hechos reales.

2.7. Criterios de rigor científico

Nuestros instrumentos que han sido realizados tienen que ver con fundamento y ser validados y aprobados por nuestros tres expertos, de manera en que se muestre su aprobación y sirva de mucho para nuestra investigación a realizar.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general

Reseña histórica

La empresa editorial INDENOR S.A es una empresa familiar de origen chiclayano creada en 01 de marzo del año 1996, en la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

El gerente general es el señor José Changanque Sandoval, quien es el fundador de la empresa y gerente general, encargado de realizar coordinaciones y estrategias para atraer y fidelizar un gran número de clientes, además es el encargado de coordinar la compra de materiales, insumos, entre otros.

La empresa Indenor lleva más de 20 años en el mercado con una trayectoria innata de calidad en sus diseños, trabajos de impresiones gigantograficas.

Misión

Somos una empresa líder en tecnología e innovación de productos gráficos con los mejores estándares de calidad en diseño y productividad, además ser reconocidos por la excelencia en nuestros trabajos de impresión y gigantografias, a través del mejor trato y la satisfacción plena de nuestros clientes.

Visión

Somos una organización con una vocación de prestar servicios integrales al cliente ofreciendo productos gráficos de calidad, teniendo presente en cuenta nuestra filosofía y valores buscando una buena relación entre nuestros clientes proveedores, y nosotros mismos como empresa.

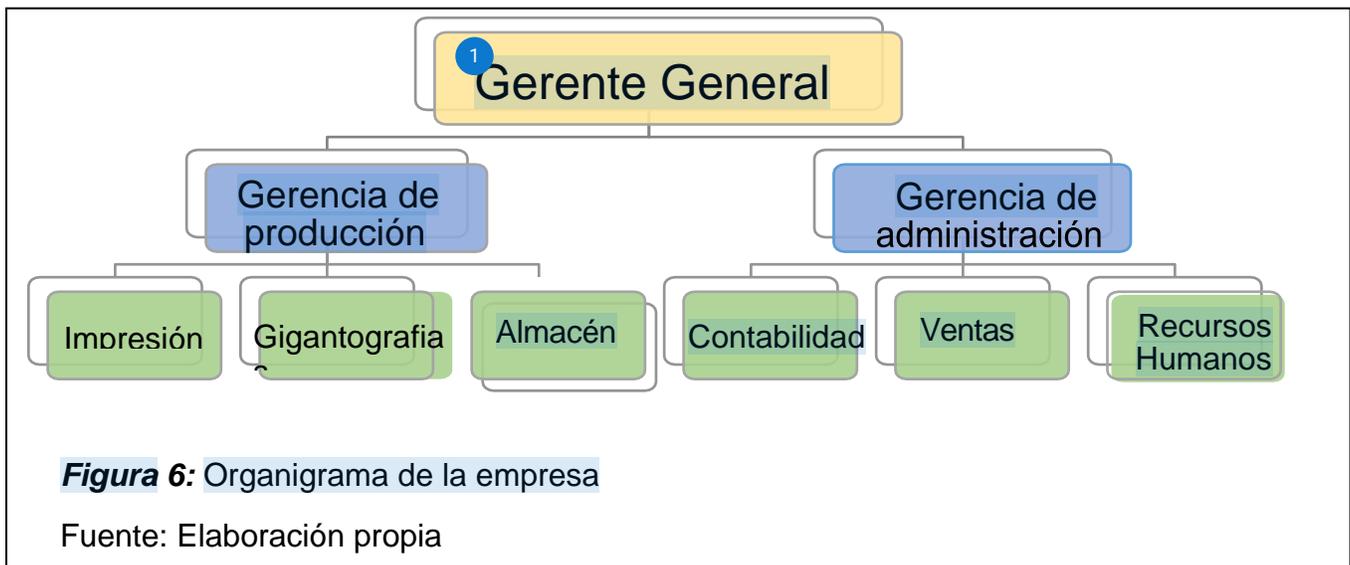
Ubicación

Estamos ubicados en la calle 07 de enero #1228 Chiclayo. Se encuentra en el centro de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, ubicado en las calles pedro Ruiz y 07 de enero.

Organización

Nuestro organigrama de la empresa Indenor está conformada por el gerente general, la gerencia de producción y administración, además las diferentes áreas de trabajo. El gerente general quien supervisa las áreas de producción y las áreas de administración donde se encargan en realizar pedidos, ventas, compras, etc.

Se presenta a continuación el organigrama de manera general de la empresa Indenor S.A.



La empresa Indenor S.A. es una empresa dedicada a la prestación de servicios de impresión, gigantografías y publicidad, entre otros. Además brinda servicios de revistas, periódicos, volantes, banners, etc. Está ubicada en la calle 07 de enero N° 1228 primer piso provincia de Chiclayo.

El inicio de la empresa inicio su apertura de servicios de impresión hace más de 25 años brindando servicios de gigantografías, publicidad, venta de artículos de publicidad, entre otros. Con el tiempo y la llegada de la tecnología ha mejorado la nitidez de sus productos con una mayor calidad de imagen, actualmente está dentro de unas de las mejores empresas en el rubro de impresión y tiene a cargo la familia Changanagué y el gerente el Sr. José Changanagué Zapata.

Personal del Área Mantenimiento

Área de impresión general

- 1 personas del área de impresión y gigantografías (responsable)
- 2 personas de gigantografías
- 2 personas de impresiones

Área de logística y almacén

- 1 técnico en logística (responsable)
- 1 técnico en logística
- 1 persona encargada de almacén

Área de transporte

- 1 persona encargada

Área de publicidad y ventas

- 1 persona encargada de marketing y ventas

3.1.2. Descripción del proceso productivo o de servicio

De todos los trabajos de impresión que realiza esta empresa los que le reportan mayores beneficios económicos son las impresiones de gigantografías, lo cual se produce diariamente bajo el control de un operario dentro del proceso productivo de la empresa. A continuación, se va a detallar el proceso de ese servicio.

Proceso de impresión de gigantografías

1. Recepción del pedido. El proceso de gigantografía inicia con la **recepción** de pedidos mediante archivos que son emitidos por correo electrónico o personalmente por los clientes.

2. Evaluación del pedido. Se evalúa que el pedido cumpla con las especificaciones correspondientes al tipo de gigantografía que va necesitar el cliente. El material más usado es la lona para carteles luminosos en formato JPG de 100 pixeles por pulgada. Sus respectivos materiales varían de acuerdo a la tonalidad del trabajo a color CMYK.

3. Diseño de la Imagen. Se diseña la imagen mediante los programas Photoshop, photo print en formato, para luego enviar a Seteo y comenzar la impresión.

4. Seteo y configuración. Una vez ordenado el paño de impresión y cargado el rollo de tinta, se procede al Seteo, en el que se pasa el diseño de la computadora a la máquina de impresión.

5. Impresión. Se realiza mediante la máquina impresora (se cuenta con cuatro modelos de impresoras) mediante lluvias de micro gotas que efectúa el cabezal cada vez que pasa por el soporte de impresión. Los cabezales antes de llevar al proceso de impresión son llevados a temperaturas que oscilan los 40°C para permitir un anclaje de tinta y luego a temperatura de 50°C para secar la Gigantografía.

6. Almacenamiento. Una vez concluida la impresión, se almacenan las gigantografías, para luego ser entregadas a los clientes.

7. Distribución. Se entregan los productos a su destino en una fecha coordinada con el cliente. Un trabajador se encarga de la distribución de los pedidos. A continuación, se detalla mediante un DOP el proceso de impresión de una gigantografía.

DIAGRAMA DE OPERACIONES	
Actividad: Proceso de impresión de gigantografías	Fecha: 20/04/2021
Empresa: Indenor S.A	Método: Actual

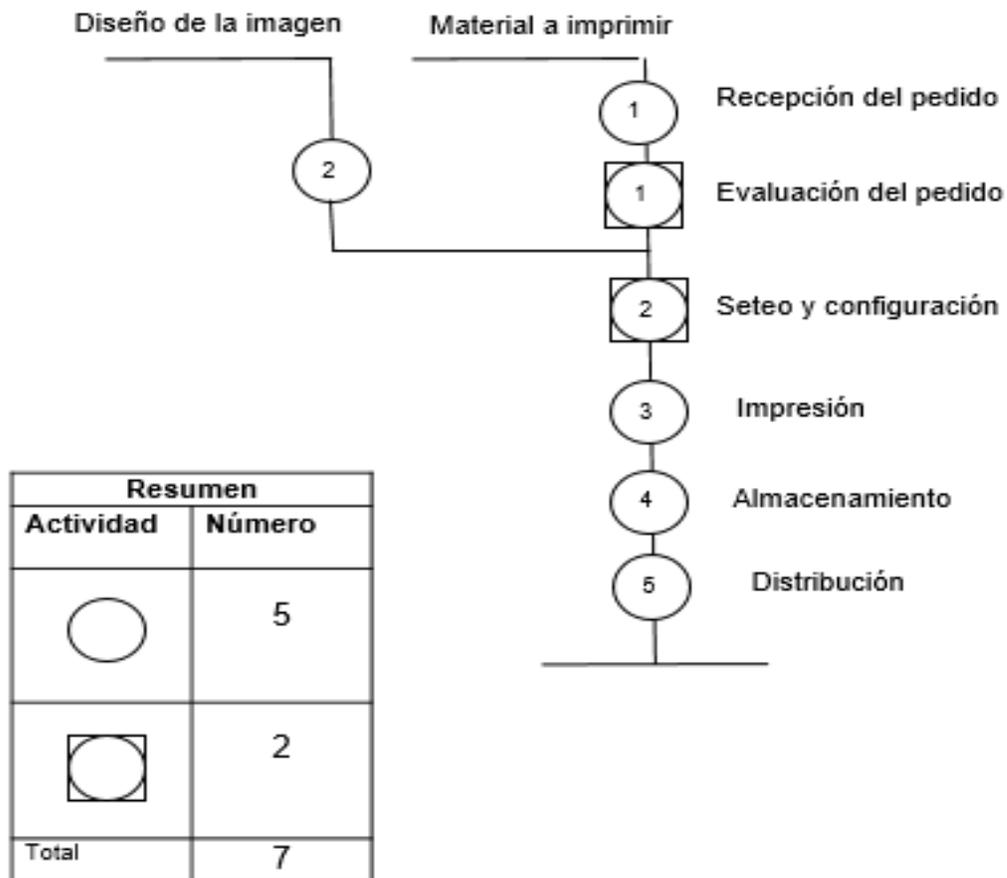


Figura 7: DOP del proceso de gigantografía

Fuente: Elaboración propia

1 3.1.3. Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

A. Resultados de la observación

Tabla 6

Resultado de la observación

Aspectos observados	Si	No	Observaciones
Todas las máquinas están operativas		X	La mayoría de máquinas es antigua
Hay paradas programadas en el proceso	X		
Hay paradas por fallas de las máquinas	X		
Cuenta con máquinas de reserva		X	Cuando falla una máquina se para la producción
Los trabajadores hacen limpieza diaria de su máquina			
Los trabajadores hacen mantenimiento rutinario de su máquina	X		
Hay orden y limpieza en taller	X		

Fuente: Elaboración propia

B. Resultados de la encuesta

El investigador realizó una pequeña ¹¹ encuesta a los diez trabajadores de la empresa para conocer algunos detalles del trabajo que realizan diariamente, así como otros aspectos relacionados con la variable independiente de este estudio.

Tabla 7

Puestos de trabajo de los operarios

Áreas	No. operarios	%
Impresiones	5	50%
Logística	2	20%
Almacén	1	10%
Transporte	1	10%
Ventas	1	10%

Fuente: Elaboración propia

Del total de operarios la mayor parte trabaja en el área de impresiones y solo el 50% en otras áreas, debido al tipo de empresa

Tabla 8

Función dentro en la empresa

No. operarios	Función	Porcentaje
2	Logística	20%
3	Gigantografías	30%
2	Impresión	20%
1	Almacén	10%
1	Transporte	10%
1	Ventas	10%

Fuente: Elaboración propia

Dentro del total de los 10 trabajadores, las funciones que más se emplean son logística, gigantografías e impresión, a diferencia de transporte y ventas que solo cuenta con 1 solo trabajador.

Tabla 9

Tiempo promedio de servicio dentro de la empresa

Áreas	No. operarios	Tiempo de servicio
Impresión	2	3 años
Gigantografías	3	4 años
Logística	2	2 años
Almacén	1	1 año
Transporte	1	2 años
Ventas	1	1 año

Fuente: Elaboración propia

Dentro del tiempo de servicio algunos trabajadores llevan laborando hace más de cuatro años dentro de la empresa que son las áreas de impresión y gigantografías, lo cual conocen su trabajo y sus operaciones. Estas máquinas que están dentro del área de gigantografías e impresión son las más comunes en presentar fallas frecuentes en el proceso, lo cual presenta de 5 a 12 fallas al mes indicando que necesita darle cada cierto tiempo mantenimiento para que siga en funcionamiento.

Tabla 10*Solución inmediata al inicio de fallas en las máquinas*

Áreas	N° operarios	%
13. Sí	3	30%
No	7	70%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Según la entrevista que se hizo a los trabajadores se dio por resultado que da como respuesta que el 60% de los 10 trabajadores la empresa no brinda mantenimiento después que la maquina sufre un desperfecto, así que después de la jornada optan por reparar dicha máquina.

Tabla 11

75 *La empresa cuenta con un stock de materiales y repuestos*

Áreas	N° operarios	%
Siempre	1	10%
Casi siempre	6	60%
A veces	1	10%
Nunca	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Según el resultado encuestado dentro de las diferentes áreas se dio una conclusión de que el 60% de los operarios respondieron que a veces encuentran materiales en stock y el 30% respondieron que nunca. 69 Por lo que es necesario aplicar un plan de gestión

Tabla 12*Cuántas fallas periódicas sufre cada máquina*

Frecuencia	N° operarios	%
Diario	1	10%
Semanal	2	20%
Quincenal	5	50%

Mensual	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la entrevista a los operarios se tuvo como resultado que el 60% de los operarios no cuenta con personal especializado, mientras que el 40% si cuenta con personal especializado, lo cual son ellos mismos por sus años de experiencia en la empresa.

Tabla 13

Usted realiza tareas de limpieza y revisión de la maquina

Áreas	N° operarios	%
Si	3	30%
No	7	70%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una encuesta a los trabajadores sobre la limpieza y revisión de la máquina y el resultado fue que el 70% si realiza la limpieza dentro de la empresa y la revisión externa de la máquina y el 30% no realiza.

Tabla 14

Qué tipo de capacitaciones recibe por parte de la empresa

Áreas	Técnica	Seguridad
Impresión	10%	10%
Gigantografías	10%	20%
Logística	-	20%
Almacén	-	10%
Transporte		10%
Ventas	10%	
Total %	30%	70%

De acuerdo a nuestra encuesta se pudo extraer información de la empresa sobre las capacitaciones que reciben los trabajadores. Se dio como resultado que el 60% recibe capacitación de seguridad en el trabajo por lo que está más vinculada con la maquinaria, mientras que el 30% solo recibe capacitaciones técnicas como el área de almacén, transporte y ventas.

Tabla 15

Está de acuerdo aplicar un plan de mejora

Áreas	SI	NO
Impresión	SI	-
Gigantografías	SI	-
logística	SI	-
almacén		NO
Transporte		NO
Ventas	SI	
TOTAL %	80%	20%

Fuente: Elaboración propia

El resultado de la encuesta a los diez operarios dentro de la empresa dio como resultado que el 80% está de acuerdo a un plan de mejora, y el 20% no está de acuerdo. De manera que la empresa busca mejorar sus instalaciones mediante un plan de mejora.

C. Resultados de la entrevista al Gerente General

Se realizó una entrevista al Gerente General de la empresa Indenor, el señor José Changanque Zapata. Los resultados se presentan a continuación.

1. ¿Cuánto tiempo lleva la empresa operando en el mercado?

Lleva más de 20 años dentro del rubro de las impresiones y gigantografías en general a cargo del Gerente general el Sr: José Changanque Zapata

2. ¿Cómo ha ido evolucionado las ventas en los últimos meses?

Nuestra empresa cuenta con una cartera de clientes potenciales, lo cual reservan sus pedidos anticipadamente para que el personal de producción fije la cantidad a producir, en el caso de los clientes temporales solo tienen pedidos 1 a 2 veces dependiendo el evento o algunas fechas especiales.

3. ¿Su empresa cuenta con un plan de gestión de mantenimiento?

Solo cuenta con un plan básico que comprende capacitaciones, prevención de accidentes y producción.

4. ¿Cuál cree que es el problema que más afecta a la producción de la empresa?

Las paradas de las máquinas, de 3 a 4 veces por semana, fallas en su sistema que impide el funcionamiento en la producción. Hay que tomar en cuenta

que la mayoría de las maquinas tienen de 10 a 15 años y solamente se les brindan reparaciones.

5. ¿Cuáles son sus principales clientes?

Nuestros principales clientes son: Universidades, academias, institutos y colegios privados. Mayormente en los meses de julio y diciembre son los meses que hay mayor producción y demanda.

6. ¿Cómo se viene manejando el área de producción de impresiones dentro de la empresa?

Hay paradas no programadas en los procesos de producción, lo cual hay retrasos y demoras por una falta de planificación y capacitación.

7. ¿El personal que colabora en la empresa está capacitado? ¿Qué tipo de capacitación se les brinda?

Si, solamente se les brinda charlas sobre prevención de riesgos y seguridad.

Si realizamos capacitaciones técnicas y de seguridad y salud en el trabajo.

8. ¿Qué hace la empresa cuando se presentan fallas en las máquinas?

Realiza una parada en la producción, hasta que se repare dicha máquina y continúe con su proceso productivo.

9. ¿La empresa cuenta con repuestos y materiales en stock para el mantenimiento de las máquinas?

A veces cuenta, cuando encuentran un repuesto compatible para la máquina que se encuentra en stock.

10. ¿Qué tipo de mantenimiento realiza la empresa?

La empresa realiza mantenimiento preventivo cuando fallan la máquina, esto lo hace el personal que es contratado para que solucione todos los problemas y fallos que llegan a tener antes de iniciar proceso. Se planifica este paso para prevenir paradas no programadas y evitar tiempos muertos. La pérdida de materia prima también es un grave problema al estar descalibradas las máquinas y eso hace que el producto terminado termine con defectos como manchas o arrugas en los productos. Para evitar esto se propone un plan de gestión de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

Diagrama de Ishikawa: Para conocer y analizar la problemática de la empresa y así poder realizar una propuesta de mejora se elaboró un diagrama de Ishikawa, en base a los resultados de la observación, de la entrevista a los operarios y a las conversaciones con el Gerente General. A continuación, presentamos un diagrama de Ishikawa de la empresa Indenor S.A

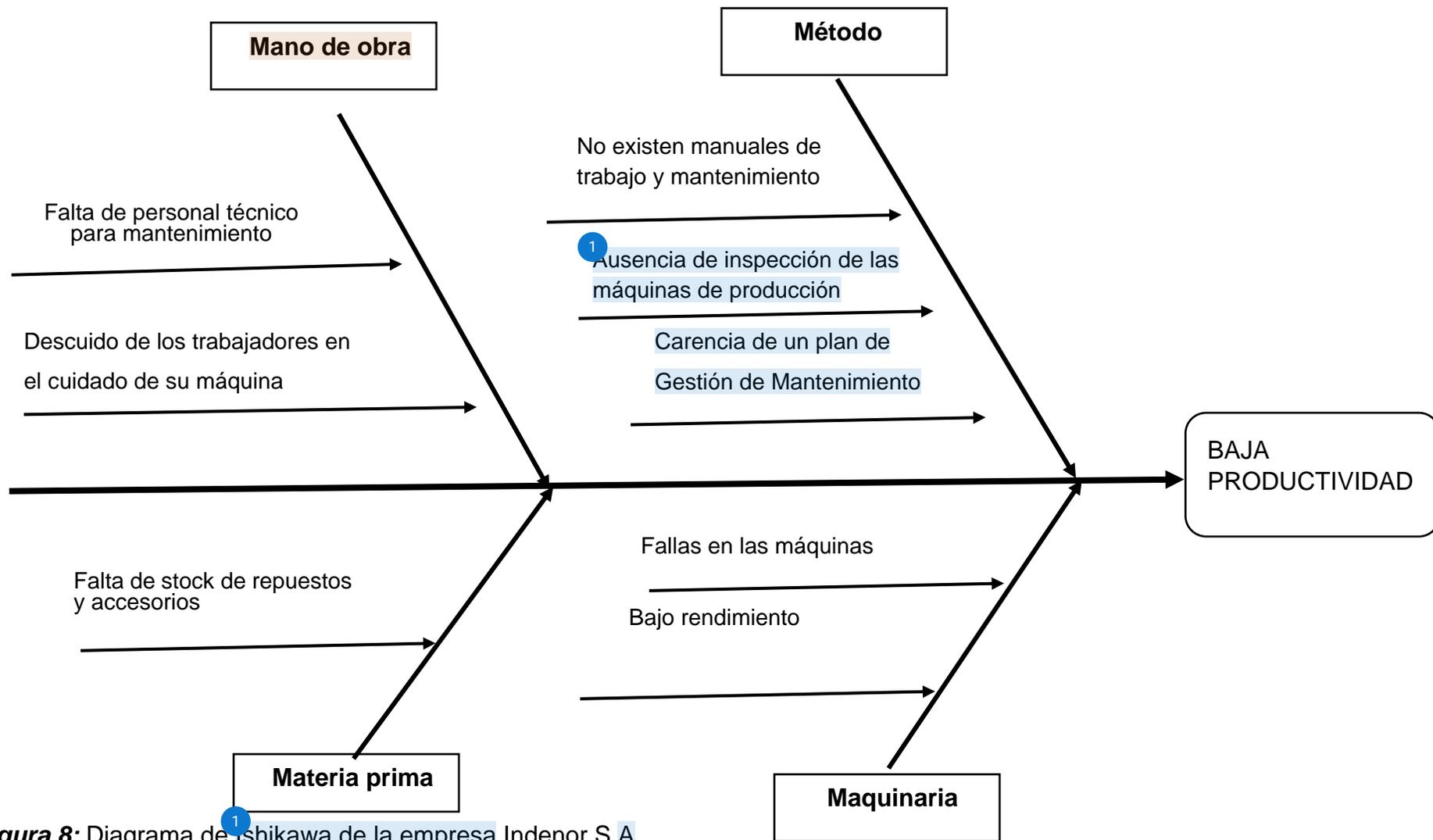


Figura 8: Diagrama de Ishikawa de la empresa Indenor S.A

Fuente: Elaboración propia

Análisis general del diagrama de Ishikawa

En este análisis se detectó algunas deficiencias como falta de personal capacitado para mantenimiento y la ⁷⁶ falta de mantenimiento a las máquinas, como también la falta de repuestos. Por lo que gasta mucho dinero en reparación y además, con el tiempo vuelven a presentarse paradas de máquinas y consecuentemente paradas de la producción, que afecta económicamente a la empresa, que además, ocasiona que el personal no realice sus tareas normales y que no se pueda cumplir con los clientes a tiempo. Todo esto perjudica la economía de la empresa y su prestigio. Por otro lado, no se cuenta con stock de repuestos, accesorios y materiales para el mantenimiento frecuente. No existe ¹ un plan de gestión de mantenimiento ni capacita a sus trabajadores

Diagrama de Pareto.

Esta técnica nos ayuda a detectar algunos defectos dentro de las áreas de impresión y gigantografía, gracias a esta herramienta se llegó a encontrar todos los defectos y fallas en las diferentes áreas, se prepara un diagrama de Pareto que es 80 – 20 que ayudará a corregir y mejorar todas los defectos gracias a un pensamiento lógico y trascendental.

En este diagrama se ha ordenado las causas más importantes y su frecuencia continua de los equipos y máquinas que se pretende conseguir que la falta de mantenimiento a las máquinas se pueda corregir en un tiempo determinado.

Se determina que en este tiempo de 3 meses la empresa ha establecido conseguir una mejora en la aplicación de un ⁸⁸ mantenimiento preventivo para las máquinas y los equipos, cabe mencionar que usando este método se va a reducir las paradas que no fueron programadas y el uso de un correcto funcionamiento para que se corrija estas falencias dentro de la producción.

Tabla 16

Frecuencia promedio de fallas de la Máquina ALLWIN Konica 3204

MAQUINA	FALLAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
ALLWIN Konica 3204	Suciedad acumulada en el cabezal de impresión	40	33%	40	33%
	Fallas en el proceso de impresión	35	29%	75	63%
	Fallas en el embobinado del motor	25	21%	100	83%
	Cables de alimentación en mal estado	20	17%	120	100%
TOTAL		120	100%		

Fuente: Elaboración propia

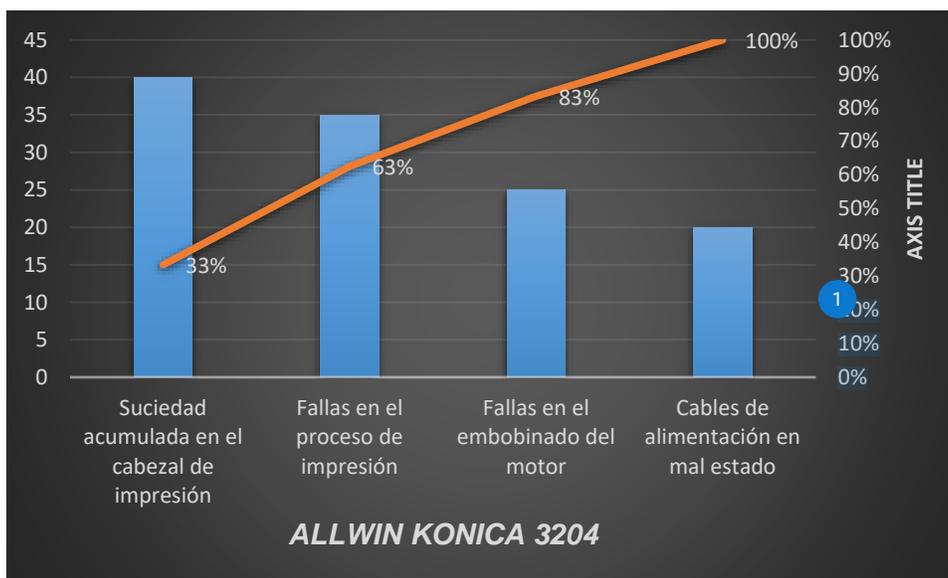


Figura 9: Diagrama de Pareto de la Máquina ALLWIN Konica 3204

Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza en el diagrama de Pareto las fallas más comunes de la máquina de impresión ALLWIN son: 33% suciedad acumulada de impresión, 63% fallas en el proceso de impresión y 83% fallas en el embobinado de motor.

Tabla 17

Frecuencia promedio de fallas de la Máquina Ultra Star Fire 3302

MAQUINA	FALLAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
Ultra Star Fire 3302	Fallas en el proceso de impresión	48	35%	48	35%
	Fallas en el enrollado automático	36	26%	84	61%
	Baja velocidad de impresión	24	17%	108	78%
	Fallas en las calderas de Fluido térmico	18	13%	126	91%
	Falla en la fuente de alimentación	12	9%	138	100%
TOTAL		138	100%		

Fuente: Elaboración propia

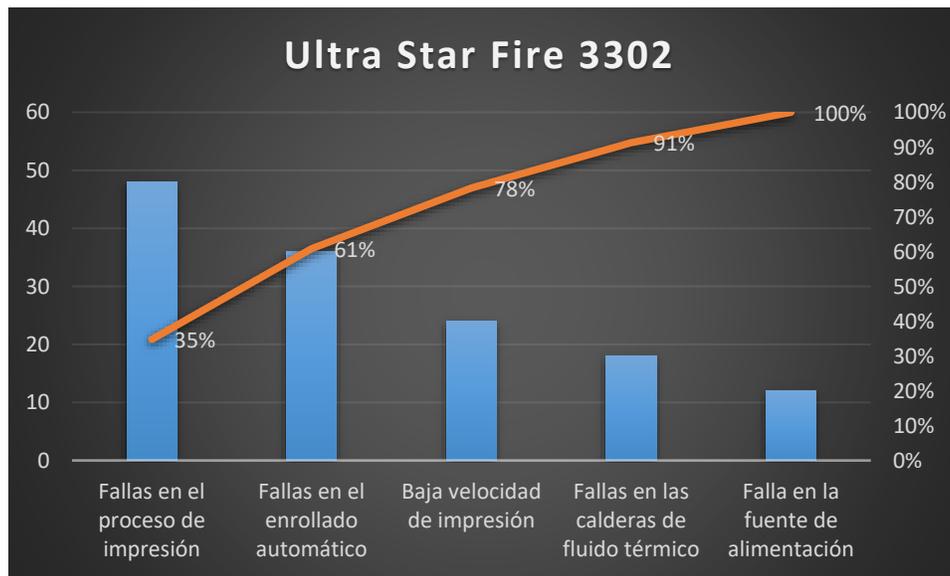


Figura 10. Diagrama de Pareto de la Máquina Ultra Star Fire 3302

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto se puede apreciar que la máquina de impresión Ultra Star Fire 3302 sufre desperfectos en los procesos de impresión, lo cual se detectó que las principales fallas son: 35% fallas en el proceso de impresión, 61% fallas en el enrollado automático y 78% en baja velocidad de impresión. Lo cual nos dice que necesita un mantenimiento para corregir dichas fallas en la máquina.

Tabla 18

Frecuencia promedio de fallas de la Máquina Pectra Polaris 512

MAQUINA	FALLAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
Pectra Polaris 512	Fallas en el proceso de impresión	45	37%	45	37%
	Suciedad acumulada en el cabezal de impresión	32	26%	77	63%
	Rodajes de tinta en desgaste	27	22%	104	85%
	Fallas en el sistema de alimentación	18	15%	122	100%
TOTAL		122	100%		

Fuente: Elaboración propia

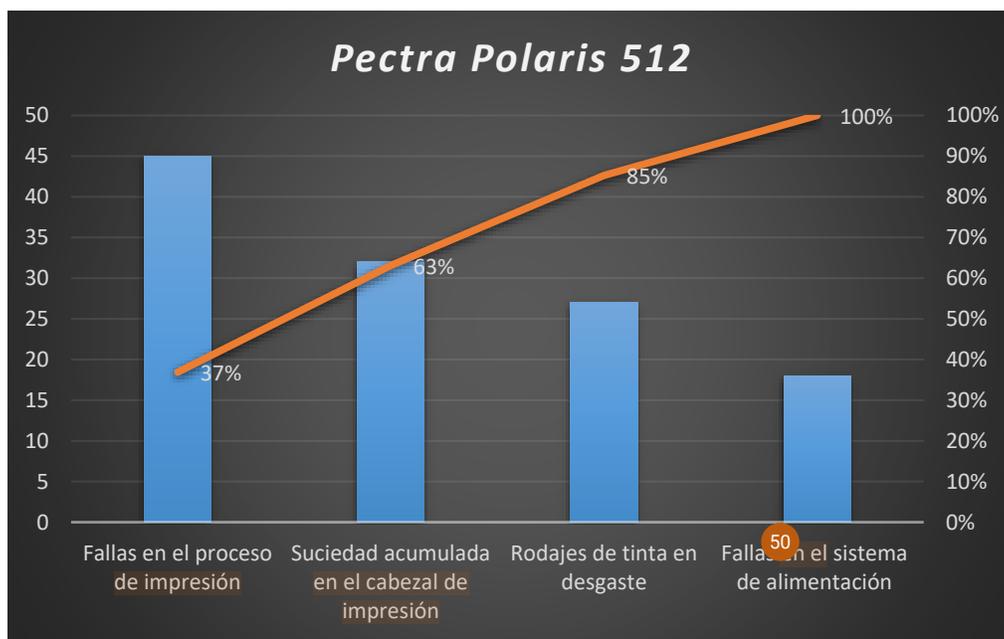


Figura 11: Diagrama de Pareto de la Máquina Pectra Polaris 512

43 Fuente: Elaboración propia

Se puede afirmar que en el diagrama de Pareto la máquina de impresión Pectra Polaris 512 tiene tres fallas que son las más comunes: 37% fallas en el proceso de impresión, 63% suciedad en el cabezal de impresión, 85% rodajes de tinta en desgaste. Lo cual la máquina necesita un mantenimiento logrando así la disminución de fallas en los procesos de impresión.

Tabla 19

Frecuencia promedio de fallas semestrales de la Máquina ALLWIN 3308K

MAQUINA	FALLAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
ALLWIN 3308K	Desgaste de 2 cabezales de sistema continuo	60	36%	60	36%
	Fallas en el sistema de secado infrarrojo	45	27%	105	63%
	Rodajes de tinta en desgaste	36	22%	141	85%
	suciedad en el sistema de inyección a tinta	25	15%	166	100%
TOTAL		166	100%		

Fuente: Elaboración propia



Figura 12: Diagrama de Pareto de la Máquina ALLWIN 3308K

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de Pareto de la máquina ALLWIN 3308K podemos afirmar que tiene solo 2 principales fallas que son: 36% desgaste de dos cabezales de sistema continuo y 63% fallas en el sistema de secado infrarrojo, lo cual son las partes que más se utilizan para cada proceso de impresión, así que necesita mantenimiento para poder corregir estos desperfectos.

3.1.4. Situación actual de la productividad

Costos actuales de la mano de obra de la empresa Indenor

En la tabla 20 se observa todos los costos que la empresa Indenor invierte para su producción que viene a ser la mano de obra, se consideró a los diez operarios de la empresa, teniendo en cuenta un salario semestral que asciende a los **S/88,020**, en este pago se toma en cuenta las vacaciones, CTS, gratificaciones cumpliendo con las normas y los derechos del trabajador, estos datos se recopilo por la empresa.

Tabla 20

Costos de mano de obra de la empresa Indenor

Operarios	Pago Anual	Vacaciones	Cts (S/)	Gratif (S/)	Seguro (9%)	Pago Semestral (S/)
1 Jefe de producción	S/21,600	S/ 1,800	S/120	S/300	S/1,944	S/25,764
1 Jefe de logística y almacén	S/21,600	S/ 1,800	S/120	S/300	S/1,944	S/25,764
1 chofer de logística	S/18,000	S/ 1,500	S/100	S/ 250	S/1,620	S/21,470
7 operarios	S/11,900	S/ 1,700	S/66	S/283.3	S/1,071	S/15,021
Total						S/ 88,020

Fuente: Indenor S.A

En la tabla 20 mencionamos los costos de la mano de obra de cada trabajador que en total son diez, dentro de ello se encuentran los operarios de producción. Se realizó un costo semestral para determinar cuánto se gasta la empresa en contratar a su personal para prestación de servicios.

Tabla 21*Producción promedio semestral de las 4 máquinas de gigantografía*

Máquinas	Modelo	Producción / Hora	Producción / Día	Producción / Semana	Producción /Mes	Producción / Semestral
Máquina de Gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	30	240	1,440	5,760	34,560
Máquina de Gigantografía	Ultra Star Fire 3302	40	320	1,920	7,680	46,080
Máquina de Gigantografía	Pectra Polaris 1200 DPI	50	400	2,400	9,600	57,600
Máquina de Gigantografía	ALLWIN Konica 3204	45	360	2,160	8,640	51,840
TOTAL		165	1,320	7920	31,680	190,080

Fuente: Indenor S.A

Se muestra en la tabla 21 hay una producción de 165 unidades diarias por las cuatro máquinas de gigantografía, además se hizo un cálculo de una producción semestral de 190,080 unidades producidas en los últimos 6 meses.

Se trabaja 8 h/día*24días/mes*6 mes/semestre = **1152 horas/semestre**

Productividad semestral ⁸⁹ de la Mano de Obra

$$\text{Mano de Obra } P_{mo} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas hombre}}$$

$$P_{mo} = \frac{190080 \text{ gigantografías/semestre}}{1152 \text{ horas hombre/semestre}} = 165 \frac{\text{gigantografías}}{\text{horas hombre}}$$

Productividad semestral de la máquina

Se trabaja 7 h/día*24días/mes*6 mes/semestre = **1008 horas máquina/semestre**

$$P_{maq} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas máquina}}$$

$$P_{maq} = \frac{190080 \text{ gigantografías/semestre}}{1008 \text{ horas máquina/semestre}} = 188 \frac{\text{gigantografías}}{\text{horas máquina}}$$

Tabla 22*Costos de materiales y repuestos para el mantenimiento*

Descripción	Precio	Cantidad	Costo mensual	Costo semestral
Aceite refrigerante	S/ 35	48	S/ 1,680	S/ 10,080
Alcohol isopropilico	S/ 8	30	S/ 240	S/ 1,440
Cabezales de impresión	S/ 8,127	8	-	S/ 65,016
Cables vulcanizados	S/ 490	1	-	S/ 490
Cabezales de impresión térmica	S/ 112	4	-	S/ 448
Cables eléctricos	S/ 30	60	S/ 1,800	S/ 10,800
Cepillo industrial	S/ 8	30	S/ 240	S/ 1,440
Franelas	S/ 5	30	S/ 150	S/ 900
Alcohol desinfectante	S/15	24	S/60	S/360
Grasa industrial	S/ 12	60	S/ 720	S/ 4,320
Guaípe	S/ 7	30	S/ 210	S/ 1,260
Juego de destornilladores	S/ 30	90	S/ 2,700	S/ 16,200
Juego de llaves	S/ 50	90	S/ 4,500	S/ 27,000
Juego de guantes y lentes	S/40	12	S/240	S/480
Lubricantes	S/ 25	48	S/ 1,200	S/ 7,200
Refrigerantes	S/ 30	48	S/ 1,440	S/ 8,640
Set de Herramientas	S/ 1,500	6	S/ 9,000	S/ 54,000
Soldemix	S/ 6	30	S/ 180	S/ 1,080
teflón	S/ 2	60	S/ 120	S/ 720
Trapo industrial	S/ 5	30	S/ 150	S/ 900
Zapatos industriales	S/ 80	90	S/ 7,200	S/ 43,200
Escoba y recogedor	S/20	5	S/20	S/100
TOTAL			S/ 31,530	S/ 256,074

Fuente:
Indenor

Estos datos fueron brindados por la empresa Indenor S.A. se describe en la tabla 22 el costo de cada material, insumo y repuestos que se van a utilizar para el mantenimiento preventivo de las cuatro máquinas de impresión. La empresa Indenor se encarga de la compra de los materiales y repuestos, después se encarga de contratar a un equipo de SENATI que se encargara de brindar el mantenimiento preventivo a las máquinas de impresión y a las demás máquinas que cumplen otras funciones, pero también necesitan reparación. Con un costo semestral de **S/ 256,074**

Tabla 23

Costo de materiales para la elaboración de gigantografía

Material	Costo x docena	Costo mensual	Costo semestral
Lona Banner	S/ 204	S/ 4,896	S/ 29,376
Lona impermeable	S/ 192	S/ 4,608	S/ 27,648
Vinilo Vehicular	S/ 60	S/ 1,440	S/ 8,640
Vinilo Promocional	S/ 60	S/ 1,440	S/ 8,640
Lona Mesh	S/ 180	S/ 4,320	S/ 25,920
Lona Blackout	S/ 180	S/ 4,320	S/ 25,920
Vinilo Microperforado	S/ 84	S/ 2,016	S/ 12,096
TOTAL	S/ 960	S/ 23,040	S/ 138,240

Fuente: Elaboración propia

El costo de material se visualiza en la tabla 23, estos datos fueron brindados por la empresa Indenor S.A. Los costos de cada material para la impresión fueron calculados por docena, con un promedio de trabajo de 24 días / mes durante 6 meses con un costo de material de **S/ 138,240** soles por semestre

Costos de servicio particular de mantenimiento

En la tabla 23 se menciona que un costo de mantenimiento que es tercerizado del año 2021 donde se toma en cuenta la empresa SENATI para que nos brinde el servicio de mantenimiento a las máquinas de gigantografía, las cuales están causando paradas no programadas en la producción, lo cual se reduce el rendimiento y baja su costo de producción. Por tal motivo se tomó la decisión de contratar el servicio de la empresa Senati que son los mismos alumnos técnicos egresados quien brinda este tipo de servicio de reparación.

Tabla 24

Costos de servicio tercerizado

Empresa	Máquinas	Modelo	Trabajos a realizar	Descripción de la actividad	Costo mensual	Costo Semestral
SENATI	Máquina de Gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	Mantenimiento	Reparar los desgastes de los cabezales	S/ 1,200	S/ 7,200
				Limpieza interna de cabezales de tinta	S/ 1,200	S/ 7,200
				Embobinado y reparación	S/ 1,200	S/ 7,200
				Mantenimiento de los sistemas de alimentación	S/ 900	S/ 5,400
SENATI	Máquina de Gigantografía	Ultra Star Fire 3302	Mantenimiento	Reparar los desgastes de los cabezales	S/ 1,200	S/ 7,200
				Limpieza interna de cabezales de tinta	S/ 1,200	S/ 7,200
				Embobinado y reparación	S/ 1,200	S/ 7,200
				Mantenimiento de los sistemas de alimentación	S/ 900	S/ 5,400
				Revisar conexiones inalámbricas	S/ 600	S/ 3,600
				Revisar las conexiones eléctricas y puntos de alimentación	S/ 1,200	S/ 7,200
				Asegurar el mantenimiento del sistema de secado	S/ 600	S/ 3,600
SENATI	Máquina de Gigantografía	PECTRA POLARIS 512	Mantenimiento	Reparar los desgastes de los cabezales	S/ 1,200	S/ 7,200
				Brindar mantenimiento a las estaciones de impresión	S/ 600	S/ 3,600
				limpiar los cabezales de inyección a tinta y abastecerlos antes de iniciar proceso	S/ 1,200	S/ 7,200
				revisar las conexiones internas de la máquina	S/ 900	S/ 5,400
				Cambiar los cabezales en desgaste y repararlos	S/ 900	S/ 5,400
SENATI	Máquina de Gigantografía	ALLWIN Konica 3204	Mantenimiento	Limpiar los cabezales de secado Infrarrojo	S/ 900	S/ 5,400
				Asegurar el mantenimiento del sistema de secado infrarrojo	S/ 900	S/ 5,400
				Revisar los cables de comunicación con la máquina	S/ 600	S/ 3,600
				Limpiar las inyecciones de tinta que están internas de la máquina	S/ 1,200	S/ 7,200
				S/ 19,800	S/ 118,800	

Fuente: Indenor S.A

1 En la tabla 24 se observa el costo de cada reparación de las piezas de las cuatro máquinas, este servicio es brindado por 5 trabajadores capacitados por SENATI, para brindar el servicio de mantenimiento general a cada máquina.

Tabla 25*Resumen de costo de servicio particular*

EMPRESA	EQUIPO	CANTIDAD	COSTO
SENATI	ALLWIN 3308K - 14PL	1	S/ 27,000
SENATI	Ultra Star Fire 3302	1	S/ 41,400
SENATI	PECTRA POLARIS 512	1	S/ 23,400
SENATI	ALLWIN Konica 3204	1	S/ 27,000
			S/ 118,800

¹ Fuente: Elaboración propia

Se menciona en la tabla 24 el costo de una contratación particular tercerizado para el mantenimiento de cada máquina de impresión mencionada. Donde cada máquina tiene diferentes costos de reparación con un total de **S/118,800** semestral.

Tabla 26*Costo total semestral de mantenimiento ¹ antes de la propuesta*

Variable	Costo total de mantenimiento semestral
Costos de ¹ materiales y repuestos para el mantenimiento	S/ 256,074
Costos de servicio tercerizado	S/ 118,800
Total	S/ 374,874

⁴ Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se muestra los costos semestrales de mantenimiento antes de la propuesta, lo cual se toma ¹ los costos de materiales y repuestos para el mantenimiento y luego los costos de servicio tercerizado contratado por la empresa para atender ¹ las fallas de las máquinas y también brindar mantenimiento a las otras máquinas. Este servicio particular es brindado por SENATI y tiene un costo total de **S/ 374,874**

1 3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Se fundamenta en esta investigación el diagnóstico que tiene la empresa, lo cual demuestra una ausencia de un plan de gestión de mantenimiento, se fundamenta que es una alternativa normalmente comprobada con resultados positivos para otras empresas de impresión. Esto ayudara a disminuir fallas en los procesos y mejorara el servicio en impresiones óptimas a nuestros clientes.

El mantenimiento productivo total (TPM) es un criterio de mantenimiento que tiene una finalidad, el cual es disminuir las mermas de una producción que puede ser ocasionada por las condiciones del equipo, en otras expresiones deberíamos disponer de un equipo de trabajo para fabricar productos de buena calidad, con capacidad máxima sin poder tener paradas no planificadas, en resumen cero fallas.

Al iniciar la implementación del TPM se coordina con la gerencia de la empresa Indenor, lo cual tiene una finalidad que es aplicar esta herramienta de gestión de mantenimiento teniendo en cuenta la productividad y la influencia con la mejora continua también investigar la calidad dentro del servicio brindado al cliente, por lo tanto anunciar a todos los operarios del área la herramienta que se va utilizar y tener un mayor conocimiento de la importancia que tiene dicha herramienta, además su beneficio en cuanto a la operatividad de sus equipos, máquinas y los trabajadores involucrados dentro al servicio a prestar.

- 68 Mejorar el rendimiento de los equipos y las máquinas que estén en buen estado
- Reducción de tiempos muertos
- Reducción de costos operativos
- Incrementar la productividad
- Mejorar su rendimiento

Dentro de la empresa Indenor se mencionan unos beneficios a la implementación del TPM, aplicando esta herramienta se seguirá una metodología disciplinaria, eficiente y efectiva.

19 Los problemas y las causas que se obtuvo de las encuestas y entrevistas a los trabajadores del área de producción de la empresa Indenor S.A. dentro de ello el personal

de producción se le realizó unas preguntas de nuestra encuesta, con esta herramienta TPM se podría lograr mejorar estas causas y así solucionar todos los problemas que ocurren en dicha empresa, como resultado obtuvimos:

Beneficios que trae el TPM para la empresa Indenor S.A.

- Hay un mejor control en las operaciones.
- Aumenta su capacidad de identificar problemas potenciales.
- Previene eliminar causas y accidentes.
- Mejora su fiabilidad y también su disponibilidad de sus equipos.
- Disminuye los costos de mantenimiento.
- Mejora la calidad del producto final.

Dentro de nuestra propuesta se propone el mantenimiento autónomo donde el trabajador asume la responsabilidad de reparar y solucionar fallas en las máquinas de producción de gigantografías, por tanto se está proponiendo aplicar este pilar de mantenimiento autónomo.

74. **Mantenimiento Autónomo – “Jishu-Hozen”**

Este es un método mediante el cual se permite al trabajador controlar su propio equipo de producción, debe contar con conocimientos de mecanismos, cuidados, conservación y el manejo de las herramientas para solucionar estos problemas, de otra manera hacer parte a su supervisor para reportar este hecho como grave. Este pilar es desarrollado en siete pasos detallando uno por uno después de haber terminado con el apoyo y la evaluación del gerente.

Este primer paso es la observación y la limpieza que tendrá como objetivo mejorar el estado del equipo a través de las 5´S

- La eliminación de la suciedad, polvo o desechos producidos por la máquina.
- Hallar las posibles fallas y anormalidades.
- Hacer una corrección y las deficiencias que tiene cada máquina, también las condiciones que se encuentra.

- Consultar con el gerente para poder brindarle una solución y también si es necesario el cambio de repuestos.

El segundo paso es tratar de defender medidas contra la suciedad y mejorar el acceso a las ares de producción de una manera más limpia y lubricación de las maquinas antes de iniciar su proceso.

El tercero es por la formulación de algunos estándares de mejora en el trabajo y se vincula con ¹ la preparación de algunos criterios que deberían ser observados y archivados por los trabajadores. Por otra parte se pretender crear un hábito en cada uno y el cuidado de los equipos y máquinas que causan estos desperfectos, también la ¹ elaboración y utilización de estándares de limpieza, mantenimiento y condiciones básicas para prevenir el deterioro del equipo. Todos ¹ estos estándares deben ser elaborados y preparados por el trabajador a cargo quien está siendo capacitado mediante capacitaciones de manera quincenal para mejorar con la realización de ¹ esta labor.

El cuarto paso es la verificación e inspección general que se le hace a la máquinas y los equipos donde es necesario capacitar a los trabajadores de cómo aplicar esta inspección a cada máquinas y equipos.

²⁶ El quinto paso es la verificación e inspección autónoma donde tiene que ver la finalidad que todos los operarios de producción puedan realizar sus inspecciones a sus equipos y también puedan detectar problemas y poderlos solucionar.

¹ El sexto paso es estandarizar y se está destinando a mejorar, establecer y mantener todas las condiciones de control en los equipos.

El séptimo y último paso es el control autónomo total y está destinado a dar una continuidad a las actividades denominadas “Jishu-Hozen” donde se aprovechan al máximo todos los conocimientos brindados y obtenidos por los seis pasos anteriores.

³ **Mantenimiento Planificado**

El propósito de este pilar de mantenimiento es consistir en una ³ necesidad de avanzar consistentemente hacia la búsqueda de una meta que es “cero averías” para la

91
empresa Indenor S.A. Este pilar de mantenimiento planificado (JIM) se divide en seis pasos aplicados dentro de la empresa.

3 1.) Identificar el punto de partida del estado de los equipos

Se verifica y se identifican los equipos y su estado para poder analizar y determinar una solución y hallar una mejora aplicando este mantenimiento planificado. Mayormente el equipo de producción de gigantografías usualmente falla y se propone como objetivo mitigar las fallas y reduciendo las paradas. Luego de examinar y analizar las fallas se diagnostica los problemas y se opta por una solución inmediata.

3 2.) Eliminar el deterioro de los equipos y mejorarlo

Se reducen y eliminan los problemas en los equipos de producción de gigantografías que causan paradas, el trabajador tiene que tener en cuenta el estado del equipo y sus fallas que vienen a ser el desgaste de las piezas o también el deterioro de las máquinas por su tiempo de vida y uso, esto puede causar bajos rendimientos y retraso en las entregas. Por tanto se propone corregir estos errores mediante los trabajadores que quincenalmente son capacitados para examinar los equipos y eliminar las fallas.

3 3.) Mejorar el Sistema de Gestión para la Información

Se recopila toda la información sobre las fallas y el estado de las máquinas para así analizar e inspeccionar cada información el aspecto mecánico, de tal manera en que cada máquina tenga un registro de fallas y cuáles podrían ser las más comunes.

3 4.) Mejorar el Sistema de Mantenimiento Periódico

Mediante este paso se establecen estándares sobre el mantenimiento como realizar un trabajo de preparación de la máquina de impresión para un mantenimiento periódico, identificar algunos equipos que estén fallando y las piezas en desgaste para poderlas cambiar, definir una estrategia de mantenimiento y así tratar de desarrollar un sistema de gestión para el mantenimiento establecido.

5.) Desarrollar un sistema de mantenimiento predictivo

Dentro de este desarrollo de un sistema de mantenimiento predictivo se establece diseñar flujos de trabajo, aplicar la tecnología actual para un diagnóstico de todos los equipos y maquinas a realizar, por otra parte la formación que tiene cada personal para identificar las fallas de los equipos para poder aplicar una tecnología predictiva y mejorar una buena toma de decisiones para esta información.

6.) Desarrollo superior del Sistema de Mantenimiento Periódico

Se mejora este sistema de mantenimiento periódico usando todos los puntos de vista en tecnología, organizativos y de producción.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

El objetivo de esta investigación es elaborar un plan de mejora de la gestión de mantenimiento para aumentar la productividad de la Empresa Editora Indenor S.A. por lo que se ha realizado un diagnóstico de su proceso actual de la empresa, logrando así identificar algunos problemas por falta de capacitación y un deficiente manipulación en las paradas no programadas y una ausencia de orden en los materiales y repuestos.

3.2.3. Desarrollo de la propuesta

Esta propuesta de investigación toma en cuenta la cantidad de fallas que han sido encontradas dentro de las máquinas en el área de producción. Según los resultados del diagrama de Pareto causa - efecto que se encuentra en la figura 8.

Gestión de mantenimiento

Es un compuesto de procesos en el cual se constituye el mantenimiento y la reparación de los activos físicos dentro de la empresa, logrando así evitar un desgaste de la máquina y equipos que se asegura una mayor vida útil en la empresa. Se puede ser realizada por un equipo especializado en brindar este servicio.

También consiste en que la producción se pueda llevar a cabo de manera afectiva logrando así evitar gastos innecesarios en los procesos de trabajo, también puede ser el control de las máquinas y equipos de forma adecuada por un especialista encargado en asegurar un buen mantenimiento. Por tanto la gestión de mantenimiento está organizado por un conjunto de recursos para poder así controlar la disponibilidad, rendimiento de las máquinas. Sus ventajas puede ser una mejor eficiencia operacional, ahorro de tiempos,

seguridad de todo el personal y de los activos de la empresa, etc. Para gestionar el mantenimiento de los equipos de la empresa se utilizará el TPM, que se detalla a continuación.

3.2.3.1. Plan de mantenimiento

Introducción

Un plan de mantenimiento es un documento el cual detalla las actividades que están relacionadas en función al mantenimiento que se le brinda a cada máquina o equipo.

Objetivos

- Disminuir el número de paradas no programadas
- Aumentar la disponibilidad de equipos y máquinas
- Tener en estado operativo todas las máquinas de la empresa

Mantenimiento productivo total (TPM)

Las principales causas que ocasionan una inactividad en la maquinaria es porque les hace falta un plan de gestión de mantenimiento que es una revisión interna lo cual el trabajador solo realiza las revisiones externas y en algunas ocasiones les hacen cambios de aceite o lubricación. Para poder incrementar la producción que esta planificada y programada es necesario aplicar esta herramienta que puede brindar un mayor vida útil a la maquinaria y además previene pérdidas de productos, mermas y tiempos muertos, como también paradas no programadas.

La implementación de esta herramienta llamada TPM se logra en el transcurso de tiempo y para eso se requiere una planificación de las actividades que se van a realizar y un plan de trabajo y capacitaciones por parte de la empresa para poder implementar la aplicación de esta herramienta.

La empresa ha tomado la decisión de contratar un servicio particular por SENATI que se encargarán de revisar a detalle toda las máquinas y las demás que también forman parte de la producción. para desarrollar y aplicar este programa el trabajador tiene que saber la manipulación de la misma máquina y se afirma que los trabajadores de la empresa no cuentan, es por ello que se toma esta decisión (Mora Gutierrez, 2009, pág. 448)

Se implementa este plan de mejora de mantenimiento para que cada trabajador tenga conocimiento sobre ello y sepa maniobrar y conocer los pasos que deben seguir para la elaboración de un buen mantenimiento. Después de obtener estos conocimientos mediante una capacitación y un registro se toma en cuenta el trabajo que ha hecho el personal externo sobre las funciones que cumple cada máquina y saber a que tiempo comienzan a fallar y anticipar ante una posible parada. Luego de ello se inicia la producción de impresiones y gigantografías de manera en que cada máquina cuente con una buena calibración y cambio de piezas desgastadas o defectuosas.

Gracias a este mantenimiento las máquinas ya cuentan con un periodo más largo y el personal pueda encargarse de ahora en adelante poderles brindar mantenimiento a todas las máquinas y trabajar de manera segura manteniendo la producción. Asimismo gracias a nuestra propuesta se pretende solucionar algunos de los problemas más comunes que afectan dentro de la empresa Indenor S.A.

- Tener mayor conocimiento sobre las operaciones a realizar.
- Una mayor control en la producción y en los procesos.
- Se disminuye los cuellos de botella y tiempos en espera.
- Se previene algún accidente por fallas en los equipos.
- Se disminuye costos adicionales en reparación.
- Mejor organización de trabajo en equipo.
- Mayor calidad de trabajo en los productos terminados.

Se está recomendando aplicar esta herramienta de Lean Manufacturing debido que es una estrategia que nos ayudara a disminuir las fallencias y problemas por una serie de actividades y mejorar la eficiencia en el trabajador. La empresa INDENOR S.A, permite mejorar su productividad gracias a las capacitaciones que se vienen dando quincenalmente para los trabajadores en relación a su competencia que son las demás empresas del rubro de impresiones gráficas. Gracias a esta herramienta no ayuda en el ahorro de costos y además reduce aprovecha los recursos y los suministros para abastecer a la empresa y también la calidad de servicio que se brinda.

Llegando a esta etapa se seguirá manteniendo nuestro plan de gestión de mantenimiento y dando a conocer todas las actividades que realizan los operarios con

cada maquina que utilizan, por otro lado las piezas que semanalmente se cambian por el exeso de produccion y el desgaste que sufre, esto se procede al momento que la empresa esta en estado de reposo como los dias domingos que se le brindan mantenimiento y reparacion a todas las maquinas que comienzan a fallar.

Para iniciar sobre este concepto de aplicación sobre el mantenimiento productivo total a la empresa Indenor S.A, debiera ser necesario que los operarios se convenzan que la gerencia tiene un serio compromiso con el programa de mantenimiento.

Pasos para implementar TPM

- En el área de mantenimiento se debe centrarse en las áreas de resolver algunos problemas o incidencias dentro de la empresa, por lo tanto, se verificará que cada máquina y como tal se aplique el mantenimiento productivo total TPM
- Para comprobar que la máquina funciona correctamente se verifica que la produccion sea uniforme y los productos de calidad, asi sabremos que habra menos paradas y por tanto menos tiempos muertos.
- Otro indicador son el numero de averías que cada máquina corregidas en un periodo de tiempo, bien mensual o semanal.

Fase de preparación

Se tomó una decisión de aplicar el mantenimiento a las máquinas de impresión y gigantografía por un personal técnico contratado por la propia empresa para brindar servicios de reparacion y plantear un sistema de mantenimiento y compartir los conocimientos con los demas trabajadores que dentro de la empresa cumplen un compromiso el cual es lograr un mejoramiento e innovacion en los productos que se vienen promocionando y ademas el compromiso por parte de ellos con su empresa, logrando un cambio y una satisfaccion para el cliente.

Información y capacitación del programa TPM

Se planifica con la gerencia de la empresa Indenor S.A.sobre la realizacion de una capacitacion a todo su personal mediante reuniones y

5 sesiones con el unico objetivo que es capacitar al trabajador haciendo mejor su calidad en mano de obra y unos cambios de hábitos y una actitud positiva con el compromiso para el bien de la empresa. Estos temas se muestran a continuación.

Tabla 27

Actividades de capacitación de la empresa Indenor S.A

Actividades	Capacitación sobre TPM	Tiempo
Capacitación 1 (TPM)	Introducción al TPM	2 HORA
	¿Qué es el TPM?	
	Generalidades	
	1 Misión del programa TPM	
	Características del TPM	
	Beneficios del TPM	
	Preguntas a debatir	
Capacitación 2 (Mantenimiento Preventivo)	¿Qué es el mantenimiento preventivo?	2 HORA
	¿Para qué sirve el mantenimiento?	
	Etapas de implementación	
	Beneficios	
	Seguridad en el trabajo	
	Desarrollo de algunas preguntas	
	Preguntas a debatir	
Capacitación 3 (Mantenimiento planificado)	¿Qué es el mantenimiento planificado?	2 HORA
	¿Para qué sirve el mantenimiento?	
	Etapas de implementación	
	Ejercicios a resolver	
	Preguntas a debatir	
	Desarrollo de algunas preguntas	
Capacitación 4 (Implementación TPM)	Funciones del personal de producción	2 HORA
	Responsabilidad del personal	

	19	Etapa de implementación del TPM	
		Taller de aplicación del TPM	
		Preguntas a debatir	
		Desarrollo de algunas preguntas	
Capacitación 5 (Taller sobre SST, manejo ambiental, 5´S)		Taller de SST en el mantenimiento (prevención de riesgos)	
		Taller sobre manejo ambiental	
		Taller de reparación de equipos y máquinas	2 HORA
		Introducción a las 5´S	
		Desarrollo de algunas preguntas	
Desarrollo, aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, mantenimiento preventivo y planificado	52	Desarrollo del TPM en el área de producción	
		Aplicación de mantenimiento preventivo a las máquinas	
		Desarrollo de SST (Prevención de riesgos)	2 HORA
		Aplicación de las 5´S en las diferentes áreas de la empresa	
		Desarrollo de manejo ambiental (Reciclar y reutilizar recursos)	

45 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se detalla las seis capacitaciones que fueron (TPM, mantenimiento preventivo, mantenimiento planificado, implementación del TPM, además de talleres sobre SST, manejo ambiental y las 5´S. en la última capacitación el trabajador desarrolla una habilidad de aplicar todas las enseñanzas dentro de su lugar de trabajo. Eso también va para las diferentes áreas que conforma la empresa Indenor. Por otra parte el gerente general se siente aliviado al saber que todo su personal se encuentra capacitado para lograr una mejora en los procesos y reducir costos.

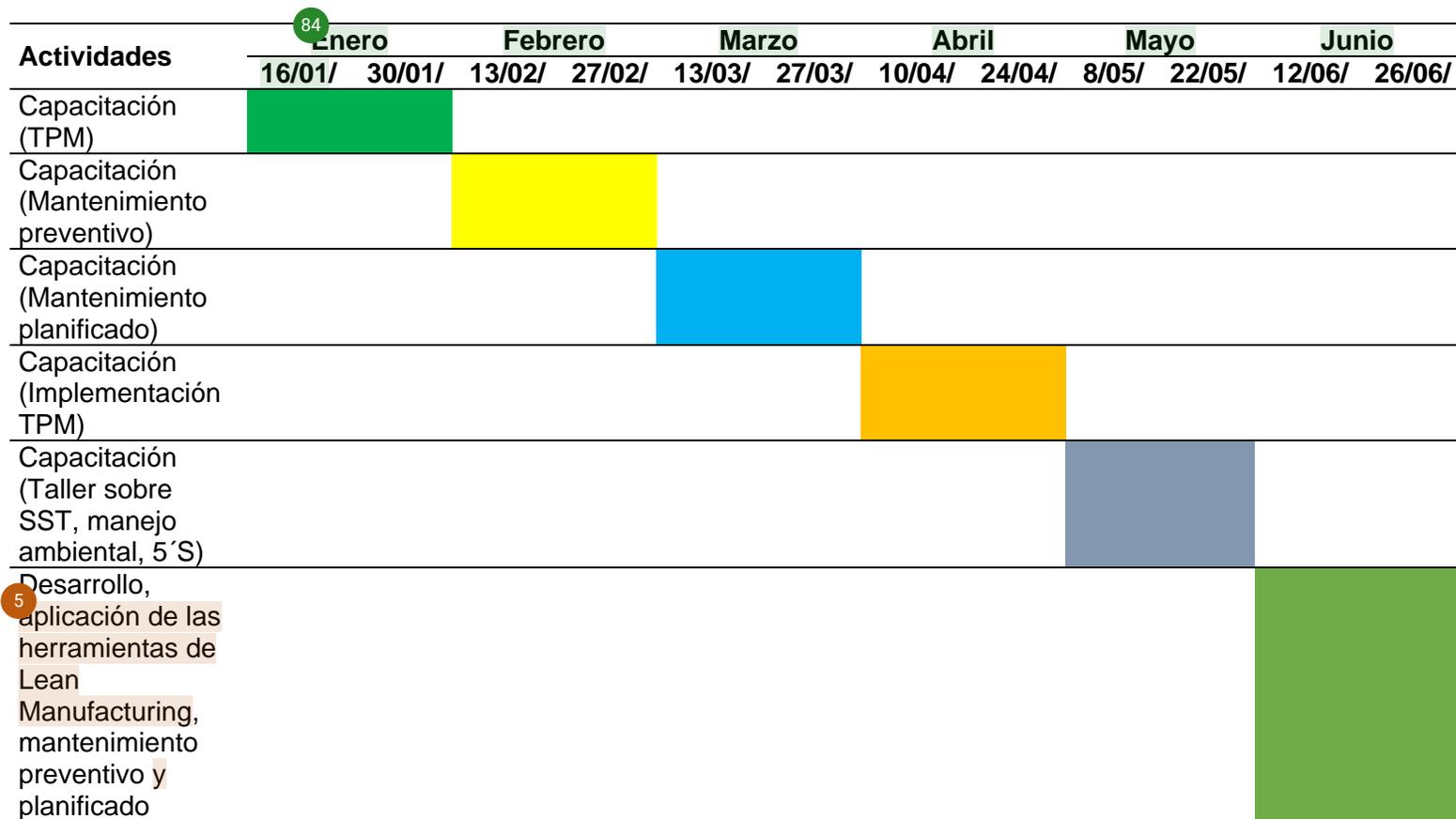


Figura 13: Cronograma de capacitación de la empresa Indenor S.A, 2021

5 Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 13 encontramos un cronograma de actividades sobre capacitación que brinda la empresa Indenor S.A. Estas capacitaciones tienen una duración de 2 horas aproximadamente y se capacita quincenalmente, lo cual son los días sábados por la mañana a horas 08:00 a.m Quien se encargaran de capacitar a todo el personal de la empresa son profesionales contratados de manera externa que brindaran un servicio en particular .

La empresa contratará profesionales calificados para brindar capacitaciones a todo su personal. Estos profesionales hablarán sobre algunas herramientas de lean Manufacturing como TPM, 5´S, además sobre mantenimiento preventivo y planificado, el cual necesita la empresa para que sea más eficiente.

Fase de preparación

Aplicar el TPM en las máquinas de impresión

El área de gestión de mantenimiento de la empresa Indenor S.A debe cambiar algunos factores para lograr obtener buenos resultados y es necesario plantear un programa de mantenimiento productivo total para el área de producción con el compromiso de todo el personal que labora en la empresa y solventar ante este requerimiento.

Información y capacitación del programa TPM

Se ha planificado con el gerente general el Sr. José Changanagué Zapata y la administración la realización de las reuniones con los trabajadores con el objetivo de ser capacitados para lograr un cambio en la producción explicándoles la mejora que se obtendrán al aplicar esta herramienta útil, por otra parte la empresa se somete a realizar algunos cambios en su política como la incentivación a sus trabajadores y una actitud y un compromiso que tiene que seguir cada uno de sus trabajadores que requiere la empresa.

Estas reuniones tocan temas de introducción al mantenimiento y para qué sirve, también los beneficios que se obtiene al aplicar dicha herramienta, lo que lo hace distinta y los cambios que sufre al tener una productividad incrementada. Este compromiso requiere un cambio de hábitos, actitud positiva y un compromiso conformando esta empresa. Estas reuniones constan de temas que se tocarán a continuación:

Fase de Introducción

Para iniciar con el programa TPM, primeramente planificamos la implementación de esta herramienta para luego aplicarla en nuestra investigación. Este programa nos ayudara a resolver algunos peligros que encontramos en las máquinas, y en los procesos. Esto ayudara al personal a tener mejor responsabilidad y compromiso con la empresa.

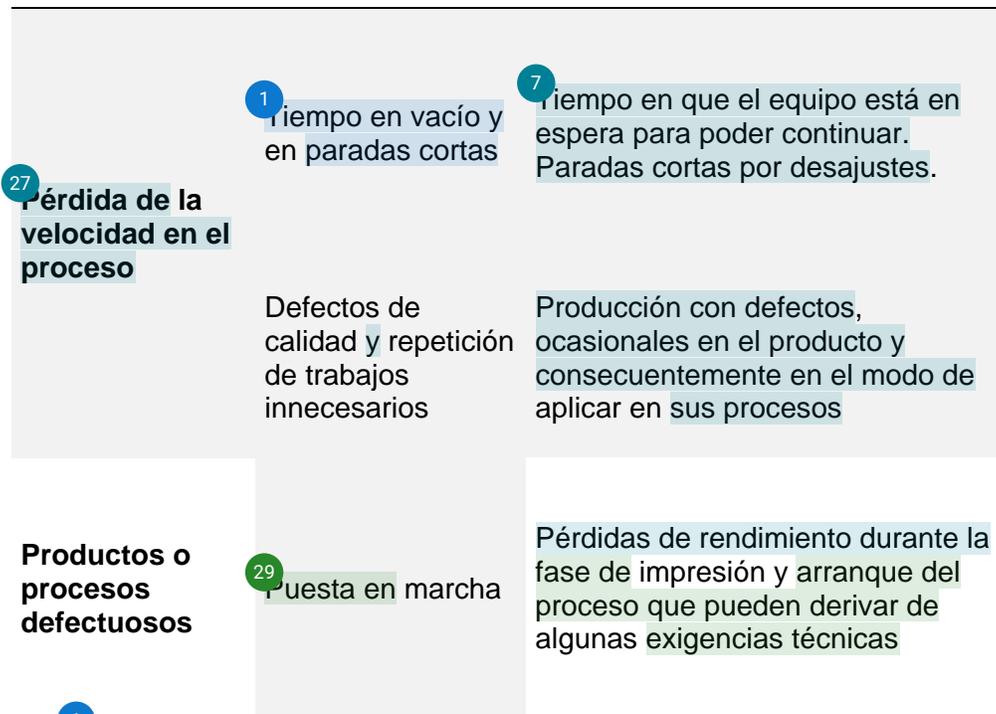
Fase de implementación

Dentro de este sistema de mantenimiento la empresa Indenor S.A cuenta con seis importantes pilares que lo componen las bases de un TPM exitoso y obtendrá resultados, por lo que se coordina con la gerencia sobre una implementación de esta herramienta. Cuando se cumplan los objetivos del TPM se logrará tener una mejor disponibilidad de las máquinas y los equipos. Se inician a una eliminación de seis grandes pérdidas consideradas por el TPM:

Tabla 28

Tiempos perdidos por paradas no programadas

Tipo	Causas	Características
	9 Averías	Tiempos de paro del proceso por fallos o averías, ocasionando errores en los equipos
Funcionamiento de equipos	10 Tiempos de preparación y ajustes de los equipos	Tiempo de paro del proceso de preparación de máquinas para la puesta en marcha
	Funcionamiento de velocidad reducida	Diferencia entre la velocidad actual y la del diseño del equipo, según la capacidad.



1 Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla los costos de capacitación al personal de la empresa Indenor S.A. que está en la tabla 27

1 **Tabla 29**

Costos de capacitación al personal

Costos de capacitación	Costo	Meses	Costo semestral
Capacitación (TPM)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Mantenimiento Preventivo)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Mantenimiento planificado)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Implementación TPM)	S/ 450	6	S/ 2,700
Capacitación (Taller sobre SST, manejo ambiental, 5´S)	S/ 350	6	S/ 2,100
5 Desarrollo, aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, mantenimiento preventivo y planificado	S/ 450	6	S/ 2,700
4 TOTAL			S/ 13,800

4 Fuente: Elaboración propia

Metodología para la ejecución y la aplicación del mantenimiento

En la actualidad los operarios carecen de un sistema debe ser de importancia para poder tenerlo y saber todos sus procedimientos en el cual debemos tener en cuenta,

cuando inicia los fallos en las maquinas se debe tener en cuenta una reparacion inmediata que es muy logico y necesario, tenemos otros metodos que se utilizan actualmente para las reparaciones y constituye una gran importancia para los trabajadores y puedan generar un cambio y comiencen a tener un formato de inspeccion lo que va permitir registrar todas las fallas que son ocasionadas o previstas en su jornal de trabajo. La idea es facilitar el trabajo a los operarios y su punto de partida para este cambio, siempre y cuando sea antes de que se inicie los procesos o se tenga una máquina que remplace a otra por estar en estado de averias.

1 Planificación del Mantenimiento Preventivo

En la planificación técnica la experiencia de los trabajadores hace que se realicen un buen mantenimiento a las máquinas de producción previniendo algunas paradas en los procesos con la finalidad de que se utiliza un buen servicio de mantenimiento preventivo que está relacionado el Hombre – máquina. Se considera en la propuesta el mantenimiento detallado de esta máquina por ser la que más se utiliza.

Mantenimiento de las Máquinas de impresión Gigantografía: Ultra Star Fire 3302

Descripción:

1 La máquina de gigantografía Ultra Star Fire 3302 con cabezal de impresión de tecnología Dimatrix – Star Fire, con funciones de impresión de alta calidad, tinta solvente CMYK. Cuenta con una inyección de tinta en los cabezales de impresión que pueden tener una vida útil de ocho años. También sistemas de calefacción térmica con una temperatura de 30°C y una humedad de 60%, consume una energía de 5000W y un peso de 700 kg.

Tabla 30

Mantenimiento preventivo de la máquina Ultra Star Fire 3302

Modelo	Estado de la máquina	Mantenimiento	Materiales e insumos
Ultra Star Fire 3302	Baja velocidad de impresión	Limpieza interna de la máquina	Trapo industrial, Guaipe, cepillo, aceite, refrigerante, grasa, alcohol

Fallas en el proceso de impresión	Reparación a los cabezales de impresión	Set de herramientas, juego de destornillador, cepillo, alcohol, franela
Fallas en el enrollado automático	Lubricación y reparación de las piezas	Aceite refrigerante, lubricante, grasa, guaipe y franela
Fallas en las calderas de fluido térmico	Regulación de temperatura, reparación de válvula térmica	juego de llaves, juego de destornillador, cepillo, cables,
Falla en la fuente de alimentación	Reparación interna de la fuente	Cables eléctricos, teflón, franela, juego de llaves, juego de destornilladores

¹ Fuente: Elaboración propia

⁸ En la tabla 30 se aprecia el mantenimiento de la máquina Ultra Star Fire 3302 y los materiales e insumos que se necesitan para corregir el estado de la máquina. A continuación, se detalla el mantenimiento q se le brinda a la máquina de impresión Ultra Star Fire 3302 para un mayor rendimiento dentro del proceso.

Detalle del mantenimiento mensual - semestral a la máquina Ultra Star Fire 3302

Mantenimiento y lubricación: en este proceso se realiza manualmente, quien lo realiza son los operarios que fueron contratados por la empresa, los mismos operarios se encargan de verificar las fallas que tiene la máquina de impresión, luego proceden a reparar y a cambiar las piezas o partes dañadas por un repuesto nuevo, lubricar, engrasar y aceitar los repuestos para una mayor duración dentro del proceso. Puede darse en promedio de 1 a 2 horas ¹ Aprox, luego de ello se continúa con las siguientes máquinas que también están por reparar.

Limpieza: El operario se encarga de limpiar las partes y piezas de la máquina de impresión (exterior e interior), además de revisar cuales habran sido las causas de las paradas de producción, por otra parte se cambia de aceite y se lubrica las piezas que más se utiliza, teniendo así una mayor duración. Esto nos hace mencionar que ¹ aplicando este plan de gestión de mantenimiento para la empresa Indenor dara paso a que los procesos se incrementen y la producción aumente. Por otra parte se configura el sistema de impresión de manera externa para que concuerde con las maquinas al momento de imprimir y el sistema de refrigeración para los cabezales de tinta de impresión estén abastecidos para su rápida producción de gigantografías.

- Limpieza interna de la máquina
- Reparación a los cabezales de impresión
- Lubricación y reparación de las piezas
- Regulación de temperatura, reparación de válvula térmica
- Reparación interna de la fuente

Medición Eléctrica: Dentro de este factor se determina las frecuencias de los consumos de energías por los motores de las maquinas principales.

- Verificamos que todas las conexiones estén en buen estado y conectados con las máquinas de producción, para así evitar fallos de energías o accidentes.
- Revisamos y verificamos si el motor está en perfecto estado para continuar con el funcionamiento.
- Verificar que el lugar de trabajo este ordenado y limpio.

Mantenimiento Anual:

- Se reconocen todas las causas generales.
- Se revisan todos los mecanismos eléctricos para poder estar seguros que están en función continua con la máquina.
- Se inspecciona los lados superior e inferior de los cabezales de impresión. En caso se encuentren en desgaste el trabajador hace el uso de cambiar o remplazar por una pieza nueva en buen estado.
- Se revisa toda la instalación eléctrica y además se previene accidentes mediante una señalética por un tema de protocolo.

Mantenimiento de la máquina de impresión Gigantografía: ALLWIN Konica 3204

Descripción:

La máquina de gigantografía ALLWIN konica 3204 es una máquina eco solvente marca Konica, cuenta con un sistema de alimentación continuo de tinta eco solvente color CMYK con una velocidad de 110m/h, además cuenta con tres tipos de resoluciones que son (360- 720- 1200 dpi reales), con un sistema de recojo automático y cabezales de impresión. Sus medidas son: L 4,80 x Alto 1,40 y un peso de 850 kg.

Tabla 31*Mantenimiento de la máquina ALLWIN Konica 3204*

Máquinas	Modelo	Estado de la máquina	Mantenimiento	Materiales y repuestos
Máquina de Gigantografías	ALLWIN 3308K - 14PL	suciedad acumulada en el cabezal de impresión	Limpieza a los cabezales de impresión	Trapo industrial, Guaípe, cepillo, aceite, refrigerante, grasa, alcohol cabezales de impresión.
		Fallas en el proceso de impresión	Reparación interna a la máquina	Set de herramientas, cepillo, alcohol, franela
		fallas en el embobinado del motor	Rebobinado a los motores	Set de herramientas, aceite refrigerante, lubricante, grasa
		Sistema de software obsoleta	actualización de software	Nuevo Software
		Cables de alimentación en mal estado	Instalación de cableado en las máquinas	Cables eléctricos, teflón, franela, juego de llaves, juego de destornilladores

Fuente: Indenor S.A

Detalle del mantenimiento mensual – semestral de la máquina de impresión Gigantografía: ALLWIN Konica 3204

Mantenimiento y lubricación: En este proceso se lo realizan los operarios contratados por la empresa, para brindar un mantenimiento de forma manual, los mismos operarios se encargan de inspeccionar detalladamente la máquina, alcanzando una verificación de todas las fallas presentadas en el sistema y los desgastes de las piezas que tienen que ser reparadas o cambiadas para poder así tener una mayor duración dentro del proceso. Cada pieza o repuesto es reparada para que se vuelva a utilizar en otra oportunidad evitando así la compra del mismo tipo. Este servicio de mantenimiento que se le hace es de manera general y puede tener una duración promedio de 3 a 4 horas aproximadamente, luego de ello se continúa con las siguientes máquinas que están esperando ser reparadas.

- Revisar que los cabezales de impresión estén calibrados antes del proceso
- Verificar que el detector de tinta este abastecido.
- Revisar el estado de los carriles estén totalmente lubricados y no tengan desgastes.
- El sistema de alarma este encendido tras posibles fallos en las impresiones.
- El sistema de calefacción este encendida, calibrada y lubricada
- Contar con piezas en stock por alguna posible parada y pódela solucionar inmediato.
- El operario cuente con capacitación para manipular la máquina en caso de fallos no programados.

Limpieza: esta tarea se brinda a las diferentes partes de la máquina (exterior e interior) haciendo el uso de los materiales indicados en la tabla 22. Este procedimiento es necesario para los cambios de piezas y repuestos, también el uso de lubricantes en general para brindar un mayor rendimiento y alargar su vida útil de la máquina y una mayor duración, esto se detalla a continuación:

- Cambiar aceite y lubricación a la máquina al terminar la jornada para el siguiente proceso
- Revisar las piezas en desgaste para posible cambio o reparación.
- Supervisar otras máquinas en desgastes y dar parte a una revisión técnica

Medición Eléctrica: Este procedimiento es necesario para determinar el uso frecuente, el consumo y la revisión de los sistemas de alimentación eléctrica, pues así determinamos cuál de las máquinas mencionadas consume más energía por falta de mantenimiento a los motores principales.

Mantenimiento Anual: Se revisan las averías y los mecanismos eléctricos y en general para detectar y solucionar lo pronto posible.

Mantenimiento de la Máquina de impresión Gigantografía: Pectra Polaris 512

Descripción:

La máquina de gigantografía Pectra Polaris 512 es una máquina eco solvente que tiene de 2 a 4 cabezales de tinta de impresión, cuenta con una capacidad de 3.2 metros máximo. Su tipo de tinta es solvente y color CMYK que se inyecta a los cabezales antes de iniciar proceso. Cuenta con formatos de archivo como: TIFF, JPG, PostScript, etc. Con software photo print flora edición.

Tabla 32

Mantenimiento de la máquina Pectra Polaris 512

Máquinas	Modelo	Estado de la máquina	Mantenimiento	Materiales e insumos
Máquina de Gigantografía	PECTRA POLARIS 512	Fallas en el proceso de impresión	Reparación interna a la máquina	Trapo industrial, Guaípe, cepillo, aceite, refrigerante, grasa, alcohol
		suciedad acumulada en el cabezal de impresión	Limpieza a los cabezales de impresión	Set de herramientas, cabezales de impresión, destornilladores, guaípe, cepillo, alcohol isopropílico
		Rodajes de tinta en desgaste	Reparar, engrasar, lubricar los rodajes de impresión a tinta	guaípe, cepillo, aceite, grasa, lubricante, alcohol isopropílico, franela y juego de llaves
		Fallas en el sistema de alimentación	revisar las conexiones de la máquina	Juego de llaves, juego de destornilladores, cepillo, franela, alcohol isopropílico, cables de repuesto

Fuente: Indenor S.A

En la tabla 32 se muestran los materiales y repuestos que se utilizarán para el mantenimiento de la máquina de impresión Pectra Polaris 512

Detalle del mantenimiento mensual - semestral a la máquina Pectra Polaris 512

Mantenimiento y lubricación: en este proceso el trabajador especializado se encarga de revisar minuciosamente las fallas (externas - internas) que pueda tener la máquina, en la tabla 32 se detalla a profundidad el estado, el mantenimiento que se le brindará y los materiales e insumos que se van a utilizar para luego proceder con el

mantenimiento preventivo que se le dará a los repuestos y las partes internas que ocasiona paradas no programadas. Logrando así solucionar los desperfectos que se ocasionaron en su funcionamiento.

Limpieza: en esta etapa el técnico se encarga de brindarle limpieza a toda la máquina (interior - exterior), además haciendo el uso de los lubricantes, grasas, aceites, entre otros materiales para el buen funcionamiento de la máquina, consiguiendo una mayor vida útil de la máquina, reduciendo paradas no programadas, mayor rendimiento y una mayor productividad. Dentro de ella se encuentra algunas mejoras:

- Limpieza y lubricación interna de toda la máquina
- Restauración de las piezas, repuestos principales para la impresión
- Cambio de repuestos y reparación de las mismas piezas
- Rebobinado y limpieza del motor regulando su funcionamiento

Medición Eléctrica: Dentro de este proceso se ha determinado su frecuencia y además el **consumo de energía de todos los motores principales**.

- Verificamos **que las conexiones eléctricas** deben estar colocadas fuera de los operarios para prevenir accidentes laborales.
- Se revisa el motor para dar con las fallas y darle una pronta solución ante este problema previsto.
- Verificar que **en el lugar de trabajo** este **ordenado y limpio**.

Mantenimiento de las Maquinas de impresión Gigantografía: Máquina: ALLWIN 3308K

Descripción:

La máquina de gigantografía ALLWIN konica 3308 K cuenta con dos cabezales de un sistema de alimentación continuo, además cuenta con un sistema es de inyección a tinta eco solvente color CMYK que ayuda a la maquina ser más eficiente y su comunicación es mediante un cable quien se comunica desde la computadora a la máquina de impresión. La máquina Konica 3308 cuenta con cabezales de impresión con

una resolución de 720- 1200 dpi y con unas medidas de L 4,80 x 086 x Alto 1,40metros, con un peso de 850 kg.

Tabla 33

Mantenimiento de la máquina ALLWIN 3308K

Máquinas	Modelo	Estado crítico	Mantenimiento	Materiales e insumos
Máquina de Gigantografía	ALLWIN Konica 3204	Desgaste de 2 cabezales de sistema continuo	Reparación y limpieza de los cabezales de impresión	Cabezales de impresión, Trapo, Guaípe, cepillo, aceite, refrigerante, grasa, alcohol
		Fallas en el sistema de secado infrarrojo	Regularización del sistema de secado y de temperatura	Set de herramientas, destornilladores, guaípe, cepillo, alcohol isopropílico, franela
		Rodajes de tinta en desgaste	Reparar, engrasar, lubricar los rodajes de impresión a tinta	guaípe, cepillo, aceite, grasa, lubricante, alcohol isopropílico, franela y juego de llaves
		suciedad en el sistema de inyección a tinta	Limpieza interna a los cabezales de tinta, calibración y lubricación a la máquina de impresión	Juego de llaves, juego de destornilladores, cepillo, franela, alcohol isopropílico, cables de repuesto

Fuente: Indenor S.A

Se visualiza en la tabla 32 la reparación, cambio de piezas y mantenimiento a la máquina de impresión ALLWIN 3308K, el cual se hace uso de los materiales e insumos para la limpieza, lubricación y calibración de la máquina.

Detalle del mantenimiento mensual – semestral de la Máquina de impresión Gigantografía: ALLWIN 3308K

Mantenimiento y lubricación: en este procedimiento se hace manualmente, el trabajador contratado localiza las fallas y daños que sufrió la máquina antes de ser revisada. Luego procede a reparar las partes dañadas, piezas y además hace uso de repuestos que estuvieron el stock para poder remplazarlos (en caso sean necesarios), también la restauración de las piezas en desgaste como lo son los cabezales de tinta, los rodajes para la impresión, etc. Al ser reparados luego utiliza algunos de los materiales

brindados por la tabla 22, para la limpieza y lubricación de las mismas, dándole una mayor utilidad a la máquina y reduciendo fallas, paradas y perdidas de horas muertas. Este proceso demora un promedio aproximado de 3 a 4 horas, ya que los repuestos en reparar son complicados y en horas libres continúan brindando mantenimiento a otras máquinas que no están operativas para un mejor rendimiento a la hora de producir.

Limpieza: El operario mencionado se encarga de limpiar, lubricar y aceitar ⁸⁵ todas las partes internas y externas de la máquina, luego abastece de tinta a todas las máquinas, como también engrasa las partes externas de la máquina para una mayor velocidad en el proceso de impresión. Esto lleva a mejorar el estado de la máquina y una mayor producción reduciendo mermas y garantizando una larga vida útil. Dentro de ella tenemos resumido:

Medición Eléctrica: Este procedimiento nos menciona el consumo de energía por cada máquina de impresión, lo cual nos menciona algunos factores a continuación.

- Se verifica que las condiciones estén seguras evitando algún accidente laboral.
- Se revisa que todas las conexiones de energía estén en perfectas condiciones para un mayor funcionamiento.
- Contar con señalética en el lugar de trabajo y los implementos de seguridad ante un posible peligro.

Propuesta de una Metodología ¹ para la Operación de los equipos.

Hoy en día en la actualidad los trabajadores no cuentan con un sistema de operación para los equipos, como también algunos procedimientos que debe tener cuando el equipo comienza a fallar o se requiere inmediata. Se presenta un método utilizados por los mismos operadores durante los días de una reparación labores normal

Nuestra idea es facilitar las operaciones para cada tipo de trabajo como un punto de inicio para proponer algunos cambios que se pueden dar dentro de la empresa mucho antes de que suceda una parada en producción. Se utilizará un nuevo formato de inspección a los equipos y esto va permitir registrar las fallas que ha tenido en los últimos meses y las condiciones que se ha encontrado como se muestra a continuación.

Indicadores de mantenimiento para aumentar la productividad

Se obtuvo información de gran importancia por la empresa Indenor, fue recopilada por el investigador para proponer una mejora para la empresa mediante un plan de gestión de mantenimiento. Se obtiene lo siguiente:

Propuesta de indicadores antes del plan de mantenimiento.

Para iniciar con este indicador se prepara en un tiempo de 6 meses que dentro de ello se realiza una producción trabajando con un jornal de 08 horas de trabajo y un total de 1152 horas aproximadamente. Este indicador de mantenimiento que las máquinas de impresión y gigantografías nos servirán para poder acceder.

Indicadores antes de la propuesta

A. Tiempo promedio de reparación (MTTR) actual

$$MTTR = \frac{\text{Horas de reparación}}{N^{\circ} \text{ Fallas}}$$

Tabla 34

Tiempos promedio de reparación (MTTR) de las máquinas impresoras

Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Horas de Reparación	MTTR (Horas)
Máquina de gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	15	166	11.1
Máquina de gigantografía	Ultra Star Fire 3302	12	138	11.5
Máquina de gigantografía	PECTRA POLARIS 1200 DPI	10	122	12.2
Máquina de gigantografía	ALLWIN Konica 3204	8	120	15.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se realizó un tiempo promedio de reparación por cada máquina de impresión en los últimos seis meses que se vienen dando fallas internas dentro del proceso de producción, lo cual hay paradas no programadas que hay que solucionar.

Entonces se necesita un promedio de 33.8 horas de reparación, lo que significa que hay un desbalance en las horas productivas por las fallas que sufren las máquinas de impresión.

1 B. Tiempo medio entre las fallas actual

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo disponible de operación}}{\text{Fallas}}$$

Fallas

Tabla 35

Tiempos medio entre fallas (MTBF) de las máquinas impresoras

1 Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Nro Horas Operación	Hrs de Reparación	1 Tiempo disp. Operación	MTBF (Horas)	MTTR (Horas)
Máquina de gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	15	1152	166	986	65.7	11.1
Máquina de gigantografía	Ultra Star Fire 3302	12	1152	138	1014	84.5	11.5
Máquina de gigantografía	PECTRA POLARIS 512	10	1152	122	1030	103.0	12.2
Máquina de gigantografía	ALLWIN Konica 3204	8	1152	120	1032	129.0	15.0

Fuente: Indenor S.A

De acuerdo a la tabla 35 hay un análisis de tiempo promedio que tiene cada máquina por las fallas frecuentes que se dieron en los últimos tres meses, lo cual se tiene un tiempo de reparación que perjudica a la productividad en el proceso de impresión, así que mediante una fórmula aplicamos nuestro tiempo promedio entre fallas para detectar el tiempo que toma cada reparación por máquina.

C. Disponibilidad actual

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Tabla 36*Disponibilidad actual de las máquinas impresoras*

Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Nro Horas Operación	Hrs de Reparación	Tiempo disp. Operación	MTBF (Horas)	MTTR (Horas)	Disponibilidad
Máquina de gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	15	1152	166	986	65.7	11.1	85.59%
Máquina de gigantografía	Ultra Star Fire 3302	12	1152	138	1014	84.5	11.5	88.02%
Máquina de gigantografía	PECTR A POLARIS 512	10	1152	122	1030	103.0	12.2	89.4%
Máquina de gigantografía	ALLWIN Konica 3204	8	1152	120	1032	129.0	15.0	89.6%

1 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 se observa la disponibilidad que varía en promedio de 89% a 85% dentro de los meses (enero 2021 – junio 2021) a lo largo de 08 horas diarias por día x 24 días por mes

Indicadores después de la propuesta

Mediante esta propuesta las máquinas de impresión redujeron el número de fallas por la capacitación profesional contratada por la empresa, además el mantenimiento que brindan los cinco técnicos contratados por la empresa hizo que la máquina sea más eficiente. Por otra parte, se disminuyeron las paradas no programadas en la producción gracias al buen mantenimiento que previene fallas a futuro. Esto nos da una idea que la máquina tendrá mayor tiempo de vida y será más eficiente y productiva.

Dentro de esta investigación se tomará en cuenta la reducción de tiempos, fallos, paradas y sobre todo los costes que la empresa ahorrará al aplicar este plan de gestión de mantenimiento para aumentar su producción dentro de la empresa Indenor S.A.

Tabla 37*Tiempo medio sobre reparación*

Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Horas de Reparación	MTTR (Horas)
Máquina de gigantografías	ALLWIN 3308K - 14PL	8	83	10.4
Máquina de gigantografías	Ultra Star Fire 3302	6	69	11.5
Máquina de gigantografías	PECTRA POLARIS 1200 DPI	5	61	12.2
Máquina de gigantografías	ALLWIN Konica 3204	4	60	15.0

1 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37 podemos observar que hay una reducción de número de fallas por cada máquina de impresión, por tanto, disminuyó las horas de reparación y su tiempo medio de reparaciones de las máquinas es de un 10% por ende habido una mejora aplicando nuestro plan de gestión de mantenimiento preventivo dentro de las máquinas en general.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo disponible de operación}}{\text{Fallas}}$$

1 **Tabla 38**

Tiempo medio entre fallas

Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Nro Horas Operación	Hrs de Reparación	Tiempo disp. Operación	MTBF (Horas)	MTTR (Horas)
Máquina de gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	8	1152	83	1069	133.6	10.4
Máquina de gigantografía	Ultra Star Fire 3302	6	1152	69	1083	180.5	11.5

Máquina de gigantografía	PECTRA POLARIS 512	5	1152	61	1091	218.2	12.2
Máquina de gigantografía	ALLWIN Konica 3204	4	1152	60	1092	273.0	15.0

1 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38 se puede observar que ha incrementado el tiempo medio entre las máquinas, y como consecuencia una reducción de tiempos totales entre las revocaciones que se han venido dando a largo se van instruyendo con los factores que son **MTTR** y **MTBF**, se puede tener una amplia disponibilidad

Tabla 39

1 Se calcula la disponibilidad con el plan de gestión de mantenimiento

Máquinas	Modelo	Nro de Fallas	Nro Horas Operación	Hrs de Reparación	Tiempo disp. Operación	MTBF (Horas)	MTTR (Horas)	DISP.
Máquina de gigantografía	ALLWIN 3308K - 14PL	8	1152	83	1069	133.6	10.4	92.8%
Máquina de gigantografía	Ultra Star Fire 3302	6	1152	69	1083	180.5	11.5	94%
Máquina de gigantografía	PECTRA POLARIS 512	5	1152	61	1091	218.2	12.2	95%
Máquina de gigantografía	ALLWIN Konica 3204	4	1152	60	1092	273.0	15.0	95%

77 Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Comparación de gestión de mantenimiento antes y después

Maquinas	Modelo	Antes			Después		
		Tiempo disp Operación	MTBF	Disponibilidad %	Tiempo disp Operación	MTBF	Disponibilidad %
1 Máquina de Gigantografías	ALLWIN 3308K - 14PL	986	65.7	85.59%	1069	133.6	92.8%
Máquina de Gigantografías	Ultra Star Fire 3302	1014	84.5	88.02%	1083	180.5	94%

Máquina de Gigantografías	PECTRA POLARIS 1200 DPI	1030	103.0	89.4%	1091	218.2	95%
Máquina de Gigantografías	ALLWIN Konica 3204	1032	129.0	89.6%	1092	273.0	95%

Fuente: Elaboración propia

Se hizo una comparación entre los indicadores de gestión de mantenimiento antes y después, lo cual hay una reducción de horas en operación y un aumento de horas operativas lo que nos da una diferencia de disponibilidad promedio de 88% a un 94%. Esto nos servirá como dato para ver el rendimiento de las máquinas de impresión en operación aplicando este plan de gestión de mantenimiento.

A continuación, mencionaremos una de las herramientas de lean Manufacturing llamado 5'S:

Herramientas 5S

Definición

Es una estructura y estandarización del puesto de trabajo, tiene un propósito de suprimir ocupaciones que no agreguen valor. Este sistema interpreta cinco actividades que inician con la letra "S", se clasifican:

- Seiri (clasificar)
- Seiton (ordenar)
- Seiso (limpiar)
- Seiketsu (estandarización)
- Shitsuke (disciplina)

Consiste en elegir a un responsable de la empresa para aplicar la herramienta 5'S que pueda permitir dirigir la implementación, además la documentación, los materiales necesarios y la capacitación a los operarios involucrados en el área de producción y mantenimiento. Lo cual se hace un monitoreo para verificar un buen ambiente de trabajo

- Se comunica a todos los trabajadores involucrados que son muy esenciales las 5'S para poder mejorar el ambiente y la productividad de la empresa Indenor S.A
- Se define los resultados esperados que se aplican al sistema.

- Se asegura el compromiso a través a la involucración de los operarios de la empresa.
- Solucionar los problemas según la norma y no involucrar a los culpables.

Desarrollo de las 5´S

A. Seri - Clasificar

Ante un proceso de aplicación, inicialmente se realiza una capacitación en la primera “s”, es sabido que se especifican dando cualquier cuestión respecto a la implementación de la misma, que resulta improductiva al inicio para los trabajadores de la empresa, donde en una reunión unos cuantos se fomentan su compromiso y participación de la práctica de esta herramienta.

Tomando la iniciativa por parte del personal de trabajo y a la dirección sobre algunos conceptos de la aplicación de las 5´S, que muchas veces no se entiende del todo el concepto, se va tomando en práctica las personas que comienzan a comprender el sistema como una manera de limpiar y ordenar, por tanto, se presenta algunas oportunidades que va con la rutina y van mejorando a partir de la adaptación de la tercera “S”. Consecutivamente las capacitaciones que se les brinda a los trabajadores de la empresa y también al personal administrativo detallan los beneficios de la primera “S” y el procedimiento que se realiza:

- ³⁵ Conceptos de las 5´S
- Beneficios de las 5´S
- Implementación del Seri

Los conceptos y utilidades que ocasionan en la empresa son circunstanciados según los siguientes temas:

- Mejora de la calidad
- Cliente satisfecho
- Cumplimiento de determinación
- Mayor productividad
- Reducción de los costes y gastos

Para esta aplicación de la primera “S” conocida como Seiri, se debe atender la determinación del Seiri reseñado como separar, lo que es vital de separar lo que ya no sirve.

- Se inicia este trabajo mediante tres mejoras:
- Elaborar inventarios de los elementos o instrumentos útiles
- Realizar una lista de elementos o equipos que ya no es útil dentro del área de trabajo.
- Desechar algunas imperfecciones encontradas.

Se elabora una lista de elementos que presenta el área de impresión en su totalidad, lo cual es necesario descartar o reciclar como los retazos de las lonas de impresión, y el papel q pasa por troquelados, además de otras mermas e impurezas. Esto le da un valor útil y se puede recuperar una parte del costo invertido, a su vez algunos elementos propios en stock como herramientas, materiales, repuestos que están sin uso son descartados para que se optimice su función más rápida de encontrar los elementos que si se van a utilizar en el momento de aplicar una gestión de mantenimiento. Se recopila la información sobre nuestra área de estudio registrando las situaciones en que la empresa trabaja

Tabla 41

1 *Guía de observación de las 5’S*

N°	Pregunta	Alternativa	
		Si	No
1			
2	Cuenta con un ordenamiento y limpieza el área de mantenimiento.		X
3	Los equipos cuentan con un adecuado funcionamiento		X
4	Dentro de las zonas de infraestructura en el mantenimiento hay suficiente espacio para los materiales y repuestos	X	
5	La distribución de herramientas para su mantenimiento a las máquinas son las adecuadas		X
6	Se realiza un cumplimiento con letreros de identificación de trabajo	X	
7	Dentro de las áreas y zonas de trabajo cuentan con una iluminación adecuada	X	

8	Se cuenta con un registro de materiales entrantes y salientes		X
9	Los operarios que laboran dentro de la empresa se encuentran en planilla	X	
10	Los trabajadores conocen en totalidad todas las funciones dentro de su área de trabajo		X
11	Se encuentran materiales innecesarios o en mal estado en las áreas	X	
12	Las herramientas, materiales y equipos están en su correcto lugar, ubicación en el punto de trabajo		X

Fuente: Elaboración propia

Con esta tabla 41 nos ayudará a disminuir tiempos, lo cual su productividad y rentabilidad será mayor. Dado la información se concluye:

- Un mayor espacio útil en colocar materiales e insumos
- Mejoramiento en encontrar en cuanto al uso de los materiales
- Reducción del dispendio (en caso sea por pérdida de repuestos o componentes)
- Disminución de accidentes dentro del área de impresión

En esta actividad se emplea las siguientes ayudas:

- Lista de materiales innecesarios (Tarjeta roja y tarjeta amarilla)
- La lista de materiales innecesarios que se debe de enseñar durante la fase de preparación. En vista de registrar elementos en su ubicación, cantidad encontrada y posible causa y acción sugerida para su eliminación.

Tarjeta Roja			
Nombre del Artículo:			
Categoría	Maquinaria:	Repuestos	
	Accesorios y Herramientas	Otros	
	Equipos:		
Fecha	Localización:	Cantidad	Valor
Razón	No se necesita:	Uso desconocido	
	Defectuoso:	Otros	
	Material Inservible		
Elaborado por:		Departamento	
Forma de Desecho	Tirar	Devolución	
	Vender	Otros	
	Mover		
Fecha de Desecho			

1 **Figura 14:** Propuesta de modelo de tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se determina de qué manera se utilizará la tarjeta roja, especificando que si sería por defecto o puede ser obsoleta, localizándose en un área temporal para poder así darle mayor uso a los productos, esto tiene como finalidad de reciclar un poco de mermas o productos defectuosos que muestren defectos, así evitamos el desecho para que puedan pasar por un reproceso.

Al organizar los productos que tienen uso, se puede clasificar según su defecto, lo que significa que puede estar volver a utilizarse en su debido momento.

Tarjeta Amarilla		
Nombre del Artículo		Área:
Categoría:	Maquinaria	Repuestos
	Accesorios y Herramientas	Otros
	Equipos	
Fecha	Localización	Cantidad
Descripción del Problema:		
Propuesta de Solución:		
Elaborado por:		

Figura 15: Tarjeta amarilla

¹ Fuente: Elaboración propia

B. Seiton (ordenar)

Después de las actividades que se realizaron corresponden al Seri, se prosigue con ordenar algunos productos que permanecieron constituido como útiles en su lugar indicado, lo que facilita su obtención, reposición y devolución, eso facilita en su momento la preparación de pedidos por nuestros clientes.

Por ello se ejecuta la reducción de espacios y la identificación de productos que de acuerdo a su uso y elaboración minimizar su tiempo que se utiliza para una mejor búsqueda.

Se realiza una tarea de limpieza en donde se descartan todos los elementos que no son necesarios y se brinda limpieza a todos las máquinas y los equipos, estantes, almacén, mesas de trabajo, etc. El operario encargado deberá ¹ asignar un contenido de trabajo de limpieza en la empresa Indenor S.A.

Preparar o elaborar un manual sobre la limpieza el cual incluye una mayor higiene en temas de saneamiento y salubridad, seguridad en zonas de trabajo, también descartar elementos innecesarios para tener mejor ordenamiento, también una descontaminación antes de iniciar la producción.

A continuación, mencionamos en esta tabla la frecuencia de usos que tiene cada componente y su acción.

Tabla 42

Frecuencia de uso de los materiales, insumos y repuestos

Material	Índice de rotación	Acción
Material de impresión	Diariamente	Posicionar lo más cercano posible
Repuestos de reparación	Una vez al mes	Colocar en stock fuera de las áreas
Repuestos nuevos	Una vez al mes	Colocar en stock fuera de las áreas
Insumos de mantenimiento	Una vez a la semana	Guardar cerca del área de trabajo
Herramientas de mantenimiento	Una vez al mes	Guardar en stock fuera del área
Implementos de protección	Diariamente	Posicionar lo más cercano posible

⁴² Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 observamos el uso de los materiales, insumos y repuestos con su índice de rotación que abarca diariamente, semanal y mensual, con su acción de colocar todo en su lugar. Cabe señalar que se toma en cuenta los repuestos, ¹ materiales e

insumos que se van a utilizar para el mantenimiento preventivo dentro de la empresa Indenor S.A

Estándar de colores para la aplicación de las 5´S en los pisos	
Colores	Definición
Amarillo	Pasillos y vías de trabajo
Blanco	Aparatos y equipos (estación de trabajo)
Azul, verde, negro	Componentes y materiales, incluye (materia prima, producto terminado y en proceso)
Naranja	Materiales o productos para la inspección
Rojo	Productos defectuosos, desechos, reproceso (tarjeta roja)
Rojo y blanco	Áreas que se deben mantener libres por seguridad (equipos contra incendios, equipos de seguridad, estaciones de primeros auxilios)
Negro y blanco	Áreas donde se debe dejar libre (no tener relacionado con la seguridad y conformidad)

Figura 16: Estándar de colores para la aplicación de las 5´S

Fuente: Elaboración propia

C. Seiso (limpiar)

Debido que la empresa solo brinda el servicio de impresión elaborando productos para los clientes, se debe mantener los espacios de manera limpia libre de contaminación y salubridad, si bien aún no se cuenta con certificaciones como buenas prácticas de manufactura (BPM) o Análisis de puntos críticos de control (HACCP), se pretende buscar la implementación de las 5´S para que en ella se pueda emplear la tercera S. se busca mantener y conservar limpio la área donde se trabaja, así mismo se pueda realizar un formato de limpieza que debe cumplir todo el equipo de producción, estableciendo los elementos, maquinas, equipos y materiales con su respectivo encargado. Armas se detalla las actividades que se van a ejecutar para la limpieza, equipos de producción, de protección y el cuidado de su salud que se debe de tener en cuenta y las veces que se van a realizar (Diario, semanal o mensual). Dicho esto, se brindará capacitación a todo el personal sobre la limpieza y así mismo identificar aquellos peligros o errores para poder informar y corregir, pues no se ha identificado debido a los retrasos y paradas dentro de la producción, también se les enseñara como limpiar aquellos focos infecciosos

de suciedad y realizar un breve ensayo para que todos puedan realizar de manera correcta. A continuación, se presenta el plan de limpieza.

En esta jornada de trabajo se realiza una limpieza, donde eliminaremos algunos elementos que ya no se necesitan y son innecesarios, se limpiarán las áreas de trabajo, equipos y máquinas, etc.

El trabajador encargado de las diferentes áreas debe retribuir un contenido de trabajo de higiene y saneamiento en la empresa Indenor S.A

- Preparar o elaborar un manual de limpieza y mantenimiento el cual se debe incluir:
 - Propósitos de limpieza de manera (Diaria - mensual)
 - Elementos de limpieza que se van a utilizar (general) que son necesarios y mejora el ambiente de trabajo con más seguridad.

Tabla 43

Actividad de limpieza y orden según las 5 S' en la empresa Indenor S.A

Actividades de Limpieza		
Código:	Fecha:	N° Revisión
Responsable: Coordinador de Área de Mantenimiento		

Objetivo: Presentar las condiciones necesarias de limpieza y desinfección del área de producción incrementando el impacto visual

Alcance: suministrar la herramienta 5'S adaptando métodos de limpieza y orden

N°	Actividad	Descripción	Tipo de control
1	Limpieza	Limpieza al área de trabajo	Diario
2	Desinfección	Desinfección a las áreas de trabajo	Diario
3	Limpieza de paredes Mensual	Se retiran algunos equipos, imágenes, etc. para poder limpiar y dejar limpio el lugar de trabajo	Mensual
N°	Actividad	Descripción	Normas de seguridad
1	Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil	Eliminar lo que no sirve, describiendo las causas y eliminando lo innecesario	Clasificación de las herramientas, los materiales y equipos antes de una realización de una limpieza general. Eliminación de desperdicios y residuos
2	preparar guardar y asegurar las herramientas y equipos fácilmente	Se ordena uniformemente las herramientas y equipos en función a su prontitud de localización. Se comunicará que cada cosa debe estar en su lugar	Se guarda las herramientas, utilizadas en el trabajo diariamente. Se ordena los armarios y se anticipa que cada material o herramienta debe estar en su lugar
3	Tratar de dejar limpio después de la jornada de trabajo	Controlar de no ensuciar, organizar la limpieza en los lugares de trabajo con elementos necesarios para su limpieza. Aprovechar la limpieza como medio para controlar el estado de útiles de trabajo	Siempre al momento de producir algo, dejar limpio y ser responsable de mantener su área de trabajo limpia. Controlar los puntos críticos que puedan generar suciedad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44*Plan de Limpieza*

PLAN DE LIMPIEZA									
N°	Encargado	Zona que se limpiará	Actividades	Utensilios	EPP'S	Frecuencia	Tiempo	Hora	
								Inicio	Fin
1	Operario de producción (Jefe)	Área de Gigantografía	Limpieza de mesas, banco de trabajo, piso, retirar el polvo con franela húmeda, desinfectar con alcohol y secar con trapo seco. Al finalizar lavar para su próximo uso	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	8 min	17:52	18:00
2	Operario de producción (Ayudantes)	Área de Gigantografía	Limpieza de mesas, barrer el área donde se trabajó, retirar el polvo y la basura con escoba y recogedor, desinfectar el área con alcohol y aromatizantes, secar con franela. Al finalizar se lava para su próximo uso	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	8 min	17:52	18:00
3	Operario de logística (Jefe)	Área de Logística	Limpieza de su mesa de trabajo, herramientas que utiliza para el peso, empaque, utilizar escoba para barrer al finalizar jornada, desinfectar con alcohol y aromatizantes, secar con franela y lavar todo para su próximo uso	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	8 min	17:52	18:00
4	Operario de logística (Ayudante)	Área de Logística	Limpieza de su mesa de trabajo, herramientas que utiliza para el peso, empaque, utilizar escoba para barrer al finalizar jornada, desinfectar con alcohol, secar con	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	10 min	17:50	18:00

			franela y lavar todo para su próximo uso						
5	Operario de almacén (Jefe)	Área de Almacén	Se ordena y se inicia la limpieza del área, se utiliza escoba, recogedor y trapo. Se desinfecta con alcohol para mantener el área segura. Al terminar jornada se lava todo para su próximo uso	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	8 min	17:52	18:00
6	Conductor	Transporte	Se limpia y desinfecta la unidad de transporte antes de que se transporte el producto terminado, se utiliza alcohol, franelas para la limpieza y al finalizar se lava para su próximo uso	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	10 min	17:50	18:00
7	Ventas	Marketing y publicidad	Se limpia y desinfecta la meza y bancos para la atención al cliente, se deja limpio todo el lugar para su próxima vez	Franela, alcohol desinfectante, trapos, escoba y recogedor	Juego de guantes y lentes, zapatos industriales	Diario	10 min	17:50	18:00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se evalúa esta tarea diariamente por el gerente durante los 24 días del mes, confirmando si el equipo asignado está cumpliendo con la limpieza, de acuerdo a la capacitación que se brindó, caso contrario se citara para la próxima capacitación. Se consiguió este logro gracias a esta S, que el equipo se encuentra capacitado para corregir fallas de algunos elementos y máquinas.

D. Seiketsu (Estandarizar)

En esta cuarta S se encarga de asegurar el lugar de trabajo que debe tener lo necesario, limpio y ordenado. Se da a partir de un supervisor que es el responsable de cada área de trabajo, debe encargarse de dar un ² check list que se mencionaron en las anteriores S. para en este caso la empresa Indenor propone que cada encargado de su área de trabajo realice una inspección y orientar a sus operarios a cargo para que haga las cosas bien y esté al tanto de lo que ocurra en su área laboral.

Dicho esto, el jefe encargado seguirá con la producción de impresiones con sus operarios capacitados manteniendo un lugar agradable, limpio y ordenado, con los materiales disponibles cerca y además las máquinas y equipos a su responsabilidad tengan un mantenimiento preventivo adecuado.

En esta etapa se resume los logros que se aplicó mediante ¹ las tres primeras S anteriores. Esta cuarta S estará relacionada con la innovación de los hábitos, lo cual conservará para el área de impresión y el mantenimiento que se dará, esto necesitara ser aplicada mediante los siguientes pasos:

- Se dispone y se asigna de manera exacta las responsabilidades por el jefe a cargo y las responsabilidades que tiene que tener al momento de implementar y asegurar que todo está marchando muy bien.
- Mantener permanente el tema de la limpieza y un manual que deberán seguir el personal de la empresa a cargo de un supervisor
- Dar seguimiento sobre los avances de cada S implementada.
- Promover los trabajos sobre el ordenamiento, limpieza y estandarización de los productos para que se brinde una mejor calidad de orden y servicio ante una inspectoría.

E. Shitsuke (Disciplina)

² Esta última S busca sostener que las 4S anteriores aplicadas se vuelvan un hábito por los trabajadores de la empresa, es decir que lo hagan día a día sin necesidad de que los estén presionando o comunicando mucho menos inspeccionando. Al principio se volverá aburrido, luego se volverá una costumbre por tanto la comunicación entre el jefe,

operario y el gerente será más fluida. Entonces se producirá un reconocimiento al trabajador por su labor disciplinado.

Se propone brindar una charla antes del inicio de trabajo con una duración de 10 a 15 minutos con el objetivo es profundizar cada una de las S en su cultura. Además, el cumplimiento por parte de los operarios de aquellas actividades diarias, finalizando la semana se tomará como un modelo a aquel trabajador que logre cumplir de manera eficiente las 5S, y al concluir el mes se premiará aquel que logre obtener un alto puntaje de participación y evaluación.

La auto disciplina permite que los trabajadores aprendan dentro de su lugar de trabajo con un mayor detalle y por tanto puedan estar capacitados proponiendo algunas mejoras dentro del mismo, así mismo lo que busca la empresa es un fortalecimiento y compromiso con la empresa, teniendo así algún beneficio como evitar algún accidente o viendo defectos dentro de la producción para así descartar defectos en el rendimiento.

3.2.4. Situación de la productividad con la propuesta de mejora

Debido a que la empresa privada y su política de reglamento hizo unas modificaciones sobre el costo de la mano de obra, eso se vio previsto por el tiempo de servicio que llevan algunos trabajadores dentro de la empresa y su costo de hora hombre aumento en un 7.5% que varía desde el jefe de producción hasta el operario. Esto es para las diferentes áreas de la empresa.

Tabla 45

Costos de mano de obra de la empresa Indenor con la propuesta

Operarios	Pago Anual	Vacaciones	Cts (S/)	Gratif (S/)	Seguro (9%)	Pago Semestral (S/)
1 Jefe de producción	S/21,600	S/ 1,800	S/120	S/300	S/1,944	S/25,764
1 Jefe de logística y almacén	S/21,600	S/ 1,800	S/120	S/300	S/1,944	S/25,764
1 chofer de logística	S/18,000	S/ 1,500	S/100	S/ 250	S/1,620	S/21,470
7 operarios	S/11,900	S/ 1,700	S/66	S/283.3	S/1,071	S/15,021
Total						S/ 88,020

Fuente: Indenor S.A.

En la tabla 45 se aprecia el costo del personal que conforman los jefes de producción, logística y almacén, además de los 7 operarios que conforman. Todo este costo asciende a un monto semestral de **S/88,020** nuevos soles, por lo que incluye vacaciones, CTS, gratificaciones y seguro de salud y los beneficios que la ley le permite al trabajador se siente agradecido y seguro de pertenecer a la empresa y poder cumplir con su horario de trabajo

Costo de insumos para el mantenimiento

El costo de los repuestos de mantenimiento y los insumos tienen una variación de acuerdo al alza de precios y su cotización que se solicita con anticipación por volumen.

Tabla 46

Costos de materiales y repuestos ⁶² para el mantenimiento de las máquinas

Descripción	Precio	Cantidad	Costo mensual	Costo semestral
Aceite refrigerante	S/ 35	48	S/ 1,680	S/ 10,080
Alcohol isopropílico	S/ 8	30	S/ 240	S/ 1,440
Cabezales de impresión	S/ 8,127	8	-	S/ 65,016
Cables vulcanizados	S/ 490	1	-	S/ 490
Cabezales de impresión térmica	S/ 112	4	-	S/ 448
Cables eléctricos	S/ 30	60	S/ 1,800	S/ 10,800
Cepillo industrial	S/ 8	30	S/ 240	S/ 1,440
Franelas	S/ 5	30	S/ 150	S/ 900
Alcohol desinfectante	S/ 15	24	S/ 60	S/ 360
Grasa industrial	S/ 12	60	S/ 720	S/ 4,320
Guaípe	S/ 7	30	S/ 210	S/ 1,260
Juego de destornilladores	S/ 30	90	S/ 2,700	S/ 16,200
Juego de llaves	S/ 50	90	S/ 4,500	S/ 27,000
Juego de guantes y lentes	S/ 40	12	S/ 240	S/ 480
Lubricantes	S/ 25	48	S/ 1,200	S/ 7,200
Refrigerantes	S/ 30	48	S/ 1,440	S/ 8,640
Set de Herramientas	S/ 1,500	6	S/ 9,000	S/ 54,000
Trapo industrial	S/ 5	30	S/ 150	S/ 900
Zapatos industriales	S/ 80	5	S/ 400	S/ 2,400
TOTAL			S/ 24,730	S/ 213,374

⁴ Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se hizo una modificación en los costos de materiales y repuestos, solo se tomó lo que se va utilizar como herramientas, insumos y los implementos para

los operarios técnicos en mantenimiento. Además, todos los demás materiales se usan para el afinamiento del repuesto y también su cambio respectivo.

Tabla 47

Costo de insumos para la elaboración de gigantografía

Material	Usos Posibles	Costo x docena	Costo mensual	Costo semestral
Lona Banner	Carteles, stand, banners.	S/204	S/4,896	S/29,376
Lona impermeable	Carteles trans iluminados.	S/192	S/4,608	S/27,648
Vinilo Vehicular	Decoración de flotas, carteles, etc....	S/60	S/1,440	S/8,640
Vinilo Promocional	Eventos, Vidrieras promos, etiquetas regalos, etc.	S/60	S/1,440	S/8,640
Lona Mesh	Obras, media sombra, protección, banderas, pasacalles.	S/180	S/4,320	S/25,920
Lona Blackout	Banners, cartelería interna, cortinas rollers.	S/180	S/4,320	S/25,920
Vinilo Microperforado	Vidrieras, decoración vehicular.	S/84	S/2,016	S/12,096
TOTAL		S/960	S/23,040	S/138,240

Fuente: Indenor S.A

En la tabla 47 se asimila a la tabla 22, por lo que los costos de insumos son iguales, para la elaboración de gigantografías.

Tabla 48

Costo de técnico propuesto

Pago anual (S/)	Vacaciones (S/)	Cts (S/)	Gratificación (S/)	Seguro (9%)	Pago anual (S/)	Operario	Pago anual total (S/)	Pago semestral total (S/)
S/ 24,000	S/ 2,000	S/500	S/1,000	S/ 180	S/ 27,680	5	S/138,400	S/69,200
TOTAL							S/ 138,400	S/69,200

Fuente: Elaboración propia

De las tablas se suma el costo total de mantenimiento, se podrán visualizar en la ¹ tabla 48, obteniendo un costo semestral que asciende a los **S/69,200**

Ya no se contratará los servicios de Senati, por lo que la empresa tomo la decisión de contratar a los cinco trabajadores de manera fija con todos los beneficios que la ley lo permite aumentar su producción, ya que estarán a cargo de la supervisión y reparación de todas las máquinas de la empresa, dándoles a todo mantenimiento autónomo lo que garantiza que de ahora en adelante habrá menos paradas y mayor producción.

Sumándose a ello se diseñó una tabla dando a conocer los costos de mano de obra de los cinco trabajadores, lo que reduce en un 58% a lo que se venía gastando en una empresa tercera por la mano de obra calificada que la empresa necesitaba para sus máquinas.

Tabla 49

Costo total de mantenimiento propuesto

Variable	Costo total de mantenimiento semestral
Costos de materiales y repuestos para el mantenimiento de las máquinas	S/ 213,374
Costo del técnico de mantenimiento propuesto	S/ 69,200
Total	S/ 282,574

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se realizó un costo total de mantenimiento, donde resulta más beneficioso contratar a los 5 operarios de mantenimiento para que puedan pertenecer a la empresa Indenor y puedan trabajar brindando el mantenimiento preventivo a las diferentes máquinas y a otras más cuando puedan ocurrir paradas o fallas no programadas. Su costo total de mantenimiento sería un aproximado de **S/ 282,574**

Tabla 50*Diferencias entre costo actual y costo con la propuesta del mantenimiento*

Variable	Costos actuales	Costos con la propuesta	Diferencia
Costo de insumos y materiales	S/ 256,074	S/ 213,374	S/ 42,700
Costo de mantenimiento particular	S/ 118,180	S/69,200	S/ 48,980
Total	S/ 374,254	S/ 282,574	S/ 91,680

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se realizó una comparación de costos actuales y los costos de la propuesta, el cual dio como resultado una diferencia de **S/ 91,680** aplicando este nuevo plan de gestión de mantenimiento. Lo cual es viable para la empresa.

3.2.5. Análisis Beneficio – costo con la propuesta

Con la información de la propuesta de implementación, se realizó un extenso análisis en donde se podrá determinar si es viable invertir en base mediante esta propuesta para los beneficios económicos que a largo plazo se obtendrán.

3.2.5.1. Beneficios de la propuesta

Los beneficios mencionados para la propuesta de gestión de mantenimiento en base a la producción se vienen dando por la desigualdad entre los costos actuales de mantenimiento y los costos propuestos, esta diferencia asciende a **S/ 91,680**

Tabla 51*Beneficio de la propuesta del plan de gestión de mantenimiento*

Descripción	Total
Costo actual	S/ 374,254
Costo propuesto	S/ 282,574
Beneficio total	S/ 91,680

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.2. Costos de la propuesta

Como podemos visualizar dentro de la tabla 52, se observa el costo de las propuestas de plan de gestión de mantenimiento, se tomó en cuenta la mejora en las áreas mencionadas, las capacitaciones técnicas o de seguridad y salud en el trabajo. También sobre algunas acciones preventivas para todo el personal sobre nuestra mejora en temas de mantenimiento, este costo asciende **S/ 91,680**

Tabla 52

Costos de capacitación con la propuesta

Costos de capacitación	Costo	Meses	Costo semestral
Capacitación (TPM)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Mantenimiento Preventivo)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Mantenimiento planificado)	S/ 350	6	S/ 2,100
Capacitación (Implementación TPM)	S/ 450	6	S/ 2,700
Capacitación (Taller sobre SST, manejo ambiental, 5'S)	S/ 350	6	S/ 2,100
Desarrollo, aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, mantenimiento preventivo y planificado	S/ 450	6	S/ 2,700
TOTAL			S/ 13,800

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados de los costos de aplicación de un plan de mejora de gestión de mantenimiento y el beneficio que determinó, se obtendrá una relación que resulta necesario para la investigación.

Relación beneficio - Costo

$$Relación Beneficio - costo = \frac{Beneficio}{Costo}$$

$$Relación Beneficio - costo = \frac{S/91,680}{S/69,200 + S/13,800}$$

$$Relación Beneficio - costo = 1.1$$

Según el resultado obtenido de la relación beneficio – costo fue de **S/1.1**. Esto nos dio a entender que por cada sol que invierte la empresa Indenor S.A tendrá un beneficio de 0.10 soles.

3.3. Discusión de resultados

Actualmente la empresa dejó descartada el uso de mantenimiento correctivo a las máquinas de impresión, la cual generaba gastos adicionales dentro del proceso y optó por el mantenimiento preventivo, el cual prevé algún fallo no programado lo cual es beneficioso y ayuda que el trabajador a cargo demore menos tiempo en solucionar el problema y sea más eficiente.

Realizar una evaluación de la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa Indenor S.A en lo relacionado a sus máquinas de impresión.

Sánchez y Bautista (2013) realizaron un análisis de afecto de fallas y para poder culminar se utilizó los indicadores de la gestión de mantenimiento basado en la teoría, obteniendo como resultados el incremento de los indicadores de la gestión de mantenimiento sobre un 95%. Mostrándose así la ausencia de una evaluación del sistema que cometen los vehículos que llegan a tomar una mala decisión de no planificar sus recursos que necesariamente sirven para cada máquina en estudio.

Realizando nuestra evaluación actual sobre la gestión de mantenimiento se detalla algunos fallos que han ocasionado. El costo dentro del mantenimiento, las herramientas e insumos se encuentran en el almacén. Se menciona también algunas causas y fallos de las máquinas de impresión por la ausencia de un mantenimiento preventivo siendo el objeto principal reducir el periodo de mantenimiento correctivo, y por ende se lograrán ver algunos factores como por ejemplo incrementar la vida útil de la máquina, como también la reducción de costos por mantenimiento.

Para realizar esta indagación se tomó en cuenta los fallos de las máquinas y equipos, también el orden y limpieza, lo cual había una ausencia de ello. Por la falta de tiempo que habría en la producción y la gran demanda que los clientes hacían diariamente. No había un orden y otro punto fue la falta de capacitación a los

trabajadores, su capacidad de respuesta era limitada, lo cual se propuso en esta investigación la aplicación de unas de las herramientas de Lean Manufacturing que son TPM (mantenimiento productivo total) y las 5´S, para lo cual el investigador propuso un cambio para la empresa por las herramientas mencionadas, además se solicitó mediante esta investigación un plan de capacitación para todos los trabajadores de la empresa para que puedan identificar los peligros y fallas en los procesos, además prevenir algún accidente laboral el cual era un gasto que se podía evitar al tener conocimiento de la capacitación. En conclusión, de esta investigación se tuvo como resultado en beneficio – costo de S/1.1, el cual es aceptable para nuestra investigación y para la empresa, porque por cada nuevo sol invertido tendría un beneficio de 0.10 nuevos soles.

A diferencia de otros trabajos de investigación como el del autor Pantaleón Maza menciona que en su investigación de tesis de la empresa Eilat S.A.C incremento de manera significativa en una eficiencia de impresión en un 38%, lo cual genero un gran beneficio para la empresa. Sus fallos registrados fueron la falta de control de la empresa editora sobre una mala gestión de mantenimiento en la maquinaria, y una ausencia de un análisis de medidas y control por falta de capacitación a sus operarios. Su resultado al final fue beneficioso tanto como para el investigador y la empresa, con un beneficio de 0.45 soles por un sol invertido, lo cual es rentable la propuesta planeada.

Por otra parte, el autor Cubas Bill menciona en su investigación sobre el diagnóstico de la empresa El Águila S.R.L. en su investigación se encontró una ausencia de clasificación y control, además falta de orden y limpieza adecuada, así que elaboró una propuesta de planeamiento aplicando una herramienta de lean Manufacturing llamada las 5´S con lo que podría acabar con esos malos hábitos y un mayor control en la productividad, el cambio aumento drásticamente para el beneficio de la empresa. En conclusión, el autor realizo un análisis beneficio – costo de S/2.21 soles, lo cual refiere a que por cada nuevo sol invertido habría un beneficio de 1.21 soles.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- a) Se analizó la realidad actual de la gestión de mantenimiento en la empresa Indenor S.A Chiclayo provincia de Lambayeque, determinándose que las causas que influyen negativamente en la productividad, por paradas de las máquinas que interrumpen la producción, siendo entre otras las siguientes: No cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, solo realizan mantenimiento correctivo, falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo, falta de capacitación. Tales problemas se detectaron mediante las técnicas de observación y entrevista.
- b) Para mejorar los problemas que afectan la gestión del mantenimiento, se determinó la utilización de herramientas de Lean Manufacturing, como: TPM y 5´S, habiéndose utilizado herramientas de diagnóstico como Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa.
- c) Para elaborar el plan de mejora propuesto se realizó un análisis minucioso el cual consistió en analizar los problemas que presentan cada una de las máquinas dentro del proceso de impresión, para proponer la adquisición oportuna de repuestos, materiales y accesorios para su mantenimiento preventivo, la contratación permanente de un técnico especializado y evitar la contratación de servicio de terceros. Se propone, además, la implementación de las 5´S y la capacitación técnica al todo el personal de la empresa. Con esta propuesta se estima que la productividad mejoraría en un 30%
- d) Se evaluó el beneficio costo de la propuesta de investigación obteniéndose 1.1, lo que revela que es conveniente para la empresa aplicar dicha propuesta

4.2. RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda realizar estudios sobre gestión logística en la empresa, ya que se ha detectado problemas con los proveedores y con los clientes

● 23% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uss.edu.pe Internet	17%
2	repositorio.utp.edu.pe Internet	<1%
3	docplayer.es Internet	<1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
5	Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-24 Submitted works	<1%
6	Universidad Cesar Vallejo on 2017-12-19 Submitted works	<1%
7	core.ac.uk Internet	<1%
8	issuu.com Internet	<1%

9	hdl.handle.net Internet	<1%
10	Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-24 Submitted works	<1%
11	repositorio.ug.edu.ec Internet	<1%
12	Universidad Cesar Vallejo on 2022-07-21 Submitted works	<1%
13	repositorio.usanpedro.edu.pe Internet	<1%
14	Universidad Cesar Vallejo on 2019-09-15 Submitted works	<1%
15	Universidad Cesar Vallejo on 2016-10-18 Submitted works	<1%
16	Universidad Cesar Vallejo on 2018-06-14 Submitted works	<1%
17	vsip.info Internet	<1%
18	coursehero.com Internet	<1%
19	Universidad Cesar Vallejo on 2018-12-19 Submitted works	<1%
20	Universidad Cesar Vallejo on 2019-12-24 Submitted works	<1%

21	doku.pub Internet	<1%
22	Universidad Cesar Vallejo on 2018-08-20 Submitted works	<1%
23	Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-07 Submitted works	<1%
24	Universidad de Guadalajara on 2022-06-30 Submitted works	<1%
25	rcfa-cfan.org Internet	<1%
26	University of Wales central institutions on 2017-01-19 Submitted works	<1%
27	Universitat Politècnica de València on 2015-08-28 Submitted works	<1%
28	mundoeconomicount.blogspot.com Internet	<1%
29	Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola on 2019-02-08 Submitted works	<1%
30	Universidad Cesar Vallejo on 2019-08-13 Submitted works	<1%
31	repositorio.ufpso.edu.co:8080 Internet	<1%
32	smartinezcardenas.wordpress.com Internet	<1%

33	ciencia.lasalle.edu.co	Internet	<1%
34	pt.slideshare.net	Internet	<1%
35	repositorio.upn.edu.pe	Internet	<1%
36	cesvimexico.com.mx	Internet	<1%
37	chiclayo.net.pe	Internet	<1%
38	apps.Who.Int	Internet	<1%
39	vitela.javerianacali.edu.co	Internet	<1%
40	apse.or.cr	Internet	<1%
41	Gimnasio Britanico on 2022-03-17	Submitted works	<1%
42	Universidad Cesar Vallejo on 2016-07-24	Submitted works	<1%
43	Universidad Cesar Vallejo on 2018-02-08	Submitted works	<1%
44	Universidad Cesar Vallejo on 2018-02-09	Submitted works	<1%

45	Universidad Cesar Vallejo on 2018-11-30	<1%
	Submitted works	
46	procesostarifarios.subtel.cl	<1%
	Internet	
47	renati.sunedu.gob.pe	<1%
	Internet	
48	servicios.uss.edu.pe	<1%
	Internet	
49	municipalidadalgarrobo.cl	<1%
	Internet	
50	Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola on 2020-05-04	<1%
	Submitted works	
51	Universidad Católica San Pablo on 2018-06-18	<1%
	Submitted works	
52	Universidad Cesar Vallejo on 2018-01-08	<1%
	Submitted works	
53	Universidad Cesar Vallejo on 2018-04-25	<1%
	Submitted works	
54	Universidad Cesar Vallejo on 2018-06-29	<1%
	Submitted works	
55	Universidad Cesar Vallejo on 2022-07-21	<1%
	Submitted works	
56	Universidad Ricardo Palma on 2018-03-08	<1%
	Submitted works	

57	Universidad San Francisco de Quito on 2016-03-25	<1%
	Submitted works	
58	Universidad Tecnologica del Peru on 2017-03-12	<1%
	Submitted works	
59	jserioconflcito.blogspot.com	<1%
	Internet	
60	list.jca.apc.org	<1%
	Internet	
61	prezi.com	<1%
	Internet	
62	pt.scribd.com	<1%
	Internet	
63	terra.com.pe	<1%
	Internet	
64	transparencia.unitru.edu.pe	<1%
	Internet	
65	acnur.org	<1%
	Internet	
66	btcboliviashopping.com	<1%
	Internet	
67	creacionesabc.com.ar	<1%
	Internet	
68	el-distrito.com	<1%
	Internet	

69	fondoinversion.com	Internet	<1%
70	1library.co	Internet	<1%
71	ECCL on 2019-04-23	Submitted works	<1%
72	Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola on 2020-11-02	Submitted works	<1%
73	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2017-07-11	Submitted works	<1%
74	Universidad Catolica de Avila on 2016-03-22	Submitted works	<1%
75	Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-20	Submitted works	<1%
76	Universidad Cesar Vallejo on 2017-06-19	Submitted works	<1%
77	Universidad Cesar Vallejo on 2019-07-19	Submitted works	<1%
78	Universidad Cesar Vallejo on 2019-09-27	Submitted works	<1%
79	Universidad Cesar Vallejo on 2022-07-22	Submitted works	<1%
80	Universidad Continental on 2017-04-15	Submitted works	<1%

81	repositorio.uasf.edu.pe	Internet	<1%
82	riunet.upv.es	Internet	<1%
83	sectoreducativoblog.wordpress.com	Internet	<1%
84	web.ucv.ve	Internet	<1%
85	drweld.com	Internet	<1%
86	pqs.com.co	Internet	<1%
87	rainforestalliance.com	Internet	<1%
88	semantic scholar.org	Internet	<1%
89	yimei.irafarm.com	Internet	<1%
90	Universidad Cesar Vallejo on 2018-08-02	Submitted works	<1%
91	Universidad Cesar Vallejo on 2018-11-19	Submitted works	<1%
92	Universidad Cesar Vallejo on 2020-05-20	Submitted works	<1%