



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima, 2022.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Cordova Sanchez, Pedro Brayan ([orcid.org/0000-0001-6134-7727](https://orcid.org/0000-0001-6134-7727))

Roque Guzman, Lesly Karoline ([orcid.org/0000-0002-4913-5702](https://orcid.org/0000-0002-4913-5702))

**ASESORA:**

Dra. Cerna Garnique, Roxana Betsy Lourdes ([orcid.org/0000-0002-0514-472X](https://orcid.org/0000-0002-0514-472X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## DEDICATORIA

A nuestra familia por su apoyo brindado, a nuestros padres por habernos inculcado valores y motivado para seguir adelante ante las situaciones difíciles que se nos han presentado, enseñándonos a ser siempre perseverantes para lograr cada uno de nuestros objetivos.

## AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a nuestro Dios que siempre nos guio por el buen camino y nos dio fortaleza para continuar ante las adversidades de la vida.

A nuestros padres por haber estado con nosotros, en cada paso que hemos dado en nuestras vidas, por su comprensión, cariño, su amor incondicional y su apoyo a lo largo de nuestros de estudios.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Procedimientos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.6 Método de análisis de datos .....</b>	<b>68</b>
<b>3.7 Aspectos éticos.....</b>	<b>68</b>
IV RESULTADOS .....	69
V. DISCUSIÓN.....	86
VI. CONCLUSIONES .....	90
VII. RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de medidas de sellado bolsas de Polietileno .....	22
Tabla 2. Lista de medidas de empaques plásticos .....	22
Figura 3. Máquina de Peletizado en L (con tolva) .....	23
Tabla 3. Especificación de la máquina .....	25
Tabla 5. Hoja de registro de datos para variable dependiente Pre Test. ....	41
Tabla 6. Producción antes de implementar un Mantenimiento Preventivo / Disponibilidad y Confiabilidad.....	44
Tabla 7. Herramientas a clasificar para su utilización .....	47
Tabla 8. Costo de cada existencia necesaria como repuesto .....	48
Tabla 9. Materiales .....	48
Tabla 10. Herramientas para la utilización de cada máquina .....	49
Tabla 11. Procedimientos de implementación .....	50
Tabla 12. Ficha Técnica de MQ. Sello Fondo A010 .....	51
Tabla 13. Actividades por realizar .....	53
Tabla 14. Frecuencia de Mantenimiento .....	54
Tabla 15. Plan de Mantenimiento Preventivo .....	58
Tabla 16. Ficha de Mantenimiento autónomo.....	59
Tabla 17. Revisión de Producción.....	60
Tabla 18. Registración de datos para su mantenimiento preventivo .....	61
Tabla 19. Problemas y acciones correctivas por operarios .....	62
Tabla 20. Hoja de registro de datos para variable dependiente: Post Test.....	63
Tabla 21. Producción después de implementar un Mantenimiento Preventivo / Disponibilidad y Confiabilidad.....	66
Tabla 22. Base de datos de Confiabilidad .....	70
Tabla 23. Base de datos de Disponibilidad .....	71
Tabla 24. Base de datos de Eficiencia .....	72

Tabla 25. Base de datos de Eficacia .....	73
Tabla 26. Cuadro de comparación de productividad .....	74
Tabla 27. Costos de implementación general .....	75
Tabla 28. Financiamiento de Materiales.....	76
Tabla 29. Determinación de la TMAR.....	76
Tabla 30. Flujo de caja económico.....	77
Tabla 31. Indicador en base a los valores de B/C .....	78
Tabla 32. Retorno de la Inversión .....	78
Tabla 33. Prueba de normalidad .....	79
Tabla 34. Análisis descriptivo de la hipótesis general .....	80
Tabla 35. Estadística de la prueba de Wilcoxon.....	81
Tabla 36. Prueba de normalidad de la hipótesis 1 específica.....	82
Tabla 37. Análisis descriptivo de la hipótesis 1 .....	83
Tabla 38. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2.....	84
Tabla 39. Análisis descriptivo de la hipótesis específica 2 .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Máquina de sello lateral (Sello de envases) .....	21
Figura 2. Máquina de sello de una pista (Bolsa 20 x 30) .....	22
Figura 3. Máquina de Peletizado en L (con tolva) .....	23
Figura 4. Máquina extrusora.....	24
Figura 5. Logotipo de un cliché.....	25
Figura 6. Máquina de impresión .....	26
Figura 7. Vehículo de reparto .....	27
Figura 8. Organigrama de Inversiones Ore Tuncar S.A.C .....	27
Figura 9. Diagrama de Operaciones (DOP) .....	30
Figura 10. Mapa de ubicación geográfica.....	31
Figura 11. Ubicación de oficina .....	32
Figura 12. Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.....	32
Figura 13. Lay-out de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C .....	33
Figura 14. Máquina de sello fondo para la medida de 20 x 30 .....	34
Figura 15. Máquina de sello lateral de envases plásticos.....	35
Figura 16. Máquina de sello lateral con troquel incorporado .....	35
Figura 17. Falta de ajuste de pernos .....	36
Figura 18. Fusibles en mal estado.....	37
Figura 19. Cuchillas desgastadas y cables maltratados por la temperatura.....	37
Figura 20. Rodillos desgastados y provocación de ruidos.....	38
Figura 21. Motor falta de aceite del troquel incluso fajas rotas.....	38
Figura 22. Fajas en mal estado .....	39
Figura 23. Exceso de grasa en los piñones y chumaceras .....	39
Figura 24. Diagrama de procedimientos.....	40
Figura 25. Revisión de tableros y contactores por el técnico .....	53
Figura 26. Cronograma de M.P de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC .....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comparativo de la D1 - Confiabilidad .....	70
Gráfico 2. Comparativo de la D2 - Disponibilidad .....	71
Gráfico 3. Comparativo de la D1 - Eficiencia.....	72
Gráfico 4. Comparativo de la D2 - Eficacia.....	73
Gráfico 5. Comparativo de la Productividad Total .....	74



## RESUMEN

La tesis mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022, cuyo objetivo fue determinar en qué medida el mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022.

La presente tesis fue de tipo aplicada, nivel descriptivo y explicativo con un enfoque de tipo cuantitativa, el diseño de la investigación fue experimental, la población estuvo conformada de 15 máquinas, los instrumentos utilizados fueron las hojas de registro para las dos variables de investigación, y la técnica fue la observación, la validación de los instrumentos se realizó en base al juicio de expertos, los datos que se recolectaron fueron procesados y analizados utilizando un el SPSS v26.

Con relación de la prueba de hipótesis general con el estadígrafo Wilcoxon se llega a la conclusión que la productividad aumentó un 15 %, la eficiencia en un 6%, la eficacia en un 13%. Por otro lado, la disponibilidad incrementó en un 5% lo cual es favorable para la empresa y la confiabilidad aumentó en 17 % teniendo una mayor productividad en el área de sellado en las máquinas selladoras.

**Palabras clave: Mantenimiento Preventivo, productividad, eficiencia y eficacia**

## ABSTRACT

The thesis preventive maintenance to improve productivity in the sealing area of the company Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022, whose objective was to determine to what extent preventive maintenance improves the productivity of the sealing area in the company Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022.

This thesis was of an applied type, descriptive and explanatory level with a quantitative approach, the research design was experimental, the population was made up of 15 machines, the instruments used were the recording sheets for the two research variables, and the technique was observation, the validation of the instruments was carried out based on expert judgment, the data that was collected was processed and analyzed using SPSS v26.

In relation to the general hypothesis test with the Wilcoxon statistician, the conclusion is reached that productivity increased by 15%, efficiency by 6%, and effectiveness by 13%. On the other hand, availability increased by 5%, which is favorable for the company, and reliability increased by 17%, resulting in greater productivity in the sealing area of the sealing machines.

**Keywords: Preventive Maintenance, Productivity, efficiency and effectiveness**

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel Internacional, el impacto de la pandemia del COVID-19 afectó en la economía mundial y en el mercado laboral, diversos países optaron por aplicar ciertas restricciones con el objetivo de controlar la propagación del virus y reducir el número de infectados que de tal manera se pueda enfrentar la crisis sanitaria mundial. La recesión económica causada por la pandemia ha tenido un profundo impacto en las empresas y en los empleos laborales de algunos países siendo las medianas empresas las más perjudicadas, se sabe que América Latina fue la más afectada por la pandemia siendo los sectores más dañados, el comercio, el turismo y las manufacturas teniendo resultados negativos del 5 % en la productividad laboral de la economía global. Los países implicados adoptaron por tomar medidas para moderar esta crisis económica y social, evitando un declive económico.

A nivel nacional, la pandemia del COVID-19 ha generado pérdidas muy graves en la economía del Perú, se encontraron valores negativos y significativos para con nuestro país, en el cual se registra un 11% del PBI; respecto a la importación actualmente tiene un 15%, por otro lado, la exportación registra un 19%. La caída del producto bruto interno en el año 2020 conllevó una pérdida de 131 mil millones de soles en el país. Esto determinó que el estado peruano realice la reactivación económica para ciertos sectores, es decir que las empresas retomen sus respectivas actividades siendo el más solicitado el sector plástico ya que se requería de la fabricación de ciertos productos que servían para la protección y cuidado de cada persona, esto era posible si se contaba con las medidas de seguridad para cada trabajador evitando la prolongación de este virus. A esto se deduce que el impacto del COVID 19 sí afectó a la economía de nuestro país, por ello se vio perjudicada la productividad de diversas empresas, siendo una de ellas las micro y macroempresas encargadas de la fabricación del plástico y los productos que se provee de este material, presentando la disminución en sus ventas, costos y rentabilidad, sin embargo, éstas han logrado recuperarse y seguir posicionando sus productos en el mercado laboral.

A nivel local Inversiones Ore Tuncar S.A.C. con dirección Legal: MZA. U Lote. 7F A.H. El pedregal Lima – San Juan De Lurigancho, Inversiones Ore Tuncar se encarga de fabricar y comercializar empaques plásticos en alta y bajadensidad mediante diferentes tipos de máquinas, la empresa cuenta con diferentes procesos (Peletizado, Extrusión, Sellado e Impresión). Debido a sus procesos se ha detectado una serie de fallas en su productividad que afecta el 70% de su producción (Ver Anexo 1, 2 y 3) debido a que no existe un mantenimiento correcto para el área de sellado específicamente ya que es esta área donde se produce el producto final, obteniendo como resultado el paquete de bolsa plástica. Por otro lado, se analizó a detalle el problema principal que está dentro de la máquina selladora automatizada y su producción no es la que debería obtenerse diaria. Para esto se realizó una evaluación de un pre-test aplicado durante 12 semanas para observar a detalle las continuas variantes de productividad y el resultado no es favorable para la empresa donde nos indica que la eficiencia es de un 84% y la eficacia de un 52%, esto nos indica que se debe analizar el área de sellado.

De tal forma se plantea el problema general, ¿De qué manera el mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima, 2022?, Así mismo los problemas específicos son los siguientes: ¿De qué manera el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima, 2022? y ¿De qué manera el mantenimiento preventivo mejora la eficacia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima, 2022?

Justificación práctica, aplicando la implementación del mantenimiento preventivo se obtendrá una mejora en la productividad de las máquinas selladoras donde se optimizará la producción con un control diario y bajo un correcto mantenimiento, que nos dará resultados positivos y óptimos para así reducir la materia prima que se acumula y genera retrasos, tiempo muerto, paradas no programadas, esto beneficiará a la empresa incrementando su producción de envases plásticos.

Justificación social, la implementación de mantenimiento preventivo generará una mejora en las operaciones realizadas por los trabajadores de la empresa

Inversiones Ore Tuncar S.A.C cumpliendo adecuadamente con las propuestas dadas, de forma organizada y efectiva, generará una mejora el proceso y en la vida útil de las máquinas selladoras.

Justificación económica, la implementación del mantenimiento preventivo hará que las máquinas tengan un mejor rendimiento en su proceso productivo que se programará según el día de la producción y esto lo hará más eficaz. De esta forma será más fácil obtener sus fallas que se dan en la máquina o equipo. Este proyecto de investigación permitirá que la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C, reduzcan gastos innecesarios, mejorando sus costos, para una mejor producción con la mejor calidad en sus productos y servicios, para satisfacción de sus clientes.

Por lo consiguiente la investigación obtiene como objetivo general: Determinar en qué medida el mantenimiento preventivo mejora la productividad del área desellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022. Objetivos Específicos: Determinar en qué medida el mantenimiento preventivo mejora la eficacia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022. Determinar en qué medida el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022. Y como Hipótesis General: Mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022. Hipótesis Específicas: Mantenimiento preventivo mejora la eficacia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022. Mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Chacón León (2020, p. 4) en su investigación titulada *“Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera”* tiene como objetivo identificar de qué manera influye la aplicación del mantenimiento preventivo en la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera. El desarrollo de su investigación es de tipo aplicada con un nivel descriptivo, el diseño es cuasi experimental, los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron: un formato de orden, fichas de registro, reportes semanales y cuestionarios. Se concluye que hubo una mejora en la productividad en un 4,56%. Asimismo, el autor deduce que la aplicación de un plan mantenimiento preventivo sí influye de manera positiva en el incremento de la productividad de la maquinaria y en los equipos que son utilizados en esta empresa minera.

Rayme Flores y Diaz Dumont (2021, p. 4) en su artículo científico titulado *“Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición”*. Tiene como objetivo identificar como el mantenimiento preventivo incrementa la productividad en los equipos de medición”. El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, su diseño es no experimental, su población fue de 5 equipos de medición que fueron evaluados durante 12 semanas. Los instrumentos de recolección de datos fueron las ordenes de trabajo y los registros de productividad, cuyos resultados fueron los siguientes la productividad mejoró un 27,92 %, la eficiencia en un 17,67%, la eficacia mejoró un 14,5%, Por lo tanto, se concluyó que el mantenimiento preventivo mejoró la productividad, eficiencia y eficacia en el mantenimiento de los equipos de medición. El aporte de los autores consistió en proponer una mejora a través del de mantenimiento preventivo, a través de un inventario de equipos de medición, la codificación de los equipos, formato de requerimiento, la programación de los mantenimientos, la ficha de inspección diaria de los equipos, los reportes y finalmente la base de datos de mantenimiento para los equipos de medición.

Vicente (2016) en su investigación *“Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la Empresa Transportes 77 S.A.”*, tiene como objetivo principal, de qué manera se determina

cómo el mantenimiento preventivo incrementa la productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la empresa transportes. El desarrollo de la investigación es cuantitativo, de diseño cuasi experimental con una población que está constituida por 24 semanas, al igual que la muestra, el método utilizado es la observación, siendo los instrumentos de recolección de datos; fichas técnicas y registros mensuales. Se dedujo que la productividad incrementó a un 21,16 %; la eficiencia en un 13.61%, y la eficacia en 16.15% por lo cual se determina que la implementación del mantenimiento preventivo aumentó la productividad trayendo consigo resultados positivos para la empresa.

Reyes Quispe, Luis Alberto (2018) en su tesis cuyo título es "*Aplicación de Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad en la empresa Servicios Integrales Díaz S.A.C., 2018*", cuyo objetivo principal es determinar cómo la aplicación del mantenimiento preventivo aumenta la productividad en la empresa. El diseño de la investigación es cuasiexperimental de tipo aplicada, la población de estudio estuvo constituida por los siguientes meses; febrero, marzo y abril del año 2018; asimismo, los datos que se obtuvieron de los meses de noviembre hasta mayo del 2018 fueron registrados y examinados antes y después de la implementación del MP. La muestra seleccionada es igual a la población. La técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación. Cuyo resultado nos indica que, la eficiencia incrementó a un 7% y la eficacia en un 38% en dicha empresa. Se deduce entonces que sí hay un incremento en la productividad, eficiencia y eficacia aplicando un plan de MP para la empresa de servicios.

Escobar Carmelo, Keny Rodrigo (2017) en su investigación "*Aplicación de Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Corporación Kompano S.A.C., Puente Piedra, 2017*", Tiene como objetivo general aplicar el mantenimiento preventivo para incrementar la productividad, el método de estudio fue de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental. Esta investigación se desarrolló mediante la evaluación de las máquinas que son utilizadas en el proceso de elaboración de alimentos balanceados, se usó una hoja de verificación y se realizó una programación de un mantenimiento preventivo, se recomienda ser evaluada semanal y semestralmente. La población estuvo constituida por 25 días. La muestra utilizada

es igual a la cantidad del número de población. La técnica que se usó fue la de observación y como instrumento se utilizó la ficha de recolección de datos que fue solicitada y elaborada en el área de producción. Se concluye que la productividad mejoró en un 13.70%. Por lo tanto, determina que en base a un plan de mantenimiento preventivo se puede incrementar la productividad de dicha empresa.

Torre Dongo (2021) en su proyecto de investigación titulada *“Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad de la empresa CORPOMECA TOR S.R.L. Lima 2021*, dicha empresa registraba como principal problema una baja productividad, contando con un 45.41%. Por ello se implementó un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad. Para esto se realizaron capacitaciones del uso correcto de las maquinarias, herramientas, además se añadió al plan de mantenimiento preventivo capacitaciones hacia trabajadores para evitar algún retraso, paradas no programadas o tiempo muerto, a través de los ejecutado se obtuvieron resultados favorables con respecto al incremento de la productividad ya que para el año siguiente se obtuvo un 98.93%. Es importante saber que si se requiere implementar un plan de mantenimiento se debe contar con documentos que registren los problemas más frecuentes en el área de producción y en las maquinarias que son utilizadas en el proceso, también se realizó una lista de los repuestos necesarios para un mantenimiento óptimo para que se pueda llevar a cabo de manera correcta y lograr el buen funcionamiento de las maquinarias de la empresa.

Canchaya Moshé (2019) Su presente investigación, tiene como objetivo general determinar cómo la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la Empresa RD Rental S.A.C. La presente investigación es cuantitativa, la técnica utilizada es tipo aplicada. Tras haber realizado un estudio de investigación se determinó los principales problemas que originaban la baja productividad, por ende, se decidió aplicar un mantenimiento preventivo en la empresa. La población está conformada por 41 grupos electrógenos. El mismo número de su población se utilizó como muestra. Se obtuvieron resultados positivos ya que se incrementó la eficiencia en 9,75%, también hubo una mejora en la eficacia en 2,27% y la productividad en 10,71%. Se deduce que al aplicar un plan



de mantenimiento preventivo mejora la productividad de dicha empresa. El aporte del autor consta en programar capacitaciones hacia los trabajadores e implementar un cronograma de mantenimiento preventivo para que se realice en determinados periodos.

Herrera Soto, Jorge Joryak y Palacios Castillo, Marco Antonio (2021) en su investigación titulada como "*Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de máquinas de tejido, en la empresa Textil S.A, Lima 2021*". La investigación tiene como objetivo principal implementar un plan de mantenimiento preventivo y aumentar la productividad en las máquinas de tejido de la empresa. En el desarrollo de esta investigación se utilizó herramientas como el diagrama Ishikawa y de Pareto para identificar las principales causas del problema, de las cuales fueron el tiempo excesivo que existe entre las paradas, las faltas de equipos y disponibilidad de ciertas maquinas además de la falta de capacitaciones hacia los operarios, esto afecta a la productividad de la empresa por tal razón se dispuso a aplicar la herramienta TPM. Se concluye que, a través del método empleado, el mantenimiento preventivo sí mejoró la productividad significativamente en la empresa, por otro lado, también se incrementó la eficiencia de un 86.7% a un 87% la eficacia de un 91% a 92%, resultados favorables para la productividad de la empresa textil.

Valdés, J & San Martín, E. (2019) el trabajo de investigación tiene como objetivo principal diseñar un plan de mantenimiento preventivo – predictivo a las maquinarias de la empresa para optimizar el funcionamiento de algunas de ellas y disminuir el tiempo muerto o retrasos de estos, la investigación es de tipo aplicativo, con un diseño cuasi experimental. Su población es el número de operarios del área de producción, al igual que la muestra; el instrumento de recolección de datos que se utilizó fue: un formato de entrevista para cada operario de producción, también se realizó una hoja de datos para cada indicador. Los resultados que se obtuvieron indican que, al aplicar el MP. – predictivo, existe un crecimiento del porcentaje para indicador de disponibilidad de un 70 % a un 85%. Se concluye entonces que mediante una aplicación optima del plan de MP. – predictivo, se logra un incremento en la disponibilidad de la maquinaria y equipos de la empresa.

Por otro lado, Huidobro (2017) en su tesis titulada *“Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa transportes Perú S. A. Puente Piedra, 2017”*. Cuyo objetivo principal es determinar de qué manera la implementación del plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de la empresa de transportes. El diseño de esta investigación es experimental, de tipo aplicada, tiene un enfoque cuantitativo, la población está constituida por 48 ómnibus del transporte urbano, asimismo, se utilizó como instrumento de recolección de datos, los registros de evaluación diaria y la observación. Se deduce, que la aplicación del MP. en la empresa de transportes incrementó la productividad de la empresa en un 18%. En cuanto la eficiencia se obtuvo una mejora de un 10% y la eficacia incrementó a un 97%. A través de esta investigación se planteó diferentes aportes para mejorar la productividad de la empresa, los cuales fueron un plan de MP., capacitaciones y la ejecución de fichas técnicas.

Guerra López, Esmilka y Montes de Oca-Risco, Alexis en su artículo titulado *“Relationship between the productivity, the maintenance and the replacement in the large mining”* (2018), nos indica que el mantenimiento preventivo es un método que nos permite disminuir los tiempos muertos, las paradas no programadas y una mejor conservación de la vida útil de las máquinas y equipos que son utilizados para un determinado proceso, esto nos quiere decir que el mantenimiento preventivo alarga el ciclo de vida útil, siendo esto de mayor rentabilidad para la empresa, ya que sus costos son menores comparado con la implementación del mantenimiento correctivo. Asimismo, los problemas operativos de las máquinas y equipos que originan la incrementación del costo total del mantenimiento en la minería, también causando el deterioro temprano de los equipos y maquinarias, afectando de esta manera su disponibilidad y confiabilidad siendo esto un problema en la operación de la maquinaria. Uno de los objetivos principales de esta investigación es determinar la relación entre la productividad y el mantenimiento con el propósito de aplicar un plan que al ser ejecutado de manera adecuada se pueda evitar fallas o averías en los equipos, paradas no programadas en la producción, existiendo una mejora en la productividad, de tal manera se pueda reducir costos operacionales para la empresa minera.

Mantenimiento Preventivo según, Oviedo (2021) nos indica que: El mantenimiento preventivo consiste en realizar ciertas actividades de revisión de los elementos del equipo con el objetivo de detectar a tiempo posibles fallas o averías también se refiere a la realización de labores de engrase, ajustes, limpieza, etc., como solución para mejorar el ciclo de vida útil de la maquinaria y equipos.

A partir de lo citado podemos deducir que el mantenimiento preventivo consiste en minimizar las averías o anomalías que puede tener un equipo o máquina, su revisión es periódicamente según el momento establecido por el personal encargado. Consta de ciertas actividades de limpieza y cambiar ciertos repuestos necesarios en las máquinas.

Mantenimiento Preventivo según Trout (2019) señala que: El mantenimiento preventivo es una rutina indispensable que se establece para una inspección seguida periódicamente al equipo, esto ayuda a identificar pequeños problemas para así solucionarlos antes que sean problemas mayores, para así generar una mayor productividad en el proceso, evitando paradas no programadas, tiempo muerto en el proceso.

Se deduce que es necesario e importante emplear un plan de mantenimiento preventivo de manera diaria, semanal, mensual o anual, esto consiste en la realización de reportes o fichas de evaluación para cada maquinaria previniendo así algunos problemas que se puedan presentar y que el operario pueda resolverlo de una manera eficaz, de esta forma obtener resultados positivos en los procesos de producción.

Mantenimiento Preventivo Según Alberti (2020) nos dice que este tipo de mantenimiento actúa como un programa de reparación para con las máquinas operativas de un proceso, esto se da por medio de una serie de periodos establecidos, buscando minimizar una posibilidad de un mal funcionamiento que pueda provocar tiempo de inactividad.

De lo citado se dice que, es necesario verificar si la máquina operativa tiene un mantenimiento preventivo ya que esto nos ayudara a identificar una posible falla o deterioro de la máquina, esto hará que en un futuro no exista ya esta falla a través del mantenimiento preventivo.

Disponibilidad Según Ramírez, Ramón (2017) nos indica que: La disponibilidad es un indicador donde se evalúa “el tiempo que un equipo permanece en funcionamiento dentro de un proceso productivo bajo ciertas condiciones determinadas” (p. 233).

Por lo consiguiente, el autor señala que la disponibilidad del mantenimiento es el periodo de tiempo que se encuentra operando un equipo o máquina en un proceso determinado.

La disponibilidad uno de los indicadores más utilizados ya que se puede medir el rendimiento de la máquina según su periodo de funcionamiento.

$$\frac{H.T - \text{Horas paradas por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$$

La confiabilidad según Ramírez, Ramón (2017) indica que: La confiabilidad “es la probabilidad de que un equipo o máquina opere bajo las condiciones que son requeridas, durante un periodo establecido, este indicador tiene como parámetro identificar el tiempo de medio de fallos” (p.233).

Por lo citado se deduce que la confiabilidad es la probabilidad que se le da a un equipo o máquina con respecto al tiempo o periodo de funcionamiento es decir que el equipo ejecute de manera correcta su operación designada.

$$C \frac{TF}{NF} \times 100$$

En definición a la Productividad; es la actividad económica de una empresa, que tiene como fin la fabricación de un bien o producto, teniendo como principal objetivo satisfacer las necesidades de los clientes, es decir, que el bien o servicio que ofrecen cumpla con las expectativas del cliente o consumidor.

Buzón (2018) nos indica que: “La productividad es una medida económica que se encarga de calcular lo que se produce (producto o servicio) en relación con los factores que fueron utilizados para producirla” (p. 56).

A partir de lo citado, se entiende entonces que la productividad es la capacidad de desarrollar un bien o servicio en un determinado periodo relacionado con cantidad de insumos utilizados para lograr tal producción.

Se define la eficiencia como la capacidad de lograr o alcanzar el máximo resultado utilizando el mínimo de recursos, energía y tiempo, por lo que entonces es la optimización de recursos disponibles para lograr los resultados pretendidos. Rojas (2017).

Por otro lado, hace referencia al buen uso de los recursos en la fabricación de un producto o servicio en un tiempo establecido. (García, 2014). Su fórmula es:

$$\frac{H - \text{maq. trabajadas}}{H - \text{maq. disponible}} \times 100$$

Según los autores Tomas Fontalvo, Efraín De la Hoz y José Morelos (2017), nos dicen que: la eficacia es la capacidad en la que una empresa u organización ha logrado los objetivos previamente determinados.

Ante lo citado se infiere que la eficacia es el indicador que consiste en desarrollar solo aquellas actividades necesarias para alcanzar el objetivo propuesto. Su fórmula es:

$$\frac{Q. Producida}{Q. Programada} \times 100$$

Efectividad del verbo latino *efficere*, se define como: la técnica de ejecutar, efectuar, producir para obtener el resultado deseado y cuantificar el logro de meta en la producción para aumentar la productividad, existiendo una relación con la eficiencia y eficacia, Rojas (2017).

Se infiere que la efectividad es la capacidad de obtener un fin u objetivo anhelado que se ha propuesto para desempeñar procesos que obtengan buenos resultados para los clientes o consumidor.

La efectividad es el equilibrio entre eficiencia y eficacia; es la realización de ciertas actividades para obtener resultados positivos. El índice de la efectividad consiste en determinar si se alcanzó los objetivos propuestos en un periodo requerido, García (2014). Su fórmula es:

$$Efectividad = eficiencia \times eficacia$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de la investigación es aplicada ya que nos permite plantear mejoras dentro de una correcta y aplicada metodología que solucionará el problema en general que es la baja productividad dentro de una de sus áreas principales que tiene la empresa. Los de tipo aplicado son soluciones que se aplican directo a esquemas o áreas de producción principal de la empresa, esto se dará a conocer en el problema general o hipótesis propuesta para resolver el verdadero problema que tiene la producción, Arispe C. (2020).

Respecto a la empresa Oré Tuncar S.A.C. se requiere una solución rápida al problema que tiene dentro de su producción de bolsas plásticas, lo cual les ocasiona que las máquinas tengan una producción lenta y no se dé resultados positivos en el mercado del plástico, generando un cuello de botella por ello se recomienda aplicar el M.P.

##### **Tipo de Enfoque**

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, porque mediante este método se pretende analizar datos cuantitativos sobre las variables y probar las hipótesis predefinidas en la investigación. Por ello es importante los datos proporcionados por la empresa, ya que se utiliza en la recolección de datos para obtener los valores numéricos en nuestra investigación, obteniendo cierta validez y confiabilidad.

Arispe (2020) nos señala que el enfoque cuantitativo “Se basa en utilizar la recolección de datos o herramientas que sirven para un análisis estadístico, de tal manera que al ser aplicado en las variables dadas se pueda comprobar si las hipótesis planteadas se cumplen”. (pág. 58)

Así mismo para el autor Ñaupas (2014) define el uso de este método como una medida que cuantifica, ejecuta la muestra planteada y su desarrollo estadístico es fiable porque se obtienen resultados precisos. (pág. 151)

### **3.1.2. Diseño de la investigación**

El diseño de esta investigación es experimental, de modo que se aplicará en la variable independiente que es Mantenimiento Preventivo para analizar los cambios provocados en la variable dependiente que es la Productividad. Para Valderrama (2016), un diseño tipo experimental consiste en verificar el resultado causado por la variable dependiente para a su vez se pueda manipular premeditadamente la variable independiente y obtener resultados favorables.

### **Nivel de Investigación**

Esta investigación es explicativa porque se da a conocer la relación de las variables propuestas en este caso a la influencia del mantenimiento preventivo en la productividad, lo que se requiere es encontrar el problema y brindar las soluciones respectivas.

La investigación explicativa es ideal para investigar las causas de un problema determinado, este tipo de nivel de investigación prueba las hipótesis a través de diseños experimentales o procesos de análisis con el objetivo de probar hipótesis y comprobar ciertas teorías sociales que explican las relaciones causales entre las variables, sin embargo, no es exactamente concluyente, pero si nos sirve para entender de manera más eficiente el problema.

## **3.2 Variables y Operacionalización**

**Variable independiente:** Mantenimiento preventivo

Para Bisso (2020), en su artículo de investigación "*Plan de mantenimiento preventivo para mejorar disponibilidad en sistema de enfriamiento de prensas de rodillo en una planta*". Obtuvo como objetivo hacer un plan centrado en la disponibilidad de las máquinas de enfriamiento para obtener una mejora en el proceso. Fue un estudio aplicado, investigación que uso como instrumentos de recolección de datos: la observación, registros de datos y entrevistas.

Los resultados de esta investigación se obtuvieron al realizar el análisis de las horas trabajadas y la cantidad de veces que es ejecutado el mantenimiento preventivo a las maquinarias por un periodo de un mes.



De modo que se concluyó el crecimiento de disponibilidad de las máquinas en base a un 86% al 93%, mediante la aplicación del mantenimiento preventivo, además se observó una mejora en la confiabilidad en base a un 92% al 97%.

**Definición Conceptual:** Según Apolinario Mario, Besadre Yvan y Melo Aimar; nos indica que el análisis de confiabilidad y disponibilidad es uno de los indicadores principales para medir el M.P que nos alarga la vida útil de un objeto con un buen uso.

**Definición Operacional:** El Mantenimiento preventivo alarga la disponibilidad confiabilidad y fiabilidad de los equipos o maquinarias para realizar un proceso eficiente.

### **Dimensiones de la variable independiente**

#### **a) Disponibilidad:**

Es un indicador de importancia ya que a través de él se evalúa si el mantenimiento está siendo eficaz en un determinado proceso, permitiendo una estimación global del tiempo total que realiza una maquinaria o equipo en el periodo requerido, consiguiendo su funcionamiento necesario. Al analizar los factores que perjudican la disponibilidad se puede deducir diversas alternativas para mejorar la disponibilidad. (Rojas, 2019).

#### **Definición Operativa:**

Por otro lado, se simplifica al funcionamiento de un equipo que realiza su operación sin que se encuentre fallas durante un tiempo establecido. Entonces inferimos que la disponibilidad favorece al periodo de uso de una máquina y que su función sea eficiente en un proceso de producción de manera que se reduzcan posibles fallas durante un tiempo prologando, por lo tanto, incluye el tiempo activo que se encuentra un equipo y su correcta operatividad.

### **Indicador: Índice de Disponibilidad**

$$\frac{H.T - \text{Horas parada por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$$

#### **b) Confiabilidad:**

La confiabilidad se define como la posibilidad de un sistema, máquina, equipo ejecuta su función principal dentro de un proceso o proyecto, mediante el tiempo que se le fue establecido. (Meja, Ortiz y Pinzón, 2019).

Es decir, la confiabilidad es lo que se espera de un equipo dentro de un periodo o plazo definido.

#### **Definición Operativa:**

La confiabilidad en pocas palabras es la confianza que se la a un componente para que realice su función principal durante un cierto periodo programado en toda su función predeterminada.

### **Indicador: Índice de Confiabilidad**

$$C \frac{TF}{NF} \times 100$$

**TF: Tiempo de Funcionamiento**

**NF: Número de fallas**

**Variable independiente:** Productividad

Según Gutiérrez, (2014). Señala que la productividad es la capacidad de efectuar diversos procesos para obtener como resultado un producto u objeto final de tal manera que llegue al consumidor cumpliendo con las expectativas requeridas. La productividad es basada también en indicadores como eficiencia y eficacia que ayudan a mejorar la posibilidad de errores en un proceso para así eliminarlos con una mejora continua de producción. (p. 21)

## **Dimensiones: Productividad**

### **a) Eficiencia:**

Se refiere a alcanzar el objetivo propuesto utilizando la menor cantidad de recursos (tiempo, humanos, financiero, etc.). De tal manera, podemos deducir que es el aprovechamiento de los recursos disponibles para obtener los resultados requeridos. Rojas (2017).

### **Definición Operativa:**

Una de las actividades inherentes de producción de sellado la cual consiste en sellar una bobina de cierta medida para la producción requerida del cliente y producida por la empresa.

### **Indicador: Índice de Eficiencia**

$$\frac{H - \text{maq, trabajadas}}{H - \text{maq. disponible}} \times 100$$

### **b) Eficacia:**

La medida llevada a las actividades proyectadas que logran resultados esperados. (ISO2008)

Señala objetos que tienden a ser marcados para obtener un resultado final basado en un índice de eficiencia que da el existo de productividad. García (2014)

### **Definición Operativa:**

La eficacia es esencialmente la capacidad que uno requiere para su produccióna su deseo propio para la determinación de cada cosa.

### **Indicador: Índice de Eficacia**

$$\frac{Q. Producida}{Q. Producida} \times 100$$

### **3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **3.3.1. Población**

Según (Manterola y Otzen 2017 p. 228). La población está sujeta a una base de datos que cada persona accedió para una selección de interés personal. Dicho esto, Serna (2019) nos indica que el 70% de la población está expuesta para ser investigado por su forma de ser el cual se investiga para entrar en su información de otras personas que no son conocidas. (p .190)

La población será conformada por la cantidad de mantenimientos diarios que se le dará a cada máquina, durante doce semanas y el pre-test será elegida por conveniencia propia por un periodo de 3 meses; setiembre, octubre y noviembre.

#### **Criterios de Inclusión**

Se considera las máquinas que se encuentran en estado de operatividad dentro del área de sellado el tiempo de evaluación será de 12 semanas de lunes a sábado con un turno de 12 horas diarias.

#### **Criterios de exclusión**

No se considera los días domingo y tampoco las máquinas no operativas.

#### **3.3.2. Muestra**

(Manterola y Otzen 2017 p. 228) Define la muestra como la accesibilidad para recolectar información deseable para el investigador que recurra a un tiempo predeterminado.

Muestra será igual que nuestra población es decir la cantidad de mantenimiento correctivos que se le dará a diario durante un período de 12 semanas.

#### **3.3.3. Muestreo**

Según (Manterola y Otzen 2017 p. 226) El muestro da un resultado positivo a la muestra con su población de una forma representativa negativa o positiva  
Muestreo: No probabilístico.

## **Unidad de análisis**

Se consideró como unidad de análisis a las maquinarias dentro del área de producción en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

Se define como el conjunto de procedimientos que nos permiten identificar un problema, asimismo son herramientas que sirven para proporcionar resultados favorables y confiables en la investigación. Arista y otros (2020, p.79).

La observación que vamos a realizar será directa para poder recoger datos exactos de la máquina necesaria y verificar su proceso productivo, durante el periodo de doce semanas.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

La recolección de datos se basa en herramientas que el investigador busca y analiza para la variable independiente y dependiente para analizar sus estudios. (Rendón Villasís, Miranda 2016 p 398).

En base a los instrumentos de evaluación nos indica que es necesario recolar una data para utilizarla. Cáceres (2017), nos indica que “Considera que el instrumento de recolección de datos permite adecuar el registro de los datos observados de la variable que se está investigando” (pg. 47). Este apartado de la investigación son datos que accede la empresa para fines del estudiante para que pueda aplicarlo en un pre-test y después en un pos-test.

La recolección de datos se obtendrá de la base que nos da la empresa para tomar la medición correcta basada en un registro de la maquina se tendrá presente primero un registro de máquinas de la empresa y los nuevos formatos hechos por los investigadores a la cuales van de acuerdo a la variable del mantenimiento preventivo y productividad que se basan directamente en el proceso productivo de los equipos y estas fueron recopilados en un periodo de lunes a sábado de 9:00am – 6pm durante 12 semanas.

## **Validez**

El instrumento de validez se basa en medir de forma verídica las variables de investigación, para lograr obtener la correcta validez en los instrumentos propuestos se elabora un formato de juicio de expertos donde se corrobora el trabajo de investigación son su recolección de datos y esto será entregado a 3 docentes de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo.

## **Confiabilidad**

“La confiabilidad está basada en la relación de coherencia y precisión que se detalla cada variable según donde este aplicado, y los resultados tiene que ser positivos” (Vara 2012, p.245). Según lo mencionado, la data que se trabajara fue de suma importancia para poder obtener la confiabilidad de unas de las variables trabajadas en base a la información proporcionada por Inversiones Ore Tuncar SAC. Para obtener mejoras en la producción y que sus máquinas este acorde con la implementación del mantenimiento preventivo. (Ver Anexo)

### **3.5 Procedimientos**

#### **Situación actual de la empresa**

La Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C con RUC: 20550871646. Se encuentra ubicada en Mz. U Lote. 7F A.H. El Pedregal Lima - Lima - San Juan De Lurigancho, fue creada en el año 2012 por el actual gerente general el Sr: Ore Cueto Riba Filiberto. La empresa se encarga de la elaboración y comercialización de empaques plásticos, con el gran apogeo de los plásticos en ese entonces comenzando con un sellado, comenzó a fabricar empaques de diferentes tipos condos tipos de sello lateral y sello fondo. Es para el año 2015 que creció y se introdujo en el área de peletizado, que es reutilizar su merma para poder fabricar bobinas plásticas que entran en el área de extrusión, es ahí donde compra su primera máquina extrusora de dos pistas Hechiza Europea para el año 2016, con la llegada de la Expo Feria (Expo Plast Perú) donde llegan diversos importadores de otros países y para el año 2017 adquiere una máquina automatizada de sello fondo con troquel incorporado para aumentar su capacidad de producción.

Así mismo Inversiones Ore Tuncar, tiene 4 procesos de plástico: peletizado, extrusión, sellado e impresión. Hoy en día la empresa cuenta con 15 máquinas: 2 peletizadoras en el “L “con tolva incorporada, 2 selladoras automáticas con troquel incorporado de dos pistas, 1 impresora de envases térmicos, 6 máquinas selladoras de sello fondo para asa negra y 4 extrusoras (de tolvas diferentes).

Inversiones Ore Tuncar S.A.C ofrece sus servicios a nivel nacional e internacional atendiendo a más de 20 mercados y 30 servicios a otras empresas nacionales, cumpliendo las metas establecidas y adecuándose a la nueva tendencia verde.

### **Servicios**

La Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C viene brindando diversos servicios en la modalidad de fabricación y comercialización de empaques plásticos alta y baja densidad. Así mismo se detalla los servicios y productos que son fabricados por la empresa.

**Área de sellado:** Esta área se encarga de cortar y sellar a la bobina de distintas medidas con diferentes empaques plásticos que son requeridas por el área de venta.

### **Máquina de Sellado:**

*Figura 1. Máquina de sello lateral (Sello de envases)*



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Máquina de sello de una pista (Bolsa 20 x 30)



Fuente: Elaboración Propia

**Servicio de Sellado:**

**Medidas de Alta densidad (Polietileno virgen y Reciclado), colores:**

Tabla 1. Lista de medidas de sellado bolsas de Polietileno

MEDIDAS	COLORES	CANTIDAD DE BOLSAS DENTRO DEL PAQUETE (UNIDAD)
21 x 24	ROJO, BLANCO (TRADICIONAL), VERDE, AMARRILLO, AZUL	100, 50
12 x 16	ROJO, BLANCO (TRADICIONAL), VERDE, AMARRILLO, AZUL	100, 90, 80, 70, 60, 50
16 x 19	BLANCO Y NEGRO (Dina 4)	100, 90, 80, 70, 60, 50
20 x 30	NEGRO	Bolsa de Basura

Fuente: Elaboración propia

**Medidas de Baja densidad (Polietileno reciclado)**

Tabla 2. Lista de medidas de empaques plásticos

MEDIDAS	PROCESO	CANTIDAD EN UNIDADES
4 x 3 X 1	IMPRESIÓN	100 x Paquete

Fuente: Elaboración propia



**Área peletizado:** Esta área se encarga de peletizar la merma es decir se encarga de moler el material reciclado o virgen de merma para volver a fabricar gránulos pequeños de diferentes tipos de empaques plásticos. Este servicio de peletizado lo requiere toda empresa ya que es necesario para volver a fabricar bobinas plásticas y sellar después.

Máquina de Peletizado en L:

*Figura 3. Máquina de Peletizado en L (con tolva)*



**Almacén de Merma:** Por peletizar



Fuente: Elaboración Propia

**Área de extrusión:** El área de extrusión es un área principal ya que en este proceso consiste en la mezcla de materia prima con aditivos como el Yogurt peletizado, Masterbach (blanco o color), entre otros. Así mismo, en este proceso se incluye la calibración de la bobina que se solicita.

*Figura 4. Máquina extrusora*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Especificación de la máquina

Modelo	Especificación	Costo
<b>Diámetro de Tornillo</b>	50 mm	\$ 45000
<b>Ancho de manga</b>	100-600mm	<b>Descripción:</b> La máquina trabaja para producir manga o lamina de polietileno lineal en alta y baja densidad.
<b>Espesor de Film</b>	0.008-0.1mm	
<b>Capacidad de producción</b>	30 – 80 kg/hora	
<b>Motor de Tracción</b>	28:01:00	
<b>Relación de Tornillo</b>	11kW	
<b>Horno</b>	1.1kW	
<b>Motor Principal</b>	13kW	
<b>Dimensiones</b>	5x2x4.2m	

Fuente: Elaboración propia

**Área de impresión:** La empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. tiene como procesos directos el Área de impresión que se dedica a imprimir envases de diferentes empresas como servicio directo para su comercialización. Esta área de impresión necesita de diversas tintas para su fabricación ya que imprime envases de diferentes marcas con un cliché que la empresa sede a dar para su fabricación de su envase.

Ejemplo de Cliché para impresión:

Figura 5. Logotipo de un cliché



Es de esta forma que se forma el envase con un tipo de logotipo llamado cliché para que juntamente con una manga limpia pueda impregnar con la tinta y salga el envase plástico con la marca requerida. A continuación, máquina de impresión.

Fuente: Google

Figura 6. Máquina de impresión



Fuente: Elaboración propia

Los multiservicios de impresión de empaques para diferentes empresas (**Envases Térmicos**) con un proceso llamado impresión.

**Marcas:** Gastoncito, Masito, Chismosita, Afín.

La Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. cuenta con 2 vehículos para reparto de su mercadería producida tanto como la merma peletizado y sus productos finales como la marca que posee (DINA 4).

Figura 7. Vehículo de reparto

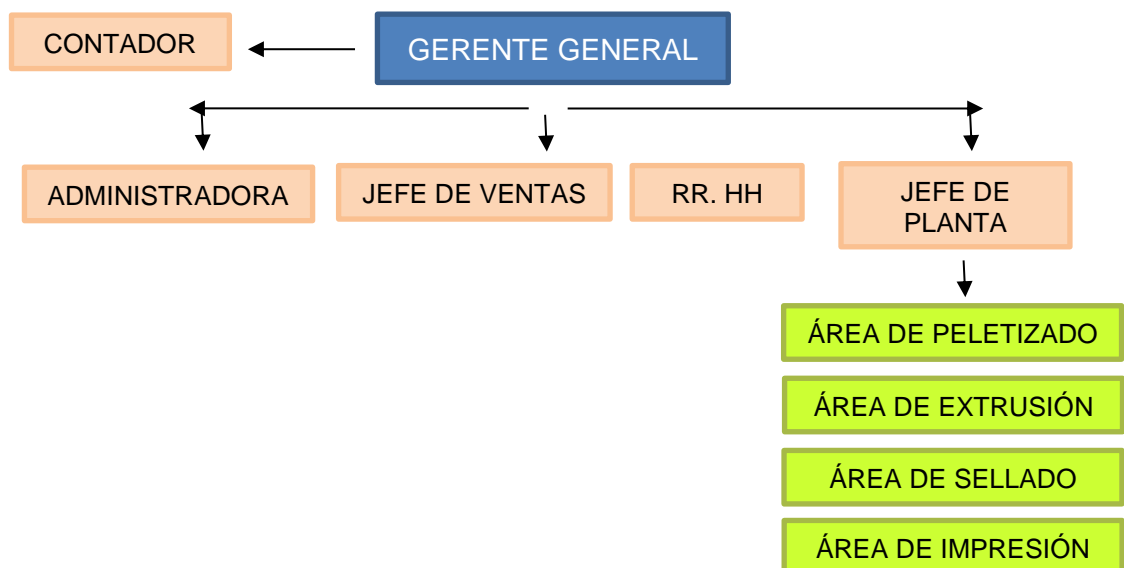


Fuente: Elaboración propia

**Organización:**

La empresa cuenta con quince operarios de producción y cinco personas en la junta directa distribuyéndose y alternados en distintas áreas administrativas.

Figura 8. Organigrama de Inversiones Ore Tuncar S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

## **G. General**

Inversiones Ore Tuncar SAC. tiene como gerente único al Sr. Richard Ore Cueto Responsable de cada operación o actividad que se realice en la empresa y encargado de dar las soluciones factibles de todas las áreas de su empresa.

### **Jefe de Planta**

Encargado de verificar todas las áreas de producción a su cargo: peletizado, extrusión, sellado e impresión.

### **Administradora**

Inversiones Ore Tuncar SAC es tangible su meta de poder administrar las entradas e insumos de la empresa, así mismo, llevar la contabilidad del dinero fluctúenle para los ingresos y egresos de la empresa.

### **Jefe de Ventas**

El encargado de ventas se encarga del área comercial a nivel nacional e internacional.

### **Jefe de RR. HH**

El jefe de RR. HH se dedica a reclutar al personal necesario tanto como el área administrativa como los encargados de producción y ver su mejora continua de cada uno de ellos.

### **Áreas de producción y área de extrusión**

En Inversiones Ore Tuncar S.A.C se encuentra operado por dos extrusoristas con 5 años de experiencia que se encargan de verificar los pesos, gramajes, espesores de distintas materiales extruidos y convertidos en bobinas de polietileno rotando 12 horas diarias.

### **Área de Sellado**

Esta área es el área principal donde se forma el plástico y le dan una medida exacta y estandarizan con un control de calidad.

### **Área de Peletizado**

Esta área es una de las áreas principales debido a su producción de convertir la merma en materia prima sólida (Gránulos o resina) para volver a fabricar un producto.

### **Área de Impresión**

El área de impresión tiene una tecnología actualizada debido a que la máquina trabaja de forma directa con diferentes tintas que pueden ser tintas no tóxicas para el medio ambiente, debido a esto su impresión juntamente con el cliché se juntan para obtener un envase de diferentes colores con un nombre diferente.

### **Área de Almacén**

La empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. cuenta con un almacén de 250 m<sup>2</sup>, lugar donde almacena su producto final.

### **Transporte**

La empresa cuenta con 2 choferes que rotan en la semana manejando 3 distintas movilidades para transportar y distribuir la mercadería.

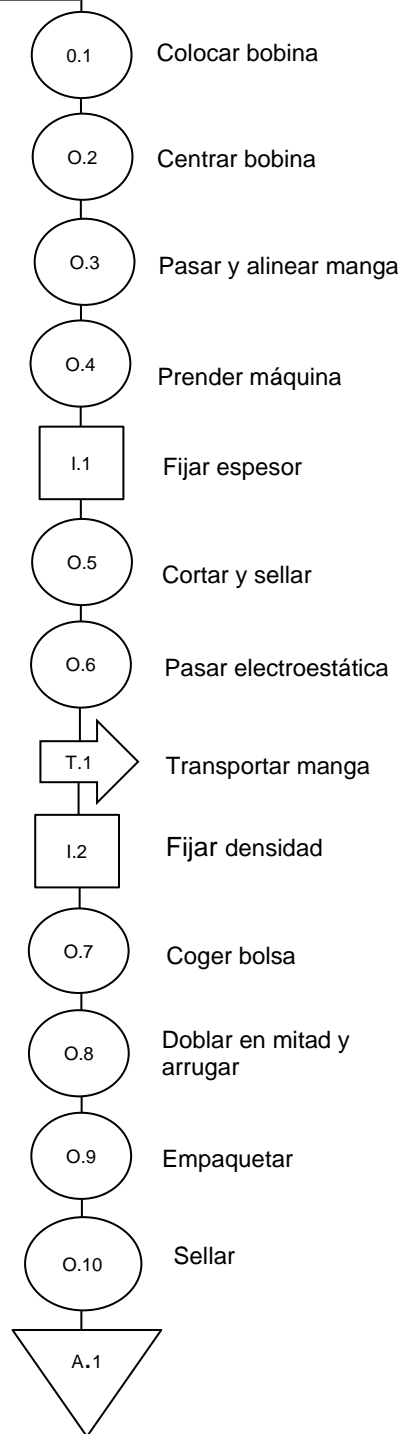
**Diagrama de Operaciones:** Como representación se detalla el DOP de una máquina de selladora y sus procesos correspondientes a la cuales contiene una cantidad de procesos detallados secuencialmente y así mismo detalla la secuencia de inspección, transporte y todo tipo de operación, con un tiempo detallado para la producción de un paquete de bolsa plástica.

Figura 9. Diagrama de Operaciones (DOP)

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO**

ASUNTO DIAGRAMADO:	SELLADO DE BOLSAS PLÁSTICAS				
MÉTODO:	ACTUAL:	PLANO N°	1	FECHA	29/04/22
DIAGRAMADO POR:	PEDRO CÓRDOVA SANCHEZ – LESLY ROQUE GUZMAN				

Paquete de bolsa plástica



RESUMEN		
ACTIVIDAD		NÚMERO
OPERACIÓN	●	10
INSPECCIÓN	□	2
TRANPORTE	➔	1
ALMACEN	▼	1
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>

Elaboración propia



## Misión y Visión

### Misión

Inversiones Ore Tuncar S.A.C. se dedica a fabricar y comercializar mangas y fuelles de bolsas de polietileno en alta y baja, para así procesarlas y venderlas al mercado grandes y pequeños; con facilidad de entrada efectiva y crecimiento en el mercado y apuntar a una producción de bolsas compostables.

### Visión

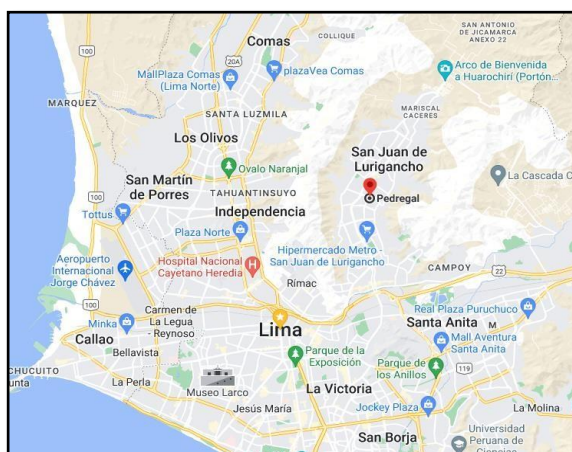
La visión de Ore Tuncar S.A.C. es llegar a posicionarse como una de las empresas productoras de bolsas biodegradables y compostables por su alta demanda y apuntar a los supermercados ya que tiene un ingreso ilimitado para mejorar con su innovación.

### Ubicación geográfica

La planta de producción de empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Se encuentra ubicada en:

- Departamento: Lima
- Distrito: San Juan de Lurigancho
- Dirección: MZA. U Lote. 7F A.H. El Pedregal

*Figura 10. Mapa de ubicación geográfica*



Fuente: Google Maps

La oficina administrativa está inscrita como la dirección legal de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C y se ubica en:

- Departamento / Provincia: Lima / Lima
- Distrito: San Juan de Lurigancho
- Dirección: MZA. U Lote. 7F A.H. El Pedregal

*Figura 11. Ubicación de oficina*



Fuente: Elaboración Propia

*Figura 12. Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C*



Fuente: Elaboración Propia

## Número de almacenes

### Área de almacén

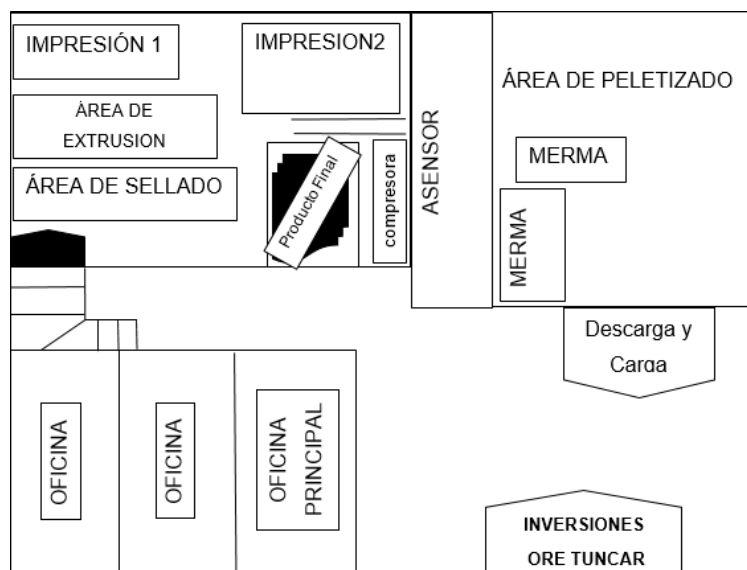
El área de almacén como se observa en el lay-out general se encuentra separado del área de producción, se cuentan con dos áreas de almacenes de merma juntas ya que es ahí donde comienza la producción de envases comenzando por el primer proceso de separado de merma y después pasa a peletizarse, después de ello pasa al área de sellado y extrusión. El área de Impresión que son 2 áreas son separadas debido a su producción que contienen otros insumos transportados por el ascensor directo a ello.

Actualmente la empresa cuenta con 6 áreas.

- Primer Área: Área de merma
- Segunda Área: Área de peletizado
- Tercer Área: Área de sellado
- Cuarto Área: Área de extrusión
- Quinta Área: Área de impresión
- Sexta Área: Área de producto final

## ÁREAS EXTERNAS: 3 OFICINAS

Figura 13. Lay-out de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C



Fuente: Elaboración propia

**Descripción de la implementación mantenimiento preventivo “ANTES”:** Se detalla el problema de las selladoras de bolsas cuando tiene una parada innecesaria o un cuello de botella para lo cual necesita una acción correctiva. Para esto la empresa no cuenta con indicadores que midan el desempeño de nivel de calidad para el mantenimiento respectivo de sus equipos y por otra parte que los operarios que están en el área de producción no cuentan con la capacitación necesaria para poder arreglar la máquina. Lo problemas principales en el área de sellado de bolsas plásticas son:

*Tabla 4. Problemas principales en el área sellado*

1	No existe una buena programación de mantenimiento.
2	El personal no actúa de manera correcta ante un problema.
3	No existe una inspección de cada operación del trabajador.

*Figura 14. Máquina de sello fondo para la medida de 20 x 30  
(Tubería de aire mal posicionada)*



Fuente: Elaboración propia

*Figura 15. Máquina de sello lateral de envases plásticos  
(Falta de Engrasado)*



Fuente: Elaboración propia

*Figura 16. Máquina de sello lateral con troquel incorporado  
(Cables expuestos y Jebes desgastados)*



Fuente: Elaboración propia

## **Diagnósticos de la empresa**

Se entró en conversación con el gerente de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. para ver detalladamente el proceso de sellado que tenía problemas y observar a detalle los problemas más continuos en las máquinas y que tipo de mantenimiento estaba necesitando. Así mismo también se conversó con los operarios para ver su nivel de conocimiento de la máquina que operan y si le hacen algunos mantenimientos con conocimientos de ellos o aprendidos.

Por otra parte, uno de los problemas más importantes es la baja productividad y debido a que las selladoras fallan constantemente por diferentes motivos, falta de piezas, recursos, mantenimiento y materiales para arreglar la máquina entre otros problemas. Y la solución más rápida es que contraten a un mecánico o un tercero y les resuelva la falla, esto ocasiona pérdidas fuertes para la empresa, en coordinación con el gerente y el jefe de planta se llegó a un acuerdo para aplicar la metodología de mantenimiento preventivo y así reducir paradas de maquinaria y aumentar la productividad para que sus equipos puedan obtener una larga vida útil.

## **Detalle y procedimientos de mantenimiento actual en la empresa**

*Figura 17. Falta de ajuste de pernos*



Fuente: Elaboración propia

*Figura 18. Fusibles en mal estado*



Fuente: Elaboración propia

*Figura 19. Cuchillas desgastadas y cables maltratados por la temperatura*



Fuente: Elaboración propia

*Figura 20. Rodillos desgastados y provocación de ruidos*



Fuente: Elaboración propia

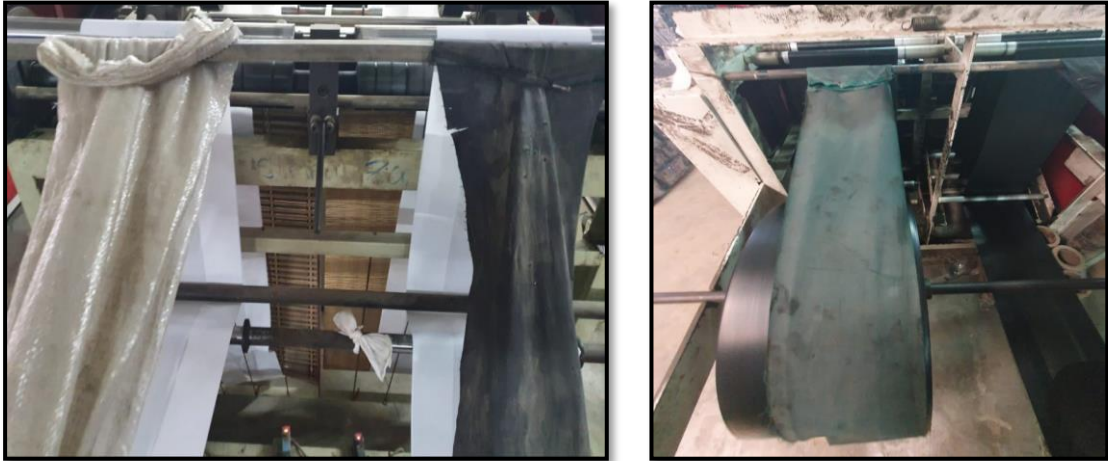
*Figura 21. Motor falta de aceite del troquel incluso fajas rotas*



Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Fajas en mal estado



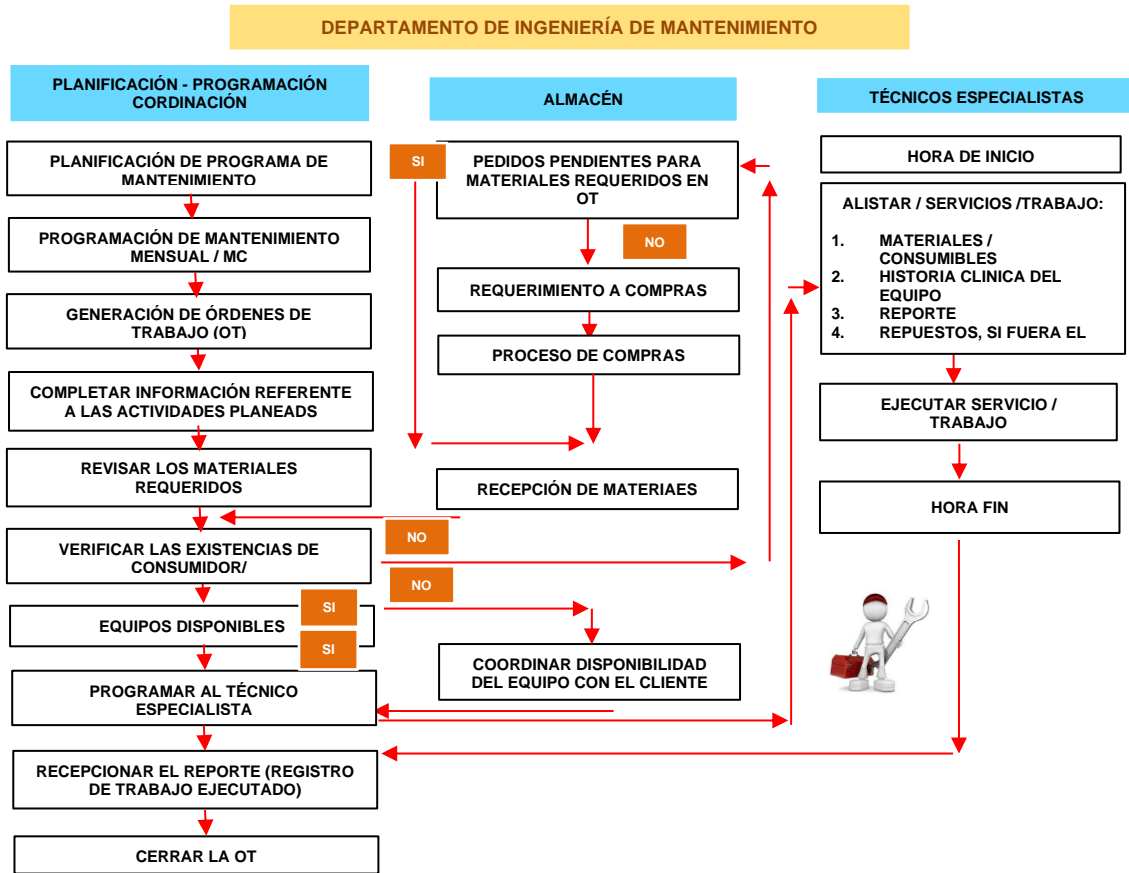
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Exceso de grasa en los piñones y chumaceras



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Diagrama de procedimientos




Por lo consiguiente se presentan los datos recolectados en el instrumento.

La productividad actual que tiene Inversiones Ore Tuncar S.A.C. está calculando en un total de la cantidad del producto final que es el paquete producido por día. Se observa que al aplicar el M.P está en 49% paq/H producción x máquina durante ciertas horas y días trabajados durante 12 semanas.

La cantidad producida programada de paquetes de bolsa plástica es de 135 fardos por día del total que viene hacer las medidas diferentes de envases plásticos, trabajando 4 máquinas sellados en constante operación de 2880 min x día.

Tabla 5. Hoja de registro de datos para variable dependiente pre-test.

		HOJA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD						
Ítems	Fecha	INDICADORES						Productividad Antes
		EFICIENCIA		Resultado Eficiencia	EFICACIA		Resultado Eficacia	Eficacia * Eficiencia
		H-maq Trabj	H-maq. Dis. min		Q. Proc.	Q. Prog.		
SEMANA 1								
1	6/09/2021	2400	2880	83%	73	150	49%	41%
2	7/09/2021	2400	2880	83%	88	150	59%	49%
3	8/09/2021	2640	2880	92%	87	150	58%	53%
4	9/09/2021	2640	2880	92%	77	150	51%	47%
5	10/09/2021	2160	2880	75%	72	150	48%	36%
6	11/09/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
				85%			52%	44%
SEMANA 2								
7	13/09/2021	2400	2880	83%	77	150	51%	43%
8	14/09/2021	2640	2880	92%	75	150	50%	46%
9	15/09/2021	2400	2880	83%	76	150	51%	42%
10	16/09/2021	2640	2880	92%	73	150	49%	45%
11	17/09/2021	2400	2880	83%	77	150	51%	43%
12	18/09/2021	2160	2880	75%	73	150	49%	37%
				85%			50%	42%
SEMANA 3								
13	20/09/2021	2640	2880	92%	93	150	62%	57%
14	21/09/2021	2160	2880	75%	83	150	55%	42%
15	22/09/2021	1920	2880	67%	82	150	55%	36%
16	23/09/2021	2160	2880	75%	71	150	47%	36%
17	24/09/2021	2640	2880	92%	74	150	49%	45%
18	25/09/2021	2400	2880	83%	80	150	53%	44%
				81%			54%	43%
SEMANA 4								
19	27/09/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
20	28/09/2021	2400	2880	83%	74	150	49%	41%
21	29/09/2021	2400	2880	83%	79	150	53%	44%
22	30/09/2021	2160	2880	75%	75	150	50%	38%
23	31/09/2021	2400	2880	83%	79	150	53%	44%
24	1/10/2021	2640	2880	92%	72	150	48%	44%
				83%			50%	42%

SEMANA 5								
25	3/10/2021	2400	2880	83%	73	150	49%	41%
26	4/10/2021	2400	2880	83%	88	150	59%	49%
27	5/10/2021	2640	2880	92%	87	150	58%	53%
28	6/10/2021	2640	2880	92%	77	150	51%	47%
29	7/10/2021	2160	2880	75%	72	150	48%	36%
30	8/10/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
				85%			52%	44%
SEMANA 6								
31	10/10/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
32	11/10/2021	2400	2880	83%	74	150	49%	41%
33	12/10/2021	2400	2880	83%	79	150	53%	44%
34	13/10/2021	2160	2880	75%	75	150	50%	38%
35	14/10/2021	2400	2880	83%	79	150	53%	44%
36	15/10/2021	2640	2880	92%	72	150	48%	44%
				83%			50%	42%
SEMANA 7								
37	17/10/2021	2400	2880	83%	73	150	49%	41%
38	18/10/2021	2400	2880	83%	88	150	59%	49%
39	19/10/2021	2640	2880	92%	87	150	58%	53%
40	20/10/2021	2640	2880	92%	77	150	51%	47%
41	21/10/2021	2160	2880	75%	72	150	48%	36%
42	22/10/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
				85%			52%	44%
SEMANA 8								
43	24/10/2021	2640	2880	92%	80	150	53%	49%
44	25/10/2021	2600	2880	90%	88	150	59%	53%
45	26/10/2021	2160	2880	75%	93	150	62%	47%
46	27/10/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
47	28/10/2021	2400	2880	83%	77	150	51%	43%
48	29/10/2021	2640	2880	92%	64	150	43%	39%
				86%			53%	45%
SEMANA 9								
49	31/10/2021	1920	2880	67%	64	150	43%	28%
50	1/11/2021	2650	2880	92%	85	150	57%	52%
51	2/11/2021	2600	2880	90%	78	150	52%	47%
52	3/11/2021	2690	2880	93%	49	150	33%	31%
53	4/11/2021	2200	2880	76%	98	150	65%	50%
54	5/11/2021	2700	2880	94%	64	150	43%	40%
				85%			49%	41%
SEMANA 10								
55	7/11/2021	2400	2880	83%	68	150	45%	38%


56	8/11/2021	2160	2880	75%	69	150	46%	35%
57	9/11/2021	2380	2880	83%	78	150	52%	43%
58	10/11/2021	2400	2880	83%	85	150	57%	47%
59	11/11/2021	2700	2880	94%	91	150	61%	57%
60	12/11/2021	2640	2880	92%	80	150	53%	49%
				85%			52%	45%
SEMANA 11								
61	14/11/2021	2640	2880	92%	93	150	69%	63%
62	15/11/2021	2160	2880	75%	83	150	61%	46%
63	16/11/2021	1920	2880	67%	82	150	61%	41%
64	17/11/2021	2160	2880	75%	71	150	53%	40%
65	18/11/2021	2640	2880	92%	74	150	55%	50%
66	19/11/2021	2400	2880	83%	80	150	59%	49%
				81%			60%	48%
SEMANA 12								
67	21/11/2021	2400	2880	83%	73	150	49%	41%
68	22/11/2021	2400	2880	83%	88	150	59%	49%
69	23/11/2021	2640	2880	92%	87	150	58%	53%
70	24/11/2021	2640	2880	92%	77	150	51%	47%
71	25/11/2021	2160	2880	75%	72	150	48%	36%
72	26/11/2021	2400	2880	83%	72	150	48%	40%
				85%			52%	44%

Fuente: elaboración propia

Ahora para calcular la confiabilidad y disponibilidad de cada maquinaria antes de la implementación del M.P se tomará los datos de 12 semanas, la disponibilidad será hallada a través del tiempo total menos horas muertas entre el tiempo total en minutos, donde nos dará un 77% de disponibilidad de las máquinas.

Para poder calcular la confiabilidad de cada maquinaria se realizó en función a los minutos, pero está basado por el TF real de cada máquina entre un total de n° de fallas por cada hora del día que pasa obteniendo así un promedio de 67% de confiabilidad tal como se verifica en la tabla 6.

Tabla 6. Producción antes de implementar un Mantenimiento Preventivo / Disponibilidad y Confiabilidad

		HOJA DE MEDICIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo. Antes								
ITEM	DÍAS	INDICADORES						Mantenimiento Preventivo antes
		DISPONIBILIDAD		CONFIABILIDAD				
		Tiempo total	Horas Muertas en min	Tiempo Func.	N* Fallas	DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD	
<b>SEMANA 1</b>								
1	1/09/2021	2880	480	2400	6	83%	400	
2	2/09/2021	2880	480	2400	4	83%	600	
3	3/09/2021	2880	240	2640	2	92%	1320	
4	4/09/2021	2880	240	2640	6	92%	440	
5	5/09/2021	2880	720	2160	3	75%	720	
6	6/09/2021	2880	480	2400	5	83%	480	
<b>SEMANA 2</b>								
7	8/09/2021	2880	480	2400	4	83%	600	
8	9/09/2021	2880	240	2640	5	92%	528	
9	10/09/2021	2880	480	2400	4	83%	600	
10	11/09/2021	2880	240	2640	3	92%	880	
11	12/09/2021	2880	480	2400	6	83%	400	
12	13/09/2021	2880	720	2160	2	75%	1080	
<b>SEMANA 3</b>								
13	15/09/2021	2880	480	2640	2	83%	1320	
14	16/09/2021	2880	480	2160	3	83%	720	
15	17/09/2021	2880	480	1920	4	83%	480	
16	18/09/2021	2880	720	2160	2	75%	1080	
17	19/09/2021	2880	480	2640	3	83%	880	
18	20/09/2021	2880	240	2400	5	92%	480	
<b>SEMANA 4</b>								
19	22/09/2021	2880	240	2400	2	92%	1200	
20	23/09/2021	2880	720	2400	4	75%	600	
21	24/09/2021	2880	960	2400	4	67%	600	
22	25/09/2021	2880	720	2160	3	75%	720	

23	26/09/2021	2880	240		2400	6	92%	400
24	27/09/2021	2880	480		2640	5	83%	528
<b>SEMANA 5</b>								
26	30/09/2021	2880	480		2400	6	83%	400
27	31/09/2021	2880	480		2400	4	83%	600
28	2/10/2021	2880	240		2640	2	92%	1320
29	3/10/2021	2880	240		2640	6	92%	440
30	4/10/2021	2880	720		2160	3	75%	720
31	5/10/2021	2880	720		2400	3	75%	800
<b>SEMANA 6</b>								
32	6/10/2021	2880	270		2400	6	91%	400
33	7/10/2021	2880	800		2400	4	72%	600
34	8/10/2021	2880	650		2400	2	77%	1200
35	9/10/2021	2880	600		2160	6	79%	360
36	10/10/2021	2880	500		2400	3	83%	800
37	11/10/2021	2880	190		2640	3	93%	880
<b>SEMANA 7</b>								
38	12/10/2021	2880	480		2400	4	83%	600
39	13/10/2021	2880	210		2400	5	93%	480
40	14/10/2021	2880	290		2640	4	90%	660
41	15/10/2021	2880	600		2640	3	79%	880
42	16/10/2021	2880	500		2160	6	83%	360
43	17/10/2021	2880	270		2400	2	91%	1200
<b>SEMANA 8</b>								
44	19/10/2021	2880	400		2640	2	86%	1320
45	20/10/2021	2880	490		2600	3	83%	867
46	21/10/2021	2880	640		2160	4	78%	540
47	22/10/2021	2880	352		2400	2	88%	1200
48	23/10/2021	2880	300		2400	3	90%	800
49	24/10/2021	2880	190		2640	5	93%	528
<b>SEMANA 9</b>								
50	26/10/2021	2880	240		1920	2	92%	960
51	27/10/2021	2880	720		2650	4	75%	663
52	28/10/2021	2880	960		2600	4	67%	650
53	29/10/2021	2880	720		2690	3	75%	897
54	30/10/2021	2880	240		2200	6	92%	367
55	31/10/2021	2880	480		2700	5	83%	540
<b>SEMANA 10</b>								
56	2/11/2021	2880	480		2400	6	83%	400

57	3/11/2021	2880	480		2160	4	83%	540
58	4/11/2021	2880	240		2380	2	92%	1190
59	5/11/2021	2880	240		2400	6	92%	400
60	6/11/2021	2880	720		2700	3	75%	900
61	7/11/2021	2880	720		2640	3	75%	880
<b>SEMANA 11</b>								
62	9/11/2021	2880	240		2640	2	92%	1320
63	10/11/2021	2880	720		2160	4	75%	540
64	11/11/2021	2880	960		1920	4	67%	480
65	12/11/2021	2880	720		2160	3	75%	720
66	13/11/2021	2880	240		2640	6	92%	440
67	14/11/2021	2880	480		2400	5	83%	480
<b>SEMANA 12</b>								
68	16/11/2021	2880	480		2400	2	83%	1200
69	17/11/2021	2880	480		2400	3	83%	800
70	18/11/2021	2880	480		2640	4	83%	660
71	19/11/2021	2880	720		2640	2	75%	1320
72	20/11/2021	2880	480		2160	3	83%	720
73	21/11/2021	2880	240		2400	5	92%	480

Fuente: elaboración propia

### Propuesta a implementar

Por lo investigado se identificó que existen diversos problemas en el área de sellado que afectan a su productividad, de acuerdo con ello se estableció un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.

Se realizó una coordinación previa con el encargado del área determinada, para recolectar información que nos servirá para la investigación de nuestras variables de tal manera que podamos analizar una comparación ante la propuesta planteada y los resultados que se obtendrá.

### Presupuesto de mejora

En la tabla de los repuestos se verifica las categorías y a que repuesto pertenece cada uno para así estar buscando una mejora para cada pieza que requiere la maquinaria y poder analizar observación dada por el operario y optimizar tiempo y



costos.

### Stock de repuestos


Repuestos necesarios para un mantenimiento preventivo a las máquinas de selladora.

Tabla 7. Herramientas a clasificar para su utilización

 ORE TUNCAR INVERSIONES	HERRAMIENTAS SOMETIDAS POR SU CLASIFICACION				
	EXISTENCIA DE REPUESTO	STOCK	PIEZAS DESGASTADAS	PIEZAS MOVIBLES	PIEZAS ELÉCTRICAS
PERNOCENTRO	5				
SENSORES	4				
MICROCONTADORES	3				
RELES	2				
PIRÓMETRO	5				
BANDAS ELÁSTICAS	80				
RETENES	30				
CARBONERA PARA SERVO	20				
TEFLONES	4				
ACEITE GRUESO	3				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Costo de cada existencia necesaria como repuesto

	ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY		FECHA: 17/05/2022
	EXISTENCIAS	UNID	COSTO UNITARIO
PERNOCENTRO	5	S/ 12	S/ 60
SENSORES	4	S/ 14	S/ 56
MICROCONTADORES	3	S/ 20	S/ 60
RELES	2	S/ 60	S/ 120
PIRÓMETRO	5	S/ 80	S/ 400
BANDAS ELÁSTICAS	80	S/ 5	S/400
RETENES	30	S/ 2	S/ 60
CARBONERA PARA SERVO	20	S/ 3	S/ 60
TEFLONES	4	S/ 28	S/ 112
ACEITE GRUESO	3	S/ 40	S/ 120
<b>TOTAL</b>	<b>156</b>	<b>S/ 261</b>	<b>S/ 1,448</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Materiales

RECURSOS	CANTIDAD		REQUERIMIENTOS	S/
Humanos	2	Investigadores	NO REQUIERE	-
	1	Asesor	NO REQUIERE	-
	1	Gerente de la empresa	NO REQUIERE	
	1	Supervisor de Planta	SOLES	S/ 50.00
Materiales	2	Laptop	SOLES	S/2100.0
	1	Cuadernos	SOLES	S/8.00
	5	Lapicero	SOLES	S/5.00
	1	Borradores	SOLES	S/1.00
	2	USB	SOLES	S/50.00
	50	Hojas bond	SOLES	S/20.00
	Otros	Pasajes para verificar la planta para las fotos	SOLES	S/100.00
Campo	1	Compra de utensilios para los trabajadores	SOLES	S/10
Firma del Gerente	1	Pago por firma de autorización del gerente	SOLES	S/200
			Total	2,544.00

Fuente: Elaboración propia

Se analiza también la experiencia de los técnicos contratados por la empresa Ore Tuncar S.A.C. y personal correspondiente a M.P que existe una cantidad de herramientas en el almacén que no son utilizadas porque tienden a perderse de forma simultánea y esto genera una pérdida para la empresa. Sin embargo, se analiza, la adquisición de nuevas herramientas para poder usarlos mediante el M.P.

Herramientas para el uso de cada máquina:

En la tabla siguiente observaremos las herramientas necesarias para utilizar correctamente y evitar entre tiempos.

*Tabla 10. Herramientas para la utilización de cada máquina*

	<b>ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY</b>	<b>FECHA: 17/05/2022</b>
<b>HERRAMIENTAS BASICAS</b>		
TUBO ANGULAR		
LLAVE A MEDIDA		
LLAVE ¼		
LLAVE ½		
LLAVE 14		
LLAVE 16		
LLAVE 13		
LLAVE de graduación x		
Destornillador		
Alicate		
Llave Hexagonal		
Bomba desengrasante		
Llave Fija		

Fuente: Elaboración propi

Tabla 11. Procedimientos de implementación

Secuencia	Implementación de Mantenimiento preventivo	Detalles
<b>Inicio</b>	Planeamiento de implementación	Aviso a las áreas de producción acerca de la aplicación de una correcta implementación a la productividad. siendo está aprobada por gerencia.
<b>Paso 1</b>	Descripción Actual	El proyecto tendrá como inicio la descripción actual de los procedimientos y los análisis situacional de la empresa.
<b>Paso 2</b>	Descripción de la implementación	Se dará a conocer las descripciones de los indicadores que se usarán en nuestro proyecto de investigación.
<b>Paso 3</b>	Implementar las dimensiones en orden correcto	Se realizará la implementación por etapas.
<b>Paso 4</b>	Seguimiento	Se supervisará la implementación.
<b>Paso 5</b>	Recolección de datos luego de la implementación para la evaluación final	Recolección de data mediante la aplicación de los instrumentos.

Fuente: Elaboración propia

Para poder aplicar y ver la mejora con el mantenimiento preventivo se da conocer una propuesta de mejora para implementar un mantenimiento preventivo en las maquilas selladoras de bolsas.

Primero se realiza la apertura de fichas técnicas para cada máquina (Ver Anexo 6, 7 y 8).

Tabla 12. Ficha Técnica de MQ. Sello Fondo A010

		FICHA TÉCNICA DE MQ SELLO FONDO ASA NEGRA		CÓDIGO: A010
				FECHA: 01/4/2022
				FASE 1
		<b>DATOS ORIGINALES</b>		
		<b>NOMBRE</b>		MÁQUINA DE SELLO FONDO ASA NEGRA
		<b>PRODUCTOR</b>		MAQ.RUIZ
		<b>CÓDIGO</b>		A010
		<b>ORIGINALIDAD</b>		NACIONAL
		<b>AÑO DE COMPRA</b>		2016
<b>DETALLES</b>				
<b>PESO</b>	900 kg	PIEZAS POR DAR MANTENIMIENTO		
<b>ALTURA</b>	1.30 cm	1:		
<b>VELOCIDAD</b>	50.160PCS	2:		
<b>POTENCIA</b>	250V	3:		
<b>VLTAJE</b>	390V	4:		
<b>UBICACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA</b>				
Segundo Piso				
<b>CONDICIONES ESTABLECIDAS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	MÁQUINA SELLADORA PARA FUELLE NEGRO CON ASA			
<b>INSTANCIA ACTUAL</b>	OPERACIÓN PRIMARIA			
<b>OBSERVACIÓN</b>	MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
<b>ELABORADO</b>	CORDOVA, PEDRO ROQUE, LESLY	APROBADO	RICHAR ORE CUETO	

Fuente: Elaboración propia

### **Aplicando el mantenimiento preventivo:**

La operación de trabajo que se aplicara será de ayuda para que los técnicos contratados por la empresa sea un apoyo simultáneo en corregir algunos mantenimientos preventivo y recalcar que la fallas pueden ocurrir en cualquier momento de los equipos y lo que se buscar es tener un orden y corregirlo antes.

### **Mantenimiento realizado por los operarios**

- **R.G:** Observar fajas ya desgastadas, Lubricar con aceite de 1era mano, revisar circuitos, limpiar con trapo industrial la cuchilla y revisar motor.
- **Mantenimiento a realizar por los técnicos**

Limpieza de cuchilla y ligar finamente.



Fuente: Elaboración propia

## Revisión de Aceite y Lubricación



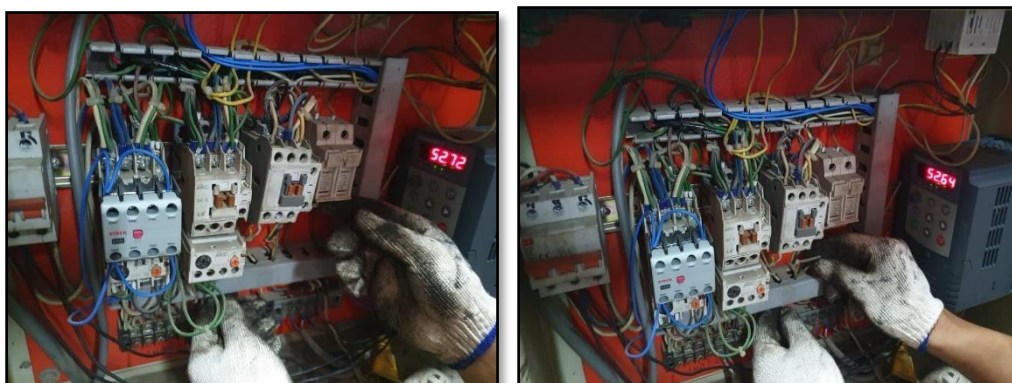
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Actividades por realizar

Mantenimiento	Técnico u operario	Descripción
Inspección	T	Condiciones de cableado
Lubricación	O	Chumacera, poleas y engranaje
Revisión	T	Panel de control y contactor
Inspección	T	Reductor y centrómero
Cambios generales	O	Fajas y pernos ajustables

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Revisión de tableros y contactores por el técnico




Fuente: Elaboración propia

### Creación de un programa con operaciones para los mantenimientos diarios:

Se detalla en que frecuencia será el mantenimiento para cada máquina.

En el cuadro siguiente se observa la frecuencia de cada operación a realizar.

Tabla 14. Frecuencia de Mantenimiento

	INVERSIONES ORE TUNCAR S.A.C	ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY	FECHA: 17/05/2022
<b>CONSTANCIA DE CADA OPERACIÓN</b>	<b>OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>DIARIO</b>	INSPECCIÓN BÁSICO		
	INSPECCION DE CABLEADO ELÉCTRICO		
<b>POR 1 MES</b>	INSPECCIÓN DE TABLEROS		
	LUBRICACIÓN A LAS CHUMASERAS		
	REVISIONES A LOS ENGRENAJES Y CUCHILLAS		
<b>POR 2 MESES</b>	OBSERVACIÓN DEL REDUCTOR CON EL SERVORMOTOR		
	INSPECCIÓN DE LA COMPRESORA MANUAL		
<b>POR 3 MESES</b>	CAMBIO DE FAJAS Y POLEAS		

Fuente: Elaboración propia



## Elaboración de cronograma de M.P

Figura 26. Cronograma de M.P de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.

MAQUINAS SELLADORAS	CRONOGRAMA Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INVERSIONES ORE TUNCAR S.A.C																								CÓDIGO: FMPDF-01				
																									FECHA: 04/04/202 2				
																									REVISIÓN: ORIGINAL				
DETALLE DEL PLAN DE ACTIVIDADES	MODELO UTRF 600	ENCARGADOS: CORDOVA SANCHEZ PEDRO - ROQUE GUZMAN LESLY																											
ACTIVIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25				
Revisión basica																													
Revisión eléctrica																													
Lubricación																													
Inspección																													
Revisión de las fajas																													
Revisión de panel de control																													
Revisión de relé térmico																													
Revisión de tablero eléctrico																													
Revisión de carbon de motor																													
Revisión de carbón de correas /poleas																													

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Cronograma de M.P de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.

MAQUINAS SELLADORAS	CRONOGRAMA Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INVERSIONES ORE TUNCAR S.A.C																									CÓDIGO: FMPDF-01
																										FECHA: 04/04/2022
																									REVISIÓN: ORIGINAL	
ACTIVIDAD	SEMANA 5					SEMANA 6					SEMANA 7					SEMANA 8										
	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	
Revisión basica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Revisión eléctrica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Lubricación							■						■						■							
Inspección			■				■						■						■							
Revisión de las fajas			■				■						■						■							
Revisión de panel de control			■				■						■						■							
Revisión de relé térmico	■												■											■		
Revisión de tablero eléctrico	■												■											■		
Revisión de carbon de motor	■												■											■		
Revisión de carbón de correas /poleas		■																		■						


Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Cronograma de M.P de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.

MAQUINAS SELLADORAS	CRONOGRAMA Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INVERSIONES ORE TUNCAR S.A.C																								CÓDIGO: FMPDF-01				
																									FECHA: 04/04/20 22				
																									REVISIÓN: ORIGINAL				
DETALLE DEL PLAN DE ACTIVIDADES	MODELO UTRF 600	ENCARGADOS: CORDOVA SANCHEZ PEDRO - ROQUE GUZMAN LESLY																											
ACTIVIDAD	SEMANA 9							SEMANA 10							SEMANA 11							SEMANA 12							
	D51	D52	D53	D54	D55	D56	D57	D58	D59	D60	D61	D62	D63	D64	D65	D66	D67	D68	D69	D70	D71	D72	D73	D74	D75				
Revisión básica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Revisión eléctrica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Lubricación		■																											
Inspección	■							■						■						■									
Revisión de las fajas	■							■						■						■									
Revisión de panel de control		■							■						■						■								
Revisión de relé térmico	■												■												■				
Revisión de tablero eléctrico	■												■												■				
Revisión de carbon de motor	■												■												■				
Revisión de carbón de correas /poleas		■																			■								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Plan de Mantenimiento Preventivo

	<b>PLAN DE M.P</b>		ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY	FECHA: 17/05/2022
MAQUINARIA	MAQUINA DE SELLO LATERAL Y SELLO FONDO			
ITMES	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN	PERSONAL A CARGO	FECHA
1	Motor enpolvado	Limpieza de motor	OPE 1	
2	Pernos aflojados	Ajustes de pernos con cada llave de medida	OPE 2	
3	Mala conexión de cables expuestos en la máquina	Implementar canaletas para los cables	OPE 2	
4	Fajas en deterioración	Comprar fajas nuevas	OPE 1	
5	Rodajes en mal estado	Comprar de rodajes	MECA 1	
6	Tuercas a presión desgastadas	Destornillar y pasar macho a las nuevas tuercas	MECA 2	
7	Eje de rodillo desgastado	Comprar nuevos rodillos y mandarlos a rectificar	MECA 2	
8	Chumaseras sin filtro	Comprar chumaseras y rectificar	MECA 3	
9	Cableado de servo en mala condición	Comprar nuevo cableado	ELEC 1	
10	Cuchilla con merma acumulada	Sacarla y pasarle trapo industrial para limpiarlo con jabón químico	ELEC 2	
11	Retenes de las poleas desgastado	Comprar reten nuevo	MECA 2	
12	Sensor infrarrojo con polvo	Despolvar sensores	ELEC 1	
13	Herramientas mal ubicadas	Dibujar en un plano cada herramienta para tenerla en orden	SUPERVISOR 1	
14	Faja de motor desgastadas	Comprar faja para rectificar	OPE 3	
15	Aceiteras mal ubicadas	Reubicar cada aceitera	OPE 3	
16	Bendix desgastadas	Comprar bendix nueva y rectificar	OPE 2	
17	Poca iluminación	Comprar de luces led con alta transparencia	ELEC 1	
18	No existe un plan de M. P	Realizar el correcto plan de M. P	GERENTE DE PLANTA	

Fuente: Elaboración propia

## Implementación de una correcta inspección de limpieza

Es necesario hacer una tarea de limpieza, como fundamento principal antes de iniciar a laborar y operar una máquina, en el comienzo y al final, ya que esto ayuda a tener un orden de trabajo y facilite la operación de la máquina. Esto con llevar a un control interno para los trabajos diarios que se hacen.

## Aplicación de un P.M preventivo

Para equipar y poner en práctica se crea un formato en base a la investigación que parte de los operarios para ejecutar cada trabajo mencionado en el siguiente cuadro.

## Mantenimiento autónomo

Este mantenimiento es principal y necesario para inspección y limpieza necesaria para equipos que se encuentran defectuosos que cada operario se hace responsable de un equipo lo cual debe haber encontrado un problema y lo comunica a su jefe inmediato y así procede a rellenarlo.

Tabla 16. Ficha de Mantenimiento autónomo

		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO				CÓDIGO: MQ-001 FECHA: REVISIÓN: REAL PRIMARIA					
TIPO DE MAQUINA:			COD:			NIVEL:					
TURNO											
OPERARIO											
HORARIO											
CUMPLE		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
REVISIÓN											
Limpieza de Maquinaria											
Limpieza de Servomotor											
Revisión de Carbones											
Revisión de Circuitos											
Revisión de Poleas											
Revisión de Cuchilla											
Revisión de Compresor											
Revisión Contactor											
OBSERVACIONES						FIRMA			NOMBRE		

Fuente: Elaboración propia

## Instrucción al personal nuevo para la implementación


Se está coordinando con el personal involucrado en producción para explicar la implementación del proyecto que se está realizando para que tengan conocimiento y beneficio que obtendrán al momento de la mejora del mantenimiento preventivo.

## Control de un buen reporte

Se elaborará un formato de control para poder aplicar a los 3 tipos de máquinas selladora de la empresa Inversiones Tuncar S.A.C. para generar un reporte de cada operario que se realizará.

## Revisión de Producción

Tabla 17. Revisión de Producción

	REVISIÓN DE PRODUCCIÓN	ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY
FECHA: 17/05/2022	TIPO DE FRECUENCIA	NRO:
		MENSUAL:
		BIMENSUAL:
		TRIMENSUAL:
NRO DE MAQ		
CÓD:		
PROBLEMA DE LA MAQUINARIA		
ACCION A TOMAR		
IMPLEMENTOS A UTILIZAR		
OBSERVACIONES		
PERSONAL A CARGO		

Fuente: Elaboración propia

Estos registros se llevarán a una base de datos, para cumplir con el trabajo ejecución, para poder darle un fin de trabajos realizados o terminados que serán constantemente actualizados y ejecutados.

Tabla 18. Registración de datos para su mantenimiento preventivo


	REGISTRACION DE M.P PARA CADA MAQUINARIA				CÓDIGO
					FECHA
	MÁQUINARIA				
MOD: MR45					
CÓD: 0023					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>ACCIÓN PREVENTIVA REALIZADA</b>	<b>TÉCNICO</b>	<b>NOTA</b>	
ELABORADO POR:	CORDOVA SANCHEZ PEDRO		ROQUE GUZMAN LESLY		

Fuente: Elaboración propia

### Falla de cada maquinaria alterna por su productividad

Juntamente con los operarios de producción se elaborará un establecimiento de estándares y control visual para llevar una ordena lista de procesos y tener en cuenta que parte de la maquina tiene fallas continuas y ver el problema para darle una corrección correctiva.

Tabla 19. Problemas y acciones correctivas por operarios

		ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO ROQUE GUZMAN LESLY			FECHA: 17/05/2022
PARTES DE LA MAQUINARIA	DIFICULTAD	ACCIÓN A TOMAR	PERIODICIDAD	TIEMPO A TOMAR	PERSONAL A CARGO
Pernocentro	Perno estancado	Comprar llave exacta	Diario	20 minutos	Ope 1
Sensores	Sensor con polvo	Despolvear	Cada mes	5 minutos	Ope 2
Microcontatores	Rotos	Cambiar	Interdiario	25 minutos	Ope 3
Reles	Desgastado	Comprar y cambiar	Diario	15 minutos	Ope 2
Pirometro	Sin valvula	Rehabilitar la valvula	Interdiario	20 minutos	Ope 1
Bandas elásticas	Sin estirante	Comprar bandas	Cada mes	30 minutos	Ope 3
Retenes	Robados	Comprar	Cada mes	2 horas	Ope 2

Fuente: Elaboración propia



## Análisis descriptivo después de la implementación Post Prueba

Después de poner en plan y en práctica se puede observar un cambio que es de satisfacción por parte de la empresa y por las personas que implementa al mantenimiento preventivo que se vio el cambio en 12 semanas aumentando la producción del área de sellado y se observa también menos paradas en las máquinas, entonces se analiza y se detalla que aplicando la metodología será de gran éxito para la empresa y sus mejoras continuas.

Tabla 20. Hoja de registro de datos para variable dependiente: Post Test

		HOJA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD						
Ítems	Fecha	INDICADORES					Productividad POST TEST	
		EFICIENCIA		Resultado Eficiencia	EFICACIA		Resultado Eficacia	
		Hrs-MQ Trab.	Hrs-MQ .Dis		Q. Proce sada	Q. Progr amada		EFICA * EFICIEN
<b>SEMANA 1</b>								
1	4/04/2022	2600	2880	90%	120	150	80%	72%
2	5/04/2022	2650	2880	92%	100	150	67%	61%
3	6/04/2022	2700	2880	94%	115	150	77%	72%
4	7/04/2022	2800	2880	97%	120	150	80%	78%
5	8/04/2022	2700	2880	94%	100	150	67%	63%
6	9/04/2022	2500	2880	87%	90	150	60%	52%
				92%			72%	66%
<b>SEMANA 2</b>								
7	11/04/2022	2500	2880	87%	95	150	63%	55%
8	12/04/2022	2450	2880	85%	90	150	60%	51%
9	13/04/2022	2600	2880	90%	80	150	53%	48%
10	14/04/2022	2600	2880	90%	110	150	73%	66%
11	15/04/2022	2750	2880	95%	115	150	77%	73%
12	16/04/2022	2450	2880	85%	120	150	80%	68%
				89%			68%	60%
<b>SEMANA 3</b>								
13	18/04/2022	2600	2880	90%	90	150	60%	54%
14	19/04/2022	2750	2880	95%	100	150	67%	64%
15	20/04/2022	2350	2880	82%	85	150	57%	46%
16	21/04/2022	2400	2880	83%	95	150	63%	53%

17	22/04/2022	2600	2880	90%	120	150	80%	72%
18	23/04/2022	2700	2880	94%	100	150	67%	63%
				89%			66%	59%
SEMANA 4								
19	25/04/2022	2400	2880	83%	100	150	67%	56%
20	26/04/2022	2480	2880	86%	80	150	53%	46%
21	27/04/2022	2700	2880	94%	75	150	50%	47%
22	28/04/2022	2560	2880	89%	71	150	47%	42%
23	29/04/2022	2710	2880	94%	89	150	59%	56%
24	30/04/2022	2500	2880	87%	95	150	63%	55%
				89%			57%	50%
SEMANA 5								
25	2/05/2022	2700	2880	94%	100	150	67%	63%
26	3/05/2022	2650	2880	92%	120	150	80%	74%
27	4/05/2022	2590	2880	90%	90	150	60%	54%
28	5/05/2022	2600	2880	90%	98	150	65%	59%
29	6/05/2022	2450	2880	85%	67	150	45%	38%
30	7/05/2022	2400	2880	83%	113	150	75%	63%
				89%			65%	58%
SEMANA 6								
31	09/05/2022	2700	2880	94%	118	150	79%	74%
32	10/05/2022	2660	2880	92%	98	150	65%	60%
33	11/05/2022	2555	2880	89%	99	150	66%	59%
34	12/05/2022	2600	2880	90%	89	150	59%	54%
35	13/05/2022	2500	2880	87%	125	150	83%	72%
36	14/05/2022	2790	2880	97%	100	150	67%	65%
				91%			70%	64%
SEMANA 7								
37	16/05/2022	2480	2880	86%	111	150	74%	64%
38	17/05/2022	2600	2880	90%	128	150	85%	77%
39	18/05/2022	2700	2880	94%	95	150	63%	59%
40	19/05/2022	2550	2880	89%	96	150	64%	57%
41	20/05/2022	2500	2880	87%	99	150	66%	57%
42	21/05/2022	2600	2880	90%	78	150	52%	47%
				89%			67%	60%
SEMANA 8								
43	23/05/2022	2700	2880	94%	90	150	60%	56%
44	24/05/2022	2680	2880	93%	88	150	59%	55%
45	25/05/2022	2200	2880	76%	140	150	93%	71%
46	26/05/2022	2380	2880	83%	90	150	60%	50%
47	27/05/2022	2640	2880	92%	92	150	61%	56%

48	28/05/2022	2500	2880	87%	115	150	77%	67%
				87%			68%	59%
SEMANA 9								
49	30/05/2022	2800	2880	97%	80	150	53%	52%
50	31/05/2022	2700	2880	94%	98	150	65%	61%
51	1/06/2022	2680	2880	93%	99	150	66%	61%
52	2/06/2022	2720	2880	94%	65	150	43%	41%
53	3/06/2022	2500	2880	87%	120	150	80%	69%
54	4/06/2022	2720	2880	94%	88	150	59%	55%
				93%			61%	57%
SEMANA 10								
55	6/06/2022	2600	2880	90%	95	150	63%	57%
56	7/06/2022	2400	2880	83%	125	150	83%	69%
57	8/06/2022	2450	2880	85%	100	150	67%	57%
58	9/06/2022	2600	2880	90%	140	150	93%	84%
59	10/06/2022	2760	2880	96%	148	150	99%	95%
60	11/06/2022	2680	2880	93%	138	150	92%	86%
				90%			83%	75%
SEMANA 11								
61	13/06/2022	2690	2880	93%	129	150	69%	64%
62	14/06/2022	2400	2880	83%	145	150	61%	51%
63	15/06/2022	2200	2880	76%	142	150	61%	47%
64	16/06/2022	2680	2880	93%	140	150	53%	49%
65	17/06/2022	2710	2880	94%	135	150	55%	52%
66	18/06/2022	2480	2880	86%	125	150	59%	51%
				88%			60%	52%
SEMANA 12								
67	20/06/2022	2600	2880	90%	129	150	69%	62%
68	21/06/2022	2680	2880	93%	138	150	69%	64%
69	22/06/2022	2780	2880	97%	146	150	69%	67%
70	23/06/2022	2700	2880	94%	129	150	69%	65%
71	24/06/2022	2500	2880	87%	148	150	69%	60%
72	25/06/2022	2600	2880	90%	145	150	69%	62%
				92%			69%	63%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Producción después de implementar un Mantenimiento Preventivo / Disponibilidad y Confiabilidad

 <b>HOJA DE MEDICIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>							
Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo.							
Ítems	Días	INDICADOR				M.P POST-TEST	
		Disponibilidad		Confiabilidad		DISPONIBILIDAD POST	CONFIABILIDAD POST
		Tiempo de producción total	Horas Muertas en min	Tiempo en funcionamiento	N* Fallas		
<b>SEMANA 1</b>							
1	4/04/2022	2880	320	2600	5	89%	520
2	5/04/2022	2880	320	2650	2	89%	1325
3	6/04/2022	2880	200	2700	2	93%	1350
4	7/04/2022	2880	200	2800	4	93%	700
5	8/04/2022	2880	500	2700	2	83%	1350
6	9/04/2022	2880	500	2500	4	83%	625
<b>SEMANA 2</b>							
7	11/04/2022	2880	400	2500	2	86%	1250
8	12/04/2022	2880	300	2450	2	90%	1225
9	13/04/2022	2880	100	2600	2	97%	1300
10	14/04/2022	2880	150	2600	2	95%	1300
11	15/04/2022	2880	400	2750	2	86%	1375
12	16/04/2022	2880	450	2450	2	84%	1225
<b>SEMANA 3</b>							
13	18/04/2022	2880	360	2600	2	88%	1300
14	19/04/2022	2880	400	2750	3	86%	916.6666667
15	20/04/2022	2880	450	2350	2	84%	1175
16	21/04/2022	2880	600	2400	2	79%	1200
17	22/04/2022	2880	300	2600	2	90%	1300
18	23/04/2022	2880	210	2700	3	93%	900
<b>SEMANA 4</b>							
19	25/04/2022	2880	200	2400	1	93%	2400
20	26/04/2022	2880	600	2480	2	79%	1240
21	27/04/2022	2880	450	2700	2	84%	1350
22	28/04/2022	2880	300	2560	1	90%	2560
23	29/04/2022	2880	180	2710	4	94%	677.5
24	30/04/2022	2880	290	2500	2	90%	1250
<b>SEMANA 5</b>							
26	1/05/2022	2880	390	2700	4	86%	675
27	2/05/2022	2880	380	2650	3	87%	88333%
28	3/05/2022	2880	200	2590	1	93%	259000%
29	4/05/2022	2880	180	2600	4	94%	650
30	5/05/2022	2880	650	2450	2	77%	1225
31	6/05/2022	2880	400	2400	2	86%	1200
<b>SEMANA 6</b>							
32	7/05/2022	2880	380	2700	5	87%	540
33	8/05/2022	2880	390	2660	3	86%	88667%
34	9/05/2022	2880	210	2555	2	93%	1277.5

35	10/05/2022	2880	190	2600	4	93%	650
36	11/05/2022	2880	350	2500	2	88%	1250
37	12/05/2022	2880	160	2790	2	94%	1395
SEMANA 7							
38	14/05/2022	2880	400	2480	2	86%	1240
39	15/05/2022	2880	150	2600	3	95%	866.6666667
40	16/05/2022	2880	200	2700	2	93%	1350
41	17/05/2022	2880	400	2550	1	86%	2550
42	18/05/2022	2880	300	2500	4	90%	625
43	19/05/2022	2880	250	2600	1	91%	2600
SEMANA 8							
44	21/05/2022	2880	350	2700	2	88%	1350
45	22/05/2022	2880	280	2680	2	90%	1340
46	23/05/2022	2880	390	2200	1	86%	2200
47	24/05/2022	2880	300	2380	3	90%	793.3333333
48	25/05/2022	2880	280	2640	2	90%	1320
49	26/05/2022	2880	150	2500	1	95%	2500
SEMANA 9							
50	28/05/2022	2880	210	2800	1	93%	2800
51	29/05/2022	2880	620	2700	3	78%	900
52	30/05/2022	2880	800	2680	2	72%	1340
53	31/05/2022	2880	400	2720	2	86%	1360
54	1/06/2022	2880	210	2500	4	93%	625
55	2/06/2022	2880	400	2720	2	86%	1360
SEMANA 10							
56	4/06/2022	2880	400	2600	4	86%	650
57	5/06/2022	2880	420	2400	2	85%	1200
58	6/06/2022	2880	220	2450	2	92%	1225
59	7/06/2022	2880	190	2600	2	93%	1300
60	8/06/2022	2880	650	2760	2	77%	1380
61	9/06/2022	2880	680	2680	2	76%	1340
SEMANA 11							
62	10/06/2022	2880	180	2690	1	94%	2690
63	11/06/2022	2880	500	2400	3	83%	800
64	12/06/2022	2880	400	2200	2	86%	1100
65	13/06/2022	2880	400	2680	2	86%	1340
66	14/06/2022	2880	200	2710	4	93%	677.5
67	15/06/2022	2880	400	2480	3	86%	826.6666667
SEMANA 12							
68	17/06/2022	2880	380	2600	2	87%	1300
69	18/06/2022	2880	400	2680	2	86%	1340
70	19/06/2022	2880	450	2780	2	84%	1390
71	20/06/2022	2880	500	2700	2	83%	1350
72	21/06/2022	2880	200	2500	2	93%	1250
73	22/06/2022	2880	180	2600	3	94%	866.6666667

Fuente: Elaboración propia

### **3.6 Método de análisis de datos**

El método que se analizar tiene como nivel de medir cada variable a través de una estadística descriptiva e inferencial que ayudara a que los resultados sean exactos y convenientes para la empresa.

Serna (2020) nos indica que “la estadística descriptiva” es una estadística que demuestra con seriedad los datos exactos por ordenarse y mostrarlo en código de barras, tablas o gráficos como uno lo pueda dar.

Según el enfoque cuantitativo se elaboró la base de datos de las variables que fueron medidos por medio de los registros y formatos de datos de la productividad en la empresa del pre y post de la implementación del mantenimiento preventivo basada en la productividad de 12 semanas y luego se procesarán con cada análisis descriptivo e inferencial usados en el programa SPSS vs26 y Excel como base de datos que serán mostrados más adelante.

### **3.7 Aspectos éticos**

Como investigadores se respetará la honestidad y seriedad de los diferentes resultados expuestos por la empresa, sin publicar o expresar datos que la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. no lo apruebe. (Ver anexo 08)

Se dispone a informar a la empresa que la única finalidad de obtener datos es con fines de estudios y apoyo a un futuro, esta investigación será expuesta al encargado del proyecto sin revelar datos confiables a otras personas fuera de sus supervisores para sus fines sin lucro y fines académicos.

La colaboración con los operarios será netamente a sus conocimientos de ellos mismos con sus operaciones dentro de la planta y serán de forma voluntaria, respetando sus espacios de comodidad y horas de trabajo.

## **IV RESULTADOS**

### **VI: Mantenimiento Preventivo**

D1:

Disponibilidad

D2:

Confiabilidad

**Instrumento:** Hoja de registro de datos para la Variable Independiente

VD: Productividad

D1:

Eficiencia

D2:

Eficacia

**Instrumento:** Hoja de registro de datos para la Variable Dependiente

Para poder determinar cada resultado de la tesis se desarrollará la investigación en dos pasos primero enfocarnos en el análisis descriptivo de cada variable y después analizar su análisis inferencial.

### **Análisis Descriptivo**

#### **V. INDEPENDIENTE**

##### **Análisis comparativo de Confiabilidad - Dimensión 1- VI**

Al aplicar la metodología del M.P se verifico que existe un porcentaje bajo al requerido en su productividad de la empresa por ello se procede y se comienza a hacer la aplicación para cada variable expuesta y mejorar su confiabilidad para ello se hace la realización de cada registro y datos obtenidos en la empresa para después aplicar el mantenimiento preventivo y obtener resultados positivos

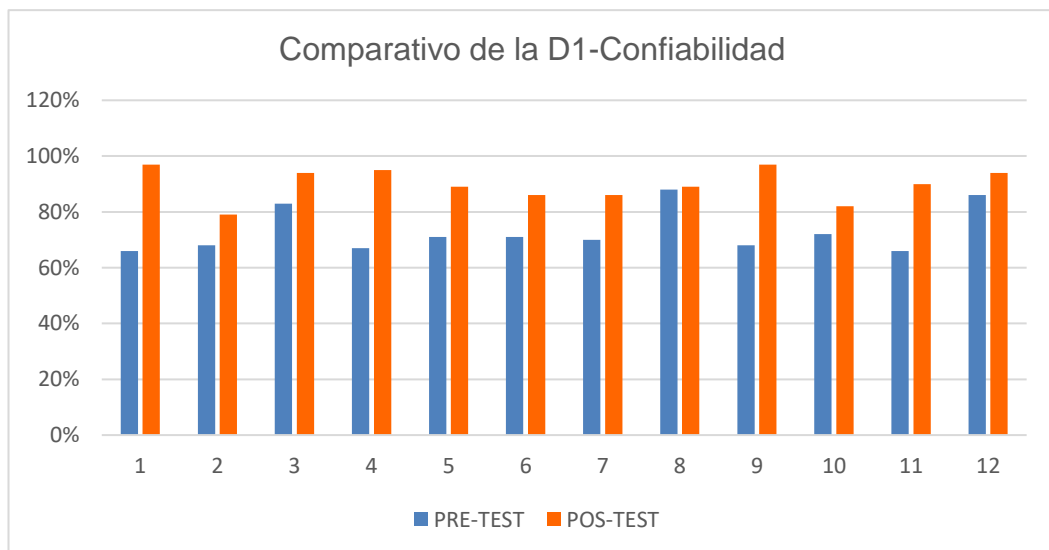
Tabla 22. Base de datos de Confiabilidad

MANTENIMIENTO PREVENTIVO			CONFIABILIDAD	
			PRETEST	POSTEST
S E M A N A S	SEM 1	P O R C E N T A J E	66%	97%
	SEM 2		68%	79%
	SEM 3		83%	94%
	SEM 4		67%	95%
	SEM 5		71%	89%
	SEM 6		71%	86%
	SEM 7		70%	86%
	SEM 8		88%	89%
	SEM 9		68%	97%
	SEM 10		72%	82%
	SEM 11		66%	90%
	SEM 12		86%	94%
	P.T %		73%	90%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°22 da a conocer que la confiabilidad era de 73% y después con la aplicación del M.P incrementó al 90%. Con ello se deduce que hubo una mejora de 17% basada en la medición de datos.

Gráfico 1. Comparativo de la D1 - Confiabilidad



Fuente: Elaboración propia



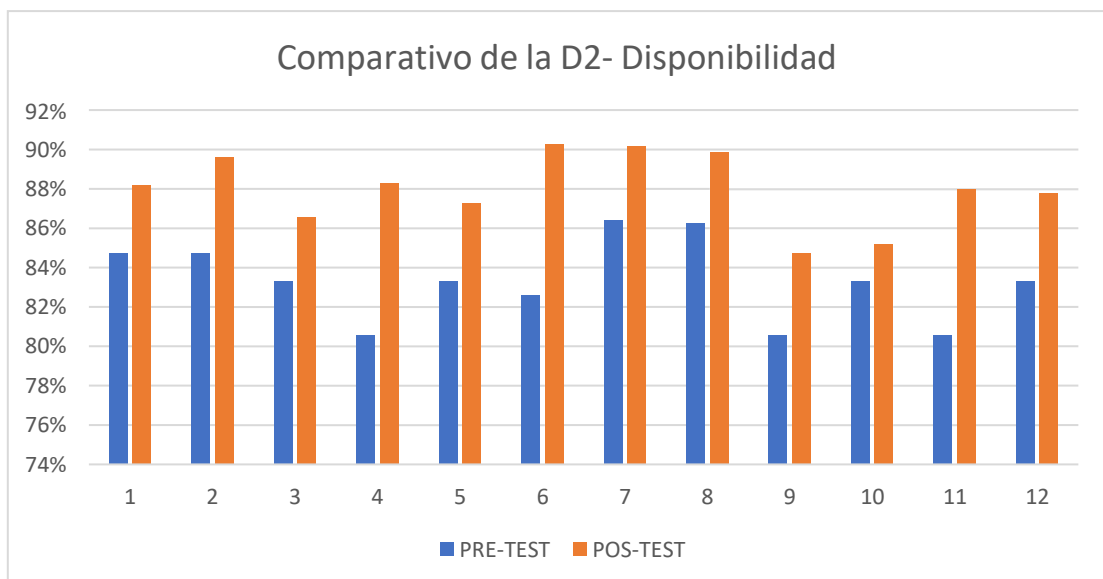
Tabla 23. Base de datos de Disponibilidad

MANTENIMIENTO PREVENTIVO			DISPONIBILIDAD	
			PRETEST	POSTEST
S E M A N A S	SEM 1	P O R C E N T A J E	85%	88%
	SEM 2		85%	90%
	SEM 3		83%	87%
	SEM 4		81%	88%
	SEM 5		83%	87%
	SEM 6		83%	90%
	SEM 7		86%	90%
	SEM 8		86%	90%
	SEM 9		81%	85%
	SEM 10		83%	85%
	SEM 11		81%	88%
	SEM 12		83%	88%
		P.T %	83%	88%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°23 da a conocer que la disponibilidad era de 83% y después de la implementación incrementó al 88%. Con ello se deduce que hubo una mejora de un 5% basada en la medición de datos.

Gráfico 2. Comparativo de la D2 - Disponibilidad



Fuente: Elaboración propia

## V. DEPENDIENTE

### Análisis comparativo de Productividad Dimensión 1 – VD

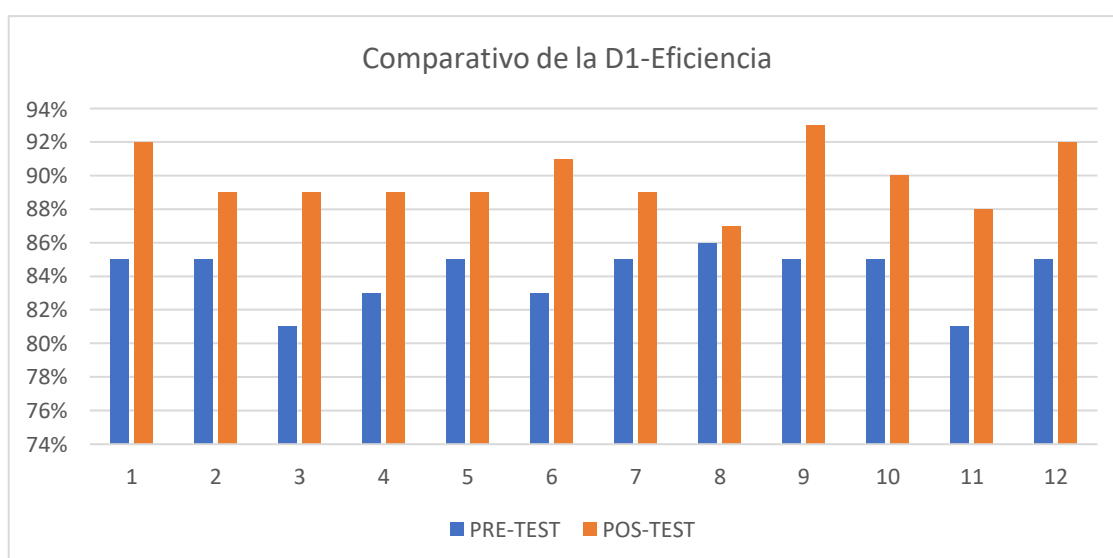
Tabla 24. Base de datos de Eficiencia

PRODUCTIVIDAD		EFICIENCIA	
		PRETEST	POSTEST
SEM 1	P O R C E N T A J E S	85%	92%
SEM 2		85%	89%
SEM 3		81%	89%
SEM 4		83%	89%
SEM 5		85%	89%
SEM 6		83%	91%
SEM 7		85%	89%
SEM 8		86%	87%
SEM 9		85%	93%
SEM 10		85%	90%
SEM 11		81%	88%
SEM 12		85%	92%
		84%	90%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°24 da a conocer que la eficiencia era de 84% y después de la implementación incrementó al 90%. Con ello se observa que hubo una mejora de un 6% basada en la medición de datos.

Gráfico 3. Comparativo de la D1 - Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

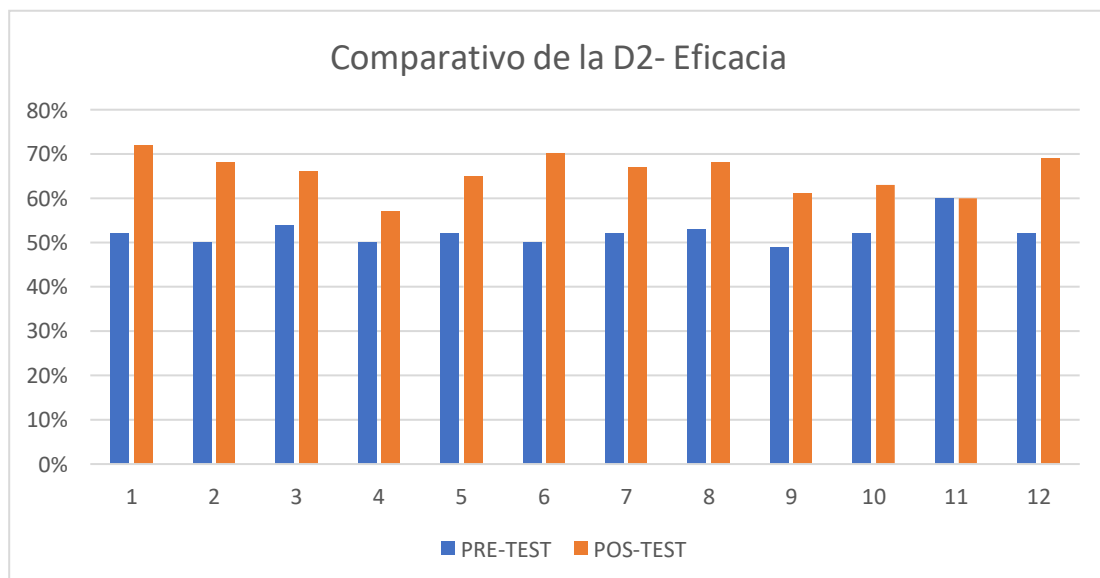
Tabla 25. Base de datos de Eficacia

PRODUCTIVIDAD		EFICACIA	
		PRETEST	POSTEST
SEM 1	P O R C E N T A J E S	52%	72%
SEM 2		50%	68%
SEM 3		54%	66%
SEM 4		50%	57%
SEM 5		52%	65%
SEM 6		50%	70%
SEM 7		52%	67%
SEM 8		53%	68%
SEM 9		49%	61%
SEM 10		52%	63%
SEM 11		60%	60%
SEM 12		52%	69%
		52%	65%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°25 muestra que la eficacia era de 52% y después de la implementación incrementó al 65%. Con ello se observa que hubo una mejora de un 14% basada en la medición de datos.

Gráfico 4. Comparativo de la D2 - Eficacia



Fuente: Elaboración propia

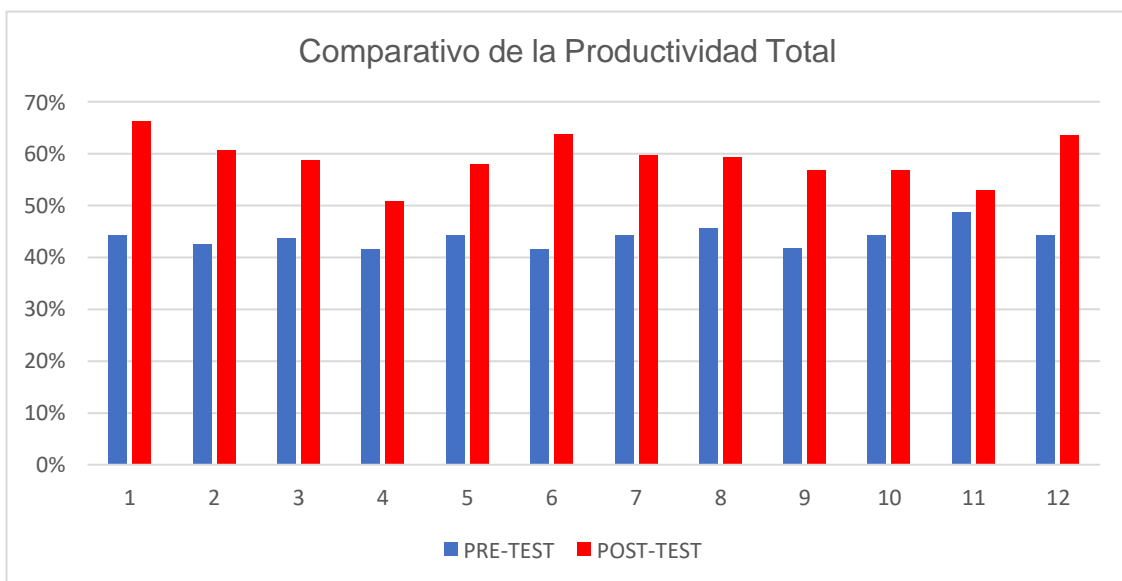
Tabla 26. Cuadro de comparación de productividad

PRODUCTIVIDAD TOTAL		PRETEST	POSTTEST
SEM 1	P O R C E N T A J E S	44%	66%
SEM 2		43%	61%
SEM 3		44%	59%
SEM 4		42%	51%
SEM 5		44%	58%
SEM 6		42%	64%
SEM 7		44%	60%
SEM 8		46%	59%
SEM 9		42%	57%
SEM 10		44%	57%
SEM 11		49%	53%
SEM 12		44%	63%
TOTAL		44%	59%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°26 muestra la mejora del área de sellado en la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. que se asocia a una mejora de eficiencia de un 6%, una mejorade la eficiencia de un 14% y, según este resultado, se incrementó la productividad a un 15% a través de la implementación del mantenimiento preventivo.

Gráfico 5. Comparativo de la Productividad Total



Fuente Elaboración propia

## Análisis económicos financieros

Para el Proyecto de investigación los recursos humanos y materiales empleando con los insumos:

Tabla 27. Costos de implementación general

	ELABORADO POR: CORDOVA SANCHEZ PEDRO Y ROQUE GUZMAN LESLY		FECHA: 17/05/2022	
RECURSOS	CANTIDAD	REDACCIONES	REQUERIMIENTOS	COSTOS
Humanos	2	Investigadores	NO REQUIERE	-
	3	Asesores	NO REQUIERE	-
	1	Gerente General	NO REQUIERE	
Materiales	1	Supervisor de Planta	SOLES	S/ 50.00
	2	Laptop	SOLES	S/ 2100.0
	1	Cuadernos	SOLES	S/ 8.00
	5	Lapicero	SOLES	S/ 5.00
Equipos	1	Borradores	SOLES	S/ 1.00
	2	USB	SOLES	S/ 50.00
	50	Hojas bond	SOLES	S/ 20.00
	Otros	Pasajes para verificar la planta para las fotos	SOLES	S/ 100.00
Campo Firma del Gerente	1	Compra de utensilios para los trabajadores	SOLES	S/ 10
	1	Pago por firma de autorización del gerente	SOLES	S/ 200
	Total			2,544.00

Fuente: Elaboración propia

Con referencia al financiamiento de los recursos involucrados para dar por hecho este proyecto de investigación se costeó parcialmente y financiado por los investigadores al 100%.

Tabla 28. *Financiamiento de Materiales*

%	Descripción	presupuesto	Costo S/
100%	Materiales	Monetario	2,554.00
		<b>Total</b>	2,554.00

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis de Beneficio / Costo**

La implementación del mantenimiento preventivo es de S/56 556 000, cantidad que el gerente Richard Ore está dispuesto a invertir en este proyecto como mejora de su productividad utilizando capital propia.

Así mismo se calcula el VAN y el TIR; para ver si la TIR será aceptable para la empresa.

Por otra parte, estamos utilizando la tasa de inflación actual que es de mayo del 2022 que es el 0.38% según el BCRP.

Tabla 29. *Determinación de la TMAR*

	Tasa de inflación	Ganancia estimada	TMAR
Inversión Primaria	0.38%	9.60%	10.0%
Inversión del banco			
	De aporte	TMAR	PONDERADO
Inversión propia	100%	10.%	0.10%
Inver bancaria			
<b>TMarGlobal</b>			<b>10.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Flujo de caja económico

Concepto	Mes 0	ENERO	FEBRERO	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP	OBTUBRE	NOV	DICIEM
<b>Ingresos por ventas</b>	0	6,780.00	18,901.00	34,021.00	52,575.00	74,771.00	99,540.00	128,936.00	159,905.00	194,501.00	231,491.00	272,247.00	316,076.00
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	0	6,780.00	18,901.00	34,021.00	52,575.00	74,771.00	99,540.00	128,936.00	159,905.00	194,501.00	231,491.00	272,247.00	316,076.00
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>													
Costos Fijos de Producción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos Variables de Producción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COSTOS DE GESTIÓN</b>													
Costo Inicial de Implementación	25,000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo Anual de Implementación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% de Imprevistos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	25,000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	-25,000.00	6,780.00	18,901.00	34,021.00	52,575.00	74,771.00	99,540.00	128,936.00	159,905.00	194,501.00	231,491.00	272,247.00	316,076.00
<b>IMPUESTOS 30%</b>	-7,500.00	2,034.00	5,670.30	10,206.30	15,772.50	22,410.30	29,862.00	38,680.80	47,971.50	58,350.30	69,447.30	81,674.10	94,822.80
<b>UTILIDADES 8%</b>	-2,000.00	542.4	1,512.08	2,721.68	4,206.00	5,981.68	7,963.20	10,314.88	12,792.40	15,560.08	18,518.98	21,773.92	25,286.08
<b>UTILIDAD NETA</b>	-2,000.00	542.4	1,512.08	2,721.68	4,206.00	5,981.68	7,963.20	10,314.88	12,792.40	15,560.08	18,518.98	21,773.92	25,286.08
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>	-25,000.00	-18,219.60	-16,707.52	-13,985.84	-9,779.84	-3,798.16	4,164.04	14,478.92	27,271.32	42,831.40	61,350.38	83,124.30	108,410.38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 29 se demostró el F-Caja Económico, con el objetivo de detallar la rentabilidad de la investigación se muestra los indicadores económicos para evaluar el VAN (Valor Actual Neto) de la empresa donde se observa que se obtendrá S/ 682070 aproximadamente.

*Tabla 31. Indicador en base a los valores de B/C*

Indicador	Resultado
VAN	16,410.38
TIR	21.43%
VAN-I	16,410.38
VAN-E	16,410.38
VAN-E + INV	41,410.38
B/C	1.66

*Tabla 32. Retorno de la Inversión*

P-RECUPERACION-I	Valor M
Financiación	25,000
Beneficio 1er Periodo	6,780
PR1	3.68
1er Mes	30
P-R-I- a días	110.4

Fuente: Elaboración propia

Observando la tabla N°31, verificamos que la inversión solicitada para la implementación del M.P aplicado en la empresa Ore Tuncar S.A.C será recuperado en un corto tiempo de menos de 10 días.



## Análisis inferencial

### Resultados del análisis de normalidad en el SPSS

Productividad

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC. Lima 2022.

Para comparar la hipótesis general, se determinó que, si los datos corresponden a la productividad antes y después, para así analizar si tienen un comportamiento paramétrico y dada las series de ambos datos que en total son 12 semanas, se deberá hacer el análisis respectivamente con su normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

**Sí  $p$  valor  $\leq 0.05$** , los datos tienen un comportamiento no paramétrico

**Sí  $p$  valor  $> 0.05$** , los datos tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 33. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.798	12	.002
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.974	12	.002

Fuente: Elaboración propia con SPSS

En la tabla N°32. Se demuestra que el valor sig de la productividad antes es de (0.02) y el valor sig de la productividad después es (0.02), por lo tanto, esto indica que mis datos son no paramétricos, se constata que para mis hipótesis generales utilizare el estadígrafo Wilcoxon.

## Contrastación de la hipótesis general

Ho: Mantenimiento Preventivo no mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

Regla de decisión:

Ho:  $\mu$  Productividad antes  $\geq$   $\mu$  Productividad después

Ha:  $\mu$  Productividad antes  $<$   $\mu$  Productividad después

Pruebas NPar

Utilizando el estadígrafo Wilcoxon para muestras relacionadas se obtiene el cuadro siguiente:

*Tabla 34. Análisis descriptivo de la hipótesis general*

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
PRODUCTIVIDAD ANTES	12	.4400	.01954	.00564
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	12	.5900	.04306	.01243

Fuente: SPSS versión 26

En la tabla anterior, se verifica que la media de productividad antes es de 0.44 y la productividad después es de 0.59 por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

Prueba de rango de signo Wilcoxon

Tabla 35. Estadística de la prueba de Wilcoxon

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS PRODUCTIVIDAD ANTES	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	12 <sup>b</sup>	6.50	78.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	12		
a. PRODUCTIVIDAD_DESPUES < PRODUCTIVIDAD_ANTES				
b. PRODUCTIVIDAD_DESPUES > PRODUCTIVIDAD_ANTES				
c. PRODUCTIVIDAD_DESPUES = PRODUCTIVIDAD_ANTES				

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-3.063 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS versión 26

## **Análisis de la Hipótesis Específica 1 Eficiencia**

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC. Lima 2022.

Para contrastar la hipótesis específica, como primer paso se determinó que los datos correspondan a la serie de eficiencia antes y después para verificar si tienen un comportamiento paramétrico y así mismo que las series de este son de 12 semanas, se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Sí  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico

Sí  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico

*Tabla 36. Prueba de normalidad de la hipótesis 1 específica*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.374	12	.002	.762	12	.002
EFICIENCIA DESPUÉS	.262	12	.002	.920	12	.002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°35. queda demostrado que el valor sig de la eficiencia antes es de (0.02) y el valor sig de la eficiencia después es de (0.02), Por lo tanto, mis datos según esto son No Paramétricos, por ende, para la contratación de mi hipótesis específica utilizaré el estadígrafo Wilcoxon.

## Contrastación de la hipótesis específica 1

Ho: Mantenimiento Preventivo no mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

### Regla de decisión:

**Ho:**  $\mu$  Eficiencia antes  $\geq$   $\mu$  Eficiencia después

**Ha:**  $\mu$  Eficiencia antes  $<$   $\mu$  Eficiencia después

### Pruebas NPar

Tabla 37. Análisis descriptivo de la hipótesis 1

Estadísticas Descriptivas				
	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
EFICIENCIA ANTES	12	.8408	.01676	.00484
EFICIENCIA DESPUÉS	12	.8983	.01801	.00520

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se evidencia que la media de la eficiencia antes es de 0.84 y después es de 0.90. Por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

### Análisis de la Hipótesis Específica 2 Eficacia

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC. Lima 2022.

Para contrastar la hipótesis específica 2, como primer paso se determinó que los datos correspondan a la serie de eficacia antes y después para verificar si tienen un comportamiento paramétrico y así mismo que las series de este son de 12

semanas, se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Sí pvalor  $\leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico

Sí pvalor  $> 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 38. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.273	12	.002	.782	12	.002
EFICACIA DESPUÉS	.132	12	.002	.962	12	.002
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se demuestra que el valor sig de la eficiencia antes es de (0.02) y el valor sig de la eficacia después es de (0.02), Por lo tanto, mis datos son No Paramétricos, para hacer la contrastación se utilizara Wilcoxon.

### Contrastación de la hipótesis específica 2

Ho: Mantenimiento Preventivo no mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

Ha: Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar SAC Lima 2022.

### Regla de decisión

**Ha:**  $\mu$  Eficacia antes  $<$   $\mu$  Eficacia después

**Ho:**  $\mu$  Eficacia antes  $\geq$   $\mu$  Eficacia después

## Pruebas NPar

Tabla 39. Análisis descriptivo de la hipótesis específica 2

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
EFICACIA ANTES	12	.5217	.02855	.00824
EFICACIA_DESPUÉS	12	.6550	.04462	.01288

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se evidencia que la media de la eficacia antes es de 0.52 y después es de 0.65. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Entonces se deduce que el Mantenimiento Preventivo mejorará la Productividad de Inversiones Ore Tuncar.

## V. DISCUSIÓN

### **Discusión de la hipótesis general**

De acuerdo con la hipótesis general, se evidencia que antes la productividad era de 0.44% y después de implementar el mantenimiento preventivo aumenta a 0.59% por ende, existe una diferencia de un 15 % de aumento en la productividad. Esto se contrasta con la investigación de Chacón (2020), que en su investigación que forma parte de los antecedentes, concluye que el mantenimiento preventivo incrementó la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera” contando con un antes de 82.98% y después de 87.54%. Teniendo una mejora de 5% de productividad y por ende es aceptable el mantenimiento preventivo.

De igual forma el resultado se asemeja a la investigación de los autores Diaz Dumont, Jorge y Raympe Flores, Maricielo (2021) que evidencia una mejora en la productividad mediante la aplicación del mantenimiento preventivo ,se demostró que se aprueba la hipótesis general alterna ya que se analizó que la productividad sí mejoró en un 27,92%, a través de la implementación de un programa de mantenimiento que fueron aplicados para 5 equipos de medición, los cuales presentaban mayores problemas y se aplicaba el mantenimiento correctivo, el programa consistió en ejecutar actividades de mantenimiento a las máquinas selladoras, como ajustes, colocación de repuestos, limpieza.

Por otro lado, el siguiente autor Najarro (2021) en su investigación tiene como resultado luego de la aplicación del mantenimiento preventivo un incremento en la productividad de 61% a 81% obteniendo un crecimiento del 20%, debido a esto se deduce que, gracias a la aplicación de un plan de mantenimiento, la presentación del cronograma de ejecución y registros de cumplimiento de mantenimiento implantado en la organización mejoró la productividad de dicha empresa.

En cuanto a la investigación de Torre Dongo (2021) la Empresa Corpomecator S.R.L., presentaban algunos problemas por las actividades desorganizadas, originando retraso en el servicio de los clientes, es por esto que, se determinó una baja productividad, el cual fue de 45.41%. Es por ello que, se decidió aplicar un plan de mantenimiento y este se basó en realizar capacitaciones sobre el uso correcto



de herramientas, capacitación en MP, en la realización de fichas de evaluación para cada máquina que es utilizada el proceso, de esta manera se obtiene como resultado final el incremento de la productividad para el año 2021 que fue de un 98.93%.

## **Discusión de las hipótesis específicas**

### **Hipótesis Específica 1**

Se observa que la eficiencia antes era de un 84% y después de aplicar el mantenimiento preventivo se verifica que la eficiencia aumentó un 89%, por ende, existe una diferencia de 5 % de mejora en la eficiencia, aprobando la primera hipótesis alterna específica. Se evidencia que existe un incremento como consecuencia de aplicar un mantenimiento preventivo para mejorar su productividad en el área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Por lo consiguiente, esto se compara con la investigación de Diaz Dumont, Jorge y Raympe Flores, Maricielo (2021) en su artículo científico que concluye que aplicando un mantenimiento preventivo incrementará la productividad de un 58% a 86%, con respecto a la eficiencia se observó un incremento del 17 % y la eficacia mejoró un 15%, entonces deducimos que el mantenimiento preventivo mejoró la productividad, la eficiencia y eficacia con la realización de un correcto plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de susequipos de medición. Otro autor que asemeja su investigación es Reyes Quispe, Luis Alberto (2018) en su investigación nos indica que en base a la implementación del mantenimiento preventivo la productividad de un 49 % se incrementó a un 88 %, la eficiencia de mejoró un 7% y la eficacia de 38% se deduce que si hubo una mejora en la productividad. Esto se debió a la orden de trabajo, inventario de máquinas, programación de mantenimiento que fueron implementados a las máquinas de la empresa.

Por otra parte, guarda relación con lo hallado por Vicente (2016) que en su investigación que se basó en aplicar una gestión del mantenimiento preventivo en para la mejora de la productividad, cuya problemática fue la baja productividad, por la falta de una buena gestión de mantenimiento preventivo, a través de los resultados se sabe que la eficiencia antes de la implementación del mantenimiento

técnicas para evaluar cada maquinaria y capacitaciones a los operarios.

Asimismo, se asemeja al hallazgo de Chávez (2016) quien deduce en su investigación cuyo objetivo es diseñar de implementación de un programa de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en una empresa textil, que al aplicar el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en 18.75% esta se dio gracias a la implementación que se realizó a la empresa los cuales fueron un diseño de gestión de un modelo de prevención, análisis de componentes críticos, fichas técnicas de cada máquina.

### **Hipótesis Específica 2**

Se observa que la eficacia antes era de 52 % y después de la implementación del MP se verifica que la eficacia aumentó a un 65% por ende existe una diferencia de 13 % de aumento en la eficacia. Por lo consiguiente, esto se compara con la investigación del autor Escobar Carmelo, Keny Rodrigo (2017) en su investigación Aplicación de Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad en una empresa encargada de la elaboración de productos balaceados, tras la investigación se sabe que la eficacia mejoró en 6.83%, obteniendo un 90.59% - 96.78%. Esto gracias a lo implementado los cuales fueron un plan de mantenimiento preventivo, orden de trabajo y fichas técnicas, para la mejora de la eficiencia de dicha empresa.

Otro autor que contrasta esta hipótesis fue Herrera Soto, Jorge Joryak y Palacios Castillo, Marco Antonio (2021) en su investigación Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de máquinas de tejido en una empresa textil, se deduce que la eficiencia se incrementó de un 86.7% a un 87.6% y la eficacia de un 91% a 92% y su productividad de 79% a 81%, esta mejora se dio por el aporte del autor lo cual fue un plan de mantenimiento en el área de tejido.

De igual manera otro autor que asemeja es Reyes Quispe, Luis Alberto (2018) en su investigación nos determina que en base a la implementación del mantenimiento preventivo hubo un incremento en la eficacia de 60% a un 98 % se deduce que si mejoró la productividad. Esto gracias a la orden de trabajo, al uso de inventario de máquinas y a la realización responsable de los cronogramas de MP que fueron implementados a la empresa.

Por otro lado, guarda relación con otro autor Najarro (2021) en su investigación de aplicación de un mantenimiento preventivo para mejorar la productividad, se logró como resultado después de la implementación del MP que la eficacia paso de 76% a 89% alcanzando un incremento de 17%. Esto se debe a que se realizó un plan de mantenimiento donde se detalla las fechas en que se llevará a cabo, además se plasmó la elaboración de un cronograma de ejecución y registros de cumplimiento de mantenimiento para cada maquinaria, de esta forma obtener una mejor gestión, también consistió en realizar capacitaciones para los trabajadores y el desarrollo de algunos formatos para evaluar el correcto funcionamiento de cada máquina. En cuanto a la investigación de Ynga (2016) se determinó que la eficacia obtuvo un incremento de 6.32% en la empresa de construcción ,después de la aplicación de un MP que consistió en la elaboración de órdenes de trabajo donde se puede especificar las actividades de mantenimiento a realizar como: limpieza, lubricación y cambio de piezas o colocación de algunos repuestos en la flota de montacargas de la empresa, también en la realización de fichas técnicas, stock de herramientas que es necesario y esencial para poder realizar el mantenimiento de manera agilizada; a su vez la realización de capacitaciones hacia el personal, con el objetivo de instruir al encargado o maquinista la solución ante las posibles fallas que se presente, evitando tiempos muertos, de tal manera no perjudique la productividad del área.

De forma similar, según lo mencionado por Vicente (2016), nos indica en su investigación cuyo título es mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de una empresa de transporte, que obtuvo un incremento con referencia a la eficacia de un 16.15%, debido a la implementación de formatos, fichas técnicas, registros quincenales y mensuales donde se plasma la información necesaria para llevar un mejor control, de tal manera se pueda realizar un cronograma de mantenimiento con fechas específicas para su respectivo desarrollo, teniendo en cuenta las herramientas que serán utilizadas y repuestos a colocar, se concluye entonces que, uno de los indicadores esenciales para mejorar la productividad alcanza a mejorar debido a la correcta implementación del MP.

## VI. CONCLUSIONES

Se desarrolló el diagnóstico para determinar las variables dependiente e independiente, partiendo de la base de datos obtenidos de 12 semanas se identificó tres problemas críticos que se presentaban en el área de sellado, lo cual se pudo evidenciar una baja productividad debido a que no tiene un plan para su mantenimiento respectivo de su maquinaria.

1. Se concluye que aplicando un correcto mantenimiento basado en la prevención si mejora la productividad en Inversiones Ore Tuncar S.A.C., debido a que antes de aplicar la metodología no contaban con un plan de mantenimiento preventivo, tampoco con fichas técnicas por esta razón su productividad era de un 44% y después de la implementación es de un 59%.
2. Como segunda conclusión, se verificó que antes de la eficacia era de 52 % y después de aplicar el mantenimiento preventivo aumentó a un 65 %. Se logró determinar que en las selladoras de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C, si mejoró la eficacia a un 13%.
3. Como conclusión final, de los resultados obtenidos, antes la eficiencia era de un 84% y después de la implementación del mantenimiento preventivo incrementó a un 90%.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa inversiones Ore Tuncar S.A.C. proseguir con la implementación del mantenimiento preventivo en el área de sellado, mediante una evaluación diaria, mensual, bimestral y trimestral debido a que se probó que mejora la productividad y lo cual permite que sus máquinas estén en óptimas condiciones operativas, generando beneficio para la organización.
2. Se recomienda a la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. continuar con el registro y control de los formatos que fueron planteados y elaborados para el mantenimiento preventivo y a través de esto afianzar el control diario de las máquinas selladoras para así mantenerlas en condiciones favorables y tengan una vida útil prolongada.
3. Se recomienda así mismo que la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. tendría que hacer capacitaciones para que su personal tenga conocimiento de la nueva implementación que se está haciendo basado en los cronogramas que se establecieron en las 12 semanas para que mejore continuamente su productividad.

## REFERENCIAS

- AHMED M., H., MAHMOUD A., A., PREVENTIVE MAINTENANCE ENGINEER EGYPT., H.E. y FACULTY OF ENGINEERING AIN SHAMS UNIVERSITY CAIRO EGYPT., D. of E.P. and M., 2017. Comparison between HS and TLBO to optimize PIA speed controller and current controller for switched reluctance motor. *I-manag. S J. Circuits Syst.*, vol. 5, no. 1, ISSN 2321-7502. DOI 10.26634/jcir.5.1.13542.
- ALARCÓN QUIÑONEZ, B.A. y ROMERO MONTENEGRO, D.M., 2021. *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa productora y comercializadora de harina y aceite de pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena* [en línea]. Guayaquil: s.n. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20080>.
- ALVAREZ XIOMARA, D., 2011. *Metodología de La Investigacion Documental*. S.l.: Eae Editorial Academia Espanola. ISBN 9783846562994.
- ARAUJO-OCHOA, G. y CABRERA-MEJÍA, J., 2021. Modelos de simulación matemática para mejorar la productividad de las MiPymes del Ecuador frente a la pandemia. *Pandemia desde la academia: experiencias transdisciplinarias de la universidad cuencana en tiempos de COVID-19*. S.l.: Editorial Abya-Yala, pp. 187-197. ISBN 9789978106792.
- AVENDAÑO, T.J.F. y GUTIÉRREZ, J.L.C., 2022. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA CONFORMAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO COMO HERRAMIENTA PARA LA DISPONIBILIDAD DE AUTOBUSES. *Journal of Engineering Research*, vol. 2, no. 3, ISSN 2764-1317. DOI 10.22533/at.ed.317232210028.
- CANCHAYA BENAVENTE, M. y GUERRERO GUERRERO, M.A., 2019. *Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa RD RENTAL S.A.C., Ate- 2019* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47615>.

- CASANOVA, O.L., GRACIA, M.D. y ORTIZ, J.M., 2021. Evaluación de la productividad y eficiencia de las grúas en las operaciones de carga y descarga de contenedores en buques de una terminal portuaria / Evaluation of the productivity and efficiency of cranes in container loading and unloading operations on ships at a port terminal. *Brazilian Journal of Business*, vol. 3, no. 2, ISSN 2596-1934. DOI 10.34140/bjbv3n2-039.
- CHACÓN LEÓN, H.A., 2020. *Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1789>.
- CHÁVEZ MEDINA, J., SANTIESTEBAN LÓPEZ, N.A. y PEREZ FLORES, I.V., 2022. Incremento de la Eficacia Global del Equipo (OEE) por medio de la reducción de tiempos muertos y seguimiento del control de insumos para los mantenimientos preventivos: caso de una empresa del sector automotriz. *Estud. Adm.*, vol. 28, no. 2, ISSN 0717-0653.
- COLQUEHUANCA MACHACA, M.E., 2019. *Gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de enfriamiento de moldes para mejorar la productividad en la planta de inyección de una empresa de fabricación de productos plásticos, Ate, 2019* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50308>.
- CONSUEGRA DÍAZ, F., DÍAZ CONCEPCIÓN, A., II, A., CRUZ-BAYO, III, R., BENÍTEZ MONTALVO, R., DEL CASTILLO SERPA, A., IV, A., RODRÍGUEZ PIÑEIRO, A. y II, 2017. Diseño del Método de disponibilidad Dupont como soporte a la toma de decisiones en el mantenimiento//Design of the Dupont availability Method to support decision making in maintenance. *Revista de ingeniería mecánica* [en línea], vol. 20, no. 3, Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2251/225159047003/html/>.
- CRUZ HERNÁNDEZ, A., IPARRAGUIRRE GUILLÉN, D.D., LOZANO VEGA, E., PARIMANGO GUEVARA, L.Y. y CASTILLO CABRERA, R., 2020. *DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, KARDEX, VSM Y BALANCE DE LÍNEA PARA REDUCIR COSTOS* [en línea]. Chiclayo: s.n. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1498>.

- DREWES, A., 2020. *Metodología de la Investigación Científica*. S.l.: Editorial Académica Española. ISBN 9786203032000.
- ESCOBAR CARMELO, K.R., 2017. *Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa corporación Kompano S.A.C., Puente Piedra, 2017* [en línea]. Lima: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12665>.
- ESPINOSA, F.F., DIAS, A. y SALINAS, G.E., 2012. Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial. *Ingeniare, Rev. Chil. Ing.*, vol. 20, no. 2, ISSN 0718-3291. DOI 10.4067/s0718-33052012000200011.
- FERNANDEZ COLLADO, C. y HERNANDEZ SAMPIERI, R., 2005. *Marketing político E Imagen de gobierno en funciones*. S.l.: McGraw-Hill Companies. ISBN 9789701040515.
- GARAY CEVALLOS, J.F., 2018. *Análisis para elaborar un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de la Empresa Plásticos Internacionales Plasınca C.A* [en línea]. Guayaquil: s.n. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36675>.
- GARCÍA ALCARAZ, J.L., 2011. Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* [en línea], no. 60, ISSN 0120-6230. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43021583012>.
- GARCÍA SIERRA, J., CÁRCEL CARRASCO, J. y MENDOZA VALENCIA, J., 2019. Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia. *3C Technol.\_Glosas Innov. Apl. Pyme* [en línea], vol. 8, no. 2, ISSN 2254-4143. DOI 10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.50-67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6979234>.
- GRACIA, P.V., 2018. *Metodología de la Investigación Clínica: Las 5 Herramientas del Investigador*. North Charleston, SC, Estados Unidos de América: Createspace Independent Publishing Platform. ISBN 9781986727648.



- GUERRA-LÓPEZ, E. y MONTES DE OCA-RISCO, A., 2019. Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, no. 45, ISSN 2357-3740. DOI 10.15446/rbct.n45.68711.
- HERNANDEZ SAMPIERI, R., 2006. *Metodología de La Investigacion*. S.l.: McGraw-Hill Companies. ISBN 9789701057537.
- HERNÁNDEZ VÁSQUEZ, J.D., RODRÍGUEZ-MEDINA, N.J., FERNÁNDEZ-MORENO, A.J. y PEDRAZA-YEPES, C.A., 2021a. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo aplicado a instrumentos no automáticos de pesaje en los laboratorios de la Universidad del Atlántico. *Investig. Innov. Ing.*, vol. 9, no. 2, ISSN 2344-8652. DOI 10.17081/invinno.9.2.3831.
- HERNÁNDEZ VÁSQUEZ, J.D., RODRÍGUEZ-MEDINA, N.J., FERNÁNDEZ-MORENO, A.J. y PEDRAZA-YEPES, C.A., 2021b. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo aplicado a instrumentos no automáticos de pesaje en los laboratorios de la Universidad del Atlántico. *Investig. Innov. Ing.*, vol. 9, no. 2, ISSN 2344-8652. DOI 10.17081/invinno.9.2.3831.
- HERRERA SOTO, J.J. y PALACIOS CASTILLO, M.A., 2021. *Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de máquinas de tejido, en la empresa Textil S.A, Lima 2021* [en línea]. Lima: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85711>.
- HOLLIS, J.F., GULLION, C.M., STEVENS, V.J., BRANTLEY, P.J., APPEL, L.J., ARD, J.D., CHAMPAGNE, C.M., DALCIN, A., ERLINGER, T.P., FUNK, K., LAFERRIERE, D., LIN, P.-H., LORIA, C.M., SAMUEL-HODGE, C., VOLLMER, W.M., SVETKEY, L.P. y GROUP, W.L.M.T.R., 2008. Weight loss during the intensive intervention phase of the weight-loss maintenance trial. *Am. J. Prev. Med.*, vol. 35, no. 2, ISSN 0749-3797. DOI 10.1016/j.amepre.2008.04.013.
- HUIDOBRO ALVARADO, G.V., 2017. *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa transportes PERÚ S.A. Puente Piedra, 2017* [en línea]. Lima: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12452>.

- INTRIAGO MAIRONGO, H., MESIAS SIMISTERRA, Á.E., MONTAÑO ROLDAN, V.L. y REYNA TENORIO, L.J., 2023. Mejorando la Sostenibilidad de Mototaxis en Muisne a Través de la Capacitación en Mantenimiento Preventivo. *ReSoFro*, vol. 3, no. 6, ISSN 2806-5913. DOI 10.59814/resofro.2023.3(6)25-46.
- JIRON, J.P., SANDOVAL, C., ENCISO, J.C., DE VASCONCELOS, A.S., BLONDEEL, K., BAKUNINA, N., LESCO, G., TOSKIN, I., STEPHENSON, R. y CACERES, C.F., 2021. Brief intervention to prevent HIV, STI and unintended pregnancies: preliminary results of a feasibility study from the perspective of healthcare providers in Peru. *BMC health services research*, vol. 21.
- NATIVIDAD RIVERO, G. y ORBEZO CELIS, J.L., 2020. *Influencia del mantenimiento preventivo en la productividad de los equipos de refrigeración* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23873>.
- PAREJA TOLEDO, C.A., AMADO SOTELO, J.F. y GUTIÉRREZ ASCÓN, J.E., 2017. Gestión de mantenimiento preventivo y disponibilidad de la flota de tractores del Área de maquinarias en una empresa pecuaria. *INGnosis*, vol. 3, no. 1, ISSN 2414-8199. DOI 10.18050/ingnosis.v3i1.2031.
- PILLADO PORTILLO, M., CASTILLO PÉREZ, V.H. y DE LA RIVA RODRÍGUEZ, J., 2022. Metodología de administración para el mantenimiento preventivo como base de la confiabilidad de las máquinas. *RIDE Rev. Iberoam. Para Investig. Desarro. Educ.*, vol. 12, no. 24, ISSN 2007-7467. DOI 10.23913/ride.v12i24.1218.
- RAMÍREZ-MÁRQUEZ, M.M., VISCAINO-VALENCIA, P.R. y MERA-MOSQUERA, A.R., 2018. Evaluación de un sistema de gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM). *P. del C.*, vol. 3, no. 3, ISSN 2550-682X. DOI 10.23857/pc.v3i3.635.
- RAYIMOV, S.T. y UZBEKISTAN, T.T.O.C.O.P.M.O.O.O.A.O.T.M.O.I.A.O.R., 2021a. About features of the mechanism of activity of law-enforcement bodies on preventive maintenance of offences among earlier offenders of persons. *tajssei*, vol. 03, no. 02, ISSN 2689-100X.

- RAYIMOV, S.T. y UZBEKISTAN, T.T.O.C.O.P.M.O.O.O.A.O.T.M.O.I.A.O.R., 2021b. About features of the mechanism of activity of law-enforcement bodies on preventive maintenance of offences among earlier offenders of persons. *tajssei*, vol. 03, no. 02, ISSN 2689-100X. DOI 10.37547/tajssei/volume03issue02-49.
- RAYME FLORES, M.S. y DIAZ DUMONT, J.R., 2021. Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Qantu Yachay*, vol. 1, no. 2, DOI 10.54942/qantuyachay.v1i1.8.
- REY SACRISTÁN, F., 2015. Development and optimization of a preventive maintenance plan. *Técnica industrial* [en línea], vol. 2, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4970164>.
- REYES QUISPE, L.A., 2018. *Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa servicios integrales Díaz S.A.C., Lima 2018* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24726>.
- RODRIGUEZ SANCHEZ, L.A., 2021. *Metodología de la Investigación*. S.I.: Editorial Academica Espanola. ISBN 9786203036299.
- SUÁREZ MONTEJO, P.F., 2021. *Plan de mantenimiento preventivo en la planta de regulación de gas natural de la empresa Proviservicios S.A. ESP* [en línea]. Cúcuta: s.n. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4715>.
- TONG, Y.W., LO, S.S.T., FUNG, B.W.K., CAMERON, S.T., NG, E.H.Y. y LI, R.H.W., 2022. Acceptability of different mechanisms of action of contraception in women: a questionnaire survey. *BMJ Sexual & Reproductive Health* [en línea], vol. 48, no. 2, DOI 10.1136/bmjsex-2021-201110. Disponible en: <http://jfrhc.bmj.com/content/48/2/117.abstract>.
- TORRE DONGO, A.J., 2021. *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad de la empresa Corpomecator S. R. L. Lima 2021* [en línea]. Lima: s.n. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28211>.

VÉLEZ NARVÁEZ, J.J., 2018. *Diseño de un programa de mantenimiento preventivo basado en la filosofía «TPM» en la Empresa Plásticos Chempro CÍA. LTDA* [en línea]. Guayaquil: s.n. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18398>.

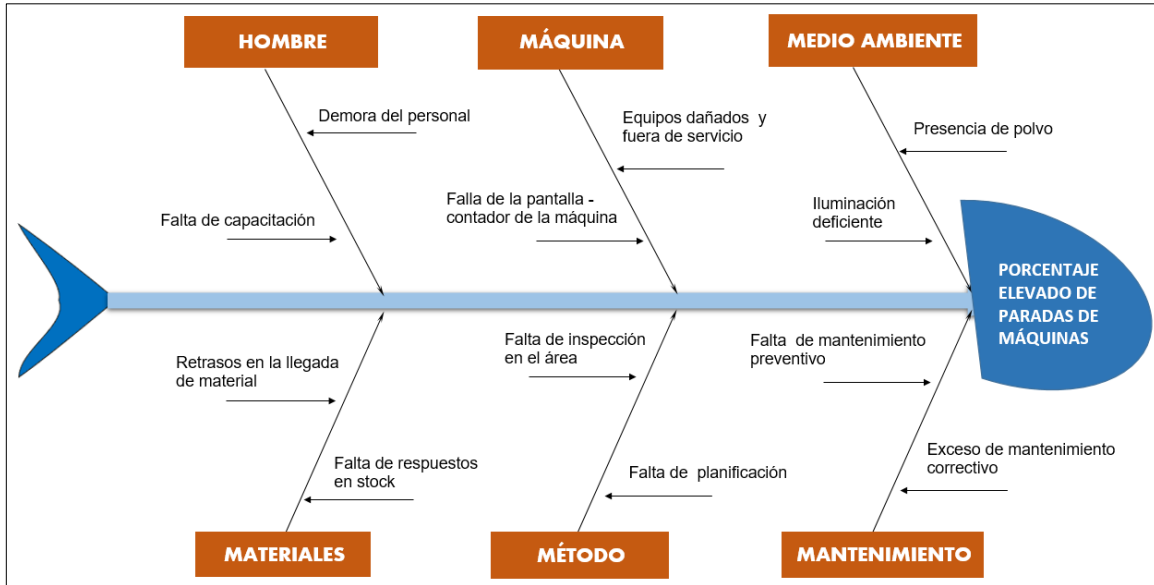
VICENTE MERA, M. del P., 2016. *Gestión del mantenimiento preventivo en la flota de camiones para mejorar la productividad en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L., Lima, 2016* [en línea]. LIMA: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/983>.

VILLARRAGA LOZANO, O. del P., 2021. Metodología gerencial para el mantenimiento preventivo de equipos médicos mínimos usados en habilitación de cirugías ambulatorias. *Revista Signos*, ISSN 2145-1389. DOI 10.15332/24631140.6342.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### Diagrama de Ishikawa



## ANEXO 2

### Matriz de Vester

I.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	TOTAL
C1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12
C2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
C3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	9
C4	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	7
C5	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	6
C6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7
C7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10
C8	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9
C9	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
C10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7
C11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
C12	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5
C13	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	4
C14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
C15	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	8

0	No existe relación entre las causas de baja productividad
1	Existe relación entre las causas de baja productividad

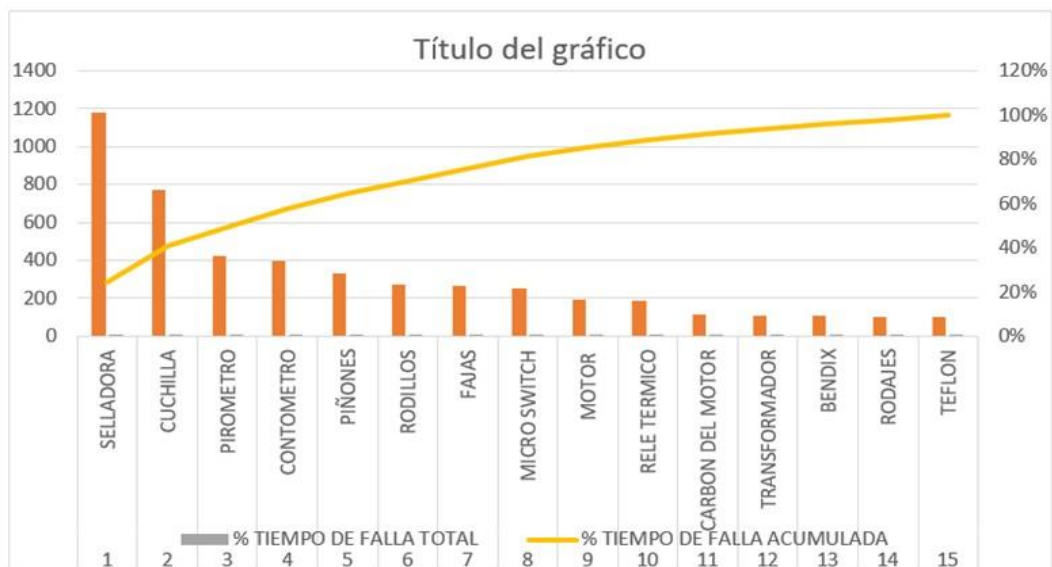
## ANEXOS 3

### Tabla de puntajes

	EQUIPOS	N° DE FALLAS	TIEMPO DE FALLA (MIN)	% TIEMPO DE FALLA TOTAL	% TIEMPO DE FALLA ACUMULADA
1	SELLADORA	26	1181	25%	25%
2	CUCHILLA	24	771	16%	41%
3	PIROMETRO	22	421	9%	49%
4	CONTOMETRO	15	397	8%	58%
5	PIÑONES	9	334	7%	65%
6	RODILLOS	9	272	6%	70%
7	FAJAS	7	266	6%	76%
8	MICRO SWITCH	6	252	5%	81%
9	MOTOR	5	194	4%	85%
10	RELE TERMICO	5	183	4%	89%
11	CARBON DEL MOTOR	4	114	2%	91%
12	TRANSFORMADOR	4	109	2%	94%
13	BENDIX	3	107	2%	96%
14	RODAJES	2	102	2%	98%
15	TEFLON	1	100	2%	100%
		142	4803	100%	

## ANEXO 4

### Diagrama de Pareto



ANEXO 5

		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINAS</b>		<b>CODIGO: FMPD.001</b>	
				<b>FECHA:</b>	
				<b>REVISION ORIGINAL</b>	
		<b>DATOS GENERALES</b>			
		<b>NOMBRE DE LA MAQUINA</b>		MAQUIN A SELLADO RA FONDO	
		<b>FABRICANTE</b>		MAQRUIZ	
		<b>CODIGO DE INVENTARIO</b>		M-01-P1	
		<b>MODELO</b>		UTRF600	
		<b>ORIGEN</b>		NACIONAL	
		<b>AÑO DE ADQUISICION</b>		2015	
		<b>ESPECIFICACIONES</b>			
<b>PESO NETO</b>		800 kg	PIEZAS POR DAR MANTENIMIENTO		
<b>ALTURA MAXIMA</b>		1.40 cm	1		
<b>VELOCIDAD</b>		40.120PCS	2		
<b>POTENCIA</b>		220V	3		
<b>VOLTAJE</b>		380V	4		
<b>UBICACIÓN EN PLANTA</b>					
Primer piso					
<b>CONDICIONES GENERALES</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>		MAQUINA SELLADOR DESTINADO A ELABORACION YSELLADO DE BOLSAS DE MEDIDA 20 x 30			
<b>SITUACION ACTUAL</b>		OPERATI VA			
<b>ELABORADO</b>		CORDOVA SANCHEZ PEDRO	ROQUE GUZMAN LESLY		

**ANEXO 6**

		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINAS</b>		<b>CODIGO: FMPD.001</b>		
				<b>FECHA:</b>		
				<b>REVISION ORIGINAL</b>		
<b>DATOS GENERALES</b>						
				<b>NOMBRE DE LA MAQUINA</b>		MAQUIN A SELLADO RA LATERAL
				<b>FABRICANT E</b>		MAQRUIZ
				<b>CODIGO DE INVENTARIO</b>		M-01-P1
				<b>MODELO</b>		UTRF600
				<b>ORIGEN</b>		NACIONAL
				<b>AÑO DE ADQUISICION</b>		2015
				<b>ESPECIFICACIONES</b>		
<b>PESO NETO</b>		800 kg	PIEZAS POR DAR MANTENIMIENTO			
<b>ALTURA MAXIMA</b>		1.40 cm	1			
<b>VELOCIDAD</b>		40.120PCS	2			
<b>POTENCIA</b>		220V	3			
<b>VOLTAJE</b>		380V	4			
<b>UBICACIÓN EN PLANTA</b>						
Primer piso						
<b>CONDICIONES GENERALES</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>		MAQUINA SELLADORA DESTINADO A LA ELABORACION YSELLADO DE ENVASES PLASTICOS				
<b>SITUACION ACTUAL</b>		OPERATI VA				
<b>ELABORADO</b>		CORDOVA SANCHEZ PEDRO	ROQUE GUZMAN LESLEY			



ANEXO 7

		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINAS</b>	<b>CODIGO: FMPD.001</b>
			<b>FECHA:</b>
			<b>REVISION ORIGINAL</b>
<b>DATOS GENERALES</b>			
		<b>NOMBRE DE LAMAQUINA</b>	MAQUINA SELLADORA CON TROQUEL INCORPORA DO
		<b>FABRICANTE</b>	MAQRUIZ
		<b>CODIGO DE INVENTARIO</b>	M-01-P1
		<b>MODELO</b>	UTRF600
		<b>ORIGEN</b>	NACIONAL
		<b>AÑO DE ADQUISICION</b>	2015
		<b>ESPECIFICACIONES</b>	
<b>PESO NETO</b>	800 kg	PIEZAS POR DAR MANTENIMIENTO	
<b>ALTURA MAXIMA</b>	1.40 cm	1	
<b>VELOCIDAD</b>	40.120PCS	2	
<b>POTENCIA</b>	220V	3	
<b>VOLTAJE</b>	380V	4	
<b>UBICACIÓN EN PLANTA</b>			
Primer piso			
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	MAQUINA SELLADORA DESTINADO A LA ELABORACION Y SELLADO DE ENVASES PLASTICOS		
<b>SITUACION ACTUAL</b>	OPERATIVA		
<b>ELABORADO</b>	CORDOVA SANCHEZ PEDRO	ROQUE GUZMAN LESLY	

## ANEXO 8

LIMA, 11 de mayo del 2022

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Señor(es):

Córdova Sanchez, Pedro Brayan

Roque Guzman, Lesly Karoline

Estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería, de la Universidad César Vallejo

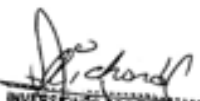
**Asunto: Autorización para realizar el desarrollo del proyecto de investigación**

Yo, Richard Filiberto Ore Cueto identificado con DNI: 40640827 en mi calidad de gerente de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C Con RUC: 20550871646 autorizo a los señores antes mencionados, quienes son los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, sede Lima Este, a utilizar la información de la empresa que los estudiantes consideren relevantes para el desarrollo de proyecto de investigación denominado "Mantenimiento Preventivo para mejorar la Productividad del área de sellado de la Empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C. Lima, 2022." Los estudiantes se comprometen hacer buen uso de los datos e información que puedan recopilar de los diferentes medios como archivos electrónicos, formato y archivo físicos que la empresa pone a su disposición para el efecto de llevar a cabo el desarrollo de investigación. Se reitera que la información debe ser de uso exclusivo para llevar a cabo el desarrollo de proyecto de investigación. De considerar necesario se autoriza a los estudiantes la publicación de su investigación en el medio que considere su Universidad.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la información de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,|

Lima, 11 de mayo del 2022



INVERSIONES ORE TUNCAR S.A.C.  
RICHARD F. ORE CUETO  
GERENTE (G)

---

Gerente General

# ANEXO 9

## Validación de instrumento a través del juicio de experto 1

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: CONFIABILIDAD $C \frac{TF}{NF} \times 100$							
	Leyenda: C: CONFIABILIDAD TF: TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO NF: NUMERO DE FALLAS	X		X		X		
	Dimensión 2: DISPONIBILIDAD $\frac{H.T - \text{Horas parada por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$							
	Leyenda: H.T: HORAS TOTALES HPM: HORAS PARADA POR MANTENIMIENTO	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: EFICIENCIA $\frac{H - \text{maq. trabajadas}}{H - \text{maq. disponibles}} \times 100$							
	Leyenda: H: HORAS MT: MAQUINAS TRABAJADAS MD: MAQUINAS DISPONIBLES	X		X		X		
	Dimensión 2: EFICACIA $\frac{Q. Producida}{Q. Programada} \times 100$							
	Leyenda: Q: TRABAJO QP: TRABAJO PRODUCIDO QPG: TRABAJO PROGRAMADO	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **ACOSTALINARESALDO**

DNI: **480854**

Especialidad del validador: **INGENIERA INDUSTRIAL**

22 de Julio del 2022

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Firma del Experto Informante.

## Validación de instrumento a través del juicio de experto 2

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>							
	Dimensión 1: CONFIABILIDAD  $C \frac{TF}{NF} \times 100$ Leyenda: C: CONFIABILIDAD TF: TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO NF: NUMERO DE FALLAS	X		X		X		
	Dimensión 2: DISPONIBILIDAD  $\frac{H.T - \text{Horas parada por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$ Leyenda: H.T: HORAS TOTALES HPM: HORAS PARADA POR MANTENIMIENTO	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: EFICIENCIA  $\frac{H - \text{maq. trabajadas}}{H - \text{maq. disponibles}} \times 100$ Leyenda: H: HORAS MT: MAQUINAS TRABAJADAS MD: MAQUINAS DISPONIBLES	X		X		X		
	Dimensión 2: EFICACIA  $\frac{Q. Producida}{Q. Programada} \times 100$ Leyenda: Q: TRABAJO QP: TRABAJO PRODUCIDO QPG: TRABAJO PROGRAMADO	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA**

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CERNA GARNIQUE BETSY**

**DNI: 41848703**


**Especialidad del validador: INGENIERA INDUSTRIAL**

**22 de Julio del 2022**

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

  
 -----

**Firma del Experto Informante.**

## Validación de instrumento a través del juicio de experto 3

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>							
	Dimensión 1: CONFIABILIDAD							
	$\frac{C \cdot TF}{NE} \times 100$							
	Leyenda: C: CONFIABILIDAD TF: TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO NF: NUMERO DE FALLAS	X		X		X		
	Dimensión 2: DISPONIBILIDAD							
	$\frac{H.T - \text{Horas parada por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$							
	Leyenda: H.T: HORAS TOTALES HPM: HORAS PARADA POR MANTENIMIENTO	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$\frac{H - \text{maq. trabajadas}}{H - \text{maq. disponible}} \times 100$							
	Leyenda: H: HORAS MT: MAQUINAS TRABAJADAS MD: MAQUINAS DISPONIBLES	X		X		X		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$\frac{Q. \text{Producida}}{Q. \text{Programada}} \times 100$							
	Leyenda: Q: TRABAJO QP: TRABAJO PRODUCIDO QPG: TRABAJO PROGRAMADO	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):  Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:     Aplicable [ X]         Aplicable después de corregir [ ]         No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Panta Salazar Javier Francisco

DNI: 02636381

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

...22...de Julio del 2022



Firma del Experto Informante

## ANEXO 10

### Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente: <b>Mantenimiento Preventivo</b>	Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, maquinas e instalaciones. (Moreno y Perez,2020)	Mantenimiento Preventivo es asegurar la disponibilidad confiabilidad, y fiabilidad de los equipos realizando aplicaciones de los indicadores.	Disponibilidad	$\frac{H.T - \text{Horas parada por mant}}{\text{Horas Totales}} \times 100$	Razón
			Confiabilidad	$C \frac{TF}{NF} \times 100$	Razón
Dependiente: <b>Productividad</b>	Es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios (MARTINES TORRES 2017)	La productividad es considerada como una medida de lo que se viene a utilizar de sus recursos para realizar un resultado específico a su logística.	Eficiencia	$\frac{H - \text{maq. trabajadas}}{H - \text{maq. disponible}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$\frac{Q. Producida}{Q. Programada} \times 100$	Razón





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CERNA GARNIQUE BETSY ROXANA LOURDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad del área de sellado de la empresa Inversiones Ore Tuncar S.A.C.Lima, 2022.", cuyos autores son CORDOVA SANCHEZ PEDRO BRAYAN, ROQUE GUZMAN LESLY KAROLINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 18 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BETSY ROXANA LOURDES CERNA GARNIQUE <b>DNI:</b> 41848703 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0514-472X	Firmado electrónicamente por: BCERNAGAR el 18- 07-2022 15:13:57

Código documento Trilce: TRI - 0350201