



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EMPRESARIAL**

**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS
BALANCEADOS DE LA EMPRESA DICOVENT S.R.LTDA, PUENTE
PIEDRA, 2017.**

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

AUTORA

ESTRADA COSME, KATTY JAZMIN

ASESOR

DR. SUCA APAZA FERNANDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

OPERACIONES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN

LIMA – PERÚ

2017

MG. DÁVILA LAGUNA RONALD
PRESIDENTE

DR. SUCA APAZA FERNANDO
SECRETARIO

MG. SUCA APAZA GUIDO RENE
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios: Por ser mi luz, por darme la oportunidad de alcanzar mis logros, por estar a mi lado dándome fuerzas para seguir adelante.

A mis padres: Por su amor incondicional y apoyo en todo momento, mi triunfo es el de ustedes los amo.

A mis abuelos: Por guiar mi camino desde el cielo.

A mis hermanos: Por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mis profesores e especialistas del tema por todo el apoyo brindado, por su tiempo, por los conocimientos que me transmitieron y de manera especial a mi asesor de tesis el Dr. Suca Apaza Fernando por su ayuda para desarrollar mi tesis.

Un sincero gracias a todas las personas que intervinieron para que mi tesis hoy sea una realidad y un especial agradecimiento a mi querido amigo Keny Escobar Carmelo por su apoyo incondicional.

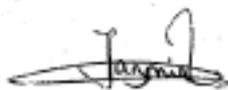
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo ESTRADA COSME, Katty Jazmin con DNI N° 74610303, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Empresarial, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima 18 de Enero del 2018



Estrada Cosme Katty Jazmin
DNI 74610303

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE LA EMPRESA DICOVENT S.R.LTDA, PUENTE PIEDRA, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Empresarial.

Katty Jazmin Estrada Cosme

ÍNDICE

Página del jurado	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
Presentación	vi
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I.INTRODUCCIÓN	xvi
1.1. Realidad problemática	23
1.2. Trabajos previos	28
1.3. Teorías relacionadas al tema	36
1.4. Formulación del problema	36
1.5. Justificación del estudio	37
1.6. Hipótesis	38
1.7. Objetivos	38
II. MÉTODO	39
2.1. Diseño de investigación	42
2.2. Variables y operacionalización	43
2.3. Población y muestra	44
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	46
2.5. Métodos de análisis de datos	47
2.6. Aspectos éticos	47
2.7. Desarrollo de la propuesta de mejora	71
2.7.1. Situación actual	56
2.7.2. Propuesta de alternativas solución	58
2.7.3. Implementación del proyecto	71
2.8. Análisis económico - financiero	75

III. RESULTADOS	76
3.1. Análisis descriptivo	89
3.2 Análisis inferencial	102
3.2.1. Prueba de normalidad	97
3.2.2. Contrastación de hipótesis	102
IV. DISCUSIÓN	107
V. CONCLUSIONES	109
VI. RECOMENDACIONES	111
VII. REFERENCIAS	118
ANEXOS	163
Anexo 1: Matriz de consistencia	120
Anexo 2: Formato de recolección de datos: Planeación	121
Anexo 3. Formato de recolección de datos: Control	121
Anexo 4. Formato de recolección de datos: Productividad	122
Anexo 5. Formato de recolección de datos: Eficiencia	122
Anexo 6. Formato de recolección de datos: Eficacia	123
Anexo 7. Formato de orden de trabajo	123
Anexo 8. Encuesta para determinar las causas que generan la baja productividad	124
Anexo 9. Resultados de la encuesta realizada al personal de la empresa Dicovent S.R.Ltda	125
Anexo 10. Formato de producción programada y real (pre – test)	126
Anexo 11. Formato de producción programada y real (pre – test)	127
Anexo 12. Formato de producción programada y real (pos – test)	128
Anexo 13. Formato de producción programada y real (pos – test)	129
Anexo 14. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 1)	130
Anexo 15. Validación del instrumento: Productividad (experto 1)	131
Anexo16. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 2)	132

Anexo 17. Validación del instrumento: Productividad (experto 2)	133
Anexo 18. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 3)	134
Anexo 19. Validación del instrumento: Productividad (experto 3)	135
Anexo 20. Evidencias Fotográficas del mantenimiento preventivo	136
Anexo 21. Evidencias Fotográficas del mantenimiento preventivo	137
Anexo 22. Orden de trabajo semestral – máquina Peletizadora	138
Anexo 23. Orden de trabajo semestral – máquina Mezcladora	139
Anexo 24. Orden de trabajo mensual – máquina Peletizadora	140
Anexo 25. Orden de trabajo mensual – máquina Mezcladora	141
Anexo 26. Orden de trabajo mensual – máquina Granuladora	142
Anexo 27. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora	143
Anexo 28. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora	144
Anexo 29. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	145
Anexo 30. Orden de trabajo semanal – máquina Enfriadora	146
Anexo 31. Orden de trabajo semanal – máquina Mezclador	147
Anexo 32. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	148
Anexo 33. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora	149
Anexo 34. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	150
Anexo 35. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora	151
Anexo 36. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	152
Anexo 37. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora	153
Anexo 38. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora	154
Anexo 39. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora	155
Anexo 40. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	156
Anexo 41. Orden de trabajo semanal – máquina Enfriadora	157
Anexo 42. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora	158

Anexo 43. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora	159
Anexo 44. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora	160
Anexo 45. Orden de trabajo mensual – máquina Peletizadora	161
Anexo 46. Orden de trabajo mensual – máquina Mezcladora	162
Anexo 47. Porcentaje de similitud en turnit	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Productividad del trabajo - sector manufactura	17
Figura 2: Países miembros de la OECD	18
Figura 3: Variación Acumulada de la Producción del Sector Manufactura: 2008-2017	19
Figura 4: Gráfica de los problemas de Dicovent S.R.Ltda	21
Figura 5: Diagrama de Ishikawa	21
Figura 6: Gráfica de las causas del problema	23
Figura 7: Categorías del mantenimiento preventivo	30
Figura 8: Proceso de producción	50
Figura 9: Productividad (Mayo – Junio 2017)	55
Figura 10: Diagrama de Gantt	56
Figura 11: Planeación (Junio – Julio)	77
Figura 12: Control (Junio – Julio)	79
Figura 13: Productividad Pre - Test	81
Figura 14: Productividad Pos – Test	82
Figura 15: Histograma de Productividad (pre – test)	91
Figura 16: Histograma de Productividad (post – test)	92
Figura 17: Histograma de eficiencia (pre – test)	94
Figura 18: Histograma de eficiencia (post – test)	95
Figura 19: Histograma de eficacia (pre – test)	96

Figura 20: Histograma de eficacia (post – test)	97
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagrama de Pareto de los problemas de Dicovent S.R.Ltda	20
Tabla 2: Diagrama de Pareto	22
Tabla 3: Matriz de operacionalización	43
Tabla 4: Tabla de variables para evaluación de criticidad	51
Tabla 5: Tabla de análisis según el grado de criticidad	51
Tabla 6: Tabla de decisión en función al grado de criticidad	52
Tabla 7: Formato de medición del nivel de producción pre – test	53
Tabla 8: Formato de medición de la productividad pre - test	54
Tabla 9: Tabla de alternativas de solución	57
Tabla 10: Tabla de escala de valor	57
Tabla 11: Tabla de análisis según los criterios	57
Tabla 12: Tabla de decisión por máquina	58
Tabla 13: Tabla de mantenimiento semestral	59
Tabla 14: Tabla de mantenimiento mensual – Junio	59
Tabla 15: Tabla de mantenimiento mensual – Julio	59
Tabla 16: Tabla de mantenimiento semanal - Junio	60
Tabla 17: Tabla de mantenimiento semanal - Julio	60
Tabla 18: Tabla de mantenimiento semanal - Julio	60
Tabla 19: Orden de trabajo semestral para la mezcladora	61
Tabla 20: Orden de trabajo semestral para la peletizadora	62
Tabla 21: Orden de trabajo semestral para la granuladora	63
Tabla 22: Orden de trabajo mensual para la peletizadora	64
Tabla 23: Orden de trabajo mensual para la mezcladora	65
Tabla 24: Orden de trabajo mensual para la granuladora	66
Tabla 25: Orden de trabajo semanal para la peletizadora	67

Tabla 26: Orden de trabajo semanal para la mezcladora	69
Tabla 27: Orden de trabajo semanal para la enfriadora	70
Tabla 28: Orden de trabajo semanal para la granuladora	71
Tabla 29: Tabla de producción en kilogramos	72
Tabla 30: Tabla de producción	73
Tabla 31: Tabla de costos variables e ingresos	73
Tabla 32: Tabla de costos del envasado	74
Tabla 33: Tabla de costos Pre – test - Pos -test	74
Tabla 34: Tabla de costo de implementación	75
Tabla 35: Tabla de beneficio / costo	75
Tabla 36: Tabla de Implementación – Planeación	77
Tabla 37: Estadísticos descriptivos de la dimensión planeación	78
Tabla 38: Tabla de Implementación – Control	78
Tabla 39: Estadísticos descriptivos de la dimensión control	79
Tabla 40: Resultados de la variable dependiente productividad	80
Tabla 41: Estadísticos descriptivos de la variable productividad	83
Tabla 42: Resultados pre- test de la dimensión N°1 de la variable dependiente: eficiencia	84
Tabla 43: Resultados pos- test de la dimensión N°1 de la variable dependiente: eficiencia	85
Tabla 44: Estadística descriptiva de la dimensión N°1 de la variable dependiente eficiencia	86
Tabla 45: Resultados pre- test de la dimensión N°2 de la variable dependiente: eficacia	87
Tabla 46: Resultados pre- test de la dimensión N°2 de la variable dependiente: eficacia	88
Tabla 47: Estadística descriptiva de la dimensión N°2 de la variable dependiente eficacia	89
Tabla 48: Prueba de normalidad de la variable dependiente productividad	90

Tabla 49: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia	93
Tabla 50: Prueba de normalidad de la dimensión eficacia	95
Tabla 51: Prueba T-Student para productividad	98
Tabla 52: Comparación de medias de productividad pre-test y post-test con T student	99
Tabla 53: Prueba T-Student para Eficiencia	100
Tabla 54: Comparación de medias de eficiencia pre-test y pos-test con T student	100
Tabla 55: Prueba T-Student para Eficacia	101
Tabla 56: Comparación de medias de eficacia antes y después con student	102

RESUMEN

En la investigación “Aplicación de Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017”, el objetivo fue aplicar el mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017. La implementación se realizó por medio de la planeación y el control del mantenimiento preventivo semanal, mensual y semestral. La metodología de investigación es de tipo aplicada, diseño cuasi experimental y de enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 30 días de elaboración de alimentos balanceados en la empresa Dicovent S.R.Ltda. La muestra fue la producción de 30 días, desde 1 de mayo al 9 de junio (pre - test) y desde el 24 de julio al 1 de septiembre (pos - test). La técnica empleada fue la observación y los instrumentos son la ficha de observación, el orden de trabajo y el formato de producción programada y real. La validación de los instrumentos se realizó a través de juicio de expertos. Para el análisis de datos se utilizó el software SPSS versión 21 donde realizó el análisis descriptivo e inferencial. La prueba de normalidad utilizada fue Shapiro-Wilk ya que la muestra es 30 días, el nivel de significancia fue mayor a 0.05 de esta manera se confirma que los datos provenían de una distribución normal, se realizó la contrastación de hipótesis a través de la prueba T - de Student, obteniendo un valor $p=0.000$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador “La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017”, se concluye que la productividad mejoró en 18,18%.

Palabras Clave: Mantenimiento preventivo, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

In the investigation "Application of Preventive Maintenance to improve the productivity in the elaboration of balanced foods of the company Dicovent SRLtda, Puente Piedra, 2017", the objective was to apply the preventive maintenance to improve the productivity in the elaboration of balanced foods of the company DICOVENT SRLtda, Puente Piedra, 2017. The implementation was realized through the planning and control of weekly, monthly and semi-annual preventive maintenance. The methodology the investigation is of applied type, quasi-experimental design and quantitative approach. The population consisted of 30 days of balanced foods elaboration in the company Dicovent S.R.Ltda. The sample was the production of 30 days, from May 1 to June 9 (pre - test) and from July 24 to September 1 (post - test). The technique used was the observation and the instruments are the observation sheet, the order of work and the programmed and real production format. Validation of the instruments was realized out through expert judgment. The SPSS software, version 21, was used to analysis the data, where the descriptive and inferential analysis was carried out. The normality test used was Shapiro-Wilk since the sample is 30 days, the level of significance was greater than 0.05, in this way it is confirmed that the data came from a normal distribution, the test of hypothesis was realized through the test T - Student, obtaining a value $p = 0.000$, the null hypothesis is rejected and the researcher 's hypothesis is accepted. "The application of preventive maintenance improves the productivity in the elaboration of balanced foods of the company Dicovent SRLtda, Puente Piedra, 2017 ", It is concluded that productivity improved by 18.18%.

Keywords: Preventive maintenance, productivity, efficiency, effectiveness.

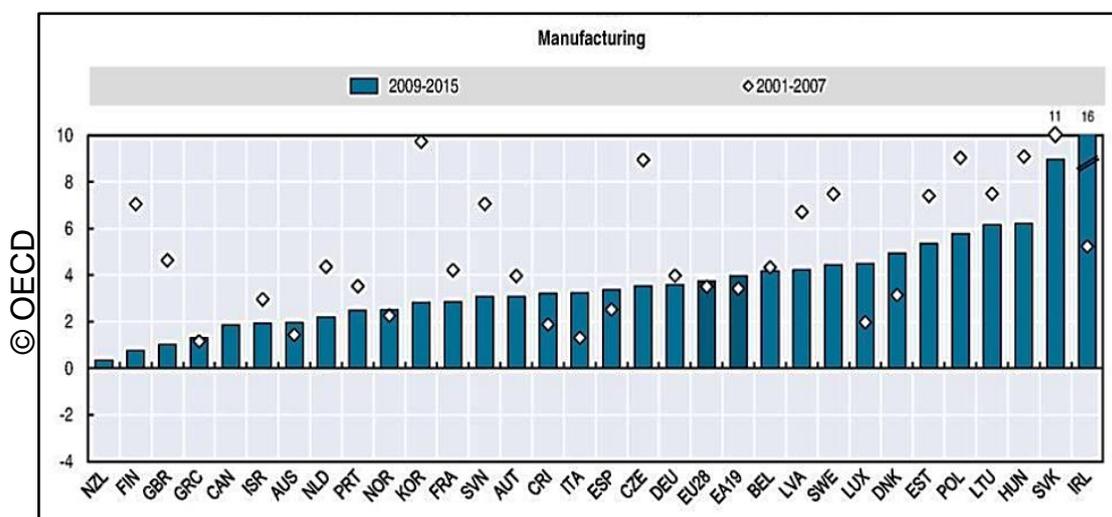
I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Hoy en día el mantenimiento industrial es un factor muy importante para las empresas porque permite mantener en buen estado los equipos, aplicando un mantenimiento preventivo mediante las inspecciones y revisiones se logra una producción sin interrupciones, de esta manera se puede mejorar la productividad en las empresas.

A nivel mundial, la mayoría de países cuentan con altas tasas de crecimiento en productividad del sector manufacturero, no obstante estas tasas difirieren notablemente. Por ejemplo, entre el año 2001 y 2015, las tasas de crecimiento de la productividad en la industria manufacturera oscilaron entre el 0,35% en Nueva Zelanda y el 9,00% en la República Eslovaca. En Irlanda, la reestructuración a través de la reubicación de empresas con activos de propiedad intelectual y empresas de arrendamiento de aeronaves, genero aumentos significativos en la productividad del trabajo en el 2015 (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OECD, 2017, p. 59).

Figura 1



Productividad del trabajo - sector manufactura

Figura 2

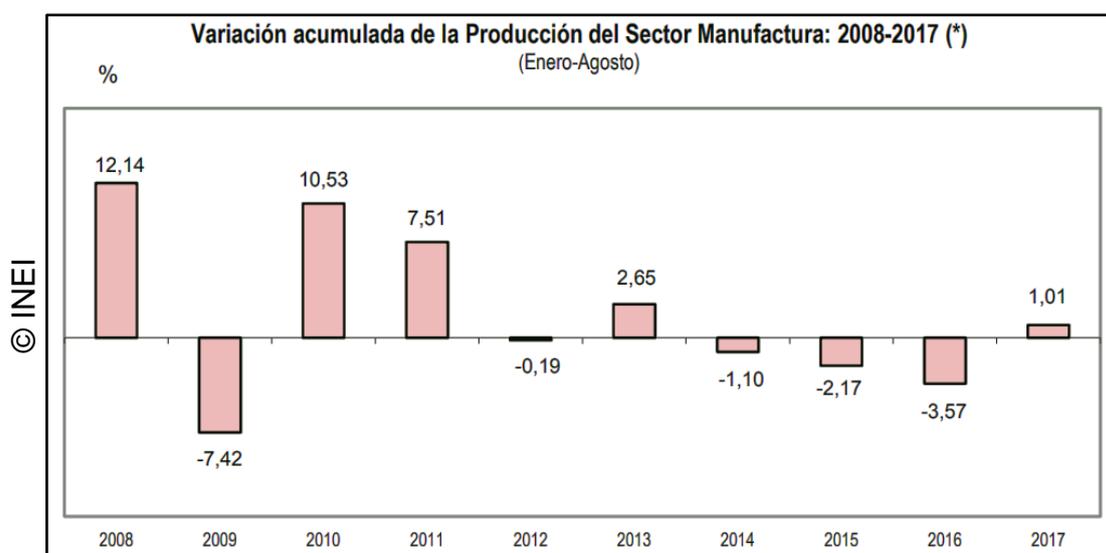
© OECD

AUS	Australia	IRL	Ireland
AUT	Austria	ISL	Iceland
BEL	Belgium	ISR	Israel
BRA	Brazil	ITA	Italy
CAN	Canada	JPN	Japan
CHE	Switzerland	KOR	Korea
CHL	Chile	LTU	Lithuania
CHN	China (People's Republic of)	LUX	Luxembourg
COL	Colombia	LVA	Latvia
CRI	Costa Rica	MEX	Mexico
CZE	Czech Republic	NLD	Netherlands
DEU	Germany	NOR	Norway
DNK	Denmark	NZL	New Zealand
ESP	Spain	POL	Poland
EST	Estonia	PRT	Portugal
FIN	Finland	RUS	Russian Federation
FRA	France	SVK	Slovak Republic
GBR	United Kingdom	SVN	Slovenia
GRC	Greece	SWE	Sweden
HUN	Hungary	TUR	Turkey
IDN	Indonesia	USA	United States
IND	India	ZAF	South Africa

Países miembros de la OCDE

A nivel nacional, la producción sectorial de enero a agosto de 2017, en el sector manufacturero registró un crecimiento de 1,01%, determinada por la mayor actividad del subsector fabril primario en 11,51%, contrarrestado por la baja del subsector fabril no primario en -2,34%. El resultado contractivo de la industria fabril no primaria se explicó por la menor producción de bienes de consumo en -2,72%, bienes intermedios en -2,83% y bienes de capital creció en 13,13%. La industria de bienes de consumo tuvo -17,08%. Con respecto a los bienes intermedios tuvo un resultado negativo por la disminución de las ramas de impresión -12,78%. La industria de bienes de capital generó un crecimiento en las ramas productivas de fabricación de maquinaria tuvo 91,48%, entre otros (Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, 2014, pp.40-41).

Figura 3



Variación Acumulada de la Producción del Sector Manufactura: 2008-2017

En el Perú, existen grandes empresas dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados, para lograr ser empresas competitivas contratan personal capacitado en el mantenimiento industrial de los equipos, enfocados a lograr un alto rendimiento productivo. Así mismo utilizan métodos y tecnología que afecta directamente el desempeño de la calidad del proceso, tal servicio no es accesible para las MiPyme no asignan un presupuesto por el costo.

Sin embargo en el Perú, contamos desde pequeñas y medianas industrias del sector de alimentos balanceados, muchos de ellos no realizan un adecuado mantenimiento preventivo en las máquinas de producción, generalmente se implementa el mantenimiento correctivo (localiza y repara los defectos observados en los equipos) generando retraso en el tiempo de producción y distribución a un mayor costo.

La empresa Dicovent S.R.Ltda ubicada en la Mza. S1 Lote. 1F de la Asc. de Prop. el Dorado del distrito de Puente Piedra, elabora alimentos balanceados para animales (aves, cuy, conejos, gallos de pelea) cuenta con 4 máquinas para el proceso de elaboración (máquina peletizadora, máquina mezcladora, máquina enfriadora y máquina granuladora). Se ha observado que existen averías, desperfectos, inadecuada limpieza de las máquinas, generando problemas en el

proceso de elaboración y en la calidad requerida del alimento balanceado.

La aplicación del mantenimiento preventivo permite tomar medidas preventivas en los equipos a intervalos fijos a un bajo costo. El objetivo del mantenimiento preventivo es lograr prevenir de manera anticipada los sucesos antes de que ocurran los fallos en las máquinas evitando que perjudique la productividad.

Actualmente la empresa Dicovent S.R.Ltda no aplica un mantenimiento preventivo, al no existir inspección del funcionamiento de cada equipo genera tiempo muerto en la producción, disminuyendo la eficiencia.

Por lo tanto, el proyecto de tesis presentado tiene como objetivo general realizar un mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la preparación del alimento para el consumo de animales. Para reconocer el problema de mayor significancia en la empresa se realizó un diagrama de Pareto, identificando los problemas. Teniendo como principal problema la baja productividad.

Tabla 1

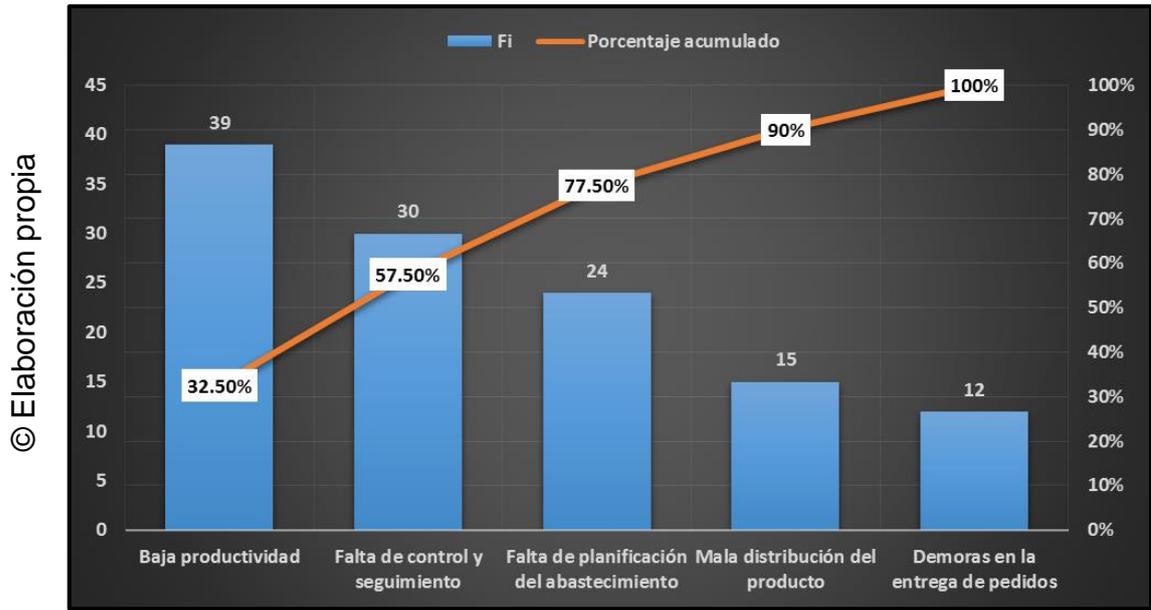
© Elaboración propia

N°	PROBLEMAS	Fi	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
1	Baja productividad	39	39	32.5%	32.5%
4	Mala distribución del producto	15	54	12.5%	57.5%
5	Demoras en la entrega de pedidos	12	66	10%	77.5%
3	Falta de planificación del abastecimiento	24	90	20%	90%
2	Falta de control y seguimiento	30	120	25%	100%
	TOTAL	120		100%	

Diagrama de Pareto de los problemas de Dicovent S.R.Ltda

Así mismo se muestra el diagrama de Pareto, con información obtenida a través de encuestas realizadas a los trabajadores de empresa Dicovent S.R.Ltda (Ver anexos 8,9):

Figura 4



Gráfica de los problemas de Dicovent S.R.Ltda

Figura 5

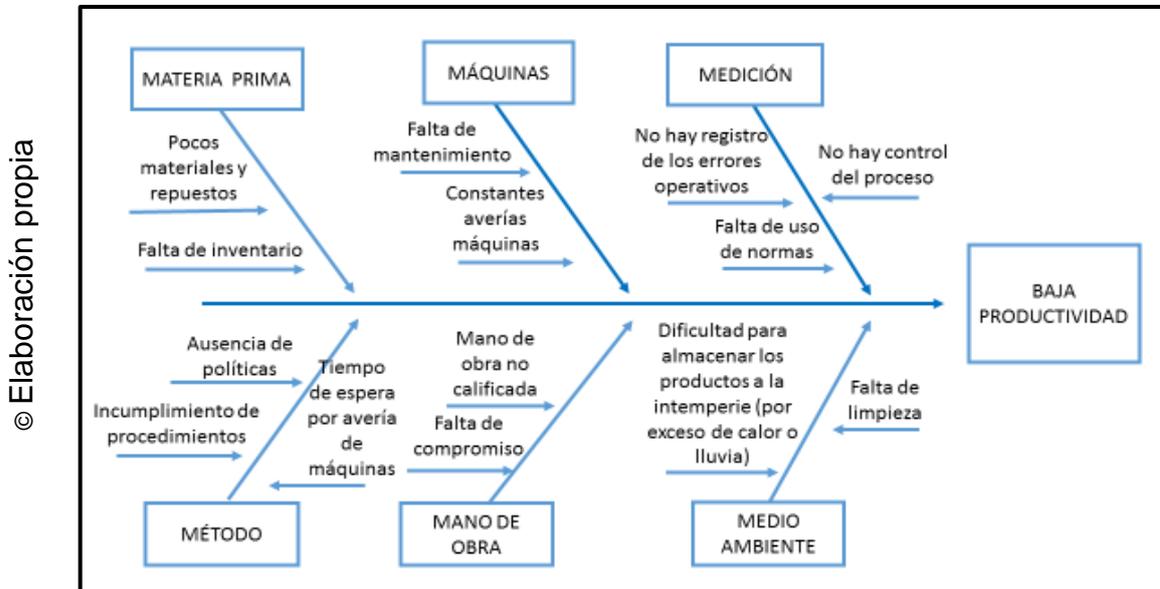


Diagrama de Ishikawa

A través de la elaboración del diagrama de Ishikawa se puede analizar que el mayor problema en Dicovent S.R.Ltda es el resultado de una baja productividad debido a las constantes averías en las máquinas, carencia de conocimiento técnico por parte del personal dificulta la reparación de averías generando un retraso en la producción, no se cumple con los procedimientos establecidos en momento señalado, no existe una control del proceso por parte de la supervisión y la ineficiente limpieza de las máquinas genera demoras en la elaboración de los alimentos balanceados, por esta razón afecta la calidad del producto.

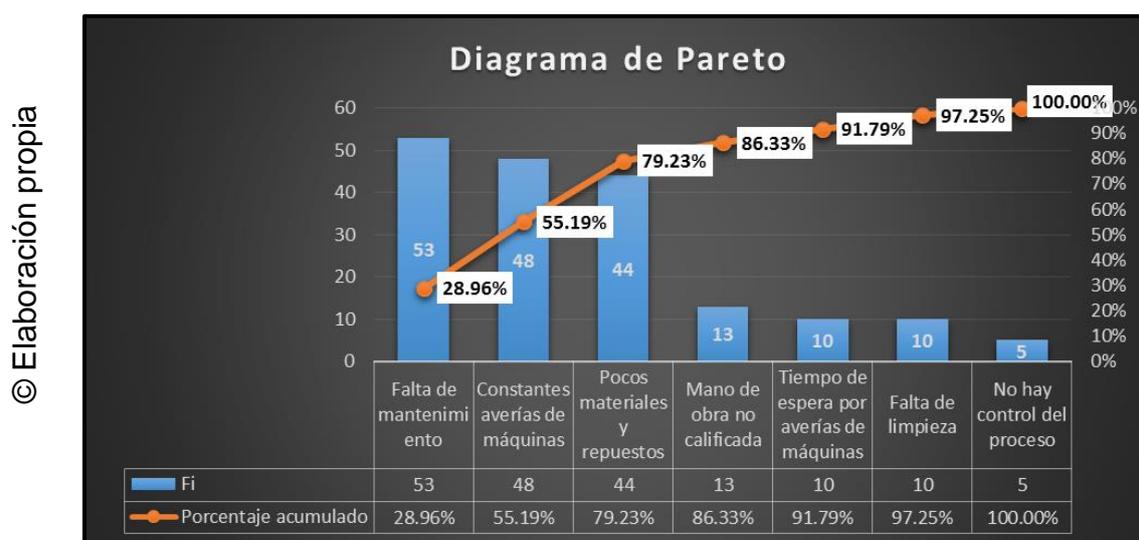
Tabla 2

© Elaboración propia

N°	CAUSAS	Fi	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
2	Constantes averías de máquinas	48	48	26.23%	26.23%
7	No hay control del proceso	5	53	2.73%	28.96%
5	Tiempo de espera por averías de máquinas	10	63	5.46%	34.42%
6	Falta de limpieza	10	73	5.46%	39.88%
3	Pocos materiales y repuestos	44	117	24.04%	63.92%
4	Mano de obra no calificada	13	130	7.10%	71.02%
1	Falta de mantenimiento	53	183	28.96%	100%
	TOTAL	183		100%	

Diagrama de Pareto

Figura 6



Gráfica de las causas del problema

El diagrama de Pareto muestra que las principales causas que generan la baja productividad representan el 19,45% del total, por lo tanto la mano de obra no calificada, tiempo de espera por averías de máquinas, falta de limpieza y al no haber control del proceso perjudica la producción de alimentos balanceados para animales.

La mayor parte de los problemas corresponde a las tres primeras causas (falta de mantenimiento, constantes averías de máquinas y pocos materiales y repuestos), de tal forma que si se logra suprimir las causas vigentes que originan dilemas se reduciría gran parte del problema.

1.2. Trabajos previos

Antecedentes Nacionales

BUITRON Gonzales, Morelia. Aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en condición para aumentar la productividad en el proceso de pollo beneficiado de la empresa Avinka S. A. Chancay, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 134 p. El objetivo fue incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiado de la empresa Avinka S.A. Su metodología se basó en investigación de tipo aplicada, diseño de investigación cuasi-experimental. En conclusión se encontró un incremento de 6,175 a 6,551 pollos/hora, en otras palabras un 6,00% en la productividad, asimismo incrementa la eficiencia en un 2,00% y un incremento del 4,00% de la eficacia en el proceso de pollo, es decir de 6,437 a 6,705 pollos/hora.

CAPAC Quiroz, Alfredo. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Perú Fashions S.A.C en el distrito de Puente Piedra en el año 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 52 p. El objetivo general fue mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Perú Fashions S.A.C. La metodología fue de tipo aplicada. En conclusión antes de la medición la productividad total alcanzo un 43,00% con la implementación se logró un 51,00%, según los resultados existe un aumento de un 8,00% de productividad total en el área de costura. La eficiencia aumento en 7,91%, en la medición antes se logró un 61,67% y con la implementación se obtuvo un 69,58%. Los resultados indican una mejora de 3,83% de eficacia de la producción, su medición antes alcanzo un 70,00% y con la implementación un incremento de 73,83%.

CHÁVEZ Huamán, Diego. Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área de telares de la empresa textil INVERSIONES TEXJUBER S.R.L, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 102 p. El objetivo general se basó en determinar como la implementación del

programa de mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de telares de la empresa textil "INVERSIONES TEXJUBER S.R.L, 2016. La metodología utilizada fue aplicada para resolver los problemas que generaban la baja productividad, a través de un diseño cuasi experimental. Se concluyó que existe una mejora de 25,10% en la productividad de tejido plano de 49,40% a 74,50%, gracias a la aplicación del mantenimiento preventivo, el adecuado avance y la reducción de eventos no planificados (paradas correctivas), un aumento de 18,75% en la eficiencia operacional con una producción de 48,300.26 metros de tela cruda tomado en un pre-test se obtuvo 67,46% y un post-test de 86,21%. La reducción de tiempos de paradas, los tiempos medios de reparación y el cuadro fallas generó un aumento de 18,95% eficacia operacional con un 67,46 % antes de la aplicación y un postest de 86,41%.

FERREL Huihua, Edison. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad en la Línea de Tejido de la Fábrica San Carlos, Lima, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 68 p. El objetivo general fue determinar como el plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la empresa San Carlos. Su metodología fue aplicar el mantenimiento preventivo con el fin de incrementar la capacidad productividad de máquinas y equipos en la línea de tejido, diseño pre experimental. Se concluye que la productividad ha incremento en 5,60%, en la medición antes se logró un 66,90% y con la implementación se obtuvo un 72,50% teniendo mejor disponibilidad de máquinas. La eficiencia aumento en 2,90%, en la medición antes se logró un 77,60% y con la implementación se obtuvo un 80,50%. Los resultados indican una mejora de 14,40% de eficacia, su medición antes alcanzo un 74,40% y con la implementación un incremento de 88,80%.

MISAICO García, Angel. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para optimizar la productividad en el área del Molino en la Empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C - San Martin de Porres – 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 58 p. El objetivo general fue determinar si la implementación de plan de mantenimiento preventivo optimizará la productividad en el área del molino en la empresa

R.INDUSTRIA RUBBER PARTS S.A.C - San Martin de Porres - 2016. La metodología fue de tipo aplicada con diseño Cuasi-experimental. Se concluyó que el planeamiento del manteniendo preventivo en la empresa presenta una mejora en la productividad en 15,00%, antes de la mejora se halló el promedio de productividad en 18,32% y el postest en 21,81%.

SALAZAR Centurión, Edson. Diseño de programa de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa Corporación Frío Center del Perú S.A.C. año 2015-2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 55 p. En su investigación el objetivo general fue determinar de qué manera el diseño e implementación del mantenimiento preventivo ayuda a aumentar la productividad en la empresa Frío Center del Perú S.A.C. La metodología se basó en evaluar la capacidad productiva y el aprovechamiento de recursos antes y después de implementar la mejora. En conclusión el sistema implementado mejoro un 16,36% de productividad, en la medición antes se logró un 28,75% y con la implementación se obtuvo un 45,11%. Además permitió mejorar la eficiencia en 16,25% el proceso de refrigeración manteniendo estabilidad en presión y temperatura de los túneles de refrigeración estudiados con un 35,47% antes de la aplicación y un postest de 51,72%. La eficacia aumento en 7,67%, en la medición antes se logró un 79,25% y con la implementación se obtuvo un 86,92%.

VICENTE Mera, Milagros. 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. Tesis (Título de Ingeniería Empresarial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 90 p. El objetivo general fue determinar cómo el mantenimiento preventivo en la flota de camiones mejora la productividad en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L., Lima, 2016. La metodología se basó en la elaboración de órdenes de trabajo para contar con un adecuado mantenimiento en la flota automotriz, el tipo de investigación es aplicada. Se concluye que se realizaron muestras relacionadas en el pretest y postest, en 6 semanas cada uno donde la productividad mejoró un 17,30%, de igual modo la eficiencia en 17,30% y la eficacia en 17,60%.

YNGA Pita, Néstor. Aplicación de un plan de mantenimiento en la flota automotriz para mejorar la productividad del área de operaciones en la empresa Ulma Construction Perú S.A., Lima, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 128 p. El objetivo general fue determinar en qué medida la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo en la flota automotriz mejora la productividad en el área de operaciones. Su metodología fue de tipo aplicada. Se concluyó que la productividad incrementó en 14,10%, del mismo modo la eficiencia en 7,32% y la eficacia en 6,32%.

Antecedentes Internacionales

CONSTANTE Barona, Juan. Mejoramiento de la producción de una planta embotelladora de cerveza súper línea de Cervecería Nacional. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2014. 105 pp. El objetivo general fue aumentar los niveles de productividad de las líneas de envase de cerveza. Su metodología se basó en buscar mejoras a los inconvenientes del área de embotellado, elaborando un procedimiento para el mantenimiento preventivo en base a la criticidad de equipos del área de envase y estableciendo un instructivo para arranque de máquinas. En conclusión se muestra una mejora del uso de recursos, reduciendo los tiempos de parada, aumentando la eficiencia en relación al tiempo disponible para la producción, de esta manera se conserva la vida útil de las máquinas.

IMBAQUINGO Morales, Franklin y MARTÍNEZ Zambrano, Fernando. Mejoramiento de la productividad del mantenimiento mecánico de la Cooperativa de Transporte Noroccidental Cía. Ltda. Mediante la implementación de un Software para el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades. Tesis (Título de Ingeniero En Mecánica Automotriz). Quito: Universidad Internacional Del Ecuador, Facultad de Ingeniería Automotriz, 2014. 187 p. En la presente investigación el objetivo general fue implementar un software de mantenimiento para mejorar la productividad del área administrativa del taller en la flota de noroccidental. Su metodología fue desarrollada en base a la implementación del software. En conclusión, implementado del software de mantenimiento se corrigió errores en el

proceso de mantenimiento, la productividad mejoró un 20,75%, obteniendo una reducción de trabajo humano de un 55,00% al 34,25% del tiempo total productivo de las personas del departamento de mantenimiento.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Marco teórico

Variable independiente: Mantenimiento preventivo

Definición de mantenimiento

Mantenimiento es desarrollar todas las actividades de manera ordenada, con la finalidad de conservar en condiciones seguras la operación, los equipos de producción y las herramientas en una empresa (García, 2012, p.23).

Optimización del mantenimiento

En las industrias implica obtener una mayor productividad a través del aumento de su eficiencia y eficacia. La ejecución de acciones de calidad a un menor tiempo admisible es la eficiencia, la eficacia es la ejecución de acciones obteniendo buenos resultados para lograr los objetivos establecidos, a un menor costo posible (García, 2012, p. 29).

Definición de mantenimiento preventivo

Según Storch de Gracia y García (2008):

Consiste en realizar revisiones periódicas de todos los elementos en los establecimientos, con el objetivo de anticipar los daños sustituyendo a tiempo los elementos (p.204).

Así mismo Morillo (2015), indicó que con el mantenimiento preventivo, se pretende evitar las fallas antes de que ocurra el desperfecto. Habitualmente se cambia las piezas desgastadas antes de que termine su vida útil, además se puede realizar limpieza en las máquinas (p. 103).

El Mantenimiento Preventivo es el conjunto de tareas programadas a máquinas en funcionamiento que permite de manera más económica seguir contando con una operación eficiente y fiable, anticipando las fallas y paros imprevistos (García, 2012, p. 55).

Sistema de mantenimiento preventivo

No se puede excluir del mantenimiento preventivo de la máquina, es probable programar sus actividades de manera que no se interrumpa el flujo de la producción, se puede conseguir si existe un mantenimiento preventivo que permita conocer con anticipación las necesidades de reparación del equipo (García, 2011, p. 136).

Objetivos del mantenimiento preventivo

Nace de la obligación de disminuir el costo del mantenimiento correctivo y lo que engloba. Enfocado en aminorar las reparaciones mediante inspecciones periódicas y cambios en los componentes dañados. Tiene por objetivo disminuir las fallas y transformar las fallas existentes en experiencias, a fin de enriquecer los conocimientos adquiridos para la mejora (García, 2012, p. 57).

Ventajas del mantenimiento preventivo

Este mantenimiento a diferencia del mantenimiento correctivo, es la planificación por ser más fácil, resulta un mínimo número de imprevistos y paralizaciones no programadas de producción (González, Rodríguez y Sancho, 2007, p. 12).

Según García (2012):

Aplicar cualquier programa de Mantenimiento Preventivo genera beneficios que superan los costos, los más importantes son:

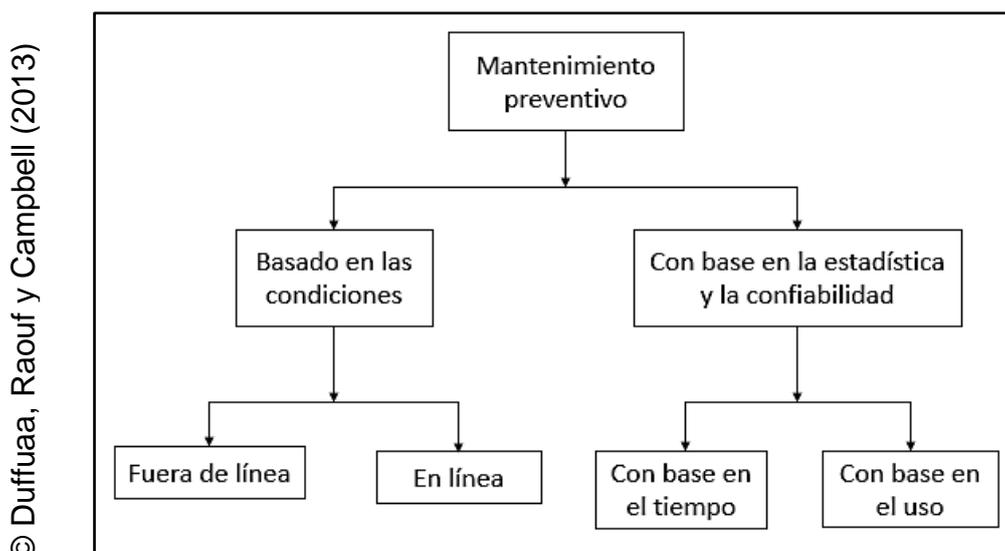
- Disminución de las paradas inesperadas en las máquinas generando una reducción del tiempo ocioso y del costo, logrando beneficiar a la empresa.

- Disminuye la acumulación de carga de trabajo, gracias a un menor requerimiento de reparaciones en gran escala y menor número de mantenimientos continuos.
- Se reduce la necesidad de aplicar operaciones continuas en los equipos, logrando así menor inversión del capital.
- Mejor control del personal, materiales y equipos con un mantenimiento programado a menor costo que el mantenimiento correctivo.
- Reducción de los pagos por un menor tiempo extra de personal, originado por las reparaciones inesperadas.
- Se reduce el costo en las restauraciones de los fallos sencillos, desarrollados previo a los paros inesperados, a causa de una mínima fuerza de trabajo o desperfectos en las técnicas utilizadas.
- Disminuye los precios del mantenimiento, materiales y mano de obra, todo activo que este dentro del programa.
- Se reduce el número de productos defectuosos, porque se obtiene un mejor control de la calidad por el adecuado mantenimiento de equipo (pp.59-60).

Categorías del mantenimiento preventivo

En la figura 4 se muestra la clasificación del mantenimiento preventivo, se trabaja con dos categorías.

Figura 7



Categorías del mantenimiento preventivo

Primera categoría: Basado en las condiciones

El mantenimiento preventivo basado en las condiciones o mantenimiento predictivo se basa en las condiciones existentes de las máquinas o en antecedentes del historial de las averías (García, 2012, p. 58).

El mantenimiento predictivo consta en la utilización de equipos de análisis y modernas métodos que permite determinar las condiciones del equipo durante la operación y se estima cuándo se debe realizar el mantenimiento (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p. 193).

Segunda categoría: Con base en la estadística y confiabilidad

El mantenimiento preventivo con base en la estadística y confiabilidad se aplicar considerando el uso o el estado de la máquina y el historial de duración de operación normal, el análisis que se toma como parámetro primordial son los datos históricos de las averías para reconocer el tipo de distribución estadística de acuerdo a su comportamiento real (García, 2012, p. 59).

El mantenimiento periódico o también llamado basado en el tiempo se define como actividades esenciales que ayuda al funcionamiento continuo del equipo, así como inspeccionar, reponer y restaurar partes en cada periodo para prevenir las fallas (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p. 192).

Dimensiones de la variable independiente (VI): Mantenimiento preventivo

Dimensión 1: Planeación

La planeación en el entorno del mantenimiento es el proceso donde se planifican todos los componentes solicitados con el objetivo de realizar una actividad antes de iniciar el trabajo, engloba todas las funciones relacionadas con el desarrollo del orden de trabajo (Duffuaa *et al.*, 2013, p.193).

La planeación se basa en determinar el curso de acción a seguir, fijando los principios de orientación, la serie de operaciones, definiendo el tiempo requerido para la ejecución (Dounce, 2014, p. 154).

Indicador: % cumplimiento de la planeación

$$\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$$

Dimensión 2: Control

Con el control se establecen desigualdades entre lo planificado y con el proceso de ejecución, se calcula las desviaciones existentes del proyecto inicial y se modifica (García, 2012, p. 76).

Indicador: % cumplimiento del control (Adaptado de Aenor (2011))

$$\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$$

Variable Dependiente (VD): Productividad

Definición de Productividad

La productividad es la fracción entre la producción de un bienes o servicios y factores productivos. Una alternativa de progreso se obtiene de dos maneras, disminuyendo el factor productivo con una producción constante, por otro lado incrementando la producción y se mantiene constante los factores productivos. Ambos criterios generan un incremento de productividad (Heizer, Render, 2007, p.16).

Se define como la relación entre los productos e insumos, como indicador de medida se emplea los recursos para elaborar bienes finales, de esta manera la productividad se determina la suma de bienes o servicios elaborados por una cantidad de insumos empleados (Medianero, 2016, p. 24).

Engloba los resultados que se realizan en la elaboración, entonces un aumento de la productividad significa recibir un mejor resultado considerando el recurso gastado para producirlo (Gutiérrez, 2014, p.20).

$$\text{Productividad} = \text{Eficacia} \times \text{eficiencia}$$

Factores que afectan la productividad

Se requiere atención en la productividad a tres factores elementales: capital, gente y tecnología. Siendo diferentes entre sí, no obstante se debe conservar un equilibrio por ser independientes. Cada factor debe generar su máximo rendimiento con un diminuto esfuerzo y precio, el índice de productividad es la medición del resultado (García, 2011, p.25).

Factor capital

Involucra el costo total de inversión en elementos físicos que forman parte de la elaboración del producto. El terreno, las herramientas, las máquinas forman parte del activo fijo de la empresa (García, 2011, p.25).

Factor gente

El factor gente es el suplemento del factor capital. La importancia de cada uno de ellos depende del valor estimado por la empresa, de acuerdo a sus necesidades, por ejemplo en la empresa se considera mayor la inversión del trabajo manual que en la inversión de maquinarias (García, 2011, p.25).

De igual forma Heizer, Render (2007), sostienen que una mejora en la aportación del esfuerzo a la productividad es generada contando con un empleado en buen estado de salud y capacitado para realizar adecuadamente sus funciones (p.20).

Factor tecnología o factor gestión

El factor gestión es un recurso económico, siendo responsable de confirmar que el factor capital y el factor gente se empleará correctamente con el objetivo de aumentar la productividad. Engloba una buena producción por usar estudios y emplear la tecnología (Heizer, Render, 2007, p.21).

Tipos de productividad

Se habla de productividad parcial y total, se define la productividad parcial como el rendimiento de uno de los factores productivos como por ejemplo la productividad del trabajo es el más significativo, a diferencia de la productividad total es el

rendimiento del conjunto de factores empleados en el proceso productivo (Medianero, 2016, p. 26).

Dimensiones de la variable dependiente (VD): Productividad

Dimensión 1: Eficiencia

Es la relación entre el resultado logrado y los recursos empleados. Lograr eficiencia es optimizar los recursos y tratar que no exista desperdicio de recursos. Se puede alcanzar ser eficiente y no producir desperdicios, sin embargo no ser eficaz es no conseguir los objetivos planteados (Gutiérrez, 2014, p.21).

Indicador:

$$\frac{\text{Tiempo útil (min)}}{\text{Tiempo total (min)}}$$

Dimensión 2: Eficacia

La eficacia es el nivel en que se desarrollan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados proyectados. Es emplear los recursos para conseguir los resultados proyectados, es decir ejecutar lo planificado (Gutiérrez, 2014, p.21).

Indicador:

$$\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}}$$

Marco Conceptual

Planeación

En esta fase se observa y estudia las alternativas para conseguir los objetivos. Se determina como el conjunto de actividades y esfuerzos previos para definir el curso de acción que se debe de seguir para obtener los objetivos (García, 2012, p. 74).

Productividad

Siendo el vínculo de los productos alcanzados y los factores utilizados en la producción. La utilización adecuada de los factores de producción en la etapa determinada según el rango de importancia, se define como el índice de productividad (García, 2011, p.17).

Eficiencia

Se define como la relación entre las metas alcanzadas y los recursos utilizados. De esta manera hallar la eficiencia es optimizar los recursos y tratar de no desperdiciar los recursos. Se basa en emplear los recursos de la manera correcta, lo que involucra tener conocimiento de los costos, con el objetivo de no desperdiciar, sin embargo tampoco ahorrar si es necesario (Medianero, 2016, p. 38).

Eficacia

Se determina como la relación entre los resultados obtenidos y metas proyectadas. Sin embargo, la eficacia no incluye necesariamente eficiencia. Es realizar de la forma correcta señalando los objetivos establecidos, en otras palabras realizar de manera adecuada (Medianero, 2016, p. 38).

Fallos

Suspensión de la capacidad de un elemento o activo para realizar la actividad solicitada (AENOR, 2011, p. 46).

Funcionamiento

Intervalo de duración que un equipo se encuentra en estado activo (AENOR, 2011, p. 48).

Mantenimiento Preventivo

Tiene por tarea conservar el nivel de servicio definido en las máquinas, planificando las modificaciones a realizar de las partes vulnerables en las máquinas en la oportunidad adecuada (García, 2010, p.17).

Reparación

Es la actividad que se basa en modificar los defectos, de este modo reemplazar piezas o partes de los equipos, con el objetivo de volver a desempeñar su función solicitada (García, 2012, p. 29).

Orden de trabajo

El orden de trabajo se define como un documento en el que da a conocer al operario o al técnico de mantenimiento sobre la actividad que debe ejecutar, siendo una de las fuentes de información más significativos del mantenimiento, porque permite recoger la información más importantes de cada control (García, 2003, p. 250).

Se identifica con mayor exactitud la actividad que debe realizarse en una orden de trabajo preventiva, la planeación que se logra realizar es más precisa, es llamada Gama o también Ruta de Mantenimiento (García, 2003, p. 253).

1.4 Formulación del problema

Problema general

¿Cómo la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017?

Problemas específicos

¿Cómo la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017?

¿Cómo la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017?

1.5 Justificación del estudio

Justificación Teórica

Una investigación presenta justificación teórica con la finalidad de crear pensamiento crítico y discusión acerca del conocimiento presente, comparar una teoría y los resultados al igual que generar conocimiento del saber adquirido (Bernal, César, 2010, p.106).

La propuesta de investigación se halla mediante el conocimiento y definiciones básicas del mantenimiento preventivo, encontrar respuestas y razones a las situaciones que afectan la demora en el proceso de producción en los alimentos balanceados. En consecuencia permitirá contrastar diferentes tipos de hipótesis y conceptos del mantenimiento preventivo en la productividad en la empresa DICOVENT S.R.Ltda.

Justificación práctica

Se tiene en cuenta en una investigación la justificación práctica cuando su elaboración está a favor de resolver un dilema o al menos se aplica la formulación de estrategias con el objetivo de colaborar a resolver el problema existente (Bernal, César, 2010, p.106).

La investigación se aplicará la herramienta mantenimiento preventivo con el fin de lograr mejorar la productividad de alimentos balanceados. Se realizará la revisión y reparación del funcionamiento de cada máquina, de este modo se logrará mejorar disminuir los tiempos muertos en la producción, con el fin de lograr que la producción no se paralice.

Justificación metodológica

En el desarrollo del método científico, una justificación metodológica se presenta cuando en la investigación se expone una nueva habilidad a fin de formar un estudio valido y fiable (Bernal, César, 2010, p.107)

El presente proyecto de estudio proporcionará información confiable que servirá para resolver el problema de la empresa, mediante la aplicación de la variable independiente Mantenimiento preventivo para la mejora de productividad.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Hipótesis específico

La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Objetivos específicos

Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada por su finalidad, pretende resolver los problemas prácticos relacionando factores que afecten la productividad utilizando los conocimientos básicos de las teorías de mantenimiento ya existentes para conseguir un beneficio.

Es también llamado activa o dinámica, está ligado por que vincula los descubrimientos básicos y aportes hipotéticos. Genera comparar la teoría con la objetividad (Tamayo, 2008, p.100).

Experimental

Se emplea una o más variables independientes en el diseño experimental para analizar los resultados de las variables dependientes (Valderrama, 2013, p.176).

Se efectúa mediante los diseños en una investigación experimental, se define como un grupo de técnicas donde se manipulan una o varias variables independientes y se calcula su efecto en una o varias variables dependientes (Bernal, 2010, p.145).

Cuasi-experimental

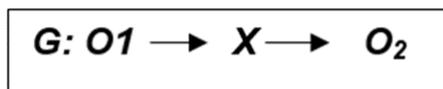
En el diseño de investigación es cuasi-experimental, en ella el investigador utiliza la variable independiente, se analiza su efecto sobre la variable dependiente. En este tipo de diseño la población es igual a la muestra, se determina de forma aleatoria o por conveniencia.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014):

Con los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se señalan al azar en los grupos, los grupos están formados antes de un experimento, son conjuntos intactos (p.151).

Esquema del diseño de investigación:

© Bernal (2010)



G: Grupo de muestra a quienes se aplicará el instrumento.

O₁: Medición Pre-test (Productividad).

X: Variable Independiente (Herramienta de Mantenimiento preventivo).

O₂: Medición Post-test (Productividad).

Nivel de investigación

Descriptiva

Para Tamayo (2008, p.40), la energía del análisis de información donde se da a conocer los acontecimientos de la realidad, es importante detallar metódicamente, con el objetivo de eludir fallos en la aplicación.

Explicativa

Se enfoca a responder las causas de los acontecimientos y fenómenos físicos o sociales. Se orienta en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o el por qué se enlazan dos o más variables (Hernández *et al.*, 2014, p.98).

Alcance Temporal

En la investigación es longitudinal de tendencia (trend), en razón la población de estudio se desarrollará en dos mediciones, en otras palabras se elaborará pre test y post test con el fin de contrastar los resultados obtenidos.

En los diseños de tendencia se examinan la variación en el tiempo en conceptos, categorías, variables o relaciones de alguna población en común. Su propiedad

peculiar es concentrada en la población (Hernández *et al.*, 2014, p.160).

Método Hipotético, deductivo

Según Bisquerra (citado por Valderrama, 2013, p. 97), comenzando con la observación de lo particular se determina el desarrollo del problema, se expresa la hipótesis comenzando del marco teórico por medio de un razonamiento lógico, por tanto se pretende validar experimentalmente.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque de investigación es cuantitativo, el análisis se fundamenta en aspectos observables y medibles por lo cual se utiliza 2 indicadores por variables y los análisis estadísticos.

Se argumenta en la medición de propiedades de los fenómenos sociales, lo cual considera ir de un marco conceptual adecuado al problema observado, una relación de postulados que manifiestan vínculos a través de las variables de aplicación de forma deductiva (Bernal, 2010, p.60).

2.2. Variables, operacionalización

Variable independiente (VI): Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento que se ejecuta de manera anticipada en intervalos o según los criterios establecidos, su meta es disminuir la probabilidad de avería en el funcionamiento de un elemento (Aenor, 2011, p.13).

Variable dependiente (VD): Productividad

Engloba los resultados que se realizan en la elaboración, entonces un aumento de la productividad significa recibir un mejor resultado considerando el recurso gastado para producirlo (Gutiérrez, 2014, p.20).

Tabla 3

TIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Mantenimiento Preventivo	Es el mantenimiento que se ejecuta de manera anticipada en intervalos o según los criterios establecidos, su meta es disminuir la probabilidad de avería en el funcionamiento de un elemento (Aenor, 2011, p.13).	El mantenimiento preventivo se ejecuta mediante una secuencia de actividades planificadas, cuenta con un control para garantizar un adecuado mantenimiento	Planeación	$\frac{\% \text{ cumplimiento de la planeación} = \frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100}{}$	Razón
				Control	$\frac{\% \text{ cumplimiento del control} = \frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100}{}$	Razón
DEPENDIENTE	Productividad	Engloba los resultados que se realizan en la elaboración, entonces un aumento de la productividad significa recibir un mejor resultado considerando el recurso gastado para producirlo (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es el resultado de elaboración de alimentos balanceados, los resultados logrados se pueden medir en unidades producidas y los recursos se pueden cuantificar.	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo útil (min)}}{\text{Tiempo total (min)}}$	Razón
				Eficacia	$\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}}$	Razón

Matriz de operacionalización

2.3 Población y muestra

Población

Se define como un grupo de elementos con propiedades comunes que ayudará a las conclusiones del trabajo de investigación, de igual forma está relacionado con el problema y objetivo planteado (Arias, Fidias, 200, p.81).

La población en la presente investigación está conformada por 30 días de producción de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda en el periodo 2017.

Muestra

Se obtiene de la población escogida, es parte de la población elegida se adquiere información para desarrollar la investigación de estudio, se realizará medición y observación en cada variable de aplicación (Bernal, 2010, p. 161)

La muestra elegida por el investigador está formada por el total de la población, 30 días de producción de alimentos balanceados para animales para realizar el análisis del comportamiento de las máquinas existentes, desde Mayo a Septiembre del año 2017.

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

Técnica

Es donde se implementa el procedimiento de recolección de los datos siendo una expresión de operación del diseño de investigación y el detalle de cómo se realiza el estudio (Tamayo, 2008, p.46).

Según Hernández *et al.* (citado por Valderrama, 2013, p. 194), indica que es el periodo donde se recoge información relacionada con atributos, definiciones o variables de la unidad de análisis.

En el presente proyecto se usó la técnica de observación, mediante las inspecciones en la elaboración de alimentos balanceados se obtienen datos que son registrados diseñados para la investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2013) señala que son los recursos materiales que emplea el investigador para extraer y procesar la información, así como formularios, pruebas de discernimiento o escalas de actitudes (p.195).

Los instrumentos son mecanismo o aparatos que utiliza el investigador para obtener información, tales como dispositivos electrónicos, fichas de observación, diagrama, etc.

En la investigación se utilizó el cronometro para medir el tiempo exacto de producción de alimentos balanceados para animales y una balanza electrónica para medir los kilos de producción, asimismo se diseñaron 3 formatos, el primero es la ficha de observación (Ver anexos 2, 3, 4, 5 y 6), se diseñaron formatos para la medición, de esta manera sirvió para recoger los datos numéricos de los indicadores del mantenimiento preventivo y de la productividad. El segundo formato es la orden de trabajo (Ver anexo 7), está diseñado para recolectar la información de cada máquina durante implementación de mi variable mantenimiento preventivo y el tercer formato es la producción programada y real (Ver anexos 10, 11, 12 y 13), en el tiempo que las máquinas están operando se recolectan los datos de pre – test y pos – test en la empresa Dicovent S.R.LTDA, Puente Piedra.

Validez

Es el grado que el instrumento muestra un conocimiento específico de la medición, la medición simboliza la variable de medida (Hernández *et al.*, 2014, p. 201).

La validación del trabajo de investigación, se realizó con la ayuda del juicio de expertos: tres asesores temáticos y una asesor metodólogo, especializados en el tema de estudio (Ver anexo 14, 15, 16, 17,18 y 19)

Juicio de expertos

El juicio de expertos es el grupo de opiniones manifestadas por profesionales con experiencia. Consiste en las correcciones que hace el asesor de tesis, con el objetivo de que las preguntas cuenten con lógica y comprensión, al igual que los indicadores (Valderrama, 2013, pp. 198-199).

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento y medición es considerado como el grado de aplicación repetida al mismo sujeto u objeto genera resultados iguales (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.200).

Para demostrar la confiabilidad se adjuntan los formatos de la producción programada y real (Ver anexo 10, 11, 12 y 13), en otras palabras son datos reales que hacen más confiable el trabajo de investigación.

2.5. Métodos de análisis de datos

Una vez culminada la adquisición de datos, se procederá al desarrollo estadístico mediante el programa SPSS versión 22 (Statistical Package for the Social).

Análisis descriptivo

Estadística Descriptiva:

La primera actividad consiste en definir los datos, valores o las puntuaciones recibidas por cada una de las variables (Hernández *et al.*, 2014, p. 282).

En este análisis me permite monitorear la presencia de posibles fallas en la fase de introducción de datos, en otras palabras se detectará valores fuera del rango o valores perdidos. Al mismo tiempo brindan una idea de la descripción que tienen los datos recolectados, su probable distribución en la probabilidad con los parámetros de centralización, media, mediana; del mismo modo los parámetros de dispersión, varianza, desviación estándar, etc.

Análisis inferencial

Estadística Inferencial:

El objetivo de la investigación no es solo explicar las relación de las variables, se intenta justificar la hipótesis y ampliar los resultados logrados en el desarrollo de la muestra a la población (Hernández *et al.*, 2014, p. 299).

La estadística inferencial consta de: (a) la prueba de normalidad, el tamaño de la muestra es de 30 días de producción, se aplicará el método de Shapiro Wilk por ser 30 la cantidad de la muestra evaluada, (b) la contrastación de hipótesis, con un resultado de distribución normal se aplicará la prueba paramétrica T – Student para muestras relacionadas de lo contrario si se genera una distribución no normal se aplicará la prueba paramétrica Wilconxon.

2.6. Aspectos éticos

Es importante que el investigador se comprometa a respetar la verdad de datos, formatos, resultados, se elaboró con fuentes confiables y no de dudosa procedencia por lo cual se muestra la autenticidad. Tener un juicio profesional y de la confidencialidad en los datos, el presente trabajo fue original y de elaboración propia, dado que todo Ingeniero debe poseer ética personal y profesional.

2.7. Desarrollo de la propuesta de mejora

2.7.1. Situación actual

Descripción de la empresa

Dicovent S.R.Ltda, es una empresa nacional dedicada a la elaboración de alimentos balanceados para animales.

Localización

Dirección: IMza. S1 Lote. 1F de la Asc. de Prop. el Dorado del distrito de Puente Piedra.

Identificación del problema

Al iniciar el proyecto se realizó un diagrama de Ishikawa, el cual permito tener una mejor visión con respecto a problema principal encontrado en la empresa “Dicovent S.R.Ltda”.

Según Gutiérrez (2010, p. 197):

El diseño mediante el método de estratificación va directo a las principales causas potenciales. La elección de las causas se realiza de acuerdo a la lluvia de ideas. Con el fin de encontrar las causas reales del problema.

El problema se basa en la baja producción de alimentos balanceados debido a las fallas en las máquinas y al continuó mantenimiento correctivo que se ejecuta en la jornada laboral, no se cuenta con una planificación y control en el mantenimiento preventivo por ende existe una baja productividad de alimentos balanceados.

Por ello la producción está alterada directamente con el indicador de eficiencia no se logra producir en el tiempo solicitado debido a las fallas en las máquinas, como resultado no se alcanza los objetivos planteados.

Inventario de máquinas

La empresa cuenta con 4 máquinas para la elaboración de alimentos balanceados, las mismas fueron diseñadas por el dueño de la empresa gracias a los conocimientos adquiridos en su vida laboral:

1. Máquina mezcladora
2. Máquina peletizadora
3. Máquina enfriadora
4. Máquina granuladora

Descripción del proceso de producción

En la empresa “Dicovent S.R.Ltda” se elabora diversos alimentos balanceados para animales, existen tres tipos procesos, antes de empezar a producir se prende el

caldero con carbón de piedra, de esta manera se genera el vapor permitiendo obtener un alimento húmedo para el proceso en la máquina peletizadora con el fin de obtener un alimento de calidad.

Proceso – Tipo 1: Este proceso consta de agregar todos los insumos a la máquina Mezcladora (mezclado de insumos), el elevador lo lleva a la máquina peletizadora donde se transforma la materia prima se utiliza un molde de acuerdo al grosor del alimento, pasa por la máquina enfriadora donde se reduce la temperatura hasta alcanzar una temperatura ambiente para al envasado en el saco. Los alimentos que se elaboran mediante el proceso tipo 1 son para animales: grandes y medianos (pollo, pato, gallina, gallos de pelea, conejo y cuy).

- Engorde y crecimiento carne
- Conejina
- Cuyina
- Ponedora

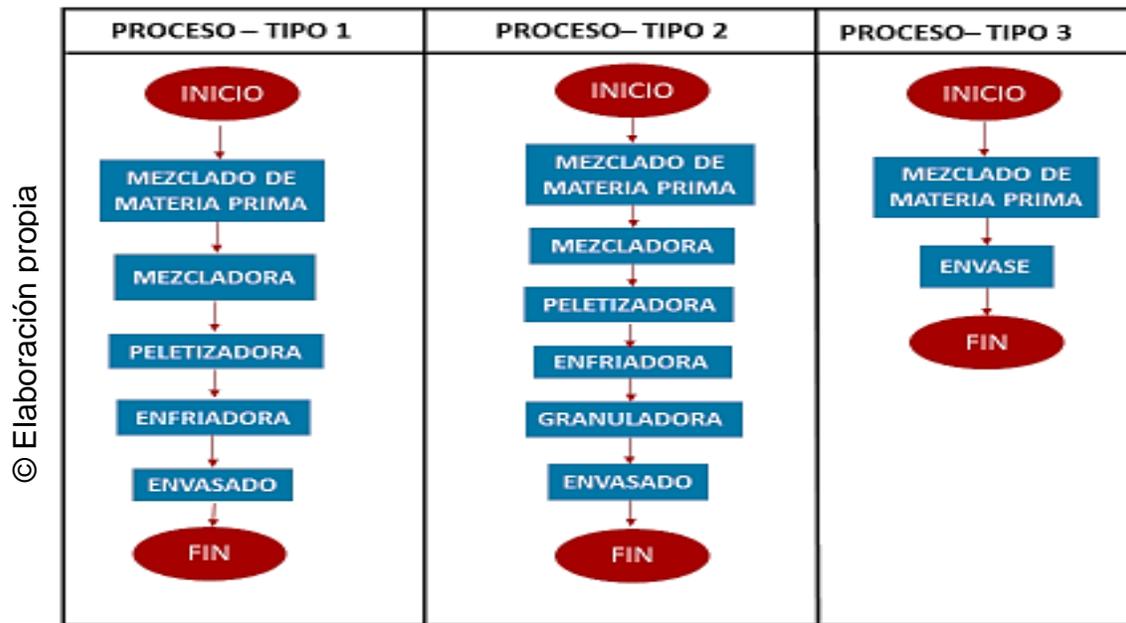
Proceso – Tipo 2: Este proceso son los mismos pasos que el proceso tipo 1 la diferencia es que una vez el alimento se encuentre a temperatura ambiente en la máquina enfriadora, pasa a la máquina granuladora donde el alimento se granula en pequeñas partículas luego pasa al envasado en el saco. Los alimentos que se elaboran mediante el proceso tipo 2 son para animales pequeños (pollo, pato, codorniz).

- Inicio carne

Proceso – Tipo 3: Este proceso consta de agregar todos los insumos a la máquina mezcladora (mezclado de insumos) luego de un tiempo prudente de 15 a 20 minutos promedio de acuerdo al estado de la máquina se vierte el alimento al saco. Los alimentos que se elaboran mediante proceso tipo 3 son para animales recién nacidos (pollos, patos) por eso el alimento pasa solo por la mezcladora para obtener el alimento en polvo y también animales como el cerdo.

- Concentrado

Figura 8



Proceso de producción

En los procesos mencionados se identifica que durante el proceso de elaboración ocurren fallas inesperadas que paralizan la producción, se deja de producir no se llega a enviar el pedido a los clientes en la fecha establecida.

Tiempo y Horario

El tiempo es un recurso muy importante para la empresa, puesto que un mal uso de este recurso genera pérdidas irre recuperables. Es importante un buen manejo del tiempo enfocado a las actividades del proceso de elaboración de alimentos balanceados que generan valor.

El horario de trabajo comprende 8:00 horas por 5 días a la semana, simboliza el tiempo laboral de Lunes a Viernes de 8:00 AM a 5:00 PM, disponiendo 1:00 hora de almuerzo donde cada día el personal se turna para que no se paralice la producción en el horario de 12:00-1:00 PM o 1:00-2:00 PM. El horario puede variar con horas extras pagadas, según el volumen de producción diaria. Cabe resaltar que el dueño de la empresa llega a las 7:30 AM para prender el caldero, con el objetivo de que se empiece la producción

a las ocho de la mañana. En caso presente desperfectos las máquinas se paraliza la producción, el dueño se encarga de arreglar con sus herramientas de trabajo si persiste la falla se ve obligado a comprar el repuesto.

Criticidad de máquinas

Las máquinas más críticas del sistema de producción fueron seleccionadas, según el nivel de criticidad que representa para la elaboración de alimentos balanceados cumpliendo con mayoría de la variable presentada a continuación:

Tabla 4

Variables		Ponderación
A	Se detiene la producción de la empresa al presentar fallas	1
B	Influye negativamente en la calidad del producto final al presentar fallas	1
C	Puede originar accidentes con la seguridad del personal y el entorno al presentar fallas	1
D	La falta de reparación inmediata de una máquina causará un daño significativo a este u otro elemento	1
E	Se requiere cuidados especializados	1

© Elaboración propia

Tabla de variables para evaluación de criticidad

Tabla 5

Máquinas	A	B	C	D	E	Puntaje total	Evaluación de criticidad	Grado de criticidad
Máquina mezcladora	1	1		1	1	4	Crítico	II
Máquina peletizadora	1	1	1	1	1	5	Muy crítico	I
Máquina enfriadora	1	1		1		3	Conveniente	III
Máquina granuladora	1	1				2	No crítico	IV

© Elaboración propia

Tabla de análisis según el grado de criticidad

Como se puede observar las máquinas que cumplen con la mayoría de las características según el grado de criticidad son: Máquina Mezcladora (Crítico), Máquina Peletizadora (Muy Crítico).

Tabla 6

© Elaboración propia

Puntaje	Evaluación	Grado de criticidad	Decisión
5	Muy crítico	I	Mantenimiento preventivo
4	Crítico	II	Mantenimiento preventivo
3	Conveniente	III	M. Correctivo
1-2	No crítico	IV	Mantenimiento correctivo

Tabla de decisión en función al grado de criticidad

Para iniciar el proceso de una buena gestión de mantenimiento se realizará la planificación de que máquinas se aplicará el mantenimiento de acuerdo con el análisis de criticidad desarrollado. La muestra se realizará en 30 días en ese periodo se programará el mantenimiento de cada máquina. Para contar un control de mantenimiento preventivo se contará con órdenes de trabajo de cada máquina donde se establecerá la descripción de actividades a ejecutar, desde la limpieza básica hasta el cambio de algún componente de cada máquina.

Medición del problema

El problema existente en la empresa es la baja productividad, se obtuvo la productividad de 0.60 durante 30 días en el mes de Mayo a Junio de 2017 (Ver tabla 12), afectando la eficiencia y eficacia. Se muestra en las tablas la producción generada por kilos y el tiempo de producción (min) sin aplicar el mantenimiento preventivo.

Tabla 7

Escenario	Día	Tiempo útil (min)	Tiempo total (min)	Eficiencia	Promedio	Escenario	Día	Producción real (Kg)	Producción programada (Kg)	Eficacia	Promedio
Pre - test	1 Mayo	358	480	0.75	0.76	Pre - test	1 Mayo	5,120.00	7,760.00	0.66	0.79
	2 Mayo	364	480	0.76			2 Mayo	6,280.00	8,160.00	0.77	
	3 Mayo	357	480	0.74			3 Mayo	6,520.00	8,320.00	0.78	
	4 Mayo	357	480	0.74			4 Mayo	6,960.00	7,560.00	0.92	
	5 Mayo	373	480	0.78			5 Mayo	6,320.00	7,880.00	0.80	
	8 Mayo	369	480	0.77			8 Mayo	5,080.00	7,560.00	0.67	
	9 Mayo	368	480	0.77			9 Mayo	6,320.00	8,520.00	0.74	
	10 Mayo	382	480	0.80			10 Mayo	7,160.00	7,360.00	0.97	
	11 Mayo	375	480	0.78			11 Mayo	5,680.00	7,560.00	0.75	
	12 Mayo	343	480	0.71			12 Mayo	5,880.00	7,160.00	0.82	
	15 Mayo	359	480	0.75			15 Mayo	5,280.00	7,960.00	0.66	
	16 Mayo	349	480	0.73			16 Mayo	6,880.00	7,120.00	0.97	
	17 Mayo	374	480	0.78			17 Mayo	5,760.00	7,240.00	0.80	
	18 Mayo	367	480	0.76			18 Mayo	5,560.00	6,680.00	0.83	
	19 Mayo	347	480	0.72			19 Mayo	5,960.00	8,720.00	0.68	
	22 Mayo	348	480	0.73			22 Mayo	4,720.00	7,520.00	0.63	
	23 Mayo	370	480	0.77			23 Mayo	5,960.00	7,680.00	0.78	
	24 Mayo	359	480	0.75			24 Mayo	5,920.00	7,480.00	0.79	
	25 Mayo	369	480	0.77			25 Mayo	5,960.00	6,720.00	0.89	
	26 Mayo	374	480	0.78			26 Mayo	6,160.00	7,120.00	0.87	
	29 Mayo	354	480	0.74			29 Mayo	5,720.00	7,160.00	0.80	
	30 Mayo	363	480	0.76			30 Mayo	5,920.00	8,760.00	0.68	
	31 Mayo	402	480	0.84			31 Mayo	6,440.00	7,560.00	0.85	
	1 Junio	368	480	0.77			1 Junio	6,160.00	6,920.00	0.89	
	2 Junio	349	480	0.73			2 Junio	5,960.00	8,320.00	0.72	
	5 Junio	378	480	0.79			5 Junio	5,120.00	6,920.00	0.74	
	6 Junio	378	480	0.79			6 Junio	5,880.00	8,720.00	0.67	
	7 Junio	358	480	0.75			7 Junio	7,160.00	7,240.00	0.99	
	8 Junio	349	480	0.73			8 Junio	5,760.00	7,280.00	0.79	
	9 Junio	353	480	0.74			9 Junio	5,880.00	7,760.00	0.76	

Formato de medición del nivel de producción pre – test

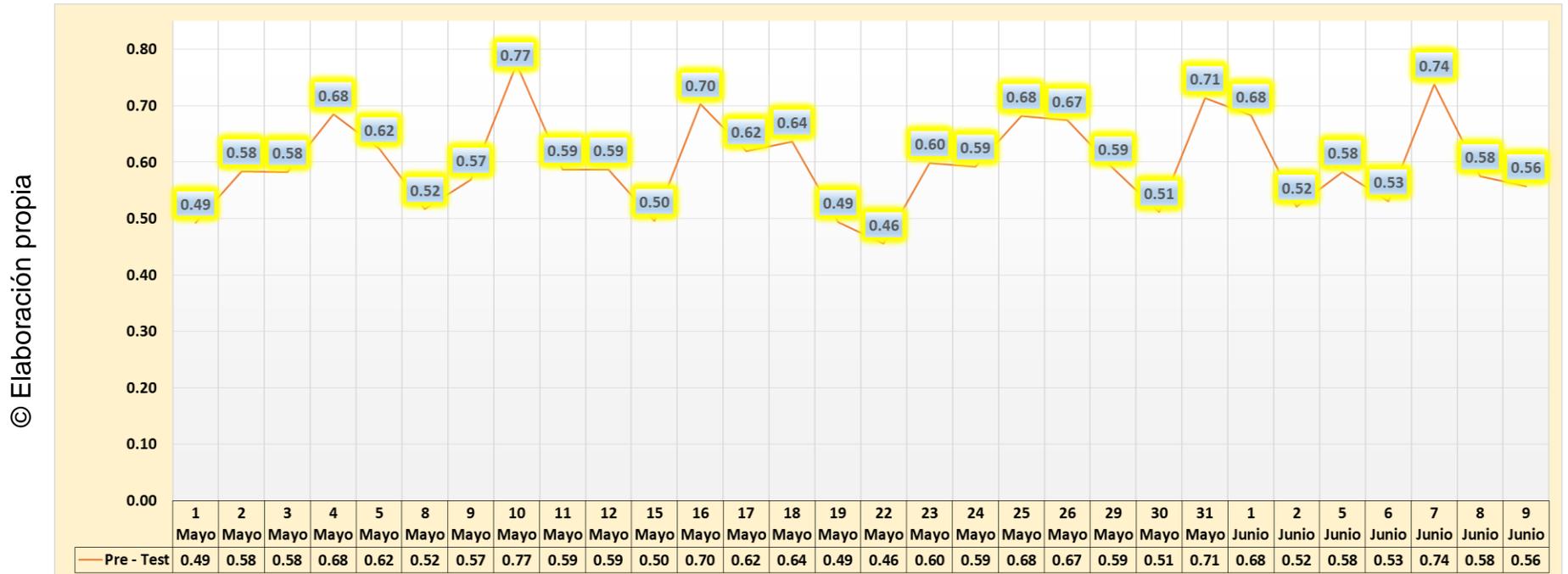
Tabla 8

© Elaboración propia

Pre - Test			
Día	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1 Mayo	0.75	0.66	0.49
2 Mayo	0.76	0.77	0.58
3 Mayo	0.74	0.78	0.58
4 Mayo	0.74	0.92	0.68
5 Mayo	0.78	0.80	0.62
8 Mayo	0.77	0.67	0.52
9 Mayo	0.77	0.74	0.57
10 Mayo	0.80	0.97	0.77
11 Mayo	0.78	0.75	0.59
12 Mayo	0.71	0.82	0.59
15 Mayo	0.75	0.66	0.50
16 Mayo	0.73	0.97	0.70
17 Mayo	0.78	0.80	0.62
18 Mayo	0.76	0.83	0.64
19 Mayo	0.72	0.68	0.49
22 Mayo	0.73	0.63	0.46
23 Mayo	0.77	0.78	0.60
24 Mayo	0.75	0.79	0.59
25 Mayo	0.77	0.89	0.68
26 Mayo	0.78	0.87	0.67
29 Mayo	0.74	0.80	0.59
30 Mayo	0.76	0.68	0.51
31 Mayo	0.84	0.85	0.71
1 Junio	0.77	0.89	0.68
2 Junio	0.73	0.72	0.52
5 Junio	0.79	0.74	0.58
6 Junio	0.79	0.67	0.53
7 Junio	0.75	0.99	0.74
8 Junio	0.73	0.79	0.58
9 Junio	0.74	0.76	0.56
Promedio			0.60

Formato de medición de la productividad pre - test

Figura 9



Productividad (Mayo – Junio 2017)

Figura 10

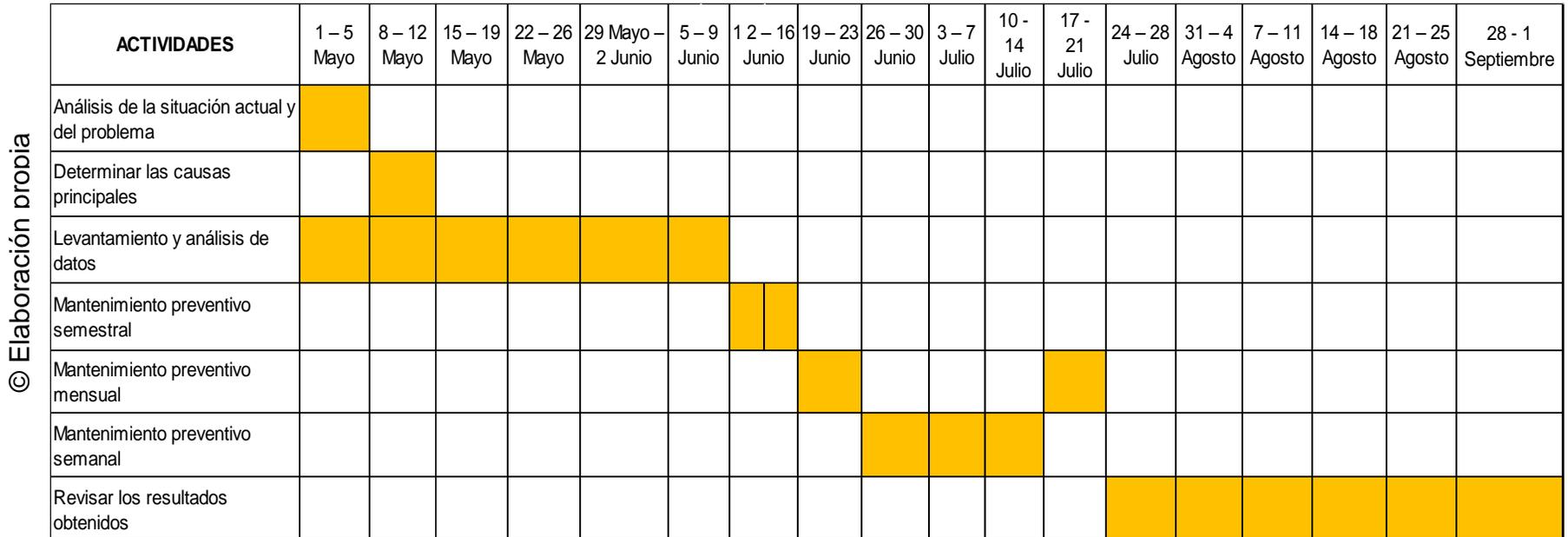


Diagrama de Gantt

2.7.2. Propuesta de alternativas solución

Tabla 9

© Elaboración propia

Alternativas	Herramientas
Alternativa 01	Mantenimiento Preventivo
Alternativa 02	Mantenimiento Productivo Total (TPM)
Alternativa 03	Mantenimiento Predictivo

Tabla de alternativas de solución

Tabla 10

© Elaboración propia

Escala de valor	Descripción
1	Muy Bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alto

Tabla de escala de valor

Tabla 11

© Elaboración propia

Alternativas de solución	Criterios			Total
	Tiempo	Costo	Practicidad	
Mantenimiento Preventivo	2	1	2	5
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	4	5	5	14
Mantenimiento Predictivo	3	3	3	9

Tabla de análisis según los criterios

Las 3 alternativas de mantenimiento cuentan con diversas características, se consideró la escala de valor del 1 al 5 para la evaluación según los criterios (tiempo, costo y practicidad). La aplicación del Mantenimiento productivo total (TPM) y el Mantenimiento predictivo son metodologías que requieren un alto costo de inversión, tiempo y son herramientas complejas. El TPM involucra diversos pilares de mantenimiento y el mantenimiento predictivo requiere equipos especializados para su implementación, a diferencia del mantenimiento preventivo los 3 criterios toman un menor peso por que aplicar esta herramienta se requiere un menor costo, tiempo y es práctico.

2.7.3. Implementación del proyecto

El mantenimiento preventivo (Variable Independiente) en la empresa Dicovent S.R.Ltda se implementará mediante las dimensiones de planeación y control, es por ello que no se muestran los datos pre – test de las dimensiones de la variable independiente puesto que no existe un planeamiento y control existente.

Según la criticidad de máquinas (Ver tabla 4), en función al grado de criticidad se desarrolla el mantenimiento preventivo o correctivo en las máquinas.

© Elaboración propia

Tabla 12

Cantidad	Máquina	Decisión
1	Mezcladora	Mantenimiento Preventivo
1	Peletizadora	Mantenimiento Preventivo
1	Enfriadora	Mantenimiento Corectivo
1	Granuladora	Mantenimiento Corectivo

Tabla de decisión por máquina

Se realizó un cronograma para realizar el mantenimiento semestral a las máquinas en función al grado de criticidad:

Tabla 13

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Semestral		
Máquinas	12/06/2017	14/06/2017	16/06/2017
Peletizadora	✓		
Mezcladora		✓	
Enfriadora			
Granuladora			✓

Tabla de mantenimiento semestral

Se diseñó un cronograma para realizar el mantenimiento mensual para el mes de junio y julio a las máquinas en función al grado de criticidad:

Tabla 14

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Mensual		
	Junio		
Máquinas	19/06/2017	20/06/2017	21/06/2017
Peletizadora	✓		
Mezcladora		✓	
Enfriadora			
Granuladora			✓

Tabla de mantenimiento mensual – Junio

Tabla 15

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Mensual		
	Julio		
Máquinas	17/07/2017	18/07/2017	19/07/2017
Peletizadora	✓		
Mezcladora		✓	
Enfriadora			
Granuladora			✓

Tabla de mantenimiento mensual – Julio

Se realizó un cronograma semanal para realizar el mantenimiento en el mes de junio y julio a las máquinas en función al grado de criticidad:

Tabla 16

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Semanal				
	Junio				
Máquinas	26/06/2017	27/06/2017	28/06/2017	29/06/2017	30/06/2017
Peletizadora		✓			✓
Mezcladora	✓			✓	
Enfriadora			✓		
Granuladora	✓				✓

Tabla de mantenimiento semanal – Junio

Tabla 17

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Semanal				
	Julio				
Máquinas	03/07/2017	04/07/2017	05/07/2017	06/07/2017	07/07/2017
Peletizadora		✓			✓
Mezcladora	✓			✓	
Enfriadora			✓		
Granuladora	✓				✓

Tabla de mantenimiento semanal - Julio

Tabla 18

© Elaboración propia

<i>Dicovent S.R.LTDA</i>	Mantenimiento Semanal				
	Julio				
Máquinas	10/07/2017	11/07/2017	12/07/2017	13/07/2017	14/07/2017
Peletizadora		✓			✓
Mezcladora	✓			✓	
Enfriadora			✓		
Granuladora	✓				✓

Tabla de mantenimiento semanal - Julio

Se plantea actividades de acuerdo a la frecuencia del mantenimiento, con el objetivo prevenir una anomalía para un mayor control se utiliza órdenes de trabajo con sus respectivas actividades:

Se realizó la implementación con los formatos órdenes de trabajo:

1. Mantenimiento Semestral: Actividades - Máquina mezcladora

1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador: se utiliza un cucharón para sacar el polvo acumulado en el proceso de producción.

2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña: se utiliza el soplete con el objetivo de limpiar las partes de la máquina mezcladora.

3.- Cambio de rodaje.

4.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero): agregando grasa al rodaje para prevenir el faltar el rodamiento.

Tabla 19

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semestral
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora</i>		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada	
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	
	3.- Cambio de rodaje	
	4.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero)	

© Elaboración propia

Orden de trabajo semestral para la mezcladora

Actividades – Máquina peletizadora

- 1.- Limpieza externa de los grumos: con un cucharón y una brocha.
- 2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento): revisión del estado actual.
- 3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas: revisión.
- 4.- Verificar el estado actual de la chumacera.
- 5.- Cambio de rodaje.

Tabla 20

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO	Frecuencia: Semestral
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora</i>		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas		Equipo de protección
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Grasa 3.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	
	5.- Cambio de rodaje	

© Elaboración propia

Orden de trabajo semestral para la peletizadora

Actividades – Máquina granuladora

1.- Revisión del motor: verificar el motor si funciona adecuadamente.

2.- Cambio de rodaje.

Tabla 21

© Elaboración propia

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semestral
	INSPECCIÓN GENERAL		Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora</i>			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:		Hora final:	T. normal:
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Brocha 2.- Soplete			
Equipo	Descripción		Resultado
Granuladora	1.- Revisión del motor		
	3.- Cambio de rodaje		

Orden de trabajo semestral para la granuladora

1. Mantenimiento mensual:

Actividades – Máquina peletizadora

1.- Aplicar debidamente la grasa a las chumaceras: utilizando la grasera.

2.- Revisión del estado de las fajas: si requiere cambio se gestiona.

3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire): utilizando el soplete para limpiar el motor.

Tabla 22

© Elaboración propia

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO	Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora</i>		
Operario:	Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Grasa 3.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Aplicar debidamente la grasa a las chumaceras	
	2.- Revisión del estado de las fajas	
	3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	

Orden de trabajo mensual para la peletizadora

Actividades – Máquina mezcladora

1.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero): agregando grasa al rodaje para prevenir el falle el rodamiento.

2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire): se utiliza el soplete para limpiar el motor de la máquina mezcladora.

3.- Verificar que las chumaceras estén engrasadas: aplicar si se requiere grasa.

Tabla 23

© Elaboración propia

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL		Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora</i>			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete			
Equipo	Descripción		Resultado
Mezcladora	1.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero)		
	2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)		
	3.- Verificar que las chumaceras estén engrasadas		

Orden de trabajo mensual para la mezcladora

Actividades – Máquina granuladora

- 1.- Revisión del motor: verificar el motor si funciona adecuadamente.
- 2.- Aplicar debidamente la grasa a las cadenas: agregar grasa si se requiere a las cadenas.
- 3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire): limpiar el motor con el soplete.

Tabla 24

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL		Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora</i>			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Grasa 2.- Soplete 3.- Brocha			
Equipo	Descripción	Resultado	
Granuladora	1.- Revisión del motor		
	2.- Aplicar debidamente la grasa a las cadenas		
	3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)		

© Elaboración propia

Orden de trabajo mensual para la granuladora

2. Mantenimiento semanal:

Actividades – Máquina peletizadora: Se procede a aplicar el orden de trabajo para la máquina peletizadora según la descripción:

- 1.- Limpieza externa de los grumos: con un cucharón y una brocha.
- 2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento): revisión del estado actual.
- 3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas: revisión

- 4.- Verificar el estado de la chumacera.
- 5.- Revisión del estado de las fajas: si requiere cambio se gestiona.
- 6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios: verificación.
- 7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas: revisión.
- 8.- Limpieza de moldes: utilizando una espátula para sacar el alimento que se pega al molde.
- 9.- Limpieza del caldero: utilizando una plancha de 10x10 se retira el carbón piedra que no sirve (cenizas).

Tabla 25

© Elaboración propia

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: _____
Máquina a inspeccionar o revisar: <i>Peletizadora</i>		
Operario: _____	Fecha: _____	
Hora de inicio: _____	Hora final: _____	T. normal: _____
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	
	5.- Revisión del estado de las fajas	
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios	
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas	
	8.- Limpieza de los moldes	
	9.- Limpieza del caldero	

Orden de trabajo semanal para la peletizadora

Actividades – Máquina mezcladora

Una vez apaguen las máquinas proceden a revisar la máquina mezcladora, se realiza el mantenimiento según la descripción en la orden de trabajo:

- 1.- Limpiar la suciedad acumulada en el alimentador: se utiliza un cucharón para sacar el polvo acumulado en el proceso de producción.
- 2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de materia extraña: se utiliza el soplete con el objetivo de limpiar las partes de la máquina mezcladora.
- 3.- Limpiar las piezas externas a la máquina: se utiliza una brocha para sacar el polvo existente.
- 4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor: Revisión de fajas.
- 5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes: cambio de fajas si se requiere.
- 6.- Verificar el estado de las dos poleas: Revisión del estado.
- 7.- Revisar que la cadena se encuentre lubricada: Revisión y agregar grasa si se necesita.

Tabla 26

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL		Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora</i>			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete			
Equipo	Descripción		Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador		
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña		
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina		
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor		
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes		
	6.- Verificar el estado de las dos poleas		
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)		

© Elaboración propia

Orden de trabajo semanal para la mezcladora

Actividades - Máquina enfriadora

Aplicando el orden de trabajo de la máquina enfriadora según la descripción:

- 1.- Revisión del motor: verificar el estado del motor.
- 2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire): utilizando un soplete para limpiar el motor.
- 3.- Limpieza externa de los grumos: con una brocha realizar la limpieza de la máquina.

Tabla 27

© Elaboración propia	Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal		
			INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha:		
	Máquina a inspeccionar o revisar: <i>Enfriadora</i>					
	Operario:			Fecha:		
	Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
	Herramientas			Equipo de protección		
	Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo		
	Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
	1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
	Materiales					
1.- Brocha 2.- Soplete						
Equipo		Descripción			Resultado	
Enfriadora		1.- Revisión del motor				
		2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)				
		3.- Limpieza externa de los grumos				

Orden de trabajo semanal para la enfriadora

Actividades – Máquina granuladora

Utilizando el orden de trabajo de la máquina granuladora según la descripción:

- 1.- Revisión del motor: verificar el motor si funciona adecuadamente.
- 2.- Limpieza externa de los grumos: utilizando una brocha se retira los grumos de la máquina granuladora.

Tabla 28

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL		Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora</i>			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
© Elaboración propia	Herramientas		Equipo de protección
	Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo
	Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Grasa 2.- Soplete 3.- Brocha			
Equipo	Descripción		Resultado
Granuladora	1.- Revisión del motor		
	2.- Limpieza externa de los grumos		

Orden de trabajo semanal para la granuladora

2.8. Análisis económico - financiero

Tabla 29

© Elaboración propia

Producción - kg (Pre - test)		Producción -kg (Post - test)	
1 Mayo	5,120.00	24 Julio	5,320.00
2 Mayo	6,280.00	25 Julio	6,480.00
3 Mayo	6,520.00	26 Julio	6,960.00
4 Mayo	6,960.00	27 Julio	7,240.00
5 Mayo	6,320.00	28 Julio	6,560.00
8 Mayo	5,080.00	31 Julio	5,240.00
9 Mayo	6,320.00	1 Agosto	6,520.00
10 Mayo	7,160.00	2 Agosto	7,360.00
11 Mayo	5,680.00	3 Agosto	6,200.00
12 Mayo	5,880.00	4 Agosto	6,160.00
15 Mayo	5,280.00	7 Agosto	5,840.00
16 Mayo	6,880.00	8 Agosto	7,320.00
17 Mayo	5,760.00	9 Agosto	6,400.00
18 Mayo	5,560.00	10 Agosto	5,880.00
19 Mayo	5,960.00	11 Agosto	6,400.00
22 Mayo	4,720.00	14 Agosto	5,800.00
23 Mayo	5,960.00	15 Agosto	6,760.00
24 Mayo	5,920.00	16 Agosto	6,960.00
25 Mayo	5,960.00	17 Agosto	6,680.00
26 Mayo	6,160.00	18 Agosto	6,560.00
29 Mayo	5,720.00	21 Agosto	6,320.00
30 Mayo	5,920.00	22 Agosto	6,680.00
31 Mayo	6,440.00	23 Agosto	7,320.00
1 Junio	6,160.00	24 Agosto	6,920.00
2 Junio	5,960.00	25 Agosto	6,720.00
5 Junio	5,120.00	28 Agosto	5,800.00
6 Junio	5,880.00	29 Agosto	6,600.00
7 Junio	7,160.00	30 Agosto	7,360.00
8 Junio	5,760.00	31 Agosto	6,160.00
9 Junio	5,880.00	1 Septiembre	6,200.00
Total	179,480.00	Total	194,720.00
Beneficio	Kilos	=	Sacos de 40 Kilos
	15,240.00		381.00

Tabla de producción en kilogramos

En la tabla 29, se compara los datos obtenidos de la producción en el pre – test y en el pos – test en kilos, según la ficha de productividad, el beneficio de aplicar la herramienta mantenimiento preventivo genera un incremento de producción de 15,240.00 kilos siendo equivalente a 381.00 sacos de alimentos balanceados.

Tabla 30

Alimento Balanceado	Pre - test		Pos - test	
	Nº de sacos de 40 kilos	Alimento en kilos	Nº de sacos de 40 kilos	Alimento en kilos
Conejina	627.00	25,080.00	855.00	34,200.00
Cuyina	1,090.00	43,600.00	1,555.00	62,200.00
Crecimiento Carne	817.00	32,680.00	445.00	17,800.00
Engorde Carne	460.00	18,400.00	477.00	19,080.00
Inicio Carne	609.00	24,360.00	867.00	34,680.00
Ponedora	511.00	20,440.00	308.00	12,320.00
Concentrado	373.00	14,920.00	361.00	14,440.00
TOTAL	4,487.00	179,480.00	4,868.00	194,720.00

© Elaboración propia

Tabla de producción

Tabla 31

Alimento Balanceado	Pre - test			
	Costo Variable	Nº de sacos de 40 kilos	Precio de venta	Ingresos en soles
Conejina	25,330.80	627.00	50	31,350.00
Cuyina	44,036.00	1,090.00	50	54,500.00
Crecimiento Carne	33,497.00	817.00	52	42,484.00
Engorde Carne	18,860.00	460.00	52	23,920.00
Inicio Carne	24,969.00	609.00	52	31,668.00
Ponedora	25,703.30	511.00	60	30,660.00
Concentrado	22,529.20	373.00	70	26,110.00
TOTAL	194,925.30	4,487.00		240,692.00
Alimento Balanceado	Pos - test			
	Costo Variable	Nº de sacos de 40 kilos	Precio de venta	Ingresos en soles
Conejina	34,542.00	855.00	50	42,750.00
Cuyina	62,822.00	1,555.00	50	77,750.00
Crecimiento Carne	18,245.00	445.00	52	23,140.00
Engorde Carne	19,557.00	477.00	52	24,804.00
Inicio Carne	35,547.00	867.00	52	45,084.00
Ponedora	15,492.40	308.00	60	18,480.00
Concentrado	21,804.40	361.00	70	25,270.00
TOTAL	208,009.80	4,868.00		257,278.00

© Elaboración propia

Tabla de costos variables e ingresos

Tabla 32

© Elaboración propia

Pre - test			
Envasado			
Etiqueta	Sacos	Pabilo	Total
1,080.00	6,000.00	19	7,099.00
Pos - test			
Envasado			
Etiqueta	Sacos	Pabilo	Total
1,400.00	6,250.00	23	7,673.00

Tabla de costos del envasado

Tabla 33

© Elaboración propia

Pre - test			
Costos Fijos (CF)	Personal	6,000.00	9,460.00
	Luz	3,000.00	
	Agua	460.00	
Costos Variables (CV)	Insumos	194,925.30	206,960.00
	Transporte	4,935.70	
	Envasado	7,099.00	
Costo Total			216,420.00
Ingresos			240,692.00
Utilidad			24,272.00
Pos - test			
Costos Fijos (CF)	Personal	6,000.00	9,460.00
	Luz	3,000.00	
	Agua	460.00	
Costos Variables (CV)	Insumos	208,036.40	221,064.20
	Transporte	5,354.80	
	Envasado	7,673.00	
Costo Total			230,524.20
Ingresos			257,278.00
Utilidad			26,753.80

Tabla de costos Pre – test - Pos -test

Tabla 34

© Elaboración propia

Implementación			
Recursos	Descripción	Cantidad	Total
Mano de obra	Horas extras	36	270.00
Lubricación	Grasa AMALIE BLUE HI TEMP #2 1LB	4	296.00
Rodajes	Aplicado en la máquina Mezcladora y Peletizadora	4	1,200.00
Formatos	Órdenes de trabajo	30	3.00
Pernos - Mezcladora	Cambio	4	24.50
Pernos - Peletizadora	Cambio	3	24.00
Costo de implementación			1,793.50

Tabla de costo de implementación

Tabla 35

© Elaboración propia

BENEFICIO / COSTO	
[(Utilidad Pos - test - Utilidad Pre - test) / Costo de la implementación]	$[(26,753.80 - 24,272) / 1,793.50] = 1.38$

Tabla de beneficio / costo

Se determina que el proyecto de investigación es económicamente aceptable por ser mayor a la unidad, el beneficio / costo es 1.38, es decir que por cada unidad monetaria de inversión en la implementación, la empresa gana 0.38 unidades monetarias de beneficios. Por ende, la implementación de la herramienta es rentable para la empresa.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

a. Mantenimiento preventivo – Variable independiente

Para medir la variable se debe tener en cuenta la planificación y el control, es por ello que se muestra la información del escenario de la implementación, para poder realizar el análisis descriptivo de los valores obtenidos.

b. Planeación - Dimensión N°1 de la variable independiente

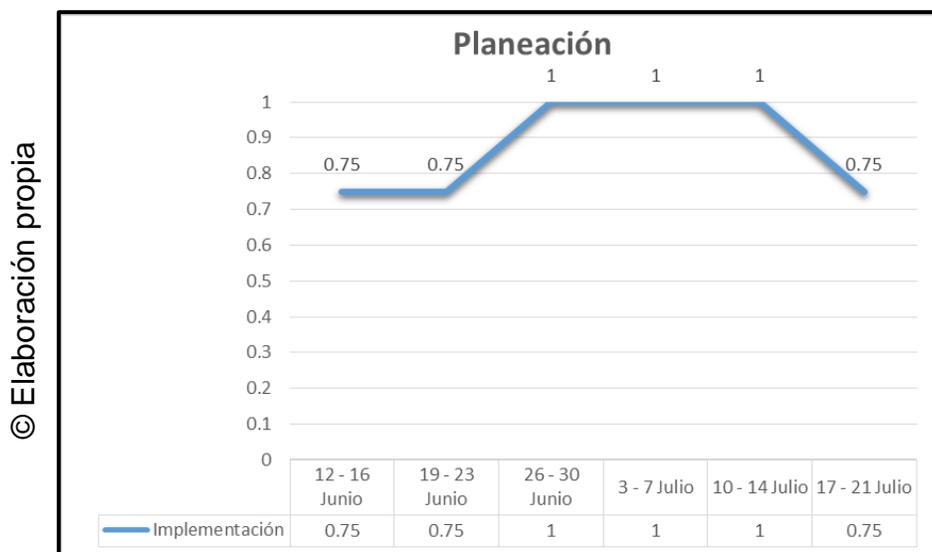
Tabla 36

© Elaboración propia

Escenario	Día	Número de máquinas dentro de la planeación	Total de máquinas	% cumplimiento de la planeación	Planeación
Implementación	12 - 16 Junio	3	4	0.75	0.88
	19 - 23 Junio	3	4	0.75	
	26 - 30 Junio	4	4	1	
	3 - 7 Julio	4	4	1	
	10 - 14 Julio	4	4	1	
	17 - 21 Julio	3	4	0.75	

Tabla de Implementación – Planeación

Figura 11



Planeación (Junio – Julio)

Tabla 37: Estadísticos descriptivos de la dimensión planeación

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
% Cumplimiento de la planeación implementación	Media		.8750	.05590
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.7313	
		Límite superior	1.0187	
	Media recortada al 5%		.8750	
	Mediana		.8750	
	Varianza		.019	
	Desv. típ.		.13693	
	Mínimo		.75	
	Máximo		1.00	
	Rango		.25	

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 37, se observa que descriptivamente la media en la implementación del % Cumplimiento de la planeación es 0,8750, de igual manera se muestra un valor central de 0,8750. El valor mínimo en la implementación es 0,75 y el valor máximo es 1.00. La varianza, como resultado de la desviación estándar elevada al cuadrado en la implementación es 0,19. La desviación estándar es la dispersión de los datos con respecto a media, en otras palabras, cuan alejados se encuentran los datos con respecto a la media. Por ello, para la implementación la desviación estándar es 0,13693.

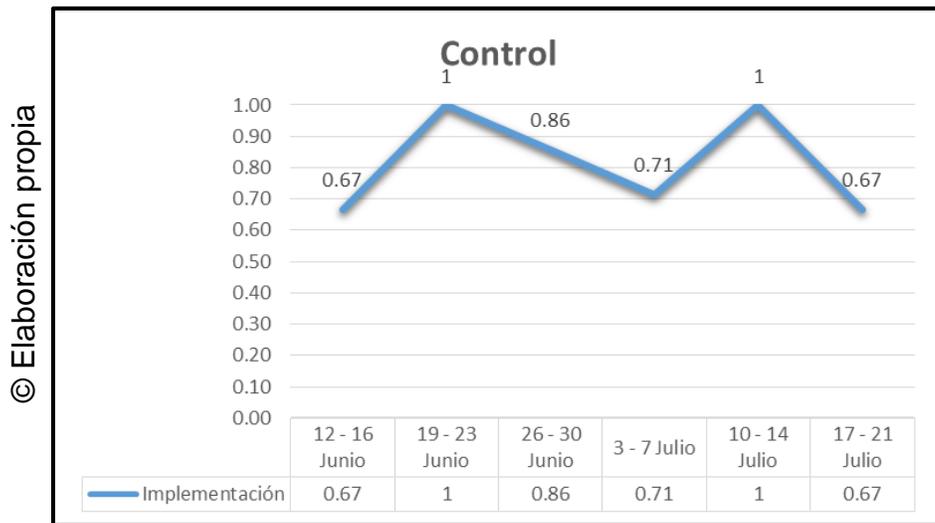
c. Control - Dimensión N°2 de la variable independiente

Tabla 38

© Elaboración propia	Escenario	Día	Número de órdenes de trabajo ejecutadas	Número de órdenes de trabajo programadas	% cumplimiento del control	Control
	Implementación	12 - 16 Junio	2	3	0.67	0.82
		19 - 23 Junio	3	3	1	
		26 - 30 Junio	6	7	0.86	
		3 - 7 Julio	5	7	0.71	
		10 - 14 Julio	7	7	1	
		17 - 21 Julio	2	3	0.67	

Tabla de Implementación – Control

Figura 12



Control (Junio – Julio)

Tabla 39: Estadísticos descriptivos de la dimensión control

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
% Cumplimiento del control - implementación	Media		.8183	.06416
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.6534	
		Límite superior	.9833	
	Media recortada al 5%		.8165	
	Mediana		.7850	
	Varianza		.025	
	Desv. típ.		.15715	
	Mínimo		.67	
	Máximo		1.00	
	Rango		.33	

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 39, se observa que descriptivamente la media en la implementación del % Cumplimiento del control es 0,8183, de igual forma se muestra un valor central de 0,7850. El valor mínimo en la implementación es 0,67 y el valor máximo es 1.00. La varianza, como resultado de la desviación estándar elevada al cuadrado en la implementación es 0,25. La desviación estándar es la dispersión

de los datos con respecto a media, en otras palabras, cuan alejados se encuentran los datos con respecto a la media. Por ello, para la implementación la desviación estándar es 0,15715.

d. Productividad – Variable dependiente

Para medir la variable dependiente se consideró la eficiencia y eficacia, por ello se muestra la información importante y fiable del escenario antes y después de aplicar la implementación.

Tabla 40

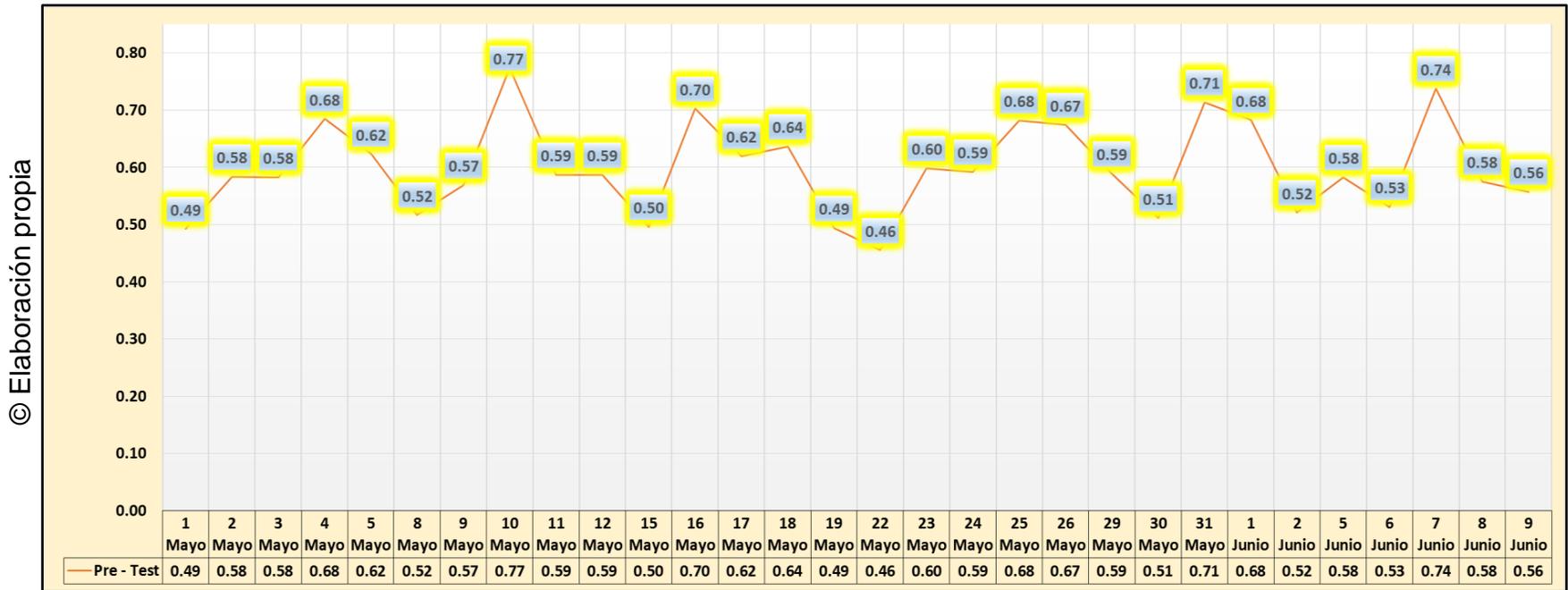
© Elaboración propia

Pre - Test				Post - Test			
Día	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Día	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1 Mayo	0.75	0.66	0.49	24 Julio	0.81	0.74	0.60
2 Mayo	0.76	0.77	0.58	25 Julio	0.79	0.82	0.64
3 Mayo	0.74	0.78	0.58	26 Julio	0.76	0.88	0.67
4 Mayo	0.74	0.92	0.68	27 Julio	0.77	0.93	0.72
5 Mayo	0.78	0.80	0.62	28 Julio	0.79	0.87	0.69
8 Mayo	0.77	0.67	0.52	31 Julio	0.84	0.71	0.59
9 Mayo	0.77	0.74	0.57	1 Agosto	0.79	0.81	0.64
10 Mayo	0.80	0.97	0.77	2 Agosto	0.83	0.93	0.77
11 Mayo	0.78	0.75	0.59	3 Agosto	0.81	0.87	0.70
12 Mayo	0.71	0.82	0.59	4 Agosto	0.84	0.88	0.73
15 Mayo	0.75	0.66	0.50	7 Agosto	0.82	0.76	0.62
16 Mayo	0.73	0.97	0.70	8 Agosto	0.87	0.92	0.80
17 Mayo	0.78	0.80	0.62	9 Agosto	0.89	0.89	0.79
18 Mayo	0.76	0.83	0.64	10 Agosto	0.87	0.83	0.72
19 Mayo	0.72	0.68	0.49	11 Agosto	0.81	0.78	0.63
22 Mayo	0.73	0.63	0.46	14 Agosto	0.84	0.78	0.65
23 Mayo	0.77	0.78	0.60	15 Agosto	0.82	0.88	0.72
24 Mayo	0.75	0.79	0.59	16 Agosto	0.81	0.91	0.73
25 Mayo	0.77	0.89	0.68	17 Agosto	0.81	0.93	0.76
26 Mayo	0.78	0.87	0.67	18 Agosto	0.88	0.91	0.80
29 Mayo	0.74	0.80	0.59	21 Agosto	0.87	0.91	0.79
30 Mayo	0.76	0.68	0.51	22 Agosto	0.83	0.81	0.67
31 Mayo	0.84	0.85	0.71	23 Agosto	0.88	0.94	0.83
1 Junio	0.77	0.89	0.68	24 Agosto	0.81	0.95	0.77
2 Junio	0.73	0.72	0.52	25 Agosto	0.83	0.84	0.69
5 Junio	0.79	0.74	0.58	28 Agosto	0.83	0.79	0.66
6 Junio	0.79	0.67	0.53	29 Agosto	0.84	0.78	0.65
7 Junio	0.75	0.99	0.74	30 Agosto	0.85	0.93	0.79
8 Junio	0.73	0.79	0.58	31 Agosto	0.84	0.81	0.68
9 Junio	0.74	0.76	0.56	1 Septiembre	0.86	0.82	0.70
Promedio			0.60	Promedio			0.71

Resultados de la variable dependiente productividad

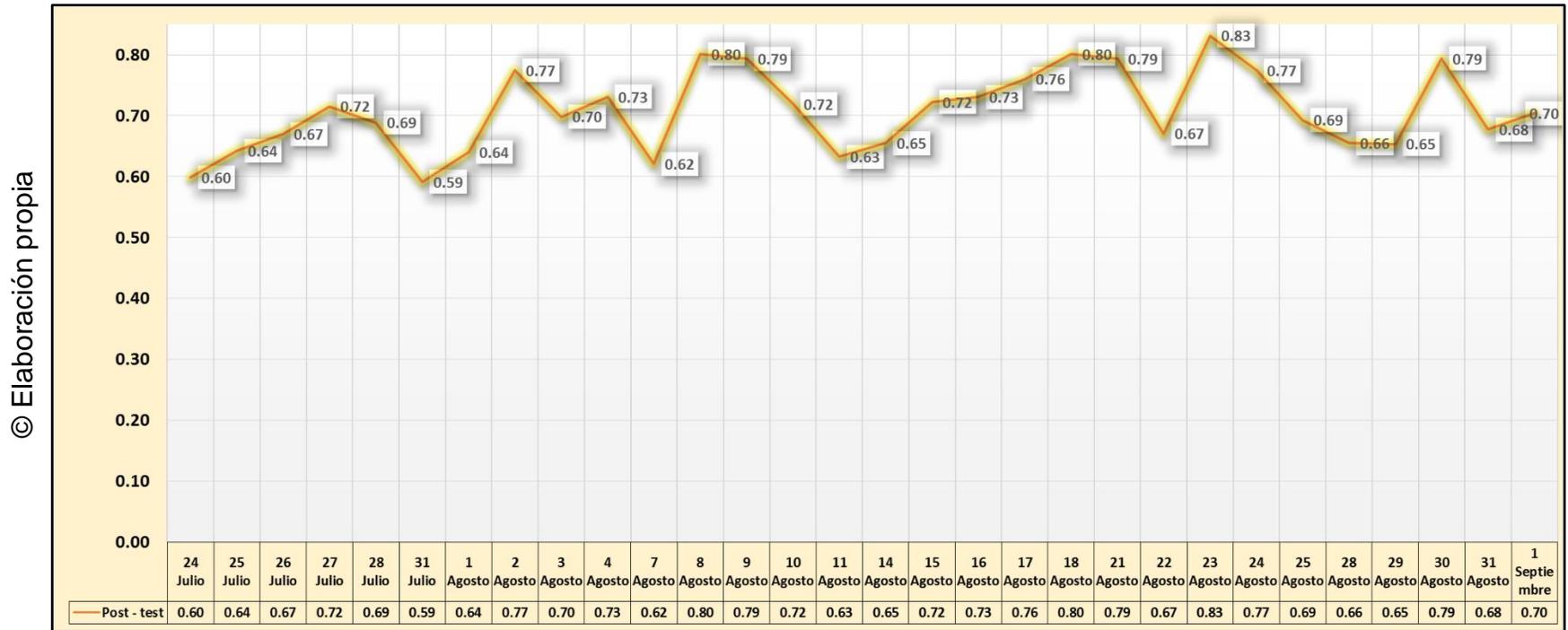
En las tablas 40, se puede comparar la productividad antes y después de la mejora implementada, logrando reflejar un incremento de la productividad de 0,60 a 0,71.

Figura 13



Productividad Pre - Test

Figura 14



Productividad Pos – Test

Tabla 41: Estadísticos descriptivos de la variable productividad

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Productividad pre - test	Media	.5980	.01443	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.5685	
		Límite superior	.6275	
	Media recortada al 5%	.5961		
	Mediana	.5900		
	Varianza	.006		
	Desv. típ.	.07902		
	Mínimo	.46		
	Máximo	.77		
	Rango	.31		
	Productividad post - test	Media	.7067	.01203
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	.6821	
		Límite superior	.7313	
Media recortada al 5%		.7067		
Mediana		.7000		
Varianza		.004		
Desv. típ.		.06588		
Mínimo		.59		
Máximo		.83		
Rango		.24		

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 41, se observa que descriptivamente la media representa la productividad promedio obtenida en el pre – test la cual fue de 0,5980, lo que resulta un aumento en la media post – test de 0,7067. La mediana señala el valor central de los datos en el pre –test de 0,5900 y el post – test de 0,7000. El valor mínimo en el pre – test es 0,46 y en el post – test de 0,59 y valor máximo en el pre – test es 0,77 y en el pos –test de 0,83. La varianza, como resultado de la desviación estándar elevada al cuadrado en el pre – test es 0,006 y en el pos – test es 0,004. La desviación estándar es la dispersión de los datos con respecto a media, en otras palabras, cuan alejados se encuentran los datos con respecto a la media. Por ello, en el pre –test la desviación estándar es 0,07902 y en el pos – test es 0,06588.

e. Eficiencia – Dimensión 1 de la variable dependiente

Para medir esta dimensión se ha considerado el tiempo útil (min) y el tiempo total (min), por ello se muestra la información fiable del escenario antes y después de aplicar la implementación.

Tabla 42

Escenario	Día	Tiempo útil (min)	Tiempo total (min)	Eficiencia	Promedio
© Elaboración propia Pre - test	1 Mayo	358	480	0.75	0.76
	2 Mayo	364	480	0.76	
	3 Mayo	357	480	0.74	
	4 Mayo	357	480	0.74	
	5 Mayo	373	480	0.78	
	8 Mayo	369	480	0.77	
	9 Mayo	368	480	0.77	
	10 Mayo	382	480	0.80	
	11 Mayo	375	480	0.78	
	12 Mayo	343	480	0.71	
	15 Mayo	359	480	0.75	
	16 Mayo	349	480	0.73	
	17 Mayo	374	480	0.78	
	18 Mayo	367	480	0.76	
	19 Mayo	347	480	0.72	
	22 Mayo	348	480	0.73	
	23 Mayo	370	480	0.77	
	24 Mayo	359	480	0.75	
	25 Mayo	369	480	0.77	
	26 Mayo	374	480	0.78	
	29 Mayo	354	480	0.74	
	30 Mayo	363	480	0.76	
	31 Mayo	402	480	0.84	
	1 Junio	368	480	0.77	
	2 Junio	349	480	0.73	
	5 Junio	378	480	0.79	
	6 Junio	378	480	0.79	
	7 Junio	358	480	0.75	
8 Junio	349	480	0.73		
9 Junio	353	480	0.74		

Resultados pre- test de la dimensión N°1 de la variable dependiente:
eficiencia

Tabla 43

Escenario	Día	Tiempo útil (min)	Tiempo total (min)	Eficiencia	Promedio
© Elaboración propia Pos - test	24 Julio	389	480	0.81	0.83
	25 Julio	377	480	0.79	
	26 Julio	364	480	0.76	
	27 Julio	368	480	0.77	
	28 Julio	381	480	0.79	
	31 Julio	401	480	0.84	
	1 Agosto	379	480	0.79	
	2 Agosto	398	480	0.83	
	3 Agosto	387	480	0.81	
	4 Agosto	401	480	0.84	
	7 Agosto	392	480	0.82	
	8 Agosto	416	480	0.87	
	9 Agosto	426	480	0.89	
	10 Agosto	418	480	0.87	
	11 Agosto	389	480	0.81	
	14 Agosto	401	480	0.84	
	15 Agosto	392	480	0.82	
	16 Agosto	387	480	0.81	
	17 Agosto	391	480	0.81	
	18 Agosto	422	480	0.88	
	21 Agosto	417	480	0.87	
	22 Agosto	399	480	0.83	
	23 Agosto	423	480	0.88	
	24 Agosto	391	480	0.81	
	25 Agosto	396	480	0.83	
	28 Agosto	399	480	0.83	
	29 Agosto	403	480	0.84	
	30 Agosto	408	480	0.85	
	31 Agosto	401	480	0.84	
	1 Septiembre	412	480	0.86	

Resultados pos- test de la dimensión N°1 de la variable dependiente:
eficiencia

En la tabla 42 y 43, se puede comparar la eficiencia de producción antes y después de la mejora, lográndose visualizar una mejora en el promedio de eficiencia.

Tabla 44: Estadística descriptiva de la dimensión N°1 de la variable dependiente eficiencia

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Eficiencia pre - test	Media	.7593	.00498	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.7491	
		Límite superior	.7695	
	Media recortada al 5%	.7581		
	Mediana	.7600		
	Varianza	.001		
	Desv. típ.	.02728		
	Mínimo	.71		
	Máximo	.84		
	Rango	.13		
Eficiencia post - test	Media	.8297	.00598	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8174	
		Límite superior	.8419	
	Media recortada al 5%	.8302		
	Mediana	.8300		
	Varianza	.001		
	Desv. típ.	.03275		
	Mínimo	.76		
	Máximo	.89		
	Rango	.13		

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 44, se observa que descriptivamente la media representa la eficiencia promedio obtenida en el pre – test la cual fue de 0,7593, lo que resulta un aumento en la media post – test de 0,8297. La mediana muestra el valor central de los datos en el pre –test de 0,7600 y 0,8300 post – test. El valor mínimo en el pre – test es 0,71 y en el post – test de 0,76. Un valor máximo en el pre – test es 0,84 y en el pos –test de 0,89. La varianza, como resultado de la desviación estándar elevada al cuadrado en el pre – test es 0,001 y 0,001 pos – test. La desviación estándar es la dispersión de los datos con respecto a media, en otras palabras, cuan

alejados se encuentran los datos con respecto a la media. Por ello, en el pre –test la desviación estándar es 0,02728 y en el pos – test es 0,03275.

f. Eficacia – Dimensión 2 de la variable dependiente

Para medir esta dimensión se consideró la producción real (kg) y la producción programada (kg), por lo tanto se presenta la información veraz del escenario antes y después de aplicar la implementación.

Tabla 45

Escenario	Día	Producción real (Kg)	Producción programada (Kg)	Eficacia	Promedio
© Elaboración propia	1 Mayo	5120	7760	0.66	0.79
	2 Mayo	6280	8160	0.77	
	3 Mayo	6520	8320	0.78	
	4 Mayo	6960	7560	0.92	
	5 Mayo	6320	7880	0.80	
	8 Mayo	5080	7560	0.67	
	9 Mayo	6320	8520	0.74	
	10 Mayo	7160	7360	0.97	
	11 Mayo	5680	7560	0.75	
	12 Mayo	5880	7160	0.82	
	15 Mayo	5280	7960	0.66	
	16 Mayo	6880	7120	0.97	
	17 Mayo	5760	7240	0.80	
	18 Mayo	5560	6680	0.83	
	19 Mayo	5960	8720	0.68	
	22 Mayo	4720	7520	0.63	
	23 Mayo	5960	7680	0.78	
	24 Mayo	5920	7480	0.79	
	25 Mayo	5960	6720	0.89	
	26 Mayo	6160	7120	0.87	
	29 Mayo	5720	7160	0.80	
30 Mayo	5920	8760	0.68		
31 Mayo	6440	7560	0.85		
1 Junio	6160	6920	0.89		
2 Junio	5960	8320	0.72		
5 Junio	5120	6920	0.74		
6 Junio	5880	8720	0.67		
7 Junio	7160	7240	0.99		
8 Junio	5760	7280	0.79		
9 Junio	5880	7760	0.76		

Resultados pre- test de la dimensión N°2 de la variable dependiente:
eficacia

Tabla 46

Escenario	Día	Producción real (Kg)	Producción programada (Kg)	Eficacia	Promedio
© Elaboración propia	24 Julio	5320	7200	0.74	0.85
	25 Julio	6480	7920	0.82	
	26 Julio	6960	7880	0.88	
	27 Julio	7240	7760	0.93	
	28 Julio	6560	7560	0.87	
	31 Julio	5240	7400	0.71	
	1 Agosto	6520	8040	0.81	
	2 Agosto	7360	7880	0.93	
	3 Agosto	6200	7160	0.87	
	4 Agosto	6160	7040	0.88	
	7 Agosto	5840	7680	0.76	
	8 Agosto	7320	7920	0.92	
	9 Agosto	6400	7160	0.89	
	10 Agosto	5880	7120	0.83	
	11 Agosto	6400	8200	0.78	
	14 Agosto	5800	7400	0.78	
	15 Agosto	6760	7640	0.88	
	16 Agosto	6960	7680	0.91	
	17 Agosto	6680	7160	0.93	
	18 Agosto	6560	7200	0.91	
	21 Agosto	6320	6920	0.91	
	22 Agosto	6680	8280	0.81	
	23 Agosto	7320	7760	0.94	
	24 Agosto	6920	7280	0.95	
	25 Agosto	6720	8000	0.84	
	28 Agosto	5800	7360	0.79	
	29 Agosto	6600	8480	0.78	
	30 Agosto	7360	7880	0.93	
31 Agosto	6160	7600	0.81		
1 Septiembre	6200	7560	0.82		

Resultados pre- test de la dimensión N°2 de la variable dependiente:
eficacia

En la tabla 45 y 46, se puede contrastar la eficacia de la producción antes y después de la mejora, lográndose visualizar una mejora en la media de eficacia.

Tabla 47: Estadística descriptiva de la dimensión N°2 de la variable dependiente
 eficacia

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Eficacia pre - test	Media		.7890	.01794
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.7523	
		Límite superior	.8257	
	Media recortada al 5%		.7865	
	Mediana		.7850	
	Varianza		.010	
	Desv. típ.		.09824	
	Mínimo		.63	
	Máximo		.99	
	Rango		.36	
	Eficacia post - test	Media		.8537
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	.8287	
		Límite superior	.8786	
Media recortada al 5%		.8559		
Mediana		.8700		
Varianza		.004		
Desv. típ.		.06677		
Mínimo		.71		
Máximo		.95		
Rango		.24		

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 47, se observa que descriptivamente la media representa la eficacia promedio obtenida en el pre – test la cual fue de 0,7890, lo que resulta un aumento en la media post – test de 0,8537. La mediana refleja el valor central de los datos en el pre –test de 0,7850 y en el post – test de 0,8700. Con un valor mínimo en el pre – test es 0,63 y 0,71 post – test. El valor máximo en el pre – test es 0,99 y en el pos –test de 0,95. La varianza, como resultado de la desviación estándar elevada al cuadrado en el pre – test es 0,010 y en el pos – test es 0,004. La desviación estándar es la dispersión de los datos con respecto a media, en otras palabras, cuan alejados se encuentran los datos con respecto a la media. Por ello, en el pre –test la desviación estándar es 0,09824 y en el pos – test es 0,06677.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Prueba de normalidad

a. Productividad – variable dependiente

H₀: Los datos de productividad tienen distribución normal.

H₁: Los datos de productividad no tienen distribución normal.

Decisión

Si sig. > 0.05, aceptar H₀

Si sig. < 0.05, aceptar H₁

Tabla 48: Prueba de normalidad de la variable dependiente productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pre test	,140	30	,136	,966	30	,445
Productividad post test	,098	30	,200 [*]	,965	30	,417

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

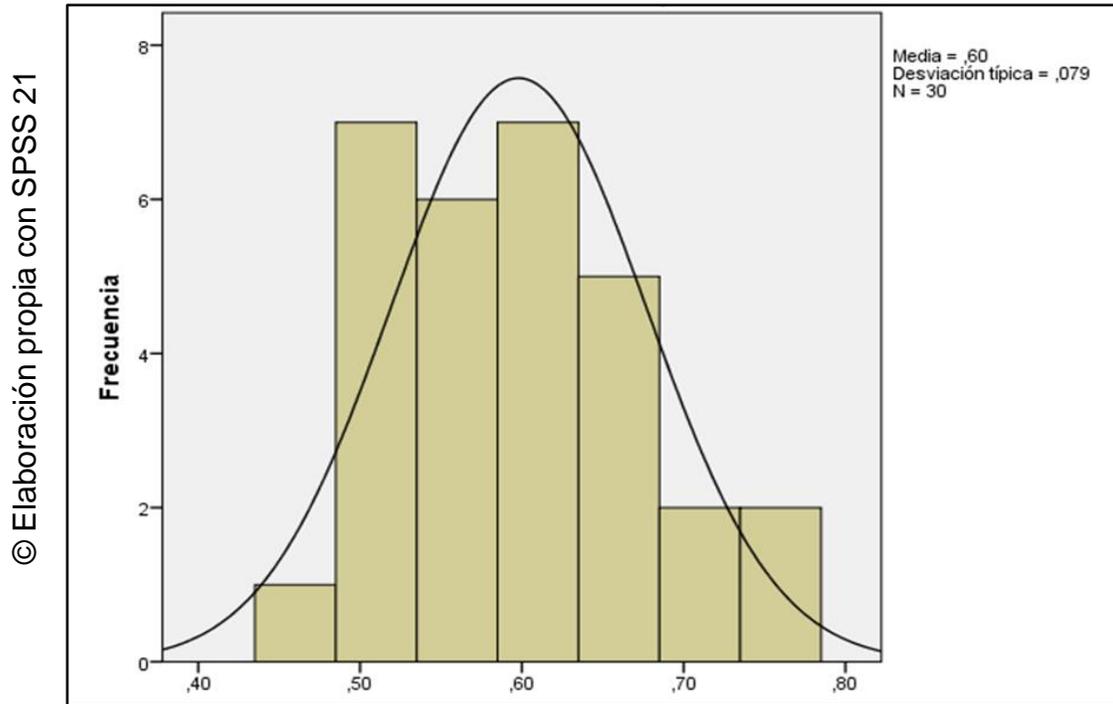
Fuente: elaboración propia con SPSS

Como la muestra está conformada por la producción de 30 días se procede al análisis con el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Se visualiza que el nivel de significancia (Sig.) (Pretest) = 0,445 siendo mayor a 0,05 por lo tanto los datos derivan de una distribución normal, asimismo el nivel de significancia (Sig.) (Postest) = 0,417 es mayor a 0,05 por lo tanto los datos son resultado de una distribución normal, se confirma entonces que los datos de productividad provienen de una distribución normal, se asume en la contrastación de hipótesis se aplicará la prueba paramétrica T - Student.

En la figura 15, se muestra la dispersión de los datos del histograma de la productividad (pre – test) se encuentran centrados. Dicho de otra manera, los datos de la productividad cuentan con distribución normal.

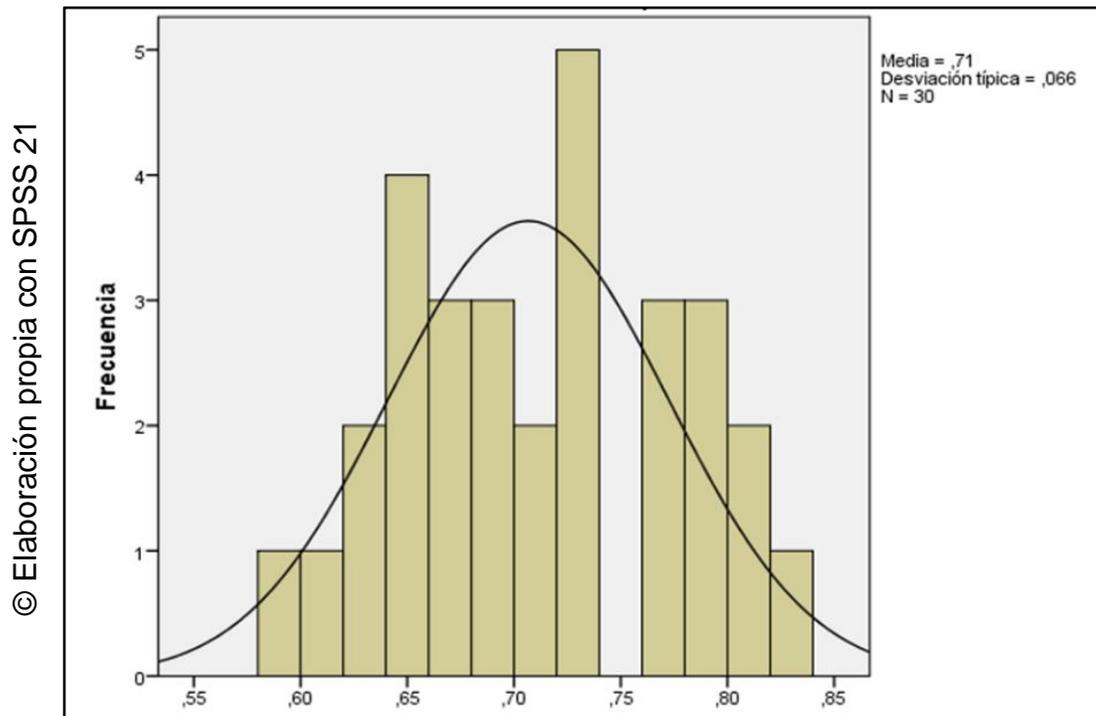
Figura 15



Histograma de Productividad (pre – test)

En la figura 16, se visualiza que la dispersión de los datos del histograma de la productividad (post – test) están centrados. En otras palabras, los datos de la productividad tienen distribución normal.

Figura 16



Histograma de Productividad (post – test)

b. Eficiencia – Dimensión 1 de la variable dependiente

H₀: Los datos de eficiencia tienen distribución normal.

H₁: Los datos de eficiencia no tienen distribución normal.

Decisión

Si sig. > 0.05, aceptar H₀

Si sig. < 0.05, aceptar H₁

Tabla 49: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pre test	,101	30	,200*	,957	30	,259
Eficiencia post test	,110	30	,200*	,971	30	,574

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

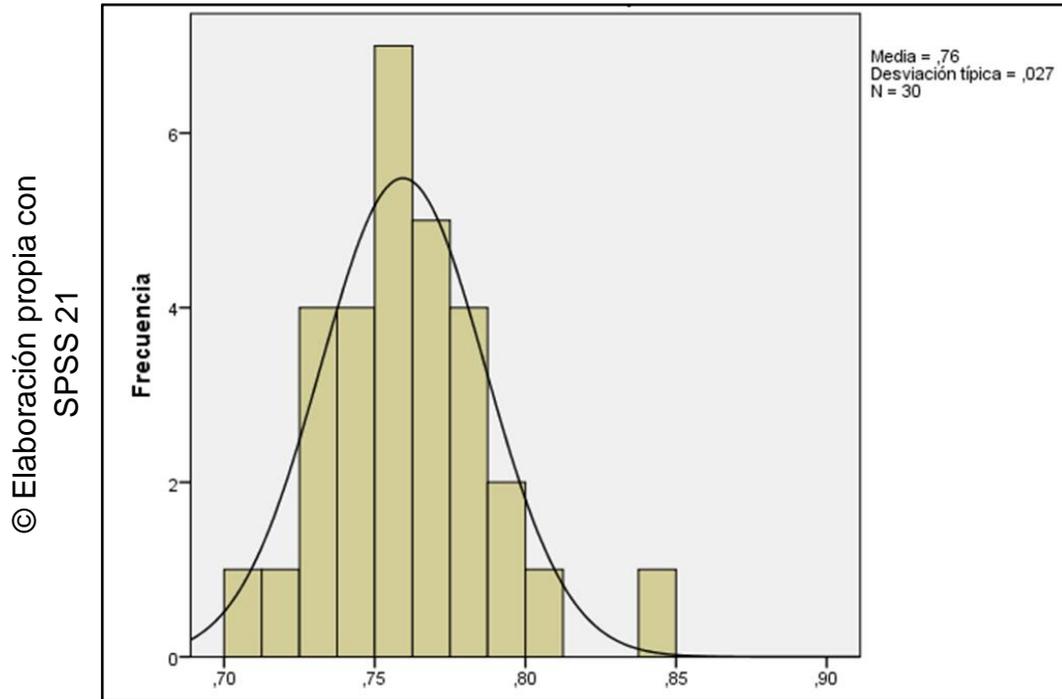
Fuente: elaboración propia con SPSS 21

Como la muestra está conformada por la producción de 30 días se procede al análisis con el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Se visualiza que el nivel de significancia (Sig.) (Pretest) = 0,259 siendo mayor a 0,05 por lo tanto los datos son resultado de una distribución normal, asimismo el nivel de significancia (Sig.) (Postest) = 0,574 es mayor a 0,05 por lo tanto los datos derivan de una distribución normal, se confirma entonces que los datos de eficiencia provienen de una distribución normal, se asume para la contrastación de hipótesis se aplicará la prueba paramétrica T - Student.

En la figura 17, se muestra que la dispersión de los datos del histograma de la eficiencia (pre – test) son centrados. Es decir, los datos de la eficiencia tienen distribución normal.

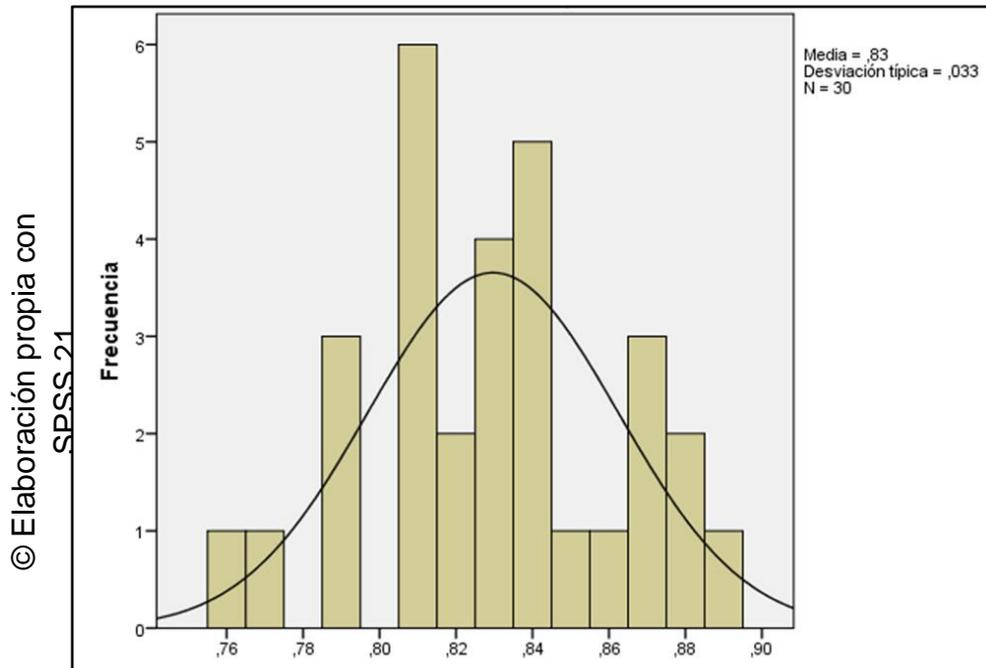
Figura 17



Histograma de eficiencia (pre – test)

En la figura 18, se visualiza que la dispersión de los datos del histograma de la eficiencia (post– test) se encuentra centrado. Es decir, los datos de la eficiencia tienen distribución normal.

Figura 18



Histograma de eficiencia (post – test)

c. Eficacia – Dimensión 2 de la variable dependiente

H₀: Los datos de eficacia tienen distribución normal.

H₁: Los datos de eficacia no tienen distribución normal.

Decisión

Si sig. > 0,05, aceptar H₀

Si sig. < 0,05, aceptar H₁

Tabla 50: Prueba de normalidad de la dimensión eficacia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia pre test	,122	30	,200*	,957	30	,260
Eficacia post test	,134	30	,179	,943	30	,107

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

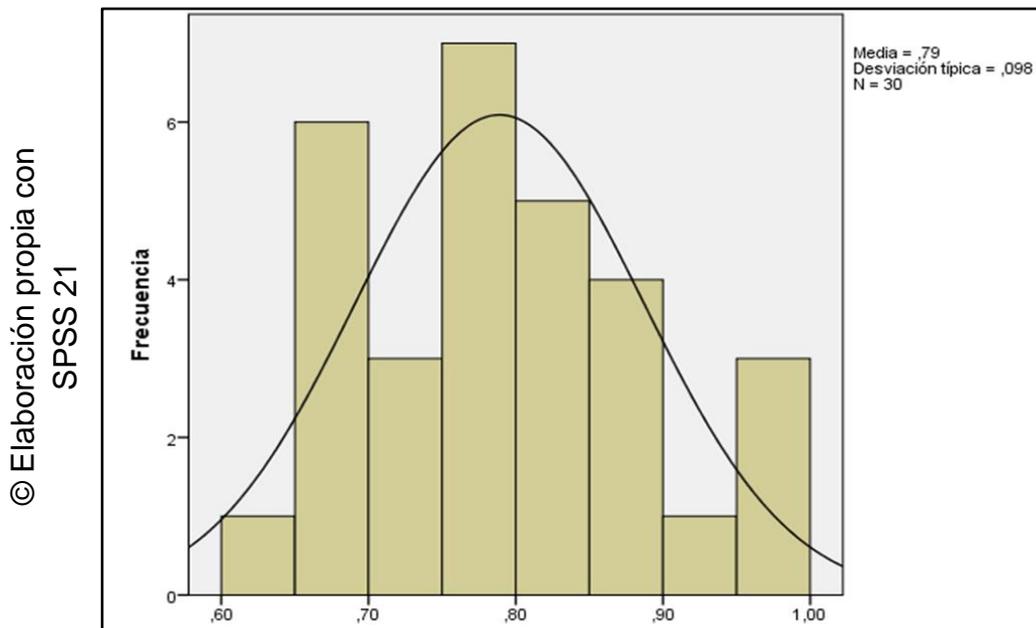
Fuente: elaboración propia con SPSS

Como la muestra está conformada por la producción de 30 días se procede al análisis con el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Se visualiza que el nivel de significancia (Sig.) (Pretest) = 0,260 siendo mayor a 0,05 por lo tanto los datos derivan de una distribución normal, asimismo el nivel de significancia (Sig.) (Postest) = 0,107 es mayor a 0,05 por lo tanto los datos derivan de una distribución normal, se confirma entonces que los datos de eficacia provienen de una distribución normal, se asume para la contrastación de hipótesis se aplicará la prueba paramétrica T - Student.

En la figura 19, se muestra que la dispersión de los datos del histograma de la eficacia (pre- test) se encuentra centrado. Es decir, los datos de la eficacia tienen distribución normal.

Figura 19

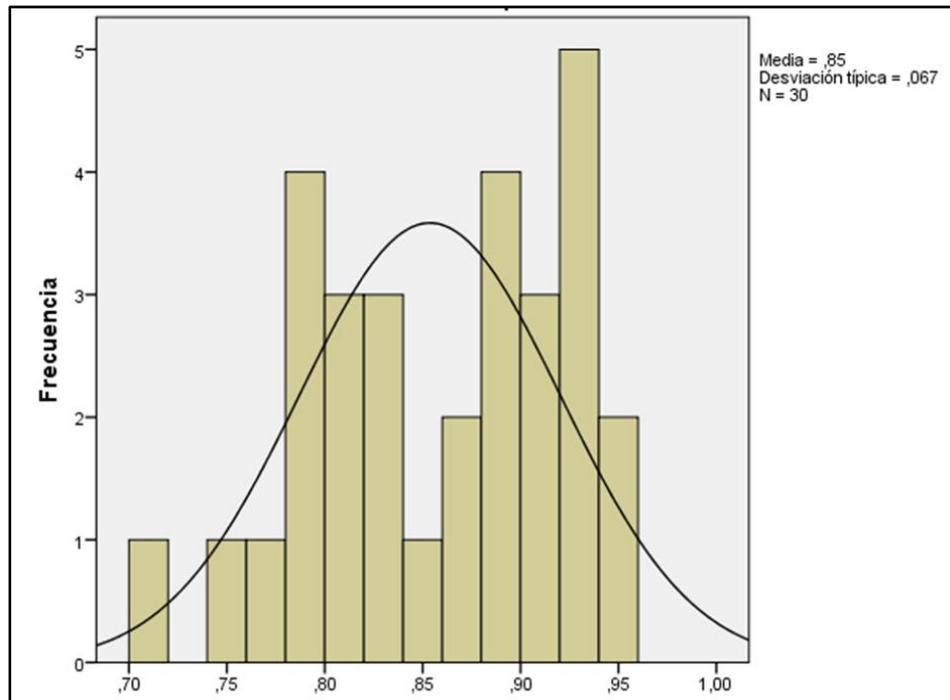


Histograma de eficacia (pre - test)

En la figura 20, se visualiza que la dispersión de los datos del histograma de la eficacia (pos- test) se encuentra centrado. Es decir, los datos de la eficacia tienen distribución normal.

Figura 20

© Elaboración propia con SPSS 21



Histograma de eficacia (post – test)

3.2.2. Contrastación de hipótesis

a. Productividad – variable independiente

Hipótesis general

Hipótesis Nula (H₀): La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Hipótesis Alterna (H₁): La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Decisión

Si Sig. $\leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula (H0), se aprueba la hipótesis alterna (H1)

Si Sig. $> 0,05$, se acepta la hipótesis nula (H0), se aprueba la hipótesis alterna (H1)

Tabla 51: Prueba T-Student para productividad

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Productividad pre test - Productividad post test	-.10867	.04554	.00831	-.12567	-.09166	-13.069	29	.000

© Elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 51, el valor de sig = 0,000 < 0,05 entonces rechazo la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir se acepta que el mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

La productividad mejoró en 18,18%, obtenido de $| (59,80\% - 70,67\%) / 59,80\% |$, resultado obtenido de forma absoluta, restando la media pre - test de productividad con la media del pos - test, la diferencia se divide entre la media pre - test y tomando el valor absoluto del cociente.

Asimismo la productividad mejoró en 10,87% es el resultado calculado de manera relativa, representa la diferencia medias de pos – test y pre - test, $(70,67\% - 59,80\%)$.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 52: Comparación de medias de productividad pre-test y post-test con T student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad pre test	.5980	30	.07902	.01443
	Productividad post test	.7067	30	.06588	.01203

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

De la tabla 52, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0,5980) es menor que la media de la productividad después (0,7067), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por eso se rechaza la hipótesis nula de que el mantenimiento preventivo no mejora la productividad, en consecuencia se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda comprobado que el mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda.

Hipótesis específica N°1

Hipótesis Nula (H_0): La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Hipótesis Alterna (H_1): La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Decisión

Si $\text{Sig.} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), se aprueba la hipótesis alterna (H_1)

Si $\text{Sig.} > 0,05$, se acepta la hipótesis nula (H_0), se aprueba la hipótesis alterna (H_1)

Tabla 53: Prueba T-Student para Eficiencia

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Eficiencia pre test - Eficiencia post test	-.07033	.03882	.00709	-.08483	-.05584	-9.924	29	.000

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 53, el valor de sig = 0,000 < 0,05 entonces rechazo la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; en otras palabras se acepta que el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

La eficiencia mejoró en 9,27%, obtenido de $| (75,93\% - 82,97\%) / 75,93\% |$, resultado obtenido de forma absoluta, restando la media pre - test de eficiencia con la media del pos - test, la diferencia se divide entre la media pre - test y tomando el valor absoluto del cociente.

Asimismo la eficiencia mejoró en 7,03% es el resultado calculado de manera relativa, representa la diferencia medias de pos – test y pre - test, (75,93% - 82,97%).

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 54: Comparación de medias de eficiencia pre-test y pos-test con T student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficiencia pre test	.7593	30	.02728	.00498
	Eficiencia post test	.8297	30	.03275	.00598

© Elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 54, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0,7593) es menor que la media de la productividad después (0,8297), por ende, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por esta razón se rechaza la hipótesis nula de que el mantenimiento preventivo no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por tanto queda comprobado que el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda.

Hipótesis específica N°2

Hipótesis Nula (H_0): La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Hipótesis Alterna (H_1): La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

Decisión

Si $\text{Sig.} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), se aprueba la hipótesis alterna (H_1)

Si $\text{Sig.} > 0,05$, se acepta la hipótesis nula (H_0), se aprueba la hipótesis alterna (H_1)

Tabla 55: Prueba T-Student para Eficacia

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas				95% Intervalo de confianza para la diferencia			
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Inferior				
Par 1	Eficacia pre test - Eficacia post test	-.06467	.05335	.00974	-.08459	-.04474	-6.639	29	.000

© Elaboración propia con SPSS 21

En la tabla 55, el valor de sig = 0,000 < 0,05 entonces rechazo la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir se acepta que el mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.

La eficacia mejoró en 8,20%, obtenido de $|(78,90\% - 85,37\%) / 78,90\%|$, resultado obtenido de forma absoluta, restando la media pre - test de eficacia con la media del pos - test, la diferencia se divide entre la media pre - test y tomando el valor absoluto del cociente.

Asimismo la eficacia mejoró en 6,47% es el resultado calculado de manera relativa, representa la diferencia medias de pos – test y pre - test, (85,37% - 78,90%).

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 56: Comparación de medias de eficacia antes y después con T student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficacia pre test	.7890	30	.09824	.01794
	Eficacia post test	.8537	30	.06677	.01219

Fuente: elaboración propia con SPSS 21

De la tabla 56, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0,7890) es menor que la media de la eficacia después (0,8537), por ende, no se cumple $H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, de tal manera se rechaza la hipótesis nula de que el mantenimiento preventivo no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que el mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación se ha comprobado que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda. en 18,18%, calculada de forma absoluta, hallándose en la prueba T Student para muestras relacionadas un valor calculado para $p = 0,000$, a un nivel de significancia de 0,05 aceptando la hipótesis alterna general. Este resultado se corrobora con Buitron (2016), quien señala que en su investigación la productividad incrementa de 6,175 a 6,551 pollos/hora un 6,00%, calculada de forma absoluta, el problema era la baja productividad debido a las deficiencias en la gestión de mantenimiento, se aplicó el programa mantenimiento preventivo basado en condición en el proceso de pollo beneficiado en la empresa Avinka S.A., el desarrollo de la mejora se inició con un programa de inspección “check list” cumplimiento para el control con frecuencia diaria y semanal, emisión de órdenes de trabajo, registro de inspecciones, planeamiento de rutas de inspección. De igual manera el resultado se asemeja al de Capac (2016), quien indica que con la implementación del plan de mantenimiento preventivo en el área de costura Perú Fashions S.A.C. la productividad logra una mejora en 8,00%, calculada de forma relativa, se obtuvo un resultado favorable logrando reducir las fallas constantes de la máquina Flatseamer, en la presente investigación la mejora relativa de la productividad en la empresa Dicovent S.R.Ltda. es de 10,87%. Asimismo Chávez (2016), quien muestra que en su investigación la productividad mejora en 25,10%, calculada de forma relativa, el problema era la baja productividad debido a las paradas de máquinas, se implementó un programa de mantenimiento preventivo en el área de telares de la empresa textil Inversiones Texjuber S.R.L., se consideró un análisis de los componentes críticos, logrando incrementar el tiempo de jornada diaria. Por otra parte Ferrel (2016), en su investigación demostró que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la Línea de Tejido de la Fábrica San Carlos en 5,60%, calculada de forma relativa, se incrementó la capacidad productiva de máquinas y equipos mediante las actividades del mantenimiento preventivo. También Misaico (2016), quien determina en su investigación que la productividad optimizó un 15,00%, calculada de forma relativa, con la implementación del plan

de mantenimiento preventivo en la empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C se logró utilizar mejor los recursos en el plazo definido. De la misma manera Salazar (2016), quien establece en su investigación que el diseño de programa de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la empresa Corporación Frío Center del Perú S.A.C. en 16,36%, calculada de forma relativa, se basó en estimar capacidad productiva y en la utilización de los recursos. Igualmente Vicente (2016), quien menciona en su investigación que la gestión del mantenimiento preventivo en la flota de camiones mejora la productividad en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L. en 17,30%, calculada de forma absoluta. Asimismo Ynga (2016), quien expresa en su investigación que el plan de mantenimiento en la flota automotriz mejora la productividad del área de operaciones en la empresa Ulma Construction Perú S.A. en 14,10%, calculada de forma absoluta, se logró mejorar la disponibilidad operativa de los equipos automotrices, previniendo paradas imprevistas y tiempos muertos. Por ultimo Imbaquingo y Martínez (2014), quienes manifiestan en su investigación que mejoró la productividad en 20,75% en la implementación de un Software para el mantenimiento preventivo y correctivo en la Cooperativa de Transporte Noroccidental Cía. Ltda., con el software se logró corregir errores en el proceso de mantenimiento.

Por otra parte, con la investigación se ha verificado que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda. en 9,27%, calculada de forma absoluta, hallándose en la prueba T Student para muestras relacionadas un valor calculado para Sig. = 0,000, a un nivel de significancia de 0,05 aceptando la hipótesis alterna específica. Este resultado se asemeja a lo logrado por Buitron (2016), quien señala que la aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en condición en el proceso de pollo beneficiado en la empresa Avinka S.A. incrementa en 2,00%, calculada de forma absoluta. Por otro lado Capac (2016), quien determina que la implementación del plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Perú Fashions S.A.C. en

7,91%, calculada de forma relativa, en la presente investigación la mejora relativa de la eficiencia en la empresa Dicovent S.R.Ltda. es de 7,03%. De igual manera Chávez (2016), quien señala que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en un 18,75 % en la empresa textil Inversiones Texjuber S.R.L., calculada de forma relativa, con una producción de 48,300.26 metros de tela cruda. Además Ferrel (2016), quien indica que la implementación del plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en 2,90%, calculada de forma relativa, en la línea de tejido de la Fábrica San Carlos, debido a la ejecución de actividades del de mantenimiento de las máquinas en el proceso de tejido. Asimismo Salazar (2016), quien sostiene que el programa de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en la empresa Frio Center en 16,25%, calculada de manera relativa, manteniendo estabilidad en la presión y en la temperatura de los túneles de refrigeración estudiados. De la misma forma Vicente (2016), quien afirma que la gestión del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en un 17,30% en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L., calculada de manera absoluta, se logró aumentar el número de viajes respecto a la cantidad esperada. También Ynga (2016), quien señala que el plan de mantenimiento en la flota automotriz mejora la eficiencia en 7,32%, calculada de forma relativa, en la empresa Ulma Constructions. Igualmente Constante (2014), quien indica que se genera una mejora del uso de recursos, se reduce los tiempos de parada, incrementa la eficiencia en relación al tiempo disponible para la producción, de esta manera se conserva la vida útil de los equipos en la planta embotelladora de cerveza súper línea de Cervecería Nacional. En tal sentido Imbaquingo y Martínez (2014), quienes señalan que se reduce el trabajo humano de un 55,00% a un 34,25% del tiempo total productivo de las personas del departamento de mantenimiento en la Cooperativa de Transporte Noroccidental Cía. Ltda.

Por último, con la investigación se ha confirmado que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda. en 8,20%, calculada de forma absoluta, hallándose en la prueba T Student para muestras relacionadas un valor calculado para Sig. = 0,000, a un nivel de significancia de 0,05 aceptando la hipótesis alterna específica. Este resultado se asemeja con Buitron (2016), quien señala que el programa de mantenimiento preventivo basado en condición incrementa en 4,00% la eficacia, calculada de forma absoluta, en el proceso de pollo de 6,437 a 6,705 pollos/hora en la empresa Avinka S.A. Asimismo Capac (2016), quien señala que implementar el plan de mantenimiento preventivo mejora en 3.83% la eficacia de producción, calculada de forma relativa, en la empresa Perú Fashions S.A.C., en la presente investigación la mejora relativa de la eficacia en la empresa Dicovent S.R.Ltda. es de 6,47%. También Chávez (2016), quien sostiene que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en un 18,95 %, calculada de forma relativa, en la empresa textil Inversiones Texjuber S.R.L se generó un aumento de eficacia con la reducción de tiempos de paradas, tiempos medios de reparación y el cuadro de fallas. Del mismo modo Ferrel (2016), quien indica que el plan de mantenimiento preventivo mejora la eficacia en 14,40%, calculada de forma relativa, en la línea de tejido de la Fábrica San Carlos. Igualmente Salazar (2016), quien afirma que el programa de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en un 7,67%, calculada de forma relativa, en la empresa Frio Center aumento de un 79,25% a 86,92% con el diseño de programa de mantenimiento preventivo. De la misma forma Vicente (2016), quien indica que al aplicar el mantenimiento preventivo mejora la eficacia en un 17,60%, calculada de forma absoluta, en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L. De esta manera Ynga (2016), quien señala que el plan de mantenimiento mejora la eficacia en un 6.32%, calculada de forma relativa, luego de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo se utilizó órdenes de trabajo para tener un control de las actividades del mantenimiento en la empresa Ulma Construction Perú S.A.

V. CONCLUSIONES

De los resultados estadísticos obtenidos en la contrastación de hipótesis que se realizaron mediante la prueba T- Student para muestras relacionadas en el pre - test y pos - test, evaluadas en un promedio de tiempo de 30 días cada uno, hallándose un valor calculado para Sig. = 0,000 siendo menor a 0,05 se aprueba la hipótesis general “La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017” demostrando así que la productividad mejora en 18,18%.

De los resultados estadísticos obtenidos en la contrastación de hipótesis que se realizaron mediante la prueba T- Student para muestras relacionadas en el pre - test y pos - test, evaluadas en un promedio de tiempo de 30 días cada uno, hallándose un valor calculado para Sig. = 0,000 siendo menor a 0,05 se aprueba la hipótesis específica 1 “La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017” demostrando así que la eficiencia mejora en 9,27%.

De los resultados estadísticos obtenidos en la contrastación de hipótesis que se realizaron mediante la prueba T- Student para muestras relacionadas en el pre - test y pos - test, evaluadas en un promedio de tiempo de 30 días cada uno, hallándose un valor calculado para Sig. = 0,000 siendo menor a 0,05 se aprueba la hipótesis específica 2 “La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017” demostrando así que la eficacia mejora en 8,20%.

VI. RECOMENDACIONES

En la empresa Dicovent S.R.Ltda., se deberá continuar con la aplicación del mantenimiento preventivo en las máquinas para la elaboración de alimentos balanceados, de esta manera contribuye el incremento de productividad, por esta razón es importante continuar aplicando el mantenimiento semanal, mensual, semestral, así como el control del mantenimiento por medio de órdenes de trabajo y con el compromiso de los empleados.

En la empresa Dicovent S.R.Ltda., se recomienda monitorear los indicadores de productividad, de igual manera realizar el seguimiento del mantenimiento preventivo aplicado en la elaboración de alimentos balanceados. Se debe enfocar en reducir el tiempo muerto, buscando oportunidades de mejoras con el objetivo de incrementar la eficiencia.

En la empresa Dicovent S.R.Ltda., será de vital importancia incrementar de manera constante la cantidad de producción de alimentos balanceados, por este motivo se recomienda enfocarse en la mejora del cumplimiento de la producción programada mediante capacitación a los trabajadores sobre el mantenimiento preventivo a las máquinas, buscando una oportunidad de mejora en la eficacia.

VII. REFERENCIAS

AENOR. Gestión del mantenimiento. UNE 151001:2011. Madrid: AENOR, 2011. 200 pp.

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 5.^aed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2006. 67-83 pp.

ISBN: 9800785299

BERNAL, César. Metodología de la investigación: administración, económica, humanidades y ciencias sociales. 3.^a ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 305 pp.

ISBN: 9789586991285

BUITRON Gonzales, Morelia. Aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en condición para incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiado de la empresa Avinka S.A. Chancay, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 134 pp.

CAPAC Quiroz, Alfredo. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Perú Fashions S.A.C en el distrito de Puente Piedra en el año 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 52 pp.

CHAVEZ Huamán, Diego. Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área de telares de la empresa textil INVERSIONES TEXJUBER S.R.L, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 102 pp.

CONSTANTE Barona, Juan. Mejoramiento de la producción de una planta embotelladora de cerveza super línea de cervecería nacional. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2014.

Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4959/1/Tesis%20Cerveceria%20Nacional%20.pdf>

CUATRECASAS, Lluís y TORRELL, Francesca. TPM en un entorno de Lean Management. Barcelona: Profit Editorial, 2010. 411 pp.

ISBN: 9788492956128

DOUNCE, Enrique. La productividad en el mantenimiento industrial. 3ª ed. México: Grupo Editorial Patria, 2014. 278 pp.

ISBN: 9786074389241

DUFFUAA, Salih, RAOUF, A. y CAMPBELL, John. Sistemas de mantenimiento planeación y control. México: Limusa, 2013. 419 pp.

ISBN: 9786070559183

FERREL Huihua, Edison. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la línea de tejido de la fábrica San Carlos, Lima, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 68 pp.

GARCÍA, Oliverio. Gestión moderna del mantenimiento industrial. Bogotá: Ediciones de la U, 2012. 170 pp.

ISBN 9789587620511

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2a. Ed. México: Trillas, 2011. 304 pp.

GARCÍA, Santiago. Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: Díaz de Santos, 2010. 320 pp.

ISBN 9788479785482

GARCÍA, Santiago. Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: Díaz de Santos, 2003. 320 pp.

ISBN 847978489

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 4.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. 382 pp.

ISBN 9786071511485

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6.^a ed. México: McGraw - Hill interamericana de México, S.A. de C.V., 2014. 600 pp.

ISBN: 9781456223960

HEYZER, Jay, RENDER, Barry. Dirección de producción y de operaciones: decisiones estratégicas. 8^a Ed. Madrid. Pearson educación, 2007, 616 pp.

ISBN: 978-84-832-2533-2

IMBAQUINGO, Franklin y MARTÍNEZ, Fernando. Mejoramiento de la productividad del mantenimiento mecánico de la cooperativa de transporte Noroccidental Cía. Ltda. Mediante la implementación de un Software para mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades. Tesis (Título de Ingeniero En Mecánica Automotriz). Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2014.

Disponible en <http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/617/1/T-UIDE-0567.pdf>

INFORME Técnico de Producción Nacional [en línea]. Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Agosto 2017. [Fecha de Consulta: 18 de septiembre de 2017].

Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/10-informe-tecnico-n10_produccion-nacional-agosto2017.pdf

MEDIANERO, David. Productividad total. 1ra. ed. Lima: Editora Macro EIRL, 2016. 294 pp.

ISBN: 9786123044152

MISAICO García, Angel. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para optimizar la productividad en el área del Molino en la Empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C - San Martín de Porres – 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 58 pp.

MORILLO, Amelia de Diego. Diseño y organización del almacén. Madrid: Paraninfo, S.A., 2015. 186 pp.

ISBN: 9788428397407

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Compendium of Productivity Indicators 2017. Paris: OECD Publishing, 2017, p. 59. ISBN: 9789264274563

PERÉZ, Antonio [*et al.*]. Mantenimiento mecánico de máquinas [en línea]. 2.^a ed. Madrid: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2007 [fecha de consulta: 7 de mayo de 2017].

Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=4oZdks_uORsC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ISBN: 9788480216296

SALAZAR Centurión, Edson. Diseño de programa de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa Corporación Frío Center del Perú S.A.C. año 2015-2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 55 pp.

STORCH DE GRACIA, José y GARCÍA, Tomás. Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas. 2.^a ed. Madrid: Díaz de Santos, S.A., 2008. 968 pp.

ISBN: 9788479788643

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4.^aed. Mexico: Limusa, 2008. 440 pp.

ISBN-13: 9789681858728

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2.^a. Ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013, 495 pp.

ISBN 9786123028787

VICENTE Mera, Milagros. 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. Tesis (Título de Ingeniería Empresarial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 90 pp.

YNGA Pita, Néstor Hugo. Aplicación de un plan de mantenimiento en la flota automotriz para mejorar la productividad del área de operaciones en la empresa Ulma Construction Perú S.A., Lima, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 162 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TÍTULO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE DIMENSIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL							
"Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, puente piedra, 2017"	¿Cómo la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017?	Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.	La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.	Mantenimiento Preventivo	Es el mantenimiento que se ejecuta de manera anticipada en intervalos o según los criterios establecidos, su meta es disminuir la probabilidad de avería en el funcionamiento de un elemento (Aenor, 2011, p.13).	El mantenimiento preventivo se ejecuta mediante una secuencia de actividades planificadas, cuenta con un control para garantizar un adecuado mantenimiento.	Planeación	% cumplimiento de la planeación $\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$	Razón	Ficha de observación
							Control	% cumplimiento del control $\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$		
					Productividad	Engloba los resultados que se realizan en la elaboración, entonces un aumento de la productividad significa recibir un mejor resultado considerando el recurso gastado para producirlo (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es el resultado de elaboración de alimentos balanceados, los resultados logrados se pueden medir en unidades producidas y los recursos se pueden cuantificar.	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo útil (min)}}{\text{Tiempo total (min)}}$	Razón
	¿Cómo la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017?	Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.	La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda, Puente Piedra, 2017.	Eficacia				$\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}}$		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Formato de recolección de datos: Planeación

Planeación			
Semana	% cumplimiento de la planeación		
	Número de máquinas dentro de la planeación	Total de máquinas	$\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$
PRE TEST			
12 - 16 Junio			
19 - 23 Junio			
26 - 30 Junio			
3 - 7 Julio			
10 - 14 Julio			
17 - 21 Julio			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Formato de recolección de datos: Control

Control			
Semana	% cumplimiento del control		
	Número de órdenes de trabajo ejecutadas	Número de órdenes de trabajo programadas	$\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$
PRE TEST			
12 - 16 Junio			
19 - 23 Junio			
26 - 30 Junio			
3 - 7 Julio			
10 - 14 Julio			
17 - 21 Julio			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Formato de recolección de datos: Productividad

Productividad			
Día	Eficiencia	Eficacia	Eficiencia X Eficacia
PRE TEST			
1 mayo			
.			
.			
.			
9 junio			
POS TEST			
24 julio			
.			
.			
.			
1 septiembre			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Formato de recolección de datos: Eficiencia

Eficiencia			
Día	Tiempo útil (min)	Tiempo total (min)	$\frac{\text{Tiempo útil (min)}}{\text{Tiempo total (min)}}$
PRE TEST			
1 mayo			
.			
.			
.			
9 junio			
POS TEST			
24 julio			
.			
.			
.			
1 septiembre			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Formato de recolección de datos: Eficacia

Eficacia			
Día	Producción real (Kg)	Producción programada (Kg)	$\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}}$
PRE TEST			
1 mayo			
.			
.			
9 junio			
POS TEST			
24 julio			
.			
.			
1 septiembre			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Formato de orden de trabajo

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia:
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha:
<i>Máquina a inspeccionar o revisar:</i>		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
Equipo	Descripción	Resultado

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Encuesta para determinar las causas que generan la baja productividad

ENCUESTA DIRIGIDO AL PERSONAL DE TRABAJO DEL DE LA EMPRESA DICOVENT S.R.LTDA

Escala de Likert	
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
De acuerdo	3
Totalmente de acuerdo	4

6M ISHIKAWA	Pregunta	Escala de Likert			
		1	2	3	4
MANO DE OBRA	¿Considera como factor más importante la falta de capacitación del personal?				
MANO DE OBRA	¿Considera como factor más importante el poco compromiso del personal por falta de incentivos?				
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante los pocos materiales y repuestos para el trabajo?				
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante la falta de inventario para la elaboración de alimentos balanceados?				
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante la falta planeación de compra los pocos materiales y repuestos para el trabajo?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante la falta de mantenimiento a las máquinas?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante un mayor costo aplicar mantenimiento correctivo a las máquinas?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante aplicar el mantenimiento con el objetivo de disminuir las averías?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante que perjudica la producción las constantes averías de las máquinas?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante la reducción de producción debido a las fallas de las máquinas?				
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante un alto costo debido mantenimiento por averías?				
MEDICIÓN	¿Considera como factor más importante la falta de control en el proceso de producción?				
MÉTODO	¿Considera como factor más importante el incumplimiento de procedimientos?				
MÉTODO	¿Considera como factor más importante el tiempo muerto por averías generadas por las máquinas?				
MEDIO AMBIENTE	¿Considera como factor más importante la falta de limpieza en área de producción?				
MEDIO AMBIENTE	¿Considera como factor más importante la dificultad para almacenar los productos debido al exceso de calor o lluvia?				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Resultados de la encuesta realizada al personal de la empresa
Dicovent S.R.Ltda

6M ISHIKAWA	Pregunta	TRABAJADORES					TOTAL
MANO DE OBRA	¿Considera como factor más importante la falta de capacitación del personal?	1	1	1	1	2	6
MANO DE OBRA	¿Considera como factor más importante el poco compromiso del personal por falta de incentivos?	2	1	1	2	1	7
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante los pocos materiales y repuestos para el trabajo?	4	4	3	4	3	18
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante la falta planeación de compra los pocos materiales y repuestos para el trabajo?	3	2	2	2	1	10
MATERIA PRIMA	¿Considera como factor más importante la falta de inventario para la elaboración de alimentos balanceados?	3	3	3	4	3	16
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante la falta de mantenimiento a las máquinas?	4	4	4	4	4	20
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante un mayor costo aplicar mantenimiento correctivo a las máquinas?	4	4	4	4	4	20
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante aplicar el mantenimiento con el objetivo de disminuir las averías?	3	3	2	2	3	13
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante que perjudica la producción las constantes averías de las máquinas?	4	4	4	4	4	20
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante la reducción de producción debido a las fallas de las máquinas?	3	3	3	3	4	16
MÁQUINAS	¿Considera como factor más importante un alto costo debido mantenimiento por averías?	2	3	3	2	2	12
MEDICIÓN	¿Considera como factor más importante el control en la elaboración de alimentos balanceados?	1	1	1	1	1	5
MÉTODO	¿Considera como factor más importante el incumplimiento de procedimientos?	1	1	1	1	1	5
MÉTODO	¿Considera como factor más importante el tiempo muerto por averías generadas por las máquinas?	1	1	1	1	1	5
MEDIO AMBIENTE	¿Considera como factor más importante la falta de limpieza en área de producción?	1	1	1	1	1	5
MEDIO AMBIENTE	¿Considera como factor más importante la dificultad para almacenar los productos debido al exceso de calor o lluvia?	1	1	1	1	1	5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Formato de producción programada y real (pre – test)

Pre - test									
Programación de Producción					Producción Real				
Fecha	Alimento Balanceado	Sacos (40 Kg)	Cantidad (kg)	Total	Alimento Balanceado	Sacos (40 Kg)	Cantidad (kg)	Total	Tiempo útil
01-may	Cuyina	32	1,280.00	7,760.00	Cuyina	0	0.00	5,120.00	358
	Crecimiento Carne	110	4,400.00		Crecimiento Carne	79	3,160.00		
	Ponedora	12	480.00		Ponedora	9	360.00		
	Engorde Carne	12	480.00		Engorde Carne	12	480.00		
	Inicio Carne	28	1,120.00		Inicio Carne	28	1,120.00		
02-may	Inicio Carne	105	4,200.00	8,160.00	Inicio Carne	75	3,000.00	6,280.00	364
	Crecimiento Carne	12	480.00		Crecimiento Carne	12	480.00		
	Concentrado	13	520.00		Concentrado	13	520.00		
	Engorde Carne	30	1,200.00		Engorde Carne	30	1,200.00		
	Ponedora	44	1,760.00		Ponedora	27	1,080.00		
03-may	Cuyina	120	4,800.00	8,320.00	Cuyina	100	4,000.00	6,520.00	357
	Conejina	63	2,520.00		Conejina	63	2,520.00		
	Inicio Carne	25	1,000.00		Inicio Carne	0	0.00		
04-may	Conejina	116	4,640.00	7,560.00	Conejina	116	4,640.00	6,960.00	357
	Concentrado	25	1,000.00		Concentrado	25	1,000.00		
	Cuyina	33	1,320.00		Cuyina	33	1,320.00		
	Engorde Carne	15	600.00		Engorde Carne	0	0.00		
05-may	Inicio Carne	43	1,720.00	7,880.00	Inicio Carne	43	1,720.00	6,320.00	373
	Conejina	52	2,080.00		Conejina	13	520.00		
	Concentrado	27	1,080.00		Concentrado	27	1,080.00		
	Crecimiento Carne	75	3,000.00		Crecimiento Carne	75	3,000.00		
08-may	Cuyina	10	400.00	7,560.00	Cuyina	112	4,480.00	5,080.00	369
	Conejina	149	5,960.00		Conejina	15	600.00		
	Cuyina	30	1,200.00		Cuyina	0	0.00		
09-may	Ponedora	85	3,400.00	8,520.00	Ponedora	85	3,400.00	6,320.00	368
	Crecimiento Carne	65	2,600.00		Crecimiento Carne	12	480.00		
	Inicio Carne	63	2,520.00		Inicio Carne	61	2,440.00		
10-may	Conejina	11	440.00	7,360.00	Conejina	11	440.00	7,160.00	382
	Concentrado	98	3,920.00		Concentrado	98	3,920.00		
	Inicio Carne	13	520.00		Inicio Carne	13	520.00		
	Cuyina	32	1,280.00		Cuyina	27	1,080.00		
	Engorde Carne	30	1,200.00		Engorde Carne	30	1,200.00		
11-may	Cuyina	115	4,600.00	7,560.00	Cuyina	75	3,000.00	5,680.00	375
	Crecimiento Carne	36	1,440.00		Crecimiento Carne	36	1,440.00		
	Ponedora	38	1,520.00		Ponedora	31	1,240.00		
12-may	Crecimiento Carne	86	3,440.00	7,160.00	Crecimiento Carne	86	3,440.00	5,880.00	343
	Ponedora	12	480.00		Ponedora	12	480.00		
	Cuyina	13	520.00		Cuyina	13	520.00		
	Inicio Carne	68	2,720.00		Inicio Carne	36	1,440.00		
15-may	Crecimiento Carne	98	3,920.00	7,960.00	Crecimiento Carne	98	3,920.00	5,280.00	359
	Conejina	79	3,160.00		Conejina	12	480.00		
	Engorde Carne	22	880.00		Engorde Carne	22	880.00		
16-may	Crecimiento Carne	99	3,960.00	7,120.00	Crecimiento Carne	99	3,960.00	6,880.00	349
	Concentrado	13	520.00		Concentrado	13	520.00		
	Cuyina	50	2,000.00		Cuyina	50	2,000.00		
	Conejina	16	640.00		Conejina	10	400.00		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Formato de producción programada y real (pre – test)

17-may	Cuyina	113	4,520.00	7,240.00	Cuyina	113	4,520.00	5,760.00	374
	Inicio Carne	28	1,120.00		Inicio Carne	23	920.00		
	Crecimiento Carne	8	320.00		Crecimiento Carne	8	320.00		
	Cuyina	32	1,280.00		Cuyina	0	0.00		
18-may	Conejina	95	3,800.00	6,680.00	Conejina	95	3,800.00	5,560.00	367
	Cuyina	44	1,760.00		Cuyina	44	1,760.00		
	Cuyina	28	1,120.00		Cuyina	0	0.00		
19-may	Engorde Carne	95	3,800.00	8,720.00	Engorde Carne	37	1,480.00	5,960.00	347
	Ponedora	62	2,480.00		Ponedora	62	2,480.00		
	Engorde Carne	61	2,440.00		Engorde Carne	50	2,000.00		
22-may	Inicio Carne	85	3,400.00	7,520.00	Inicio Carne	85	3,400.00	4,720.00	348
	Crecimiento Carne	33	1,320.00		Crecimiento Carne	33	1,320.00		
	Cuyina	70	2,800.00		Cuyina	0	0.00		
23-may	Cuyina	79	3,160.00	7,680.00	Cuyina	79	3,160.00	5,960.00	370
	Concentrado	30	1,200.00		Concentrado	30	1,200.00		
	Conejina	30	1,200.00		Conejina	30	1,200.00		
	Inicio Carne	10	400.00		Inicio Carne	10	400.00		
	Engorde Carne	43	1,720.00		Engorde Carne	0	0.00		
24-may	Engorde Carne	78	3,120.00	7,480.00	Engorde Carne	78	3,120.00	5,920.00	359
	Inicio Carne	60	2,400.00		Inicio Carne	40	1,600.00		
	Conejina	49	1,960.00		Conejina	30	1,200.00		
25-may	Cuyina	108	4,320.00	6,720.00	Cuyina	89	3,560.00	5,960.00	369
	Concentrado	45	1,800.00		Concentrado	45	1,800.00		
	Crecimiento Carne	15	600.00		Crecimiento Carne	15	600.00		
26-may	Ponedora	102	4,080.00	7,120.00	Ponedora	102	4,080.00	6,160.00	374
	Crecimiento Carne	32	1,280.00		Crecimiento Carne	32	1,280.00		
	Cuyina	44	1,760.00		Cuyina	20	800.00		
29-may	Conejina	101	4,040.00	7,160.00	Conejina	65	2,600.00	5,720.00	354
	Cuyina	78	3,120.00		Cuyina	78	3,120.00		
30-may	Engorde Carne	120	4,800.00	8,760.00	Engorde Carne	50	2,000.00	5,920.00	363
	Inicio Carne	66	2,640.00		Inicio Carne	65	2,600.00		
	Ponedora	33	1,320.00		Ponedora	33	1,320.00		
31-may	Ponedora	70	2,800.00	7,560.00	Ponedora	60	2,400.00	6,440.00	402
	Crecimiento Carne	42	1,680.00		Crecimiento Carne	42	1,680.00		
	Conejina	37	1,480.00		Conejina	37	1,480.00		
	Concentrado	40	1,600.00		Concentrado	22	880.00		
01-jun	Inicio Carne	40	1,600.00	6,920.00	Inicio Carne	30	1,200.00	6,160.00	368
	Cuyina	106	4,240.00		Cuyina	97	3,880.00		
	Engorde Carne	27	1,080.00		Engorde Carne	27	1,080.00		
02-jun	Crecimiento Carne	86	3,440.00	8,320.00	Crecimiento Carne	56	2,240.00	5,960.00	349
	Conejina	109	4,360.00		Conejina	80	3,200.00		
	Ponedora	13	520.00		Ponedora	13	520.00		
05-jun	Cuyina	48	1,920.00	6,920.00	Cuyina	48	1,920.00	5,120.00	378
	Crecimiento Carne	80	3,200.00		Crecimiento Carne	80	3,200.00		
	Conejina	45	1,800.00		Conejina	0	0.00		
06-jun	Ponedora	120	4,800.00	8,720.00	Ponedora	77	3,080.00	5,880.00	378
	Concentrado	50	2,000.00		Concentrado	50	2,000.00		
	Conejina	20	800.00		Conejina	20	800.00		
	Cuyina	28	1,120.00		Cuyina	0	0.00		
07-jun	Cuyina	112	4,480.00	7,240.00	Cuyina	112	4,480.00	7,160.00	358
	Engorde Carne	69	2,760.00		Engorde Carne	67	2,680.00		
08-jun	Inicio Carne	98	3,920.00	7,280.00	Inicio Carne	60	2,400.00	5,760.00	349
	Crecimiento Carne	54	2,160.00		Crecimiento Carne	54	2,160.00		
	Conejina	30	1,200.00		Conejina	30	1,200.00		
09-jun	Engorde Carne	104	4,160.00	7,760.00	Engorde Carne	57	2,280.00	5,880.00	353
	Inicio Carne	40	1,600.00		Inicio Carne	40	1,600.00		
	Concentrado	50	2,000.00		Concentrado	50	2,000.00		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Formato de producción programada y real (pos – test)

Pos - test									
Programación de Producción					Producción Real				
Fecha	Alimento Balanceado	Sacos (40 Kg)	Cantidad (kg)	Total	Alimento Balanceado	Sacos (40 Kg)	Cantidad (kg)	Total	Tiempo útil
24-jul	Cuyina	49	1,960.00	7,200.00	Cuyina	49	1,960.00	5,320.00	389
	Conejina	48	1,920.00		Conejina	28	1,120.00		
	Crecimiento Carne	27	1,080.00		Crecimiento Carne	17	680.00		
	Engorde Carne	30	1,200.00		Engorde Carne	30	1,200.00		
	Ponedora	26	1,040.00		Ponedora	9	360.00		
25-jul	Cuyina	54	2,160.00	7,920.00	Cuyina	47	1,880.00	6,480.00	377
	Crecimiento Carne	27	1,080.00		Crecimiento Carne	20	800.00		
	Conejina	45	1,800.00		Conejina	31	1,240.00		
	Engorde Carne	38	1,520.00		Engorde Carne	30	1,200.00		
	Inicio Carne	34	1,360.00		Inicio Carne	34	1,360.00		
26-jul	Cuyina	84	3,360.00	7,880.00	Cuyina	84	3,360.00	6,960.00	364
	Crecimiento Carne	64	2,560.00		Crecimiento Carne	50	2,000.00		
	Engorde Carne	49	1,960.00		Engorde Carne	40	1,600.00		
27-jul	Ponedora	63	2,520.00	7,760.00	Ponedora	59	2,360.00	7,240.00	368
	Inicio Carne	51	2,040.00		Inicio Carne	48	1,920.00		
	Crecimiento Carne	33	1,320.00		Crecimiento Carne	33	1,320.00		
	Cuyina	47	1,880.00		Cuyina	41	1,640.00		
28-jul	Ponedora	43	1,720.00	7,560.00	Ponedora	38	1,520.00	6,560.00	381
	Cuyina	50	2,000.00		Cuyina	44	1,760.00		
	Inicio Carne	42	1,680.00		Inicio Carne	42	1,680.00		
	Crecimiento Carne	54	2,160.00		Crecimiento Carne	40	1,600.00		
31-jul	Inicio Carne	49	1,960.00	7,400.00	Inicio Carne	49	1,960.00	5,240.00	401
	Crecimiento Carne	64	2,560.00		Crecimiento Carne	32	1,280.00		
	Cuyina	72	2,880.00		Cuyina	50	2,000.00		
01-ago	Inicio Carne	81	3,240.00	8,040.00	Inicio Carne	81	3,240.00	6,520.00	379
	Engorde Carne	70	2,800.00		Engorde Carne	50	2,000.00		
	Concentrado	50	2,000.00		Concentrado	32	1,280.00		
02-ago	Ponedora	24	960.00	7,880.00	Ponedora	24	960.00	7,360.00	398
	Concentrado	29	1,160.00		Concentrado	29	1,160.00		
	Conejina	53	2,120.00		Conejina	48	1,920.00		
	Cuyina	60	2,400.00		Cuyina	57	2,280.00		
	Crecimiento Carne	31	1,240.00		Crecimiento Carne	26	1,040.00		
03-ago	Conejina	68	2,720.00	7,160.00	Conejina	44	1,760.00	6,200.00	387
	Inicio Carne	54	2,160.00		Inicio Carne	54	2,160.00		
	Concentrado	57	2,280.00		Concentrado	57	2,280.00		
04-ago	Conejina	61	2,440.00	7,040.00	Conejina	61	2,440.00	6,160.00	401
	Engorde Carne	37	1,480.00		Engorde Carne	37	1,480.00		
	Cuyina	47	1,880.00		Cuyina	36	1,440.00		
	Crecimiento Carne	31	1,240.00		Crecimiento Carne	20	800.00		
07-ago	Inicio Carne	65	2,600.00	7,680.00	Inicio Carne	19	760.00	5,840.00	392
	Conejina	59	2,360.00		Conejina	59	2,360.00		
	Cuyina	68	2,720.00		Cuyina	68	2,720.00		
08-ago	Conejina	71	2,840.00	7,920.00	Conejina	71	2,840.00	7,320.00	416
	Inicio Carne	40	1,600.00		Inicio Carne	40	1,600.00		
	Cuyina	50	2,000.00		Cuyina	50	2,000.00		
	Conejina	37	1,480.00		Conejina	22	880.00		
09-ago	Cuyina	51	2,040.00	7,160.00	Cuyina	51	2,040.00	6,400.00	426
	Inicio Carne	48	1,920.00		Inicio Carne	48	1,920.00		
	Concentrado	23	920.00		Concentrado	23	920.00		
	Conejina	57	2,280.00		Conejina	38	1,520.00		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Formato de producción programada y real (pos – test)

10-ago	Cuyina	59	2,360.00	7,120.00	Cuyina	59	2,360.00	5,880.00	418
	Inicio Carne	48	1,920.00		Inicio Carne	48	1,920.00		
	Crecimiento Carne	71	2,840.00		Crecimiento Carne	40	1,600.00		
11-ago	Cuyina	84	3,360.00	8,200.00	Cuyina	39	1,560.00	6,400.00	389
	Inicio Carne	53	2,120.00		Inicio Carne	53	2,120.00		
	Conejina	68	2,720.00		Conejina	68	2,720.00		
14-ago	Conejina	82	3,280.00	7,400.00	Conejina	82	3,280.00	5,800.00	401
	Concentrado	33	1,320.00		Concentrado	33	1,320.00		
	Ponedora	70	2,800.00		Ponedora	30	1,200.00		
15-ago	Cuyina	58	2,320.00	7,640.00	Cuyina	58	2,320.00	6,760.00	392
	Ponedora	34	1,360.00		Ponedora	34	1,360.00		
	Inicio Carne	50	2,000.00		Inicio Carne	50	2,000.00		
	Cuyina	49	1,960.00		Cuyina	27	1,080.00		
16-ago	Ponedora	70	2,800.00	7,680.00	Ponedora	52	2,080.00	6,960.00	387
	Concentrado	44	1,760.00		Concentrado	44	1,760.00		
	Conejina	78	3,120.00		Conejina	78	3,120.00		
17-ago	Cuyina	108	4,320.00	7,160.00	Cuyina	108	4,320.00	6,680.00	391
	Inicio Carne	45	1,800.00		Inicio Carne	45	1,800.00		
	Ponedora	26	1,040.00		Ponedora	14	560.00		
18-ago	Inicio Carne	102	4,080.00	7,200.00	Inicio Carne	102	4,080.00	6,560.00	422
	Crecimiento Carne	32	1,280.00		Crecimiento Carne	32	1,280.00		
	Conejina	46	1,840.00		Conejina	30	1,200.00		
21-ago	Conejina	95	3,800.00	6,920.00	Conejina	95	3,800.00	6,320.00	417
	Cuyina	78	3,120.00		Cuyina	63	2,520.00		
	Engorde Carne	108	4,320.00		Engorde Carne	108	4,320.00		
22-ago	Inicio Carne	66	2,640.00	8,280.00	Inicio Carne	44	1,760.00	6,680.00	399
	Concentrado	33	1,320.00		Concentrado	15	600.00		
	Inicio Carne	47	1,880.00		Inicio Carne	44	1,760.00		
23-ago	Crecimiento Carne	40	1,600.00	7,760.00	Crecimiento Carne	39	1,560.00	7,320.00	423
	Conejina	60	2,400.00		Conejina	53	2,120.00		
	Cuyina	47	1,880.00		Cuyina	47	1,880.00		
	Inicio Carne	49	1,960.00		Inicio Carne	40	1,600.00		
24-ago	Cuyina	106	4,240.00	7,280.00	Cuyina	106	4,240.00	6,920.00	391
	Engorde Carne	27	1,080.00		Engorde Carne	27	1,080.00		
	Engorde Carne	86	3,440.00		Engorde Carne	54	2,160.00		
25-ago	Cuyina	100	4,000.00	8,000.00	Cuyina	100	4,000.00	6,720.00	396
	Concentrado	14	560.00		Concentrado	14	560.00		
	Inicio Carne	47	1,880.00		Inicio Carne	26	1,040.00		
28-ago	Crecimiento Carne	78	3,120.00	7,360.00	Crecimiento Carne	60	2,400.00	5,800.00	399
	Cuyina	59	2,360.00		Cuyina	59	2,360.00		
	Engorde Carne	57	2,280.00		Engorde Carne	24	960.00		
29-ago	Crecimiento Carne	50	2,000.00	8,480.00	Crecimiento Carne	36	1,440.00	6,600.00	403
	Conejina	47	1,880.00		Conejina	47	1,880.00		
	Cuyina	58	2,320.00		Cuyina	58	2,320.00		
	Cuyina	110	4,400.00		Cuyina	107	4,280.00		
30-ago	Engorde Carne	87	3,480.00	7,880.00	Engorde Carne	77	3,080.00	7,360.00	408
	Concentrado	98	3,920.00		Concentrado	98	3,920.00		
31-ago	Cuyina	58	2,320.00	7,600.00	Cuyina	56	2,240.00	6,160.00	401
	Conejina	34	1,360.00		Conejina	0	0.00		
	Cuyina	91	3,640.00		Cuyina	91	3,640.00		
01-sep	Ponedora	48	1,920.00	7,560.00	Ponedora	48	1,920.00	6,200.00	412
	Concentrado	50	2,000.00		Concentrado	16	640.00		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 1)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Mantenimiento preventivo

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo							
	DIMENSIÓN 1: Planeación							
	% cumplimiento de la planeación = $\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2: Control							
	% cumplimiento del control = $\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Apaza Guilló Rene DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Surtiente

23 de 10 del 2017

[Firma]
Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15. Validación del instrumento: Productividad (experto 1)

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Productividad

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo útil (min)	✓		✓		✓		
	Tiempo total (min)							
1	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Producción real (Kg)	✓		✓		✓		
	Producción programada (Kg)							
3								

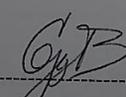
Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Suica Apaza Cuido Rene DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Sostenible

23 de 10 del 2017


Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 2)

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Mantenimiento preventivo

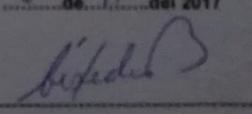
Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo							
	DIMENSIÓN 1: Planeación	Si	No	Si	No	Si	No	
	% cumplimiento de la planeación = $\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2: Control	Si	No	Si	No	Si	No	
	% cumplimiento del control = $\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Carlos Gispardo Blanco DNI: 07972976

Especialidad del validador: MBA e Ing. mecánico

06 de 11 del 2017

 Firma del Experto Informante.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Validación del instrumento: Productividad (experto 2)

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Productividad

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	Tiempo útil (min)	✓		✓		✓		
	Tiempo total (min)							
1	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	Producción real (Kg)	✓		✓		✓		
	Producción programada (Kg)							
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Carlos Céspedes Blanco DNI: 07970976

Especialidad del validador: MBA e Ing. mecánico

.....de.....del 2017
Céspedes
Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Validación del instrumento: Mantenimiento preventivo (experto 3)


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Mantenimiento preventivo

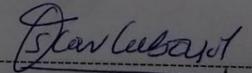
Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo DIMENSIÓN 1: Planeación % cumplimiento de la planeación = $\frac{\text{Número de máquinas dentro de la planeación}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2: Control % cumplimiento del control = $\frac{\text{Número de órdenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Número de órdenes de trabajo programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CUBAS VALDIVIA OSCAR DNI: 08082677

Especialidad del validador: MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

26 de 10 del 2017

 Firma del Experto Informante.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Validación del instrumento: Productividad (experto 3)


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDEN: Productividad

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo útil (min)	✓		✓		✓		
	Tiempo total (min)							
1	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Producción real (Kg)	✓		✓		✓		
	Producción programada (Kg)							
3								

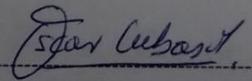
Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CUBAS VALDIVIA OSCAR DNI: 08082672

Especialidad del validador: MA GÍSTER EN ADMINISTRACIÓN

26 de 10 del 2017



 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20. Evidencias Fotográficas del mantenimiento preventivo



Fuente: Empresa Dicovent S.R.Ltda

Anexo 21. Evidencias Fotográficas del mantenimiento preventivo



Fuente: Empresa Dicovent S.R.Ltda

Anexo 22. Orden de trabajo semestral – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semestral	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 12/06/17	
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora					
Operario:			Fecha:		
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Grasa					
3.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos				✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)				✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas				✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera				✓
	5.- Cambio de rodaje				(3) ✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Orden de trabajo semestral – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semestral
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 14/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada	✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	✓
	3.- Cambio de rodaje	(4) ✓
	4.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Orden de trabajo mensual – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 19/06/17
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronómetro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad.		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Grasa 3.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Aplicar debidamente la grasa a las chumaceras	✓
	2.- Revisión del estado de las fajas	✓
	3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Orden de trabajo mensual – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 20/06/17
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero)	✓
	2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	✓
	3.- Verificar que las chumaceras estén engrasadas	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Orden de trabajo mensual – máquina Granuladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 21/06/17
Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.			
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Grasa			
2.- Soplete			
3.- Brocha			
Equipo	Descripción	Resultado	
Granuladora	1.- Revisión del motor	✓	
	2.- Aplicar debidamente la grasa a las cadenas	✓	
	3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	✓	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 26/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón		
2.- Brocha		
3.- Grasa		
4.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador	✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina	✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor	✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes.	✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas	✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha: 26/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Grasa 2.- Soplete 3.- Brocha		
Equipo	Descripción	Resultado
Granuladora	1.- Revisión del motor	✓
	2.- Limpieza externa de los grumos	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 29. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 27/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora		
Operario:	Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	✓
	5.- Revisión del estado de las fajas	✓
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios	✓
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas	✓
	8.- Limpieza de los moldes	✓
	9.- Limpieza del caldero	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30. Orden de trabajo semanal – máquina Enfriadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha: 28/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Enfriadora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Brocha		
2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Enfriadora	1.- Revisión del motor	✓
	2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	✓
	3.- Limpieza externa de los grumos	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 31. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 29/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador	✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina	✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor	✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes	✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas	✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 32. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
		INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 30/06/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:	
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.			
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Cucharón			
2.- Soplete			
Equipo	Descripción	Resultado	
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	✓	
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	✓	
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	✓	
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	✓	
	5.- Revisión del estado de las fajas	✓	
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios	✓	
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas	✓	
	8.- Limpieza de los moldes	✓	
	9.- Limpieza del caldero	✓	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 33. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 03/07/2017	
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora					
Operario:				Fecha:	
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Brocha					
3.- Grasa					
4.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador				✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña				✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina				✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor				✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes				✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas				✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)				✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 34. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 04/10/19017
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón		
2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	✓
	5.- Revisión del estado de las fajas	✓
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios	✓
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas	✓
	8.- Limpieza de los moldes	✓
	9.- Limpieza del caldero	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 35. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 06/07/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón		
2.- Brocha		
3.- Grasa		
4.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador	✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina	✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor	✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes	✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas	✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 36. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 07/07/2017	
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora					
Operario:			Fecha:		
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos				✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)				✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas				✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera				✓
	5.- Revisión del estado de las fajas				✓
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios				✓
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas				✓
	8.- Limpieza de los moldes				✓
	9.- Limpieza del caldero				✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 37. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL		Fecha: 07/07/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora			
Operario:		Fecha:	
Hora de inicio:		Hora final:	T. normal:
Herramientas		Equipo de protección	
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)			
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.			
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad			
Materiales			
1.- Grasa			
2.- Soplete			
3.- Brocha			
Equipo	Descripción	Resultado	
Granuladora	1.- Revisión del motor	✓	
	2.- Limpieza externa de los grumos	✓	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 38. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 01/07/2017	
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora					
Operario:				Fecha:	
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Brocha					
3.- Grasa					
4.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador				✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña				✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina				✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor				✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes				✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas				✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)				✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 39. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha: 10/07/2019
Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronómetro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Grasa		
2.- Soplete		
3.- Brocha		
Equipo	Descripción	Resultado
Granuladora	1.- Revisión del motor	✓
	2.- Limpieza externa de los grumos	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 40. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 11/07/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón		
2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos	✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)	✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas	✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera	✓
	5.- Revisión del estado de las fajas	✓
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios	✓
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas	✓
	8.- Limpieza de los moldes	✓
	9.- Limpieza del caldero	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 41. Orden de trabajo semanal – máquina Enfriadora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha: 12/07/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Enfriadora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Brocha		
2.- Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Enfriadora	1.- Revisión del motor	✓
	2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	✓
	3.- Limpieza externa de los grumos	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 42. Orden de trabajo semanal – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 13/07/2018
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas		Equipo de protección
Cronometro		Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Limpiar en profundidad la suciedad acumulada durante la semana en el alimentador	✓
	2.- Limpiar los alrededores de la máquina y despejar los orificios de cualquier materia extraña	✓
	3.- Limpiar las piezas externas a la máquina	✓
	4.- Revisar las fajas, verificar la tensión hacia la base del motor	✓
	5.- Revisar si las fajas están en mal estado, se debe reemplazar las dos fajas existentes	✓
	6.- Verificar el estado de las dos poleas	✓
	7.- Revisar que la cadena este lubricada (usar grasa)	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 43. Orden de trabajo semanal – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Semanal	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 14-10-2017	
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora					
Operario:			Fecha:		
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Peletizadora	1.- Limpieza externa de los grumos				✓
	2.- Revisar las fajas de transmisión (Si existe desgaste o estiramiento)				✓
	3.- Revisar el alineamiento de las fajas con las poleas				✓
	4.- Verificar el estado actual de la chumacera				✓
	5.- Revisión del estado de las fajas				✓
	6.- Revisión del amperímetro menor a 100 amperios				✓
	7.- Limpiar la matriz y verificar las grietas				✓
	8.- Limpieza de los moldes				✓
	9.- Limpieza del caldero				✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44. Orden de trabajo semanal – máquina Granuladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Semanal
	INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	Fecha: 14/02/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Granuladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oido Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.		
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Grasa		
2.- Soplete		
3.- Brocha		
Equipo	Descripción	Resultado
Granuladora	1.- Revisión del motor	✓
	2.- Limpieza externa de los grumos	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 45. Orden de trabajo mensual – máquina Peletizadora

Dicovent S.R.LTDA		GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Frecuencia: Mensual	
		INSPECCIÓN GENERAL		Fecha: 17/07/2017	
Máquina a inspeccionar o revisar: Peletizadora					
Operario:				Fecha:	
Hora de inicio:		Hora final:		T. normal:	
Herramientas			Equipo de protección		
Cronometro			Casco protector		
			Lentes de seguridad		
			Guantes		
			Tapones para oído		
			Mascarrilla para polvo		
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)					
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos.					
2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad					
Materiales					
1.- Cucharón					
2.- Grasa					
3.- Soplete					
Equipo	Descripción				Resultado
Peletizadora	1.- Aplicar debidamente la grasa a las chumaceras				✓
	2.- Revisión del estado de las fajas				✓
	3.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)				✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 46. Orden de trabajo mensual – máquina Mezcladora

Dicovent S.R.LTDA	GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Frecuencia: Mensual
	INSPECCIÓN GENERAL	Fecha: 18/07/2017
Máquina a inspeccionar o revisar: Mezcladora		
Operario:		Fecha:
Hora de inicio:	Hora final:	T. normal:
Herramientas	Equipo de protección	
Cronometro	Casco protector Lentes de seguridad Guantes Tapones para oído Mascarrilla para polvo	
Riesgos del trabajo (precauciones a tener en cuenta)		
1.- Excesivo ruido. Obligatorio el uso de protectores acústicos. 2.- Excesivo polvo. Obligatorio el uso de lentes de seguridad		
Materiales		
1.- Cucharón 2.- Brocha 3.- Grasa 4. Soplete		
Equipo	Descripción	Resultado
Mezcladora	1.- Agregar grasa al rodaje (Objetivo: Mantenimiento Ligero)	✓ ✓ ✓
	2.- Limpieza interna del motor (A presión de aire)	
	3.- Verificar que las chumaceras estén engrasadas	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 47. Porcentaje de similitud en turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area shows the title page of a thesis from Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial. The thesis title is "APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE LA EMPRESA DICOVENT S.R.LTDA, PUENTE PIEDRA, 2017." The author is Katty Jazmin Estrada Cosme, and the advisor is Dr. Suca Apaza Fernando. The document is 1 page long and contains 16,731 words.

On the right side, the "Resumen de coincidencias" (Summary of Similarities) panel shows an overall similarity score of 8%. Below this, it lists six sources with their respective similarity percentages:

Rank	Source	Similarity Percentage
1	repositorio.uide.edu.ec Fuente de Internet	1 %
2	cybertesis.unmsm.edu... Fuente de Internet	1 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
4	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
5	www.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.autonoma.e... Fuente de Internet	<1 %

Fuente: Elaboración propia