



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Gestión del Mantenimiento para la mejora de la Productividad de la línea de envasado de carne del Centro de Distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C,  
Santa Anita, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

FELIX CORDOVA LUIS FERNANDO

ASESOR

MBA. DIXON GROKY AÑAZCO ESCOBAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2018

**DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**N°006(D) -2018-I-UCV Lima Ate/PFA/EP II**

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCION DIRECTORAL N° 026(R) - 2018-UCV Lima Ate/PFA/EP II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerdan:

**PRIMERO.-**

Aprobar pase a publicación ( )  
 Aprobar por unanimidad ( )  
 Aprobar por mayoría (X)  
 Desaprobar ( )

La tesis presentada por el (la) estudiante FELIX CORDOVA LUIS FERNANDO, denominado:  
**GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE ENVASADO DE CARNE DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE CENCOSUD RETAIL PERÚ SAC, SANTA ANITA, 2018**

**SEGUNDO.-** Al culminar la sustentación, el (la) estudiante FELIX CORDOVA LUIS FERNANDO, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
13	TRECE	Aprobado por mayoría

Presidente (a): MBA. AÑAZCO ESCOBAR, DIXON GROKY

.....  
 Firma

Secretario: MGTR. OCHOA SOTOMAYOR, NANCY

.....  
 Firma

Vocal: MGTR. ZUÑIGA ESCOBAR, LUIS ALFREDO

.....  
 Firma



.....  
 Firma

Dra. Acuña Barrueto, Miriam Elizabeth  
 Coordinador de Escuela  
 UCV – Lima Ate

Escuela Profesional, Interesados, Archivo

## Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de manera especial a todas y cada una de las personas que estuvieron y dieron todo su apoyo a lo largo de mi desarrollo profesional, a mi esposa Camila Dávila Valdivia y a mi hijo Luis Joao Félix Dávila quienes han sido y serán el motor y motivo principal para seguir adelante a pesar de las circunstancias y que son la razón más importante que me motiva a no rendirme y esforzarme día a día.

### Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí y acompañado en todo este largo camino, a la Universidad Cesar Vallejo por su colaboración en mi formación profesional, a los profesores que nos compartieron su conocimiento y experiencia, y que sin ustedes no hubiera sido posible el desarrollo de este trabajo.

## Declaración de Autenticidad

Yo Luis Fernando Félix Córdova. con DNI N° 45459950, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, me presento con la tesis titulada “Gestión del Mantenimiento para la mejora de la productividad de la línea de envasado de carne del centro de distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C., Santa Anita 2018”, declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, 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 lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 4 de Julio del 2018



---

Luis Fernando Felix Cordova  
DNI: 45459950

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Gestión del mantenimiento para la mejora de la productividad de la línea de envasado de carne del centro de distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C., Santa Anita, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración

El documento consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial.

Luis Fernando Félix Córdova

## Índice

Página del Jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimientos.....	iv
Declaración de Autenticidad.....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
Resumen .....	xv
Abstract .....	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Realidad Problemática.....	18
1.2. Trabajos previos .....	31
1.3. Teorías Relacionadas al tema .....	36
1.3.1. Gestión del mantenimiento.....	36
1.3.2. Mantenimiento correctivo .....	39
1.3.3. Mantenimiento preventivo .....	40
1.3.4. Mantenimiento Autónomo.....	41
1.3.5. Mantenimiento predictivo.....	42
1.3.6. Costos del mantenimiento .....	44
1.3.7. Indicadores de Mantenimiento .....	45
1.3.8. MTBF - Media de Tiempo de Buen Funcionamiento .....	45
1.3.9. MTTR - Media del Tiempo Total de Reparaciones.....	45
1.3.10. Disponibilidad .....	46
1.3.11. Disponibilidad Operacional.....	46
1.3.12. Disponibilidad Intrínseca .....	46
1.3.13. Modelos de gestión de mantenimiento .....	46

1.3.14.	Productividad.....	56
1.3.15.	Tipos de productividad .....	58
1.3.16.	Proceso .....	58
1.3.17.	Eficiencia y Eficacia.....	59
1.4.	Formulación del problema .....	60
1.4.1.	Problema general .....	60
1.4.2.	Problemas específicos .....	60
1.5.	Justificación del estudio .....	60
1.5.1.	Justificación Teórica .....	60
1.5.2.	Justificación Práctica .....	61
1.5.3.	Justificación Metodológica.....	61
1.6.	Hipótesis .....	61
1.6.1.	Hipótesis General.....	61
1.6.2.	Hipótesis Específicas .....	61
1.7.	Objetivo.....	62
1.7.1.	Objetivo General .....	62
1.7.2.	Objetivos Específicos .....	62
II.	MÉTODO .....	63
2.1.	Diseño de investigación .....	64
2.2.	Variables, Operacionalización .....	64
2.3.	Población y Muestra .....	69
2.4.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	69
2.4.1.	Observación directa.....	69
2.4.2.	Instrumento de recolección de datos.....	69
2.5.	Generalidades de la empresa .....	73
2.5.1.	Descripción de la empresa .....	73
2.5.2.	Visión.....	74



2.5.3.	Misión .....	74
2.5.4.	Objetivos Organizacionales .....	74
2.5.5.	Metas.....	74
2.5.6.	Flujograma del proceso .....	75
2.5.7.	DAP del área de envasado de carne.....	78
2.6.	Desarrollo del Ciclo Deming en la Gestión de Mantenimiento para mejorar la Productividad.....	85
2.6.1.	PLANIFICAR .....	86
2.6.2.	Cronograma de actividades.....	88
2.6.3.	HACER.....	89
2.6.4.	VERIFICAR .....	90
2.6.5.	Indicador de disponibilidad de la envasadora de carne.....	91
2.6.6.	ACTUAR.....	94
2.6.7.	Validez.....	94
2.7.	Método de análisis de datos .....	95
2.8.	Aspectos Éticos .....	95
III.	RESULTADOS .....	96
3.1.	Análisis descriptivos.....	97
3.1.1.	Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD .....	97
3.1.2.	Histograma y curva normal (Distribución normal).....	99
3.1.3.	Variable dependiente, Dimensión 1: Eficiencia .....	101
3.1.4.	Variable dependiente, Dimensión: Eficacia .....	105
3.1.5.	Variable independiente: GESTION DEL MANTENIMIENTO.....	108
3.2.	Análisis inferencial .....	113
3.2.1.	Prueba de hipótesis general variable dependiente: Productividad.....	113
3.2.2.	Prueba de hipótesis específica, dimensión 1: Eficiencia .....	115

3.2.3. Prueba de hipótesis específica Dimensión: Eficacia .....	117
IV. DISCUSIÓN.....	120
V. CONCLUSIÓN.....	123
VI. RECOMENDACIONES.....	125
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	127
VIII. ANEXOS.....	131

## Índice de figuras

Figura 1: Pérdidas y tiempo disponible de producción. ....	24
Figura 2. Diagrama de Ishikawa de las principales causas de la baja productividad de la línea de envasado de carne .....	27
Figura 3. Diagrama Pareto de principales causas de baja productividad en línea de envasado de carne. ....	29
Figura 4: Evolución del mantenimiento. ....	37
Figura 5: Esquema de la función mantenimiento. ....	44
Figura 6: Curvas de costo del mantenimiento con relación al tiempo. ....	45
Figura 7: Ciclo DEMING .....	55
Figura 8: Formato de recolección de datos de % de utilización de equipo(Antes). .....	70
Figura 9: Formato de recolección de % de cumplimiento de producción antes. ..	71
Figura 10: Flujograma del proceso de envasado de carne. ....	76
Figura 11: Diagrama operación de procesos (DOP) línea de envasado de carne. .....	77
Figura 12: Carne congelada para el proceso de trozado. ....	79
Figura 13: Proceso de trozado. ....	80
Figura 14: Carne cortada en trozos pequeños. ....	80
Figura 15: Carne trozada en tolva de maquina moladora de carne.....	81
Figura 16:Trozos de molida de carne con el 1er disco (molida gruesa). ....	81
Figura 17: Carne molida gruesa pasando por el 2do disco. ....	81
Figura 18: Carne molida saliendo de moladora de carne con 2do disco. ....	82
Figura 19: Separar en porciones pequeñas la carne molida con espátula inoxidable. ....	82
Figura 20: Bandejas con carne molida ingresando a la maquina envasadora(envolvedora).....	83
Figura 21: Salida de bandeja envasada. ....	83
Figura 22: Etiquetado manual de carne molida. ....	84
Figura 23: Pesado de carne molida.....	84
Figura 24: Cronograma de actividades de la aplicación de mejora del Ciclo Deming. ....	88

Figura 25: Plan anual de mantenimiento preventivo 2018 de centrales. ....	89
Figura 26: Procedimientos de ACTUAR del ciclo Deming. ....	94
Figura 27: Matriz de datos observados de productividad antes y después. ....	97
Figura 28: Matriz de datos observados de la dimensión eficiencia antes y después. ....	101
Figura 29: Matriz de datos observados de la dimensión eficacia antes y después. ....	105
Figura 30: Matriz de datos observados de la disponibilidad antes y después. ...	109

## Índice de tablas

Tabla 1: Lista de las principales causas de los problemas de la baja productividad. .....	28
Tabla 2. Matriz operacionalización variable independiente. ....	67
Tabla 3. Matriz operacionalización variable dependiente. ....	68
Tabla 4: Diagrama de análisis de procesos de línea de envasado de carne. ....	78
Tabla 5: Estadísticos descriptivos de la variable productividad antes y después en el SPSS. ....	98
Tabla 6: Estadísticos descriptivos de la dimensión eficiencia antes y después en el SPSS. ....	102
Tabla 7: Estadísticos descriptivos de la dimensión eficiencia antes y después en el SPSS. ....	106
Tabla 8: Estadísticos descriptivos de la disponibilidad antes y después en el SPSS. ....	109
Tabla 9: Pruebas de normalidad de la variable dependiente productividad en programa SPSS. ....	113
Tabla 10: Prueba de T-Student de muestras emparejadas de la variable productividad. ....	114
Tabla 11: Pruebas de normalidad de la dimensión 1 eficiencia en programa SPSS. ....	115
Tabla 12: Prueba de T-Student de muestras emparejadas de la variable productividad. ....	116
Tabla 13: Pruebas de normalidad de la dimensión 2 eficacia en programa SPSS. ....	117
Tabla 14: Prueba de hipótesis de eficacia. ....	118
Tabla 15: Estadístico de prueba de Wilcoxon de Eficacia. ....	118

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Evolución de la producción de carne a nivel mundial. ....	18
Gráfico 2: Principales productores de carne vacuna a nivel mundial. ....	19
Gráfico 3: Evolución del consumo mundial de carne (Periodo 1993 – 2013). ....	20
Gráfico 4: Producción de Bovino animal vivo según región. ....	21
Gráfico 5: Consumo promedio per cápita anual de carne (Kg. por persona). ....	22
Gráfico 6: Cuadro de productividad antes. ....	30
Gráfico 7: Utilización de equipo antes de la implementación consolidado semanal. .....	70
Gráfico 8: Índice de cumplimiento de producción antes de la implementación. ...	71
Gráfico 9: Gráfico de las frecuencias de falla de los equipos. ....	72
Gráfico 10: Tendencia del índice de Disponibilidad operacional de la envasadora. .....	92
Gráfico 11: Cuadro comparativo de Utilización de equipo. ....	92
Gráfico 12: Índice comparativo del cumplimiento de producción. ....	93
Gráfico 13: Cuadro comparativo productividad de la línea de envasado de carne. .....	93
Gráfico 14: Histograma y curva normal de la productividad antes de la mejora. ...	99
Gráfico 15: Histograma y curva normal de la productividad después de la mejora. .....	100
Gráfico 16: Histograma y curva normal de la eficiencia antes de la mejora. ....	103
Gráfico 17: Histograma y curva normal de la dimensión eficiencia después de la mejora. ....	104
Gráfico 18: Histograma y curva normal de la eficacia antes de la mejora. ....	107
Gráfico 19: Histograma y curva normal de la eficacia después de la mejora. ....	108
Gráfico 20: Histograma y curva normal de la Disponibilidad antes de la mejora. ....	111
Gráfico 21: Histograma y curva normal de la Disponibilidad después de la mejora. .....	112

## Resumen

En la presente tesis se pretende que con nuestra variable independiente que es la gestión del mantenimiento mejorar de manera significativa la productividad de la línea de envasado de carne de la central de distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C. en el cual se medirá la disponibilidad de los equipos involucrados en el proceso, para lo cual primero se realizara un diagnóstico de la situación actual para tener una visión más amplia del proceso y a partir de esto aplicar la metodología para aumentar la productividad.

El diagnostico consiste en conocer los antecedentes de cada equipo, determinar si ha habido alguna gestión de mantenimiento, conocer el historial de fallas frecuentes, determinar si se ha definido por parte de mantenimiento como actuar antes y después de que suceda alguna falla en los equipos.

La gestión del mantenimiento empieza con la forma de adquisición de los repuestos e insumos, solicitudes, inventario de equipos, verificación, fichas de reporte, ordenes de ejecución de trabajos y servicios, etc.

Los indicadores del mantenimiento se han calculado con la información histórica de las fallas frecuentes de los equipos que operan en la línea de envasado de carne, determinando la disponibilidad, la mantenibilidad, los tiempos promedios en que se pueda dar una falla (MTTR), así como el tiempo promedio que un equipo pueda funcionar sin ser interrumpido (MTBF). Dentro del contexto de confiabilidad de los procesos, es importante tener en cuenta que la gestión del mantenimiento que tiene la empresa opera con el servicio de terceros, no cuenta con personal propio para ejecutar dichas labores, así como también la inexistencia de un almacén de repuestos básicos de los equipos.

Palabras claves: Gestión del mantenimiento, Mantenimiento productivo total (TPM), mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo, Mejora continua,

## Abstract

In the present thesis it is intended that with our independent variable that is the management of the maintenance significantly improve the productivity of the meat packaging line of the distribution center of Cencosud Retail Peru S.A.C. in which the availability of the teams involved in the process will be measured, for which first a diagnosis of the current situation will be made to have a broader view of the process and from this apply the methodology to increase productivity.

The diagnosis consists of knowing the background of each team, determining if there has been any maintenance management, knowing the history of frequent failures, determining if maintenance has been defined as acting before and after any equipment failure occurs.

Maintenance management begins with the form of acquisition of spare parts and supplies, requests, inventory of equipment, verification, report cards, orders for the execution of works and services, etc.

The maintenance indicators have been calculated with the historical information of the frequent failures of the equipment that operates in the meat packing line, determining the availability, the maintainability, the average times in which a failure can occur (MTTR), as well as as the average time a device can work without being interrupted (MTBF). Within the context of reliability of the processes, it is important to take into account that the management of the maintenance that the company has operates with the service of third parties, does not have its own personnel to perform these tasks, as well as the lack of a spare parts store basic equipment.

Keywords: Maintenance management, corrective maintenance, preventive maintenance.



## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad Problemática

El sector de carne a nivel mundial ha dado importantes cambios en la última década, alguno de estos se debe al hábito de consumo de la población, también al crecimiento conjuntamente de este (1,15% anual), así mismo el año 2013 mostró una producción total de 252,14 millones de toneladas de res con hueso y así mismo el crecimiento aumentó un total del 24% con respecto a cifras pasadas. De este total solo el 23,25% representa a la carne vacuna.

En este mismo sector de carne vacuna Estados Unidos explica el 20% a nivel mundial de la totalidad que se ha producido el año 2013 (11,32 millones de toneladas) seguidos de Brasil con el 16%, UE (13%), China (10%), India (6%), Argentina (5%) y el resto del mundo con el 30% (FAO 2013).

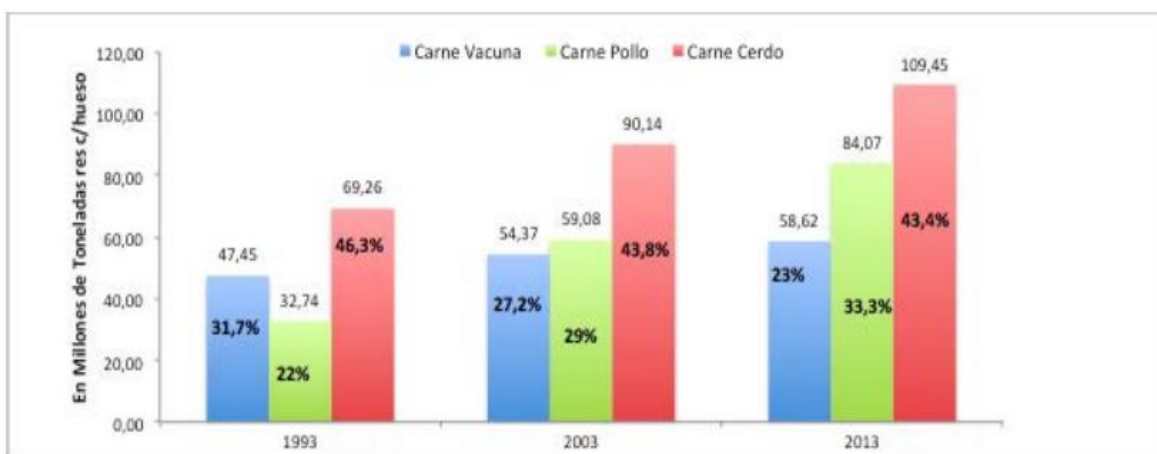


Gráfico 1: Evolución de la producción de carne a nivel mundial.

Fuente: FAO 2013.

Como se observa en el gráfico 1, entre los años 1993 y 2013 la carne que se producía a nivel mundial creció a más de 100 millones de toneladas, elevándose de 149,45 millones de toneladas a más de 252 millones de toneladas todo esto con respecto a la carne de res.

La carne de res en el año 2013 llegó a unos 58,62 millones de toneladas; lo que representa un la media de crecimiento al año del 1,07%. De la producción total el 4,72% se dirige hacia otros países, siendo los principales participantes de este sector: EE. UU, Brasil, India, China, y la Unión Europea.



Gráfico 2: Principales productores de carne vacuna a nivel mundial.

Fuente: FAO, Elaboración propia.

Como podemos ver en el gráfico 2, EE. UU es el mayor productor de carne con un 20% de participación, seguido de Brasil, EU, China, India, Argentina y otros.

Haciendo un comparativo con la producción, el comercio de carne a nivel mundial también experimentó un cambio muy importante, en los últimos 50 años se registró un crecimiento continuo, por ende, el incremento de los ingresos y variación del precio relativamente. Este mercado concentra en 6 países que suman el 70% de la producción de todo el mundo. En la demanda están países como EE. UU, Canadá, UE y Rusia, así mismo por la oferta están India, Brasil, Australia, EE. UU y Nueva Zelanda.

Según estudios realizados por la FAO, la carne de ganado vacuno en los países desarrollados significa un 15% del total de la población mundial y se consume en promedio el 38% del total de su producción, con aproximadamente 86 Kg. Anuales per-cápita contra 23 Kg. Anuales per-cápita de países en vías de desarrollo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) prevé que el consumo mundial de carne seguirá un camino en ascenso hasta el

2021 y también refiere que el mayor índice de crecimiento se dará en países en desarrollo.

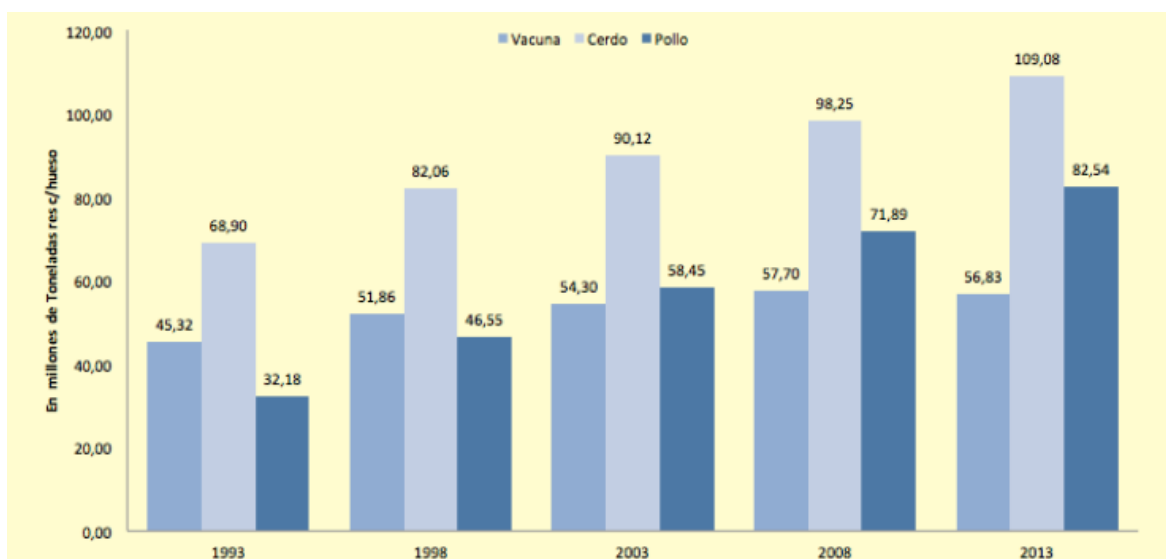


Gráfico 3: Evolución del consumo mundial de carne (Periodo 1993 – 2013).

Fuente: USDA

Según el Minagri (Plan de desarrollo ganadero 2017-2018), En el Perú la actividad ganadera se realiza en las regiones de la costa, sierra y selva, las cuales determinan los diversos sistemas y características productivas en cada tipo de crianza. Ante ello, la ganadería debe desarrollarse en base a las potencialidades que ofrece cada región, y al uso de modernas tecnologías de crianza, con el objetivo de contar con una ganadería competitiva dentro de una economía regional, nacional y global.

Según Félix Villanueva - AURUM Consultoría y mercado (Diario Gestión), el Perú es un país donde la gastronomía se ha ido expandiendo gracias a las variedades de platillos que ofrece en la cual no puede faltar la carne, la mayor producción de carne (peso vivo) es liderada por Cajamarca con más de 61 toneladas, después le sigue Lima con 42 toneladas. Sin embargo, siendo la mayor concentración de producción en Cajamarca, el mayor consumo no es precisamente en aquel departamento ya que el mayor consumo de carne por persona está al sur del país y son Arequipa con 14.42 Kg al año, Moquegua con 13.16 Kg y Tacna con 12.62 Kg.

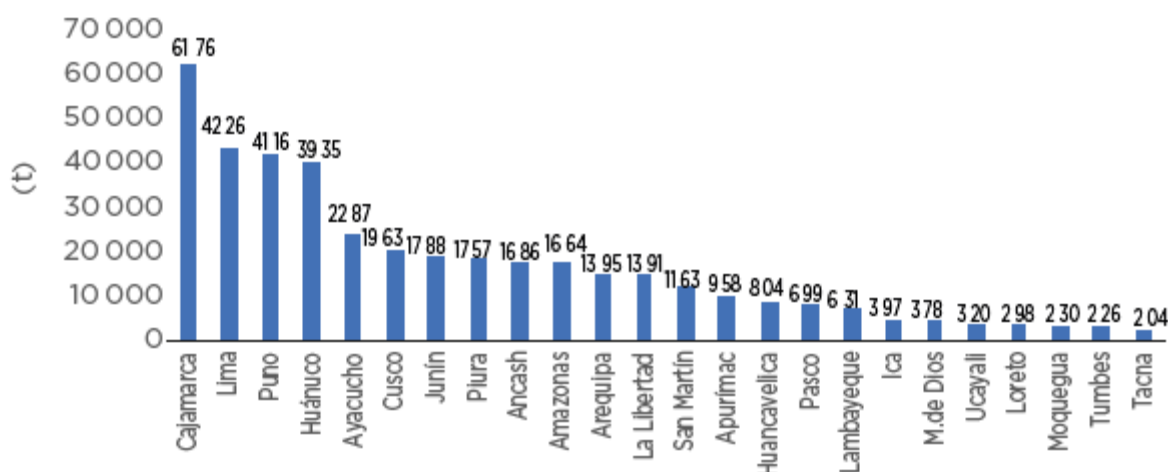


Gráfico 4: Producción de Bovino animal vivo según región.

Fuente: MINAGRI - SIEA

Según PROCOLOMBIA, nuestro país no figura entre los principales países productores de carne bovina en el mundo, su producción es mínima y la demanda va en aumento. Los suplidores de carne a nuestro país como hemos mencionado anteriormente por Sudamérica y EE. UU. Entre sus canales de distribución es el Industrial, el cual están las fabricas procesadoras de embutidos y productos con carne procesada, también están los Distribuidores mayoristas que son los frigoríficos que venden al por mayor a grandes superficies que cuentan con logística en cadena de frio y que ya tienen clientes identificados, así mismo están los almacenes de cadena lo cual entre las más grandes destacan Wong y Metro (Cencosud), Plaza vea, Vivanda y Tottus.

Según el MINAGRI en su plan Nacional de desarrollo ganadero 2017 – 2021 lo que se buscara aumentar el consumo de carne, lo que va a permitir aumentar la calidad nutritiva de la alimentación de los pobladores, pese a que no dio un año específico en el cual se realizara el cumplimiento de este gran reto. Además, indico que la actividad ganadera representa cerca del 40% del total de la producción agropecuaria.

Hoy en día el consumo de carne per cápita en el Perú es de 6.20 Kg; sin embargo, con la implementación del plan se espera elevar el consumo a 6.82 Kg. para el 2021 y 7.40 Kg. para el 2027 (Diario Perú 21).

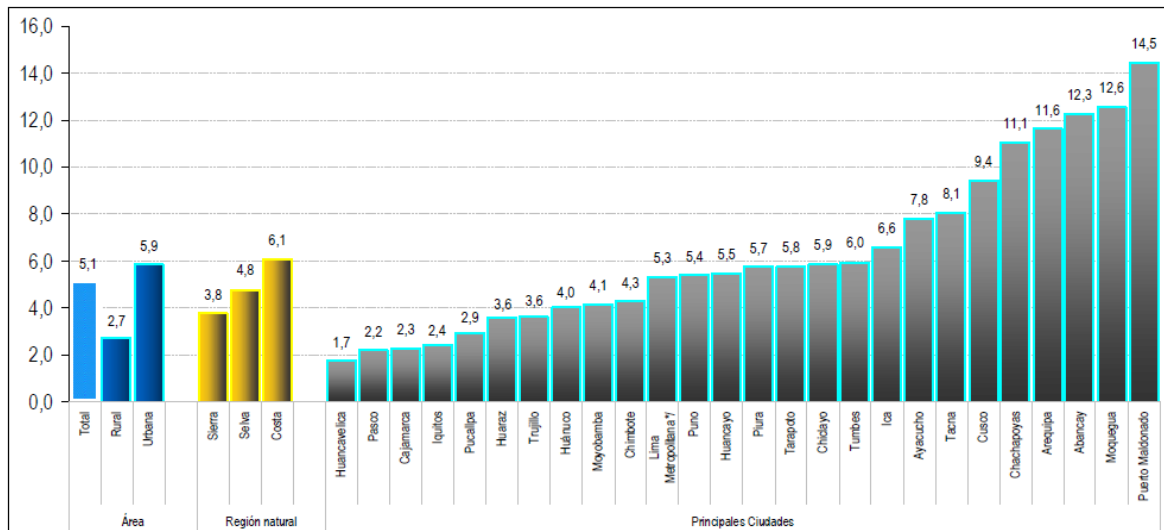


Gráfico 5: Consumo promedio per cápita anual de carne (Kg. por persona).

Fuente: INEI-Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares 2008-2009.

La carne molida es uno de los derivados de la carne y es obtenida mediante un proceso donde la carne fresca deshuesada pasa por una operación de molido con la cual puede ser utilizado para la preparación de productos como chorizos, hamburguesas, albóndigas, entre otros.

Los supermercados Wong y Metro que pertenecen al grupo Cencosud, son algunos de los encargados de Almacenar y distribuir la carne en sus diferentes presentaciones ya sea por cortes especiales, así como también en su presentación de carne molida. En su central productiva (Central de distribución de carnes – CEDICAR) se procesan algunos tipos de corte y presentaciones como son el bistec, la carne molida, empaçado de animales menores como son el cuy, conejo, etc. Así mismo posee equipos especiales para realizar este proceso el cual requiere de constantes calibraciones y mantenciones para asegurar de que el proceso tenga la más mínima falla, así como mantener una adecuada instrucción de corte al personal operario para no perjudicar la operatividad de la línea. Parte de su productividad se basa en el buen funcionamiento de sus equipos, es por ello que nos centraremos en medir su nivel de productividad de la línea de envasado de carne desde el punto de vista de sus equipos aplicando una eficiente gestión del mantenimiento.

La ingeniería del mantenimiento ha ido creciendo en todas sus ramas, inclusive en instrumentación y métodos eficientes para dar credibilidad en los programas de

mantenimiento proactivo (proactivo = Preventivo + Predictivo + Mejoras). A inicios del siglo XX el mantenimiento era solamente correctivo, es decir, solo se efectuaba una reparación cuando el equipo presentaba un problema así mismo se creó los primeros talleres la cual da origen a la primera generación de mantenimiento que tuvo lugar hasta mediados del siglo y una de las características muy en particular era que tenían poca importancia a los tiempos de parada de los equipos así mismo no era prioridad la prevención de fallas dando por hecho que no había necesidad de un mantenimiento sistémico. A raíz de la segunda guerra mundial, se vio la necesidad de implementar técnicas con el fin de prever las fallas en los equipos de combate y así reducir los costos de reparación por lo que se tomó en cuenta de forma relevante la disponibilidad y vida útil de la maquinaria viendo así el nacimiento de la segunda generación de mantenimiento que se extendió hasta los 70 y, al igual que la primera generación, tuvo sus características importantes como la del aumento de la complejidad de los equipos, también se hablaba de la importancia de la productividad lo cual abrió la necesidad de incrementar la vida útil de los equipos y sistemas en general. En los años 70 surge el aumento de nuevos métodos y técnicas con el objetivo de prevenir las fallas de los equipos y reducir de manera muy representativa los costos de reparación teniendo ya como políticas la calidad, seguridad y protección del medio ambiente, lo cual dio origen a la tercera generación de mantenimiento la cual se mantuvo hasta fines del siglo XX. (Fuente: Artículos - Tendencias actuales en mantenimiento industrial).

En América Latina las empresas han considerado el mantenimiento como un valor agregado dentro de sus procesos ya que coinciden en que si se logra un buen plan de mantenimiento permitirá el aumento considerable de la disponibilidad de los equipos para así garantizar que los procesos se efectúen con errores mínimos. Así mismo las empresas están cada vez más interesadas en la conservación y aumento de la vida útil de los activos que están involucrados en la operación ya que es una manera de ser eficientes y productivos ante un mercado muy competitivo.

Según la Revista Mantenimiento en Latinoamérica 2018 indica que el mantenimiento constituye una necesidad incuestionable en un sistema empresarial ya sea industrial o de servicios, y en todos los demás centros de prestación de servicios a la población, sean salud, educacionales, vivienda, redes eléctricas,

industrias alimentarias, así como en todas las esferas de nuestra vida cotidiana. Una de las interrogantes más frecuentes a que se enfrenta un directivo empresarial en la industria es determinar que se necesita para implementar una Gestión de Mantenimiento que sea efectiva y que dé respuesta a los requerimientos del proceso de producción - mantenimiento una alta disponibilidad de los activos instalados y en operación.

Es muy frecuente escuchar comentarios relacionados con la eficacia, eficiencia y productividad. Expresiones como “debemos aumentar la eficacia de las operaciones”, “si realizamos esa inversión, aumentamos la productividad” o “por razones de eficiencia, el mantenimiento se está subcontratando”. En la siguiente figura daremos una mejor visión de nuestra producción real (disponible) y a partir de esto encontrar donde podemos mejorar.



Figura 1: Pérdidas y tiempo disponible de producción.

Fuente: Revista “Mantenimiento en Latinoamérica – febrero 2018”.

Tal y como se muestra en la Figura 1 el tiempo de producción disponible son responsabilidad de producción y mantenimiento el cual consiste en las pérdidas causadas por el funcionamiento de los procesos o de la propia máquina, a estas pérdidas se les denomina pérdidas técnicas.

Ante todo lo expuesto anteriormente y viendo de qué manera influye el mantenimiento en la industria, en la unidad de negocio que es la central de distribución de carnes se ha visto afectada en cuanto a la fiabilidad y disponibilidad



de sus equipos ya que constantemente está experimentando fallas muy frecuentes que están afectando de manera considerable a la productividad del área.

En el área de envasado de carne al día se producen entre 1 y 2 toneladas de carne aproximadamente en 2 turnos cada uno de 8 horas, es decir que por hora están produciendo o procesando 125 Kg. de carne por hora, lo cual en envasado de bandejas de Tecnopor serian un aproximado de 250 unidades, en tienda el kilo de carne molida especial varía desde S./ 12 a S./ 15 nuevos soles el kilo, por lo que cada presentación tiene alrededor de 500 gr.

Finalmente realizando algunas operaciones tenemos que en las 250 unidades ascienden a un monto aproximado de S./ 3,750 nuevos soles de eso se tienen que descontar el costo de producción y demás costos pertinentes para poder el costo real de lo que sería la pérdida si es que los equipos tienen paradas constantes.

Si bien lo mencionamos hace un momento que uno de los valores agregados está dada por el área estratégica de la empresa el cual es la Gerencia de Mantenimiento y sus principales funciones es gestionar el mantenimiento de los equipos, instalación e infraestructura y a la vez promover el buen uso de las mismas para conservar, aumentar la disponibilidad de los equipos y de la instalación, a la vez, generar valor agregado al producto final incrementando la productividad, por tal motivo es importante mejorar la gestión del mantenimiento teniendo un enfoque desde los procesos de producción analizando específicamente la línea de envasado de carne y de esta manera tener una visión clara de los niveles de productividad de dichas área.

Para la identificación de las principales causas del presente problema de la central de distribución de carnes, se utilizó herramientas básicas, pero efectivas para identificar dichos problemas, estas son las siguientes:

- Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa).
- Diagrama de Pareto.

### **Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)**

“este diagrama procura, a partir de los efectos (síntomas de los problemas), identificar todas las causas posibles que provocan esos efectos. Su utilidad es identificar las causas que generan los efectos” (Palacios, 2009, p. 104)

Así mismo Pulido (2010), define que Ishikawa es “un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas” (p. 192).

Es una de las herramientas de mayor utilidad ya que mediante una metodología gráfica representa para su análisis la relación que existe entre el problema y sus posibles causas. El análisis de Pareto aplicado al tema de investigación, incide en la importancia relativa de como muy pocas causas (20% aproximadamente) responsables de la mayor parte del problema (80% aproximadamente).

### **Diagrama de Pareto**

“es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes” (Pulido, 2010, p. 179).

Para identificar las causas que generan la baja productividad de la línea de envasado de carnes se va hacer uso del diagrama de Pareto.

A continuación, veremos la representación del problema y sus principales causas en el diagrama causa-efecto o Ishikawa figura 2 y también su representación en el diagrama de Pareto figura 3.

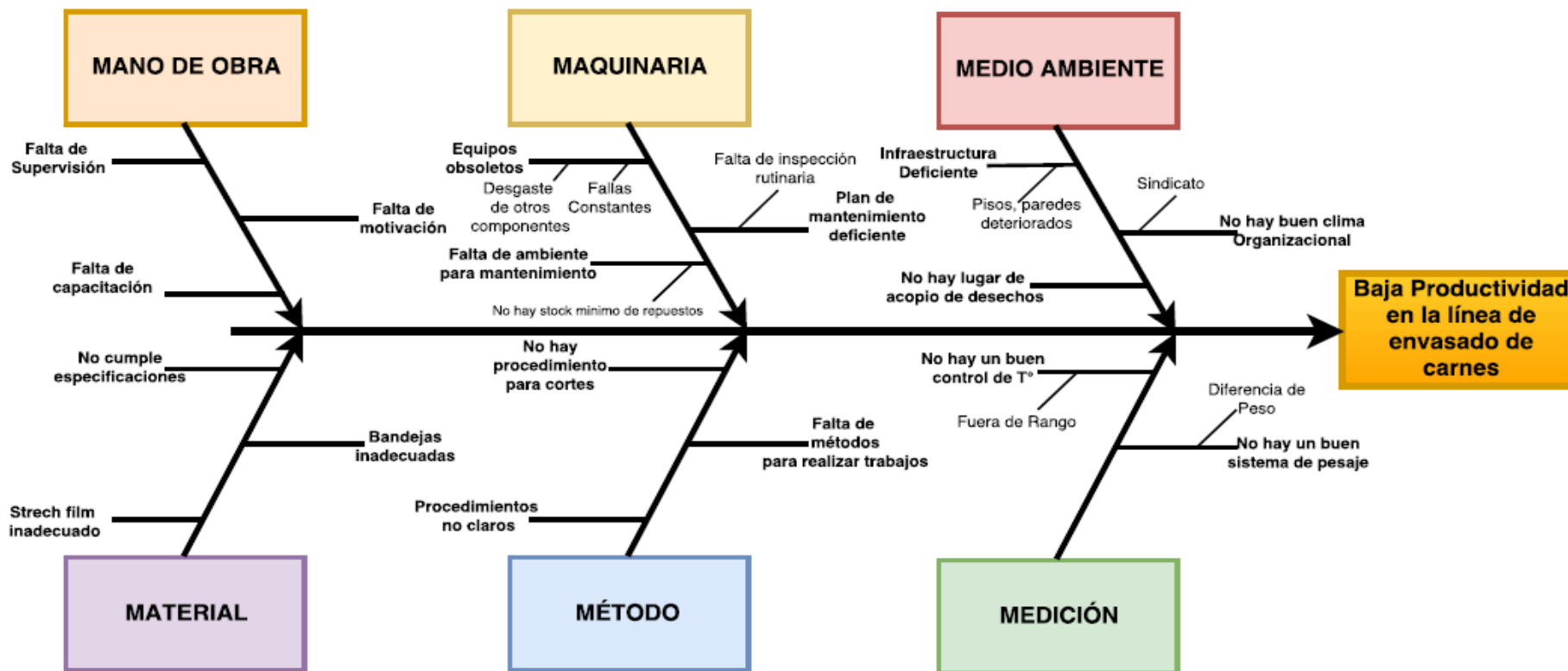


Figura 2. Diagrama de Ishikawa de las principales causas de la baja productividad de la línea de envasado de carne

Fuente: Elaboración propia, Draw ios.

Tabla 1: Lista de las principales causas de los problemas de la baja productividad.

### Tabla de frecuencias

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz
Parada por defecto del Strech film	7	6%
Metodo de corte inapropiado	20	18%
Parada por falla de maquinas	42	38%
Actividades sindicalistas	10	9%
Falta de repuesto de equipos	28	25%
Temperatura de trabajo fuera de rango	5	4%
		0%
		0%
total	112	

### Tabla de frecuencias ordenadas

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
Parada por falla de maquinas	42	38%	38%
Falta de repuesto de equipos	28	25%	63%
Metodo de corte inapropiado	20	18%	80%
Actividades sindicalistas	10	9%	89%
Parada por defecto del Strech film	7	6%	96%
Temperatura de trabajo fuera de rango	5	4%	100%
		0%	100%
		0%	100%
total	112		

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

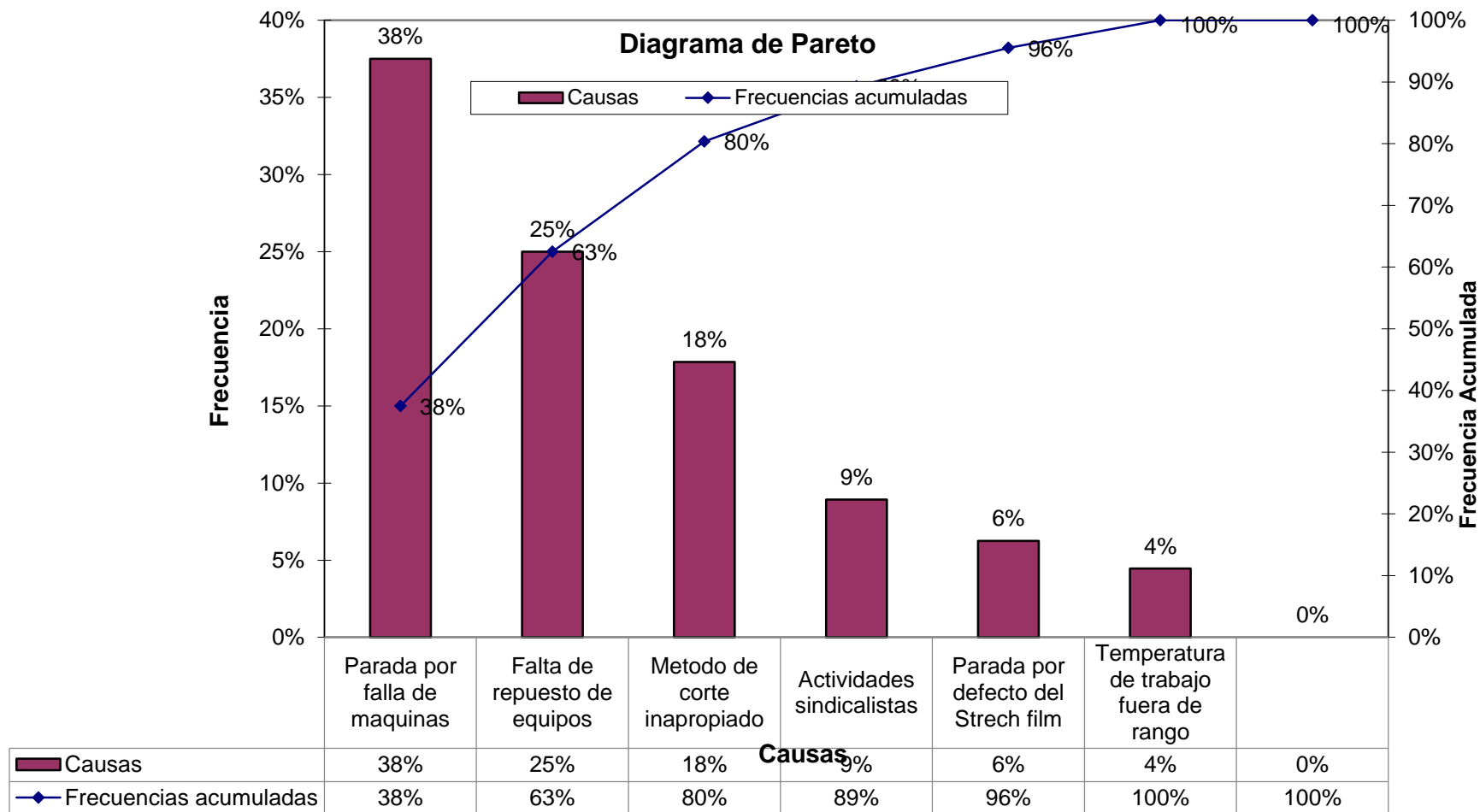


Figura 3. Diagrama pareto de principales causas de baja productividad en línea de envasado de carne.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como podemos observar en la figura 3 se puede apreciar que las causas principales que afectan la productividad son las paradas imprevistas por falla en los equipos, falta de stock mínimo de repuestos y el método inapropiado de corte, la cual estas causas representan el 80% de sus principales problemas, siguiendo este estudio nos enfocaremos en los 2 primeros ya que aplicando la metodología de gestión del mantenimiento, podremos corregir este 63% de causas que provocan la baja productividad en la línea de envasado de carne sin embargo más adelante mostraremos como se ve afectada la productividad por las causas mencionadas anteriormente.

### Cumplimiento de producción

Según la investigación realizada no se está cumpliendo en su totalidad con lo programado y eso está afectando en gran parte con las metas de la unidad de negocio y por ende también a la empresa ya que no se está realizando una adecuada gestión en cuanto al mantenimiento de los equipos, los problemas con algunos equipos están afectando en la producción normal de envasado de carne molida con nuestro primer indicador se va a monitorear y en base a la información obtenida se procederá a planificar, programar y ejecutar acciones de mejora.



Gráfico 6: Cuadro de productividad antes.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como podemos apreciar en el gráfico 6 la tendencia de la productividad está por debajo del 80%, así mismo es un problema que se tiene todas las semanas según lo analizado en el área. Para mejorar la productividad es necesario aplicar la gestión del mantenimiento ya que con esta herramienta podremos aumentar la

disponibilidad de los equipos que están involucrados que representan parte muy importante de este proceso.

## **1.2. Trabajos previos**

Respecto a la presente tesis, se ha encontrado diferentes antecedentes que tienen relación con el problema a investigar, las mismas que servirán de guía para el presente estudio.

### **Antecedentes Internacionales:**

DIAZ Portilla, Lorena. Diseño del Programa de Mantenimiento Productivo Total para las áreas de producción de la empresa E.P.I LTDA, Tesis (título de Ingeniero Industrial). Santiago de Calí: Universidad Autónoma de Occidente de Colombia, Facultad de ingeniería, 2014. 154 pp., cuyo objetivo es incrementar la disponibilidad de los equipos y con esto lograr la mayor productividad y a su vez lograr un mayor desempeño de todos los operadores y eliminar desperdicios en las paradas menores la cual generan tiempos improductivos y a su vez pérdidas importantes en la empresa.

La conclusión de su investigación se basa en mejorar las actividades que involucran el control de las operaciones, así como también la de eliminar los tiempos ociosos de los operadores en el cual mediante el diseño del TPM se conseguirá la producción de productos de calidad bajo el esquema del mantenimiento, así mismo integrando todas las áreas para la concientización y cuidado de los equipos.

Su aporte es muy importante ya que mediante el diagnóstico previo que se realiza en la empresa para conocer el estado actual, será un punto de partida para poder implementar el TPM para las áreas de producción a través de procedimientos de cada pilar que será utilizado en cada área y que sirva de guía si en algún momento la empresa desea aplicarla.

RODRIGUEZ Antúnez, Diana. Diseño de un plan de mejora de la productividad de la línea de empaque BAYER S.A., Tesis (Título de Ingeniero industrial) Caracas: Universidad Simón Bolívar de Venezuela, facultad de ingeniería, 2008. 108 pp., cuyo objetivo fue la de incrementar de forma duradera el valor de la empresa, así como lograr un elevado valor añadido, con los más altos estándares de calidad.

En conclusión, las propuestas planteadas a lo largo de proyecto generaron mejoras notables en áreas críticas aumentando el porcentaje obtenido hasta más de un 70%.

Su aporte de este trabajo es la de disminuir las paradas de la línea de producción a través de la planificación, realización y control de las actividades de mantenimiento ya que son esenciales para que el equipo lleve a cabo con éxito las funciones designadas, incremente las utilidades, disminuya tiempos de parada y logre la satisfacción del cliente.

QUINTERO Perea, Jaime y ALBERTO Gonzales, Julián. Propuesta de un modelo de Gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera La Ximena., Tesis (Título de Ingeniero Industrial): *Santiago de Cali*: Universidad San Buenaventura de Colombia, facultad de Ingeniería, 2013, 145 pp., cuyo objetivo es la de mejorar la productividad a través de Lean Manufacturing la cual logra la integración eficiente de las personas que trabajan en la empresa.

En conclusión, durante un buen tiempo la ladrillera no ha tenido una buena gestión y en su implementación para mejorar la productividad se tuvo el apoyo de la gerencia ya que es muy importante que se vea ese interés y también mediante la metodología crear valor en los procesos.

El aporte de este trabajo es la de tener un mayor control sobre los procesos a través de la estandarización y documentación para tener una visión más clara de la medición de los procesos de tal manera que aumente el desempeño y lograr mejores resultados del área de producción.

GIRÓN Morales, Oscar. Plan de mantenimiento preventivo y productivo de maquinaria de línea externa y evisceración en planta de beneficio de pollos en Bucanero S.A. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente de Colombia, facultad de Ingeniería, 2014. 283 pp., cuyo objetivo fue mejorar el programa actual de mantenimiento preventivo de los equipos donde procesan los pollos para así aumentar la disponibilidad y eficiencia de la maquinaria como resultado la de aumentar la productividad. Esto constara de la evaluación de los indicadores de mantenimiento y mejorar para obtener mejores



resultados, también a un replanteo del programa de mantenimiento y actividades concernientes a las actividades de mantenimiento.

En conclusión, una buena gestión del mantenimiento va a ser posible si también se tiene el apoyo de los directivos de la empresa ya que si se hacen los análisis correspondientes de cuanto se puede mejorar con respecto a la disponibilidad de los equipos para reducir reparaciones correctivas ya que se deja de producir una considerable cantidad de productos así mismo se pierde Horas Hombre y hasta puede haber desperdicios afectando de esta manera la productividad en general.

El aporte de este trabajo es muy importante ya que es de suma importancia realizar una efectiva gestión de mantenimiento pues en el trabajo presentado no se tenía actualizada la data de todos los equipos, no había ni registros ni manuales sin embargo para mayor control pues se tuvo que hacer nuevamente una contabilización de los equipos con todos sus datos para poder hacerle seguimiento en cuanto a su funcionamiento, fallas frecuentes, tiempo de parada, tiempo de reparación, etc. Para que el equipo de mantenimiento pueda tomar decisiones sobre lo ocurrido y se pueda mejorar todo con el fin de aumentar la disponibilidad y por ende el aumento de la productividad.

SARANGO Puma, Víctor y TORRES Díaz, Jairo. Planificación y programación del mantenimiento en la fábrica de embutidos LA ITALIANA. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, Facultad de Ingeniería, 2010. 178 pp., cuyo objetivo principal fue optimizar la disponibilidad de los equipos productivos maximizando la vida útil de los equipos disminuyendo en costos y como resultado el incremento de la productividad ya que de alguna manera también se optimiza los RR.HH, para esto se realiza un primer análisis de la situación actual de la actual gestión de mantenimiento y a partir de ahí ver qué tipo de mantenimiento y frecuencia requiere cada máquina llevando un control más minucioso con el cambio o la implementación de un software de mantenimiento llegando así con los objetivos planteados para así pues contribuir con la productividad de la empresa.

En conclusión, casi siempre para poder tener un manejo más óptimo de los equipos que existen en planta se debe contar con un software de mantenimiento el que más se ajuste a las necesidades de la empresa, claro que primero se tiene que evaluar

el costo de esta implementación y compararlo con los resultados que se obtendrían una vez implementado, ya que la tecnología juega un papel muy importante ya que nos ayudara a anticipar una parada no programada de los equipos ocasionando retrasos, productos defectuosos o el daño grave del propio equipo ya que puede comprometer otros mecanismos.

El aporte de la presente tesis es la de como el diseño de los equipos influyen mucho en la parte del proceso ya que es determinante cuando un equipo falla dependiendo del tipo de fallo cuanto tiempo tomara este para ponerse en operación, por lo que con este trabajo se vuelve a afirmar que con una buena gestión de mantenimiento se pueden detectar en donde podemos estar fallando y mejorar, en este caso se logra establecer un nuevo plan de mantenimiento anual a partir de la implementación de un nuevo software de mantenimiento, con el registro actualizado de todos los equipos de planta, con esto la consecución de la disminución de paros y con esto el aumento de la disponibilidad de los equipos así logrando de alguna manera el aumento gradual de la productividad ya que todas las empresas apuntan a mejorar su productividad.

### **Antecedentes nacionales**

CHECA Loayza, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones SOL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte en Perú, 2014. 279 pp., cuyo objetivo fue la de elevar la productividad elaborando una propuesta de mejora en toda la producción en el producto principal que era la confección de polos.

Al concluir dicho trabajo el autor utilizo satisfactoriamente dicho método e interactuaron de forma adecuada cada parte del sistema con el único objetivo de elevar la productividad; en dichos resultados obtenidos se pudo saber que la productividad creció a un 58.04% de la productividad inicial.

El aporte de este trabajo es importante ya que es muy relevante para la investigación debido a que se utiliza una metodología que permite la mejora de la productividad, siendo de mucha importancia para cualquier empresa que se aplique.

PONCE Herrera, Katherine. Propuesta de implementación de gestión por procesos para incrementar los niveles de productividad en una empresa textil. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en Perú, 2016. 327 pp., el cual la meta principal fue proponer la implementación de Gestionar por procesos para mejorar los índices de productividad de una empresa del rubro textil.

En conclusión, con la implantación de dicha metodología se reducirá el producto no conforme con un mayor control del proceso además de la estandarización de un mejor sistema mejorando continuamente y así puedan alcanzar los niveles de productividad deseados.

Lo aportado por este trabajo es de gran ayuda ya que nos indica cuán importante es el usar las variedades de metodologías que se utilizan para mejorar y como resultado se puede obtener un buen manejo de la productividad.

CHANG Torres, Almendra. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo en Perú, 2016. 127 pp., cuyo objetivo es la de hacer una propuesta y mejorar el proceso de producción de sandalias de baño iniciando la mejora con el diagnostico actual de dicho proceso de la empresa, para luego hacer la planificación de mejorar el proceso de producción de sandalias de baño para mejorar la productividad.

En conclusión, lo que se planifico en base a la propuesta se vio reflejado una mejora en la productividad tanto de equipos así como también la mano de obra aparte se mostró un gran incremento de la capacidad utilizada de planta.

El aporte de este trabajo es muy importante ya que en todo trabajo se planteará mejoras y necesariamente se tiene que empezar haciendo un análisis de lo que se vive en la empresa para obtener un punto de partida por el cual se propondrá el plan a mejorar y de esta manera poder cumplir con los objetivos propuestos por la empresa.

ZAPATA Sánchez, José: Gestión de mantenimiento en los transportadores de cajas de cerveza en la línea de envasado N° 3 en una planta embotelladora de bebidas

de Motupe. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo Trujillo en Perú, 2017. 192 pp., cuyo principal objetivo fue la de mejorar la productividad con el aumento de disponibilidad de los equipos que intervienen en el proceso de producción, primero se analiza un cierto sector y en base a este análisis se realizó lo mismo en los 5 sectores mencionados por el autor logrando aumentar la disponibilidad del 97,07% al 98,8%. Con esta meta de aumento de disponibilidad que aparentemente es muy pequeño sin embargo se producirá 1500 cajas de cerveza más por hora ante unas 600 cajas por hora antes de aumentar la disponibilidad.

En conclusión, el aumento de la disponibilidad puede mejorar la productividad del proceso y esto dependerá del giro del negocio ya que se un aumento del 1% puede no significar mucho a simple vista, pero si se ve a detalle se puede apreciar cuanto se podría producir con tan solo aumentado la disponibilidad de los equipos. Siempre parte de un análisis muy minucioso ya que es un estudio más a detalle de los componentes de los equipos, correctivos, preventivos, predictivos, etc.

El aporte de este trabajo es muy importante como un análisis estadístico ya que se basa en las cantidades que un equipo falla y por qué también tenemos los indicadores de mantenimiento lo que sirve mucho para que en base a la información tomada poder buscar nuestro indicador y poder contrastar con análisis anteriores y poder buscar la mejora y contribuir con la productividad de la empresa.

En mi opinión bajo estos fundamentos diría que es importante siempre hacer un análisis de la situación actual de la empresa para conocer a fondo cuales son los principales problemas, ya sea en sus diferentes áreas, siempre viendo que mejorar y escogiendo la metodología que más se adecua a las necesidades de la empresa ya que cada vez el mercado es exigente y a las organizaciones las obliga a mejorar procesos y también a optimizar sus recursos impactando en el aumento de la productividad de la empresa.

### **1.3. Teorías Relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Gestión del mantenimiento**

La expresión “mantenimiento”, tuvo sus inicios en la período estrategia, fuera de este vocablo apareció en la manufactura a mediados del siglo XX. Mucho antes, ya

existían máquinas de esfuerzo eólico e hidráulico muy sencillas, y la manutención era considerado no muy complejo, con él tiempo, la modernización de la industria, ha ido en aumento de tal forma, que al inicio, la operación del mantenimiento consistía en reparar los equipos o maquinas que habían dejado de estar operativos, es decir solo había el llamado mantenimiento correctivo. En la actualidad la misión principal de los departamentos de mantenimiento es la de evitar que se produzca la avería, nace la idea del mantenimiento preventivo. Necesario a esto, la sistematización de los departamentos de manutención crecen considerablemente, y es ineludible la preparación para la alineación y unos equipos cada vez más avanzados. Sin duda, esto no consiste exclusivamente en suplir un repuesto, efectuar un cambio de aceite, engrasar un accesorio de la máquina, etc. Es decir, no hablamos solamente de manutención, igualmente de la Gestión de Mantenimiento. Aparentemente la pronunciación gestión puede que se escuche complicada, pero no es así. Cuando se habla de gestión estamos hablando de administrar. Por lo tanto, el área de mantenimiento debe tanto administrar eficientemente los activos así como también conservar.

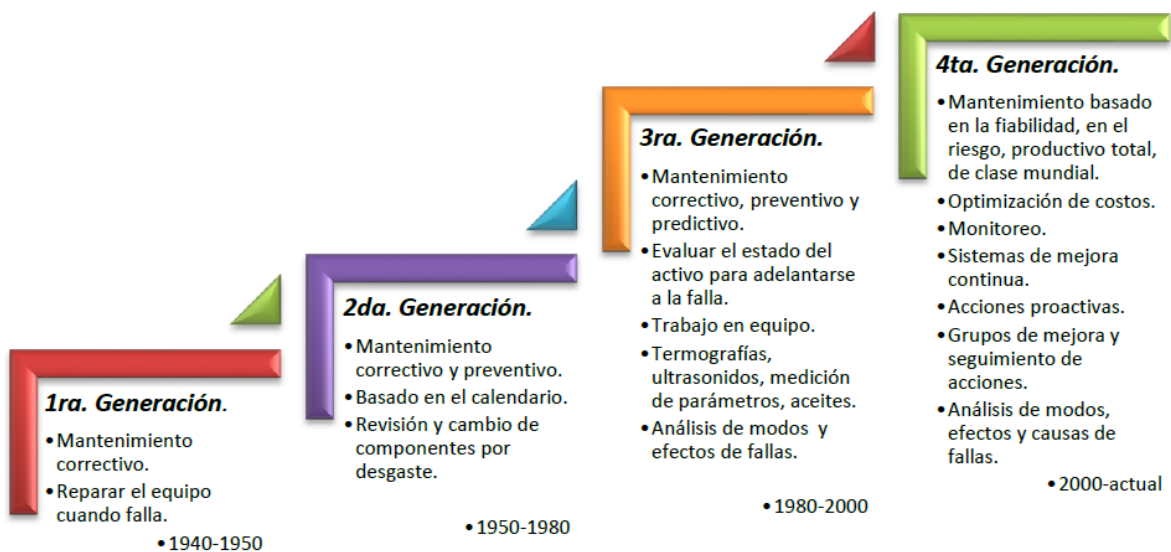


Figura 4: Evolución del mantenimiento.

Fuente: Mantenimiento industrial CR, 2015.

Así mismo la Gestión del Mantenimiento es el “conjunto de acciones que permiten mantener o restablecer un bien en estado específico o en la medida de asegurar un servicio determinado, teniendo en cuenta, la calidad del producto, la seguridad de las personas y todo ello al menor costo posible” (SEAS Estudios Superiores Abiertos, 2010, p. 16).

La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos.(Mora, 2009, p. 1).

Así mismo Martínez (2016) sostiene al respecto:

“Actualmente el mantenimiento afronta lo que se podría denominar como su tercera generación, con la disponibilidad de equipos electrónicos de inspección y de control, sumamente fiables, para conocer el estado real de los equipos mediante mediciones periódicas como vibraciones, ruidos, temperaturas, análisis fisicoquímicos, tecnografía, ultrasonidos, endoscopia, y la aplicación al mantenimiento de sistemas de información basados en ordenadores que permiten la acumulación de experiencia empírica y el desarrollo de los sistemas de tratamiento de datos. Este desarrollo, conducirá en un futuro al mantenimiento a la utilización de los sistemas expertos y a la inteligencia artificial, con amplio campo de actuación en el diagnóstico de averías y en facilitar las actuaciones de mantenimiento en condiciones difíciles” (p. 14-15).

El significado de gestión se vincula con la dirección de empresas, dirigida a un sistema técnico la cual principalmente es crear bienes o servicios la misma que conllevan a incrementar el nivel de vida de las personas. La gestión de una empresa se adaptada la filosofía de Henry Fayol: planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar la cual hoy en día se sintetiza en planear, ejecutar y controlar. Así mismo

“la gestión no es propia de algo e incluyo personas o grupos de personas. En mantenimiento es necesario reconocer dos aspectos básicos: gestión y operación. La primera refiere al manejo de recursos, a su planeación y a su control, mientras que la segunda es la realización física del servicio de mantenimiento” (Mora, 2009, p. 36).

En los años 70 y 80 en Japón con el nuevo pensamiento de calidad total (círculos de calidad y gerencia de calidad total), el (TPM) muestra una idea que se fundamenta en 5 principios:

- Elevar la fiabilidad y disponibilidad de las maquinas teniendo como objetivo cero fallas

- Mantenimiento autónomo, haciendo participar al operario en las labores de mantenimiento personalizado a su equipo.
- Mantenimiento Preventivo, la cual requiere de grupos de trabajo proyectándose para evitar fallas desde el diseño.
- Capacitación del personal con el objetivo de crear personal multitareas y programas de motivación personal..
- Labores realizados en grupos conformados por operarios y personal técnico buscando la causa-raíz de los problemas en los equipos.

### **1.3.2. Mantenimiento correctivo**

Según SEAS estudios superiores abiertos (2010), “el mantenimiento correctivo es aquel que se realiza con posterioridad a la aparición del fallo, es decir, podemos considerarlo como la reparación (y consecuentemente compararlo de manera directa con las acciones de entretenimiento)” (p. 36).

García (2003), “Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos” (p. 17).

El mantenimiento de este tipo involucra ciertos tipos de gestiones correctivas, las cuales mostraremos a continuación:

- Mantenimiento de emergencia.
- Mantenimiento de rutina (parada y no parada)
- Trabajo menor. En este trabajo están consideradas las tareas que llevan menos de una hora de intervención, no requiere hacer reportes por ello y no se incluyen en el historial.

Así mismo García (2015) plantea que “dentro de estas acciones correctivas hay dos tipos de enfoque: Acción paliativa o de campo: es la acción que se efectúa de manera rápida para restablecer la operatividad, el cual se encarga de la regeneración de la maniobra si bien no quede eliminada el origen que provocó la falla y Acción curativa (de corrección): esta se encargara de reparar debidamente,

para restablecer el funcionamiento y eliminando las causas que han provocado la falla (p.14).

### **1.3.3. Mantenimiento preventivo**

Tavares (2010), “El mantenimiento preventivo son servicios preestablecidos a través de una programación (preventiva sistemática, lubricación, inspección o rutina), definidos en unidades calendario (día, semana) o en unidades no calendario horas de funcionamiento, kilómetros recorridos etc.” (p. 21).

Park (2008), “La mantención preventiva es aplicada en general a componentes cuyo costo de reemplazo no son muy alto, Cabe mencionar que el detener un equipo para realizar tareas preventivas puede resultar negativo para la función producción. Comienza entonces un proceso de negociación para fijar fechas para realizar mantención de este tipo” (p. 7).

García (2003), “Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno” (p.17).

En lo indicado por la revista Mantenimiento Industrial, 2015 (como se citó en García, 2015, p. 12), “el mantenimiento preventivo debe ser considerado para los sistemas que afectan las operaciones confiables y seguras de la planta, las actividades de lubricación e inspección se deberán realizar con la frecuencia apropiada determinada por recomendaciones del fabricante. La eficacia del trabajo de mantenimiento preventivo debe ser evaluada constantemente hasta conseguir resultados que deban usarse para introducir mejoras como parte del proceso de mejora continua”.

Las técnicas a usar en el mantenimiento preventivo están basadas en:

- El apoyo de la empresa fabricante al dar recomendaciones a detalle en los manuales técnicos, diagramas, planes, historial.
- La habilidad del personal calificado.
- Rutinas técnicas de trabajo, lista de labores a ejecutar periódicamente.



- Control de periodicidad, indicación del día programado a efectuar la intervención de mantenimiento.
- Historial de reparaciones, correcciones, recursos y costos que ayuden en planificar.

Con una buena planificación de mantenimiento preventivo se obtienen buenos resultados así como la determinación de fallas repetitivas y el tiempo de operación sin fallas del equipo, veamos algunas ventajas de este tipo de mantenimiento:

- Confiabilidad: los equipos trabajan en mejores circunstancias de protección ya que sabemos el momento y cuál es su condición.
- Disminución del tiempo muerto en parada de maquinaria.
- Reducción de existencias en almacén al igual que costos ya que se ajustan a lo necesario, es decir, repuestos de superior y mínima utilización.
- Se estandariza la carga de responsabilidad del personal de manutención obligado a un programa rutinario de labores.

#### **1.3.4. Mantenimiento Autónomo**

Hernández y Vizán (2013), “Es un sistema de mantenimiento que define las tareas que realizan los operarios de producción y que, en general, son: Limpieza, lubricación y chequeo apriete de tornillos” (p. 163).

Mora (2009), “Se basa en la activa participación de los operarios y del personal de producción en mantenimiento, y consiste en que estos realizan algunas actividades menores de mantenimiento (de baja o mediana tecnología), a la vez que conservan el sitio de trabajo en estado impecable” (p. 441).

Según Tavares (2010, p. 111-112) el mantenimiento autónomo comprende los siguientes puntos:

- Desarrolla el pensamiento de “a mi maquina la cuido yo”.
- Modifica las imperfecciones vistas del local de trabajo.

y su implementación se da en 7 pasos:

- Limpiado al inicio.

- Investigar motivos por la cual hay suciedad.
- Facilitar áreas de difícil acceso.
- Reglamentar labores de manutención y autónomo.
- Instrucción realizando auditorías internas.
- Auditoria autónoma.
- Reordenamiento del lugar de trabajo.

### **1.3.5. Mantenimiento predictivo**

Tavares (2010), “Servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, a través del análisis de síntomas o estimativa hecha por evaluación estadística, con el objetivo de predecir el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio o reparación” (p. 22).

Según PARK (2008) afirma que “La idea que apoya a esta estrategia es que una parte solo debe ser cambiada si muestra deterioro que pueda afectar su performance. Hay 3 variables cuya medición es estándar: vibración y ruido, temperatura y análisis de aceite” (p. 8).

Así mismo García (2003), “Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc. cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo” (p. 17).

En lo posible este tipo de mantenimiento se deben basar en:

- Las recomendaciones de los fabricantes de los equipos en los manuales de mantenimiento
- Análisis estadístico.
- La experiencia del personal técnico especializado.

Así mismo la aplicación de esta técnica de mantenimiento predictivo se consigue ventajas las cuales son:

- Menor costo en las reparaciones.
- Reducción del tiempo de paradas
- Permite hacer seguimiento de cómo evoluciona un desperfecto en la actividad en desarrollo.
- Mejora la administración del colaborador del departamento de manutención.
- Conocer con precisión el tiempo en la que se deberá actuar antes de que ocurra la posible falla imprevista.
- Mejora las decisiones que se tomen en las paradas de máquina.
- Mejora el proceso analítico de fallas.
- Permite el análisis estadístico del sistema.

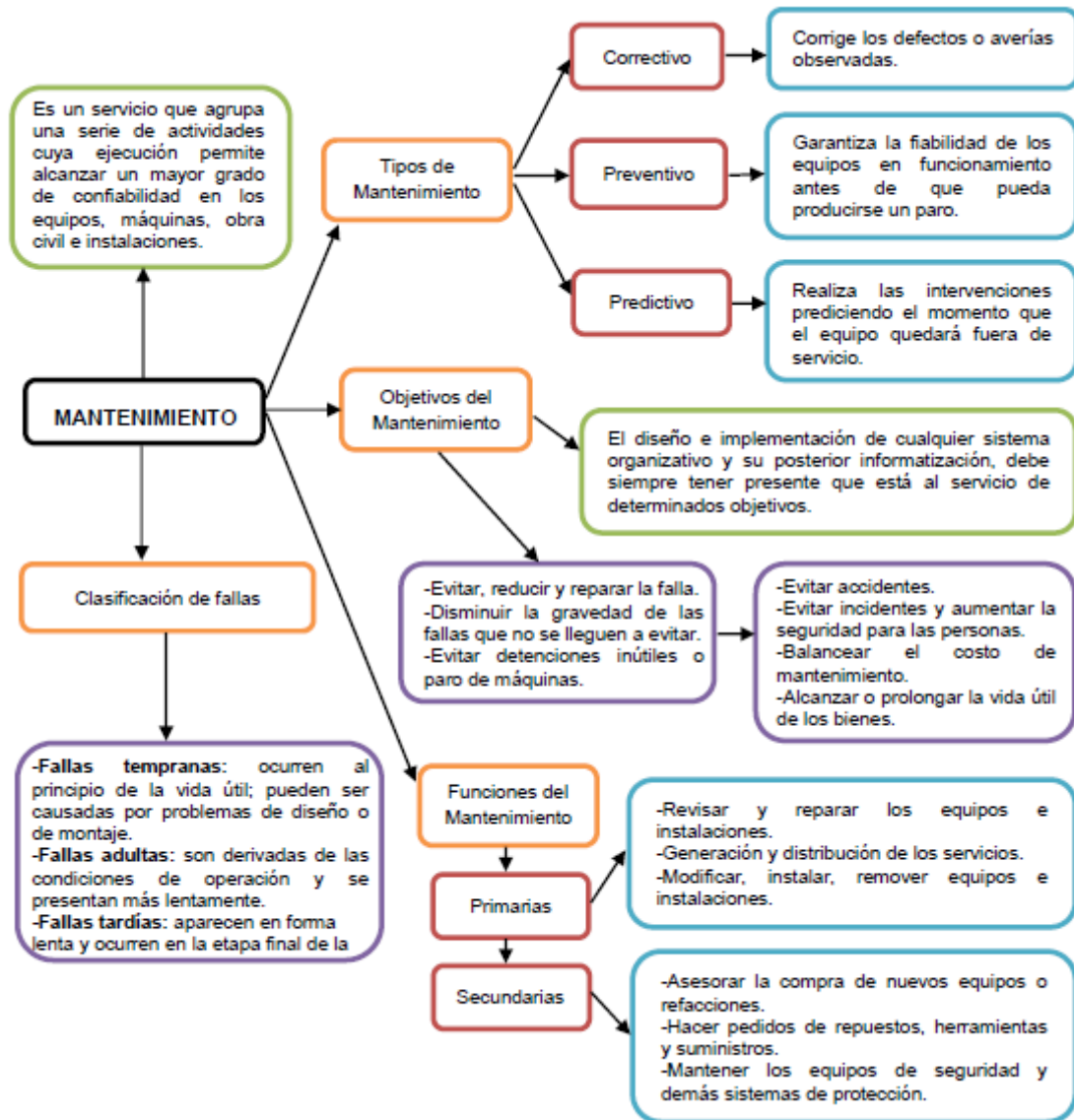


Figura 5: Esquema de la función mantenimiento.

Fuente: Implementación de un sistema de gestión del mantenimiento, 2015.

### 1.3.6. Costos del mantenimiento

En el aspecto de costos, el mantenimiento correctivo a lo largo del tiempo, se presenta con la configuración de una curva ascendente, debido a la reducción de la vida útil de los equipos y la consecuente depreciación del activo, pérdida de producción o calidad de los servicios, aumento de adquisición de repuestos, aumento del "stock" de materia prima improductiva, pago de horas extras del personal de ejecución del mantenimiento, ociosidad de mano de obra operativa, pérdida de mercado y aumento de riesgos de accidentes (Tavares, 2010, p. 7).

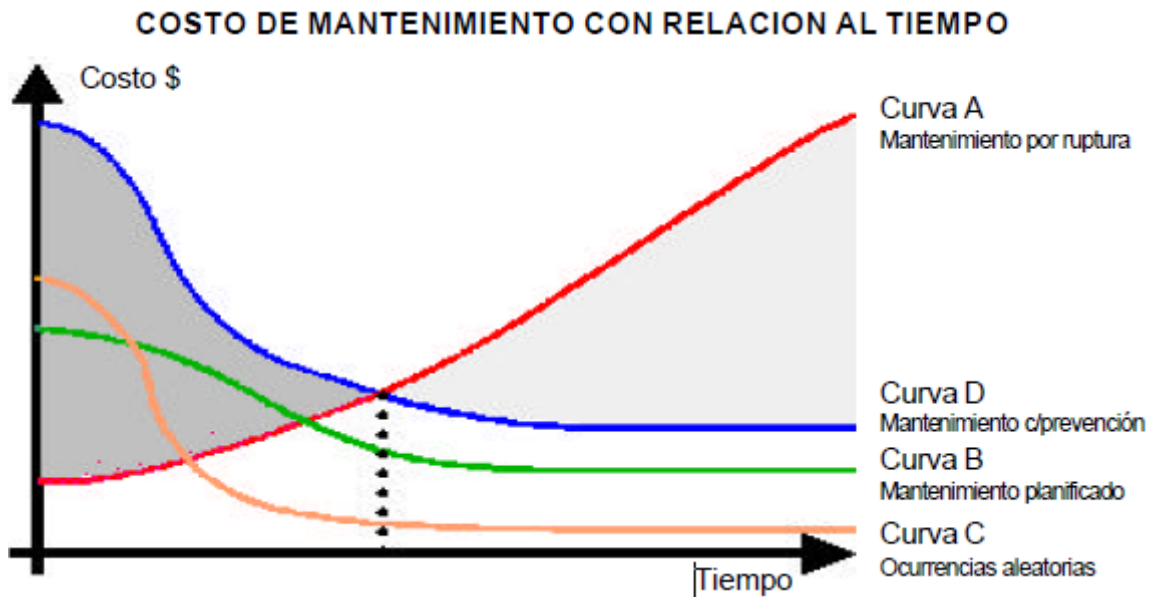


Figura 6: Curvas de costo del mantenimiento con relación al tiempo.

Fuente: Administración moderna del mantenimiento, 2010.

### 1.3.7. Indicadores de Mantenimiento

#### 1.3.8. MTBF - Media de Tiempo de Buen Funcionamiento

La fiabilidad es la probabilidad de que un equipo falle, es decir, funcione satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecidos, en una determinada etapa de su vida útil y para un tiempo de operación estipulado, teniendo como condición que el equipo se utilice para el fin y con la carga para la que fue diseñado (Villanueva, 2007, p. 136).

Así mismo, la fiabilidad se determina de la siguiente manera:

$$\% \text{Fiabilidad} = \frac{\sum TBF}{\text{Tiempo total de reparacion}} \times 100$$

#### 1.3.9. MTTR - Media del Tiempo Total de Reparaciones

Según Villanueva (2007), define “es la rapidez con la cual las fallas, o el funcionamiento defectuoso en los equipos son diagnosticados y corregidos, o el mantenimiento programado es ejecutado con éxito” (p. 135). Así mismo, la mantenibilidad se determina de la siguiente manera:

$$\text{Mantenibilidad} = \frac{\sum TTR}{\text{Número de fallas}}$$

### **1.3.10. Disponibilidad**

La disponibilidad es la relación entre la diferencia del número de horas del periodo considerado (horas calendario) con el número de horas de intervención por el personal de mantenimiento (mantenimiento preventivo por tiempo o por estado, mantenimiento correctivo y otros servicios) para cada ítem observado y el número total de horas del periodo considerado (Tavares, 2000, p. 54).

Así mismo O'Connor, 2002 citado en Mora, 2019, p.71 define:

La disponibilidad se considera de importancia en sistemas donde se presentan cierta complejidad, como el sector energía, satelital, áreas químicas, estación de radares.

### **1.3.11. Disponibilidad Operacional**

Es adecuada cuando se requiere vigilar de cerca los tiempos de demoras administrativas o de recursos físicos o humanos; trabaja con las actividades planeadas y no planeadas de mantenimiento, en forma conjunta. Es precisa, exigente y metódica para su predicción. Su implementación requiere mucho esfuerzo y utiliza los mismos parámetros de la disponibilidad alcanzada (Mora, 2009, p.85).

Así mismo, la disponibilidad se determina de la siguiente manera:

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100$$

### **1.3.12. Disponibilidad Intrínseca**

Es muy útil cuando se trata de controlar las actividades de mantenimiento no planeados (correctivos y/o modificativos). Solo contempla su posible uso cuando los promedios de tiempos útiles son supremamente grandes frente a los DT y los tiempos de retraso o demora administrativos o físicos son mínimos o tienden a cero. Sus parámetros son MTBF y MTTR. Solo tienen en cuenta daños o fallas o pérdidas de funcionalidad, por razones propias y no exógenas a él (Mora, 2009, p.71).

### **1.3.13. Modelos de gestión de mantenimiento**

Con el avance de la tecnología y su constante evolución, nacieron nuevos modelos de gestión, todos con el objeto de reducir de las fallas potenciales de los equipos,

y así mejorar la productividad y competitividad. Se aplican en el departamento de mantenimiento con base a la excelencia empresarial como práctica gerencial sistémica e integral la cual constantemente buscara el mejoramiento de los resultados, dando buen uso a la disponibilidad de recursos a un costo reducido. Algunas de las filosofías de gestión del mantenimiento se pueden citar a las siguientes:

- Mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC).
- Mantenimiento productivo total (TPM).
- Mantenimiento de clase mundial (MCM).
- Ciclo PHVA – Deming.

Una vez hecho un análisis del mantenimiento como parte fundamental estratégicamente hablando para la competitividad de la empresa, se puede responder a los objetivos planteados el cual es: El mejoramiento de la productividad. A continuación describiremos cada una de los modelos de gestión

### **MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD (MCC o RCM)**

Garrido (2003), “La metodología RCM o MCC es una técnica dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento, esta metodología se desarrolló inicialmente en el sector de aviación, donde los altos costos derivados de la sustitución sistemática de piezas el cual amenazaba la rentabilidad de las compañías aéreas, así mismo esta metodología fue trasladada posteriormente al terreno industrial, después de comprobarse de su efectividad en el sector aeronáutico” (p.37).

Según Moubray, 2004 (como cito Mora, 2009, p. 443) “El RCM se puede definir como un proceso usado para determinar lo que debe hacerse para asegurar que cualquier recurso físico continúe realizando lo que sus usuarios desean que realice en su producción normal actual”.

La filosofía RCM se fundamenta en:

- Evaluación de los componentes de los equipos, su estado y su función.
- Identificación de los componentes críticos.
- Aplicación de las técnicas de mantenimiento proactivo y predictivo.
- Chequeo in situ y en operación del estado estructural y funcional de los elementos, mediante revisión y análisis permanentes.

Mora (2009), “El mantenimiento centrado en la confiabilidad es una filosofía de gestión del mantenimiento, que sirve de guía para identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes de un contexto operacional” (p. 444).

Sus principales objetivos son:

- Eliminar las averías de las maquinas.
- Suministrar fuentes de información de la capacidad de producción de producción de la planta a través del estado de sus equipos.
- Anticipar y planificar con precisión las necesidades de mantenimiento.
- Establecer horarios de trabajo más razonables para el personal de mantenimiento.
- Incrementar beneficios de explotación directamente mediante la reducción de los presupuestos del departamento de mantenimiento.
- Mejora en la comprensión del funcionamiento de equipos.
- Elaboración de planes que permitan garantizar la operación de los equipos dentro de los parámetros marcados.

Las ventajas del mantenimiento centrado en la confiabilidad son:

- Crea espíritu altamente crítico en todo el personal frente a condiciones de falla y averías.
- Logra importantes reducciones del costo del mantenimiento.



- Optimiza la confiabilidad operacional, maximiza la disponibilidad y/o mejora la mantenibilidad de las plantas y demás activos.
- Integra las tareas de mantenimiento con el contexto operacional.
- Fomenta el trabajo en grupo, lo cual se convierte en rutinario.
- Incrementa la seguridad operacional y la protección ambiental.
- Establece un sistema eficiente de mantenimiento preventivo.
- Involucra a todo el personal que tiene que ver con el mantenimiento en la organización (desde la alta gerencia hasta los trabajadores de planta).

Las limitaciones de esta metodología radica más que todo en el factor humano con que cuenta la organización, ya que de este depende el éxito (Mora, 2009, p. 445).

Fases para su implantación de la metodología:

- 1) Formar el equipo de trabajo
- 2) Seleccionar y definir las áreas y equipos así como la previa evaluación de donde se implementara el RCM.
- 3) Definición de criticidad y selección de los sistemas críticos, estableciendo sus funciones primarias, secundarias, auxiliares y de apoyo logístico.
- 4) Análisis de las fallas funcionales reales o potenciales para cada una de las funciones.
- 5) Realización de análisis de los modos y de los efectos de las fallas.
- 6) Selección de las estrategias y procedimientos de mantenimiento.
- 7) Implantación y evaluación del CMD en casa caso.
- 8) Asigna estrategia y los recursos adecuados para el plan general de priorización asignado.
- 9) Revisión y monitoreo periódico de todo el esquema general y específico.

## **MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

El TPM nace en una empresa de automóvil llamada Nipón Denso Co., Ltd, las mismas que introdujo esta visión del mantenimiento en 1961 logrando grandes resultados con su modelo en 1949 cuando implanto sistemas automatizados de transferencia rápida. Su nombre inicial era "Total Member Participation" (TMP) participación total de los miembros de una organización, la cual tiene mucho sentido con la filosofía TPM, ya

que induce a la participación general de todas las personas de equipos en todo el ciclo de vida: diseño, construcción y puesta en marcha. El TPM ha ido progresando, beneficiando el desarrollo de los modelos emergentes de dirección, tecnologías de telecomunicación, así como las de mantenimiento, por ejemplo con el estudio automático de averías (Rajadell y Sanchez, 2010, p. 141).

Las industrias japonesas después de la Segunda Guerra Mundial, determinan que para competir eficazmente en el mercado internacional deben mejorar la calidad de sus productos. De esta manera se importan del continente americano técnicas de manufactura y administración. Entre los conceptos importados se encuentra el mantenimiento preventivo ya poco después incorporan el mantenimiento productivo, ingeniería de la confiabilidad, etc., con lo cual modifican el enfoque a TPM (Mantenimiento productivo total) basado en que la mejora del equipo debe involucrar a todos sectores de una organización, desde un operario hasta la alta dirección (Mora, 2009, p. 439).

El Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos. Desde los ayudantes hasta los directivos de la organización (Hernández y Vizán, 2013, p. 48)

La productividad de una planta industrial está directamente ligada al correcto funcionamiento de las máquinas. Es lógico que si una línea se detiene por un fallo de una de sus máquinas, la productividad se vería afectada. Un análisis a detalle de la instalación medirá relativamente cada uno de los factores que puedan provocar estas averías y un plan de como eliminarlas para mantener los equipos y toda la instalación a un nivel óptimo (Rajadell y Sanchez, 2010, p. 139).

El TPM propone cuatro objetivos:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina(libre mantenimiento).
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.

- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operadores, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

Según Mora (2009), “El TPM procura cuatro principios fundamentales: satisfacción del cliente, dominio de los procesos y sistemas de producción, implicar a personas a través del mantenimiento autónomo y el aprendizaje y la mejora continua” (p. 440).

En estas condiciones, la implantación del TPM va a depender de las características y necesidades de la organización y sobre todo, formación de las personas. De una forma esquemática, el proceso de implantación TPM se puede desplegar en las siguientes fases:

### **Periodo preliminar**

En una etapa antecedente es ineludible modelizar la indagación relacionada con manutención, identificando y codificando equipos, averías y tareas preventivas.

### **Fase 1: Retornar la línea a su etapa inicial**

El objetivo debe ser deponer la línea en las circunstancias en las que fue entregada por parte del distribuidor el día de su puesta en movimiento: limpia, sin manchas de aceite, grasa, polvo, libre de residuos, etc.

### **Fase 2: Eliminar las fuentes de suciedad y las zonas de difícil acceso**

Una fuente de suciedad (fugas de aire o de aceite, caídas de componentes, virutas de metal, etc.) es aquel lugar en el que, aunque se limpie continuamente, sigue generando suciedad. Estas fuentes de suciedad hay que considerarlas como causas de un mal funcionamiento o anomalías de los equipos, aunque está claro que unas repercutirán más que otras en el rendimiento de las instalaciones.

### **Fase 3: Aprender a inspeccionar el equipo**

Para el proceso de implantación del TPM es fundamental que el personal de producción, poco a poco, se vaya encargando de más tareas propias de

mantenimiento, hasta llegar a trabajar de forma autónoma (mantenimiento autónomo). Para ello es imprescindible formación para transmitir los conocimientos necesarios a los operarios de la línea sobre el funcionamiento de las máquinas y los equipos. Esta formación cada vez será más detallada y abarcará más tareas multidisciplinarias.

#### **Fase 4: Mejora continua**

En este paso los operarios de producción realizan las tareas de TPM de forma autónoma, se hacen cargo de las técnicas necesarias y proponen mejoras en las máquinas que afecten a nuevos diseños de línea. Los responsables verifican los esfuerzos para mejorar los procedimientos de mantenimiento preventivo y supervisan sus actividades orientadas a elevar la rentabilidad económica de la planta. En esta fase cobra vital importancia la determinación de las causas de averías para la cual se pueden utilizar las mismas técnicas de calidad total que se usan en SMED. En este punto conviene definir un sistema de indicadores accesible y fiable para capturar, medir, analizar y evaluar los resultados y desviaciones respecto al objetivo de manera metódica y fiable. Indicadores como rendimiento de la mano de obra, las horas dedicadas a trabajos urgentes, los costes de reparación o la disponibilidad son válidos para estos sistemas aunque en el entorno Lean cobra vital importancia en el indicador numérico natural para el TPM denominado índice de Eficiencia Global del equipo, conocido como OEE (Overall Equipment Efficiency).

$$OEE = (\text{Eficiencia Global de Equipos Productivos}) = D * E * C$$

#### **MANTENIMIENTO DE CLASE MUNDIAL**

Mora (2009), “La orientación de la gestión de mantenimiento hacia la clase mundial exige cambiar de actitud y de cultura en la organización. Requiere que tenga un alto nivel de prevención y planeación, soportado en un adecuado sistema gerencial de información de mantenimiento (CMMS), muy orientados hacia las metas y objetivos fijados previamente” (p. 461).

Idhammar, 1997 (como cito Mora, 2009. p. 461) “Los pasos para implementar una táctica de clase mundial son: planeación, prevención, programación, anticipación, fiabilidad, análisis de pérdidas de producción y repuestos, información técnica y

cubrimientos de los turnos de operación, todo ello soportado en una organización adecuada y apoyada por sistemas de información computarizados, con un cambio de actitud y cultura hacia el cliente”

Algunos principios estratégicos que se deben tener en cuenta en la táctica de clase mundial, son:

- Es un proceso de largo plazo, por lo que no se deben esperar resultados inmediatos.
- Implementar el mantenimiento de clase mundial sobre la situación real de la empresa.
- Los sistemas que se basan en cambios estructurales, organizacionales duran más tiempo y son de mediano y largo plazo.
- Los cambios de actitud y cultura requieren que el personal tenga mucha capacitación, entrenamiento y práctica.
- Este tipo de estrategia se centra en normas y en la solución de problemas.
- Se exige un alto compromiso de los empleados y aprobación de las personas que van a formar parte del proceso de clase mundial.

### **CICLO DEMING – PHVA**

Hernández y Vizán (2013), “Es una de las técnicas fundamentales a la hora de identificar y corregir los defectos. El ciclo PHVA debe guiar todo el proceso de mejora continua, tanto en las mejoras drásticas o radicales como en las pequeñas mejoras: P (plan): diagnosticar problemas, definir los objetivos y la estrategia para abordarlos, D (Do – Hacer), llevar a cabo el plan, C (Control - Verificar), analizar los resultados, y A (Act – actuar), ajustar, aprender de la experiencia, sacar conclusiones y realizar una nueva P o pasar a la S (standard), si se han cubierto los objetivos” (p. 61).

Madariaga (2013), “Cada idea de mejora será objeto de un ciclo PDCA de mejora continua. El nivel y complejidad de los diferentes ciclos de mejora determinaran la composición de los equipos de mejora encargados de llevarlos a cabo. A medida que se avance con la implantación de las ideas de mejora podrán surgir nuevos inputs, oportunidades y nuevas ideas que se deben tener en cuenta para actualizar el mapa de la situación futura y el plan de mejora de la corriente de valor” (p. 245).

Según ISO 9001, se define al ciclo PHVA mediante los siguientes pasos:

- **Planear:** Identificar y analizar el o los problemas presentes. A partir de esas dos premisas se deben establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados deseados; además, es necesario que estos estén alineados con los requerimientos del cliente y las políticas y metas de la empresa.
- **Hacer:** El segundo paso consiste en implementar las soluciones planteadas en el proceso de planeamiento.
- **Verificar:** En este tercer paso se debe monitorear y medir los procesos de acuerdo a las políticas y requerimientos establecidos para elaborar un reporte acerca de los resultados.
- **Actuar:** El cuarto y último paso consiste en tomar las acciones necesarias que ayuden a mantener el proceso de mejora continua.

El ciclo PDCA, también conocido como "Círculo de Deming o círculo de Gabo" (de Edwards Deming), es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. También se denomina espiral de mejora continua. Es muy utilizado por los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). (Gonzales Apaza, 2012)

Así mismo QUISPE Porta (2013) afirma que:

“el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), también conocido como ciclo PDCA, por sus siglas en inglés, o ciclo de Deming, en honor al Dr. Edwards Deming, quien ahora es reconocido como el padre de la calidad total y uno de los primeros en proponer el uso del ciclo PHVA como herramienta de gestión, es una metodología sistemática de mejora continua característica de la administración en las compañías japonesas (p. 11).

## **Ciclos**

El ciclo PHVA se explica de la siguiente forma:

### **a) Planificar**

- Involucra a la gente correcta.
- Recopilar los datos disponibles.
- Comprender las necesidades de los clientes.

- Estudiar exhaustivamente los procesos involucrados.
- Desarrollar el plan de mejora.

**b) Hacer**

- Implementar la mejora así como verificar las causas del problema.
- Recopilar los datos apropiados.

**c) Verificar**

- Analizar y desplegar los datos.
- ¿se han alcanzado los resultados esperados?
- Comprender y documentar las diferencias.
- Revisar los problemas y errores.
- ¿Qué aprendimos de todo esto?
- ¿Qué queda por resolver o hacer?

**d) Actuar**

- Incorporar la mejora al proceso.
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de planta.
- Identificar nuevos proyectos de mejora (García P., Quispe A., & Ráez G., 2003, pág. 92).



Figura 7: Ciclo DEMING

Fuente: (García P., Quispe A., & Ráez G., 2003)

La aplicación de estos cuatro pasos puede ayudar a enfocarse en necesidad específicas para la empresa; además, la ventaja de esta metodología es que no necesita que haya cambios drásticos dentro de la organización, pues puede ser aplicada en cualquier momento (Quispe, 2013, p. 13).

#### **1.3.14. Productividad**

La productividad se constituye en uno de los principales objetivos estratégicos de las empresas, debido a que sin ella los productos no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado. Tradicionalmente los países industrializados han logrado los mayores niveles de aumento de la productividad.

La palabra productividad se ha vuelto tan popular en la actualidad que es raro que no se mencione en revistas, periódicos, boletines administrativos, informes a accionistas, discursos políticos, noticieros, conferencias, etc., de hecho, pareciera con frecuencia que el término productividad se usa para promover un producto o servicio, tal como si fuera una herramienta de comercialización.

A menudo las personas le dan un tratamiento diferente al concepto de la productividad; por ejemplo, los economistas se centran en las inversiones y reglamentos de gobierno mientras que los industriales se basan en los métodos de trabajo y flujo del mismo.

En un sentido formal la palabra productividad se mencionó por primera vez en 1766; un siglo más tarde, en 1833, Littré la definió como la facultad de producir. Sin embargo, fue hasta principios del siglo XX que el término adquirió un significado más preciso, como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir con los objetivos específicos deseados, en el tiempo programado.

Así mismo, la productividad se determina de la siguiente manera:

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Produccion Obtenida}}{\textit{Cantidad de recursos empleados}}$$



Con frecuencia se confunde el termino productividad con producción. Muchas personas piensan que, a mayor producción, más productividad. Esto no es necesariamente cierto, si bien producción se refiere a la actividad de producir bienes y servicios, productividad se interesa en la utilización eficiente y eficaz de los recursos al producir esos bienes y servicios.

Según Ulco (2015), describe que la productividad:

Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos determinados. Como ingenieros industriales, el objetivo es fabricar artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas; elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y, en esa forma, reducir los costos de producción. Se ha mencionado anteriormente la necesidad de “aumentar los índices de productividad”, esto se logra de a partir de los índices de productividad que se pueden determinar a través de la relación producto – insumo y existen tres formas de incrementarlos: aumentando el producto manteniendo el mismo insumo, reduciendo el insumo manteniendo el mismo producto y aumentando el producto reduciendo el insumo simultánea y proporcionalmente (p. 18).

Mora (2009), “Así también se tiene que la productividad en servicios es la relación entre el incremento logrado en la cantidad de servicios de mantenimiento realizado y el incremento específico en la cantidad de factores productivos utilizados para generar esos servicios de mantenimiento” (p. 282).

Mora (2009), “La productividad en mantenimiento está más asociada a indicar el número de servicios prestados por unidad de tiempo. Por lo cual han de tenerse en cuenta no solo los parámetros de recursos humanos y la duración de trabajos, sino que es indispensable darle una mayor dimensión teniendo en cuenta otros indicadores de productividad, como disponibilidad del parque industrial, costos integrales de mantenimiento por servicio y el número de cumplimiento de los servicios” (p. 287).

Según López (2012), “Los principios básicos de la productividad son dos: optimización y velocidad. El primero se consigue con la eficiencia, eliminando el

desperdicio de recursos; y el segundo se consigue utilizando toda la potencia disponible; estos dos principios hacen productivas a las organizaciones al manifestarse, ahorro y rapidez” (p. 131).

Sin embargo Oropeza (1991), “La productividad es un concepto que en sentido restringido se le ha vinculado a expresiones matemáticas producto/insumos y a su operacionalización cuantitativa y, por esta vía, se ve mal interpretada y disminuida su importancia” (p. 32).

En mi opinión personal, la productividad, como ya todos sabemos no es más que la relación que existe entre los productos terminados de un sistema productivo y los recursos que se utilizaron en su transformación, el cual hoy en día todas las organizaciones sin excepción, están trabajando en aumentar el índice de su productividad ya sea mejorando sus procesos, optimizando sus recursos y reduciendo los paros imprevistos en las que involucren la operación y que de alguna manera generan retrasos en el sistema operacional, con el fin de hacerla más competitiva y rentable.

### **1.3.15. Tipos de productividad**

#### **Productividad parcial**

Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo.

#### **Productividad factor total**

Es la razón entre la cantidad neta producida, y la suma asociada de los factores de insumo “mano de obra y capital”.

#### **Producción total**

Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo.

### **1.3.16. Proceso**

“es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Algunos ejemplos de procesos son: la facturación, las compras, las etapas de la manufactura de un producto, etcétera” (Pulido, 2010, p. 17).

### **1.3.17. Eficiencia y Eficacia**

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados. Adicionalmente, por efectividad se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar (Pulido, 2010, p. 21).

Oropeza (1991), “La eficiencia se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en el que aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos” (p. 33).

“La efectividad es la relación entre los resultados logrados y los resultados esperados que nos habíamos propuesto, y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compra a colocar, etc.” (Oropeza, 1991, p. 34).

“La eficacia valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad en el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado” (Oropeza, 1991, p. 34).

Así mismo, la eficiencia y la eficacia de determinan de la siguiente manera:

$$\textit{Eficiencia} = \frac{\textit{Salida Util de MP}}{\textit{Recurso Utilizado}}$$

$$\textit{Eficacia} = \frac{\textit{Producción Util}}{\textit{Recurso Utilizado}}$$

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **1.4.1. Problema general**

¿La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la Productividad en la línea de envasado de carne del centro de distribución de la empresa Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018?

##### **1.4.2. Problemas específicos**

¿La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018?

¿La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en Cencosud Retail Perú S. A.C., 2018?

#### **1.5. Justificación del estudio**

##### **1.5.1. Justificación Teórica**

La presente investigación se justifica, desde el punto de vista teórico, ya que mediante aportaciones teóricas actuales podemos resaltar la importancia que esta tiene respecto al tema de investigación el cual ayudara a resolver los problemas generados en la línea de envasado de carne de la empresa CENCOSUD RETAL PERU S.A.C, a continuación, describiremos los principales problemas el cual el de mayor relevancia son los problemas que existen en las paradas no programados de los equipos ya que en su mayoría son los que generan que tenga problemas con la productividad de la línea de envasado de carne.

Los problemas más resaltantes fueron:

- Paradas de maquina

- Demoras en poner en marcha el equipo por no contar con stock en almacén.
- Método inadecuado al procesar carne.

Luego de haber mencionado los principales problemas de la línea de envasado de carne se realizó el respectivo análisis del proceso, ya que teniendo una Gestión Eficaz del Mantenimiento se podrá mejorar la productividad de la línea de envasado de carne del centro de distribución en CENCOSUD RETAIL PERU S.A.C.

### **1.5.2. Justificación Práctica**

“se considera que una investigación tiene justificación practica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo” (Bernal, 2010, p. 106).

Es justificación práctica porque permitirá solucionar los problemas de productividad que se presentan en la línea de envasado de carne ya que llevando una Gestión eficaz del Mantenimiento no solo mejorará la productividad de la línea de envasado de carne sino también podrá ser aplicado en toda la central teniendo como resultados el aumento de la productividad con un desarrollo eficaz y eficiente de los procesos productivos de CENCOSUD RETAIL PERU S.A.C.

### **1.5.3. Justificación Metodológica**

“en una investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable” (Bernal, 2010, p. 107).

Es de justificación metodológica ya que con esta investigación se aportará en cómo mejorar la productividad llevando una buena y eficaz Gestión del Mantenimiento validando así la herramienta escogida para el tema de investigación.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la productividad de la línea de envasado de carne en Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejora la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de investigación**

### **Cuasi experimental**

“Diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (Hernández et al., 2010, p.137).

Se dice que es cuasi experimental ya que el objetivo del ensayo es el manejo deliberado de la independiente para ver de qué manera afecta a la variable dependiente, razón por la cual se puede indicar que el presente estudio es de diseño casi experimental, es decir, manipularemos la variante independiente, la cual es la Gestión del mantenimiento para observar de qué manera afecta y como se relaciona con la o las demás variables dependientes, en pocas palabras veremos qué relación existe de la variable independiente (Gestión del mantenimiento) y la variante dependiente (Productividad), haciendo una evaluación de un pre test y post test.

## **2.2. Variables, Operacionalización**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 93). “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Propiedad que tiene una variación que puede medirse y observarse”. A continuación, veremos algunas definiciones conceptuales de las variables en estudio para luego ver su operacionalización:

### **a) Variable independiente**

#### **La Gestión del Mantenimiento**

“Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento” (García, 2003, p. 1).

La Gestión del mantenimiento es el manejo y administración sistémica del uso de los bienes y de la instalación en general de una empresa para maximizar su uso. Así mismo la gestión del mantenimiento está estructurada de la siguiente dimensión: La disponibilidad, la cual juega un rol muy trascendental en el presente



estudio ya que mientras mayor tengamos el índice de disponibilidad en nuestros equipos, la productividad también tendrá un incremento importante sin embargo lo demostraremos más adelante como este se asocia a la productividad y su influencia en ella.

Según la norma AFNOR (Asociación Francesa de Normalización) indica que la disponibilidad es “la adecuación de un bien para estar a disposición de cumplir con una función exigida en las condiciones dadas, en un instante dado o durante un intervalo de tiempo dado, suponiendo que el abastecimiento de los medios externos necesarios quede asegurado”

El presente trabajo está guiado en una de las sub áreas del mantenimiento la cual es la inmobiliaria y para ser más específico es la que está ligada con la gestión del mantenimiento de los activos del centro de distribución de carnes de Cencosud, la misma que debe salvaguardar por que la disponibilidad y confiabilidad de los equipos tenga niveles aceptables, pues estos involucran directamente la operación normal del proceso y por consiguiente, productos de baja calidad y también el no cumplimiento del plan de producción diario, así que es de mucha importancia que el área de mantenimiento cuente con planes de gestión de mantenimiento que le permita controlar su trabajo y desempeño, para que de alguna manera se alinea no solo a la visión estratégica de la corporación sino también aumentar el valor de los accionistas.

El proceso de gestión del mantenimiento en el centro de distribución tiene como plan el mantenimiento preventivo y correctivo no programado la cual lo realiza personal interno y terceros, cuyas actividades son verificadas por el técnico de mantenimiento. El personal interno se encarga de operar el sistema de refrigeración y verificación del sistema eléctrico de toda la central de distribución.

## **b) Variable dependiente**

### **Productividad**

Según Prokopenko (1989), “La productividad es actualmente mucho más que la sola productividad del trabajo y debe tener en cuenta el aumento del costo de la

energía y de las materias primas, junto con la mayor preocupación por el desempeño y la calidad de la vida de trabajo” (p. 4).

Sin embargo, Gutiérrez (2010), define “la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (p. 21)

La productividad es la cantidad de bienes producidos de forma efectiva optimizando los recursos asignados por la empresa el cual es muy importante medir la productividad ya que en base a estos indicadores se tomará decisiones muy importantes para la mejora que se pueda realizar en los procesos y utilizar los recursos de la mejor manera posible y así ser sustentable en el tiempo.

Así mismo esta variable dependiente está estructurada de las siguientes dimensiones lo cual también veremos cómo lo definen algunos autores:

### **Eficiencia**

Según Tello (2017):

Es una de las bases de la productividad ya que es necesario su valor para obtener el índice de productividad. La eficiencia se entiende como la menos utilización de recursos para el mismo objetivo o lo contrario se logra mayores objetivos con los mismos o menos recursos. Para obtener el indicador de eficiencia se tendrá observar la relación que tiene el tiempo que se ha producido con el tiempo en que se ha programado.

### **Eficacia**

Según Tello (2017):

Es la segunda base de la productividad siendo también necesario al igual que eficiencia para obtener la productividad. Respecto a la eficacia se puede definir como la capacidad para lograr las metas propuestas, aunque no se haya hecho la buena utilización de los recursos. Además, Tello afirma que la eficiencia es igual a los medios (recursos) y la eficacia son los objetivos o resultados, siendo ambas dimensiones necesarias y complementarias para lograr la productividad de la organización.

A continuación, veremos los cuadros de operacionalización para tener un concepto claro de las variables y también sus respectivos indicadores:

Tabla 2. Matriz operacionalización variable independiente.

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
<b>INDEPENDIENTE</b>	<b>Gestión del Mantenimiento</b>	<p>“Conjunto de acciones que permiten mantener o restablecer un bien en un estado específico teniendo en cuenta la calidad del producto, la seguridad de las personas y todo ello a un menor costo posible” (SEAS estudios abiertos, 2010, p.250).</p>	<p>La medición de la gestión de mantenimiento se logra con los denominados indicadores de mantenimiento, que tienen que estar dentro de un rango especificado, y dentro de los estándares nacionales e internacionales, en este caso en la operatividad de los equipos de la línea de envasado de carne</p>	Disponibilidad	<p style="text-align: center;"><i>A<sub>o</sub> = Disponibilidad Operacional</i></p> $\%A_o = \frac{H.Totales - H.MP - H.MC}{H.Totales} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Matriz operacionalización variable dependiente.

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Fórmula	Técnica
<b>DEPENDIENTE</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<p>“La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad, empleando el menor esfuerzo humano, físico y financiero, pero también la define como la cantidad de productos de salida por los recursos de entrada, midiendo la eficiencia con que se emplean los recursos productivos” (Fernández, 2010, p.21).</p>	<p>La productividad es una variable que nos permitirá medir la eficiencia y eficacia con que se manejan los recursos, ya que el producto de ambos nos resulta la productividad.</p>	Eficiencia	<p><i><math>E_{eq} = Utilización\ de\ equipo</math></i></p> $\%U_{eq} = \frac{Tiempo\ de\ operación}{Tiempo\ programado} \times 100$	Razón
				Eficacia	<p><i><math>CP = Cumplimiento\ del\ plan</math></i></p> $\%CP = \frac{Producción\ Real}{Plan\ de\ producción} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia.

### **2.3. Población y Muestra**

La población que se ha definido para este trabajo de investigación será la producción de envasado de carne que se ha registrado diariamente por un periodo de 6 meses (3 pre test – 3 post test) del año 2017 – 2018 mediante nuestro formato de recolección de datos, es decir los datos serán tomados de forma diaria, considerando un trabajo de 2 turnos al día de 8 horas cada uno (16 horas por día) y sin considerar los días feriados.

La muestra que se eligió es la misma que el de la población el cual se registra de forma diaria, es decir la producción de envasado de carne de 114 días la cual es una muestra de tipo censal misma que se analizará y evaluará nuestras variables dependientes e independientes y ver cuál ha sido el comportamiento.

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

#### **Técnica de recolección de datos**

##### **2.4.1. Observación directa**

“es un instrumento de recolección de información muy importante y “consiste en el registro sistémico, valido y confiable de comportamientos o conducta que manifiesta un fenómeno. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias” (Sampieri, 1997, p. 259-261).

Se utilizará dicha técnica ya que el investigador está en el lugar de estudio donde ha podido observar la problemática presentada en la línea de envasado de carne del centro de distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C.

##### **2.4.2. Instrumento de recolección de datos**

Según Mc Daniel y Gates (como se citó en Bernal, 2010, párr.2) como parte de un instrumento de recolección de datos, la medición “es el proceso de asignar números o marcadores a objetos, personas, estados o hechos, según reglas específicas para representar la cantidad o cualidad de un atributo” (p.246).

El instrumento que se utilizó para la recolección de la información son las fichas de registro, en este caso es de forma digital el cual mostraremos como ejemplo a continuación.

Los datos que se analizaron fueron recolectados a través de cuadros elaborados en el programa Microsoft Excel, el cual una vez recolectada la información se llenaba en dichos cuadros que a continuación mostraremos tanto de la producción del área como el de los problemas que se han ido presentando en los equipos que están involucrados en el proceso:

**Variable dependiente: Productividad**

**Dimensión 1: Eficiencia**

Instrumento de recolección de datos - antes				
Empresa		Cencosud Retail Peru S.A		
Responsable de la recolección		Luis Felix		
Unidad de Negocio		Central de distribución de carne		
Producto		Carne Molida		
Dimensión		% Utilización de equipo		
Fecha de inicio de la recolección		1 de Octubre del 2017		
Fecha fin de la recolección		31 de Diciembre del 2017		
N° de muestras		57		
Horas programadas		16		
N° de muestras	DIA	Tiempo producido	Tiempo programado	% Utilización de equipo

Figura 8: Formato de recolección de datos de % de utilización de equipo(Antes).

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.



Gráfico 7: Utilización de equipo antes de la implementación consolidado semanal.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

En el grafico 7 como podemos observar el índice de utilización de equipo en promedio tiene 86% teniendo el máximo de 88% y el mínimo de 84%, es por ello que se realiza este estudio para poder conocer la situación actual y mediante la aplicación de la metodología de gestión del mantenimiento podemos incrementar nuestra eficiencia en el o los equipos que puedan incidir directamente con la productividad.

## DIMENSIÓN 2: Eficacia

Instrumento de recolección de datos - antes				
Empresa		Cencosud Retail Peru S.A		
Responsable de la recolección		Luis Felix		
Unidad de Negocio		Central de distribución de carne		
Producto		Carne Molida		
Dimensión		% de cumplimiento		
Fecha de inicio de la recolección		1 de Octubre del 2017		
Fecha fin de la recolección		31 de Diciembre del 2017		
N° de muestras		57		
cantidad programada		2000		
N° de muestras	DIA	Produccion Real	Produccion programada	% de cumplimiento

Figura 9: Formato de recolección de % de cumplimiento de producción antes.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.



Gráfico 8: índice de cumplimiento de producción antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como podemos observar en el gráfico 8, está el índice de cumplimiento de producción el cual tenemos un promedio de 89.4%.

Para nuestra variable independiente tenemos unos formatos el cual se han registrado las veces que un equipo ha fallado y el tiempo que ha demorado en ser reparado ya que aún no se aplicaba la gestión del mantenimiento con indicadores reales.

### **Variable independiente: Gestión del mantenimiento**

Según nuestro formato de recolección de datos antes de aplicar el nuevo método tenemos un gráfico donde cada equipo involucrado en el proceso registra unas determinadas horas totales en las que se hicieron mantenimiento y paradas la cual escogeremos cual es de mayor incidencia en el proceso el cual es la envasadora de carne:

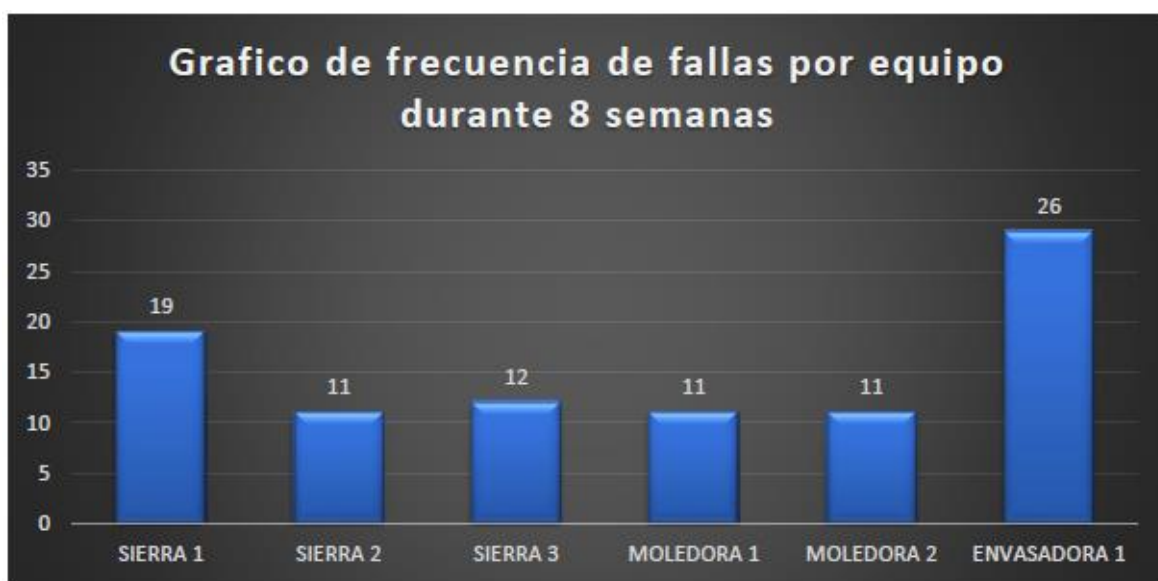


Gráfico 9: Gráfico de las frecuencias de falla de los equipos.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

En el área de envasado de carne al día se producen entre 1 y 2 toneladas de carne aproximadamente en 2 turnos cada uno de 8 horas, es decir que por hora están produciendo o procesando 125 Kg. de carne por hora, lo cual en envasado de bandejas de Tecnopor serian un aproximado de 250 unidades, en tienda el kilo de



carne molida especial varía desde S. / 12 a S./ 15 nuevos soles el kilo, por lo que cada presentación tiene alrededor de 500 gr.

Finalmente realizando algunas operaciones tenemos que en las 250 unidades ascienden a un monto aproximado de S. / 3,750 nuevos soles de eso se tienen que descontar el costo de producción y demás costos pertinentes para poder el costo real de lo que sería la pérdida si es que los equipos tienen paradas constantes.

Entonces en base al grafico 9 se tomará en materia de análisis la maquina envasadora de carne.

## **2.5. Generalidades de la empresa**

### **2.5.1. Descripción de la empresa**

CENCOSUD S.A es uno de los más grandes y prestigiosos conglomerados de Retail en América Latina. cuenta con operaciones en Argentina, Brasil, Chile, Perú y Colombia, donde día a día desarrolla una exitosa estrategia multiformato que hoy da trabajo a más de 138 mil colaboradores. Sus operaciones se extienden a través de diferentes líneas de negocios, tales como Supermercados, Mejoramiento del Hogar, Tiendas por Departamento, Centros Comerciales y Servicios Financieros. Todos ellos cuentan con un gran reconocimiento y prestigio entre los consumidores, con firmas que destacan por su calidad, excelente nivel de servicio y satisfacción al cliente (Memoria Anual Cencosud, 2016, p. 10).

En Perú opera a través de las marcas Wong y Metro en supermercados, Paris en el formato de tiendas por departamento, tres centros comerciales y prestación de servicios financieros a través del Banco Cencosud. En este mercado, tal como en el resto de los mercados en los que operamos, el segmento más relevante es el de supermercados, contribuyendo con más del 85% de los ingresos generados en Perú. En este segmento lideramos la industria con 37,2% de participación de mercado de acuerdo con Nielsen, compitiendo con Supermercados Peruanos (InRetail) y Tottus (Falabella), siendo estos dos últimos el segundo y tercer actor del mercado. En el negocio de Tiendas por Departamento, entramos al mercado peruano a comienzos de 2013, donde competimos con los mismos operadores establecidos en Chile, Falabella y Ripley y con actores locales como Oechsle. Al 31 de diciembre de 2015, considerando a Falabella, Ripley y Cencosud, éramos el tercer operador con un 5,6% de participación de mercado. En primer lugar, se encontró Falabella y segundo Ripley con un 56,5% y 37,9% de participación de mercado respectivamente (Memoria anual Cencosud, 2017, p.15).

### **2.5.2. Visión**

“Nuestra ambición es seguir desarrollando nuestra propuesta multi-formato y aprovechar las ventajas competitivas de esto en todas nuestras unidades de negocios, con el fin de convertirnos en uno de los retailers más reconocidos de América Latina” (Memoria Anual Cencosud, 2017, p.16).

### **2.5.3. Misión**

“Nuestra misión consiste en trabajar, día a día, para llegar a ser el retailers más rentable y prestigioso de América Latina, en base a la excelencia en nuestra calidad del servicio, el respeto a las comunidades con las que convivimos y el compromiso de nuestro equipo de colaboradores” (Memoria Anual Cencosud, 2016, p.16).

### **Valores institucionales**

- Valor con el cliente
- Compromiso con los colaboradores
- Diversidad
- Respeto por la cultura local
- Emprendimiento

### **2.5.4. Objetivos Organizacionales**

Según lo que indica la Memoria anual de Cencosud 2016 es que “La misión, visión y valores corporativos de Cencosud están enfocados en brindar la mejor calidad y servicios a los clientes, mantener el compromiso con los colaboradores, trabajar por la igualdad y diversidad, mantenimiento el respeto por la cultura en cada uno de los lugares en los que opera y resaltando el compromiso por emprender cada día nuevos retos tanto para los colaboradores como para los clientes, con el fin de convertirse en el Retail más prestigioso y querido por los peruanos y toda Latinoamérica”.

### **2.5.5. Metas**

La meta principal de Cencosud es llegar a ser el mayor retailers de América Latina llegando con la máxima calidad de servicio, excelencia y compromiso a cientos de miles de clientes.

#### **2.5.6. Flujograma del proceso**

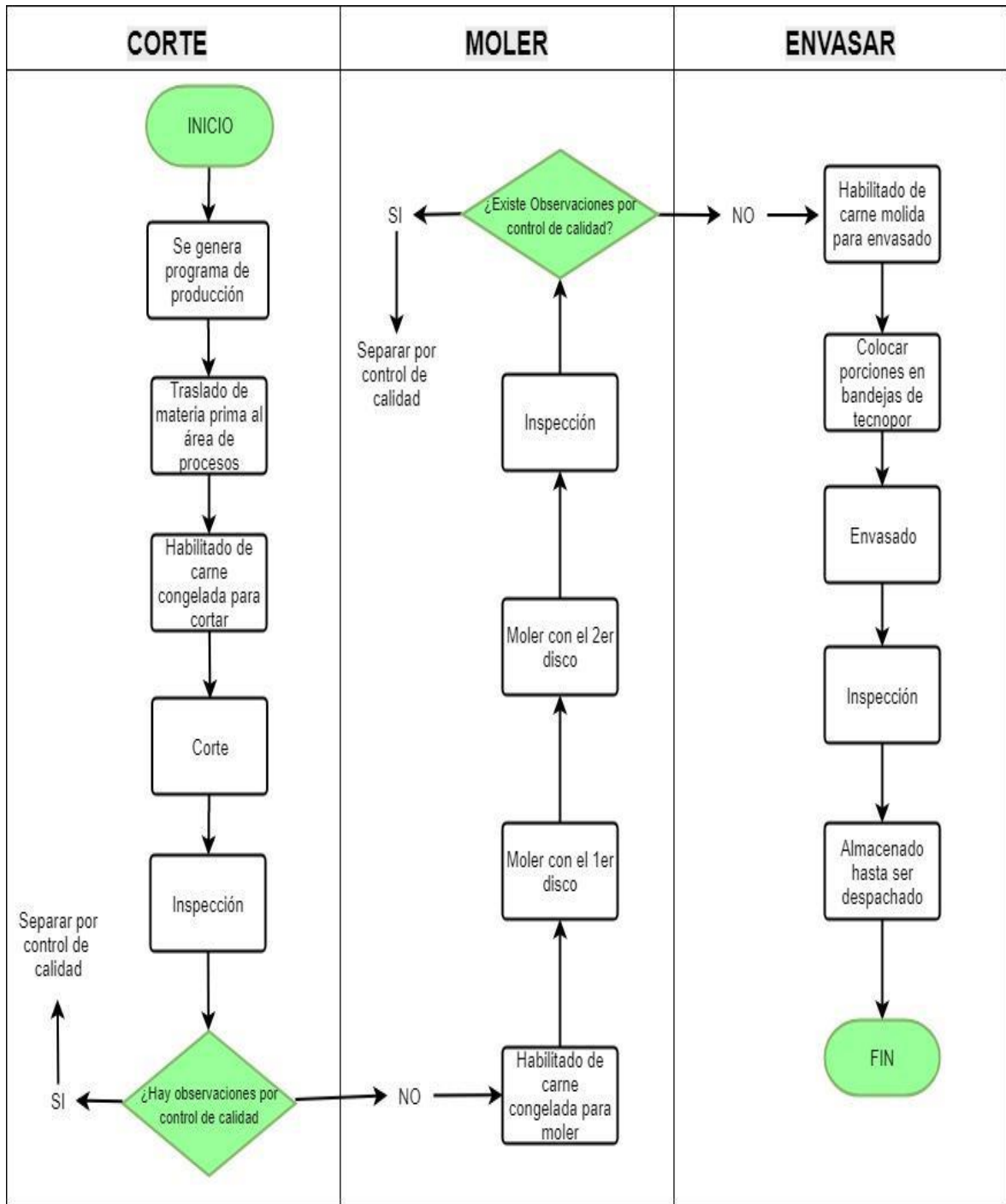


Figura 10: Flujoograma del proceso de envasado de carne.

Fuente: Elaboración propia, Draw ios.

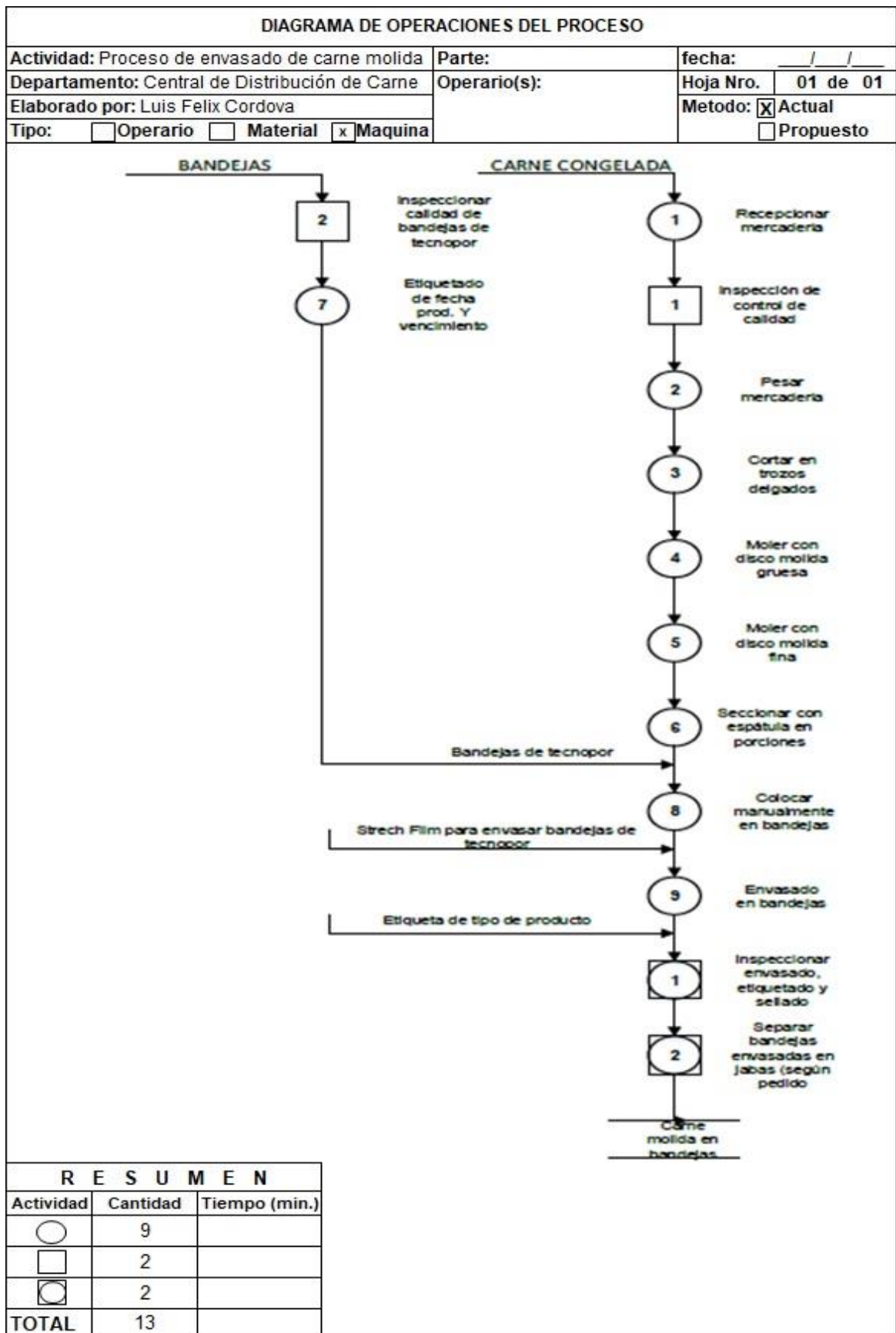


Figura 11: Diagrama operación de procesos (DOP) línea de envasado de carne.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

### 2.5.7. DAP del área de envasado de carne

Descripción de las actividades del proceso de envasado de carne el cual a continuación empezaremos a describir:

Tabla 4: Diagrama de análisis de procesos de línea de envasado de carne.

Diagrama N°: 1		Hoja N°: 1		RESUMEN			
Objeto: <b>PROCESO DE PRODUCTOS CARNICOS</b>				Actividad	Actual		
				Operación	12		
				Transporte	5		
Actividad: <b>PROCESO DE CARNE MOLIDA ENVASADO EN BANDEJAS DE TECNOPOR</b>				Espera	3		
				Inspección	3		
				Almacena	2		
Método: Actual/Propuesto							
Lugar: <b>CENTRAL DE DISTRIBUCIÓN CARNES</b>							
Operario: A.N.L		N° 12					
Compuesto por:		Fecha:					
Aprobado por:		Fecha:		Total	25		
DESCRIPCIÓN	○	⇒	□	□	▽	Observación	
Recepción de mercadería	●					Materia prima	
Inspeccionar por control de Calidad				●		Materia prima	
Pesar	●					Materia prima	
Trasladar a Cámara		●				Materia prima	
Almacenar					●	Materia prima	
Esperar para ser cortada			●			Materia prima	
Cortar	●					Cortadora	
Trasladar a Moledora		●				Cortadora	
Esperar para ser Molido			●			Cortadora	
Moler	●					Mercadería semimolida	
Esperar para moler con 2do disco de Molida			●			Mercadería semimolida	
Cambio de Disco de moledora	●					Mercadería semimolida	
Moler	●					Mercadería molida	
Trasladar a Mesa de Empacado		●				Mercadería molida	
Seccionar con una espátula en porciones	●					Mercadería molida	
Etiquetado con fecha (vencimiento y lote)	●					Bandejas	
Traslado a Mesa de empacado		●				Bandejas	
Colocar porciones de bandejas	●					Mercadería molida	
Envolver Bandejas	●					Stretch-film	
Inspeccionar envoltura/Etiquetar	●			●		Stretch-film	
Colocar en jabas (10unds. x Jaba)	●			●		Producto terminado	
Trasladar a Cámara		●				Producto terminado	
Almacenar para su despacho					●	Producto terminado	

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

El proceso Inicia con la recepción de la carne, materia prima más importante del proceso. En esta etapa la carne de res llega congelada y es sometida a un estricto control de calidad que consiste en la toma de temperatura, verificación de registro sanitario, procedencia, etc. A demás de verificar el peso y registrar el peso en el sistema.

Posteriormente se almacena en una cámara a una temperatura de 2°C para que pueda descongelarse gradualmente y así pueda cortarse con facilidad ello con el fin de evitar desgaste y sobreesfuerzo del equipo.

Una vez que la temperatura haya bajado (se almacena hasta el día siguiente) se procede a llevarla a la primera operación que es la de corte o trozado la cual es la de reducir el tamaño de la carne en proporciones pequeñas para que sea más fácil trabajarla en la siguiente máquina.



Figura 12: Carne congelada para el proceso de trozado.

Fuente: Centro de distribución de carne, Elaboración propia.



Figura 13: Proceso de trozado.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14: Carne cortada en trozos pequeños.

Fuente: Elaboración propia.

Luego del proceso de trozado viene el siguiente que es en la moledora la cual consiste en pasar la carne trozada en la moledora para así poder triturar la carne. Este proceso tiene 2 etapas ya que primero la carne pasa por un disco con agujeros de mayor diámetro para después pasar por otro disco más delgado obteniendo a partir de ahí la carne molida.





Figura 15: Carne trozada en tolva de maquina moledora de carne.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16: Trozos de molida de carne con el 1er disco (molida gruesa).  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 17: Carne molida gruesa pasando por el 2do disco.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 18: Carne molida saliendo de moledora de carne con 2do disco.

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, ya obtenida la carne molida en una bandeja inoxidable esta es cortada en porciones más pequeñas para que luego sean puestas en bandejas de Tecpor, este proceso es manual, para eso las bandejas ya han sido etiquetadas con su respectiva fecha de vencimiento del producto, N° lote, fecha de producción, etc.



Figura 19: Separar en porciones pequeñas la carne molida con espátula inoxidable.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente proceso es el envasado (envolver bandeja) que consiste en colocar las bandejas con carne molida a la maquina envolvedora (manualmente) la cual ingresa por un túnel que contiene una faja transportadora y de manera automática envuelve las bandejas seguida de esta pasa por otra banda transportadora de placa caliente la cual sella la parte inferior de la bandeja y el film, después siguiendo arrastrado por la banda transportadora, pasa por un túnel de aire caliente el cual contrae el film quedando ya la presentación correcta.

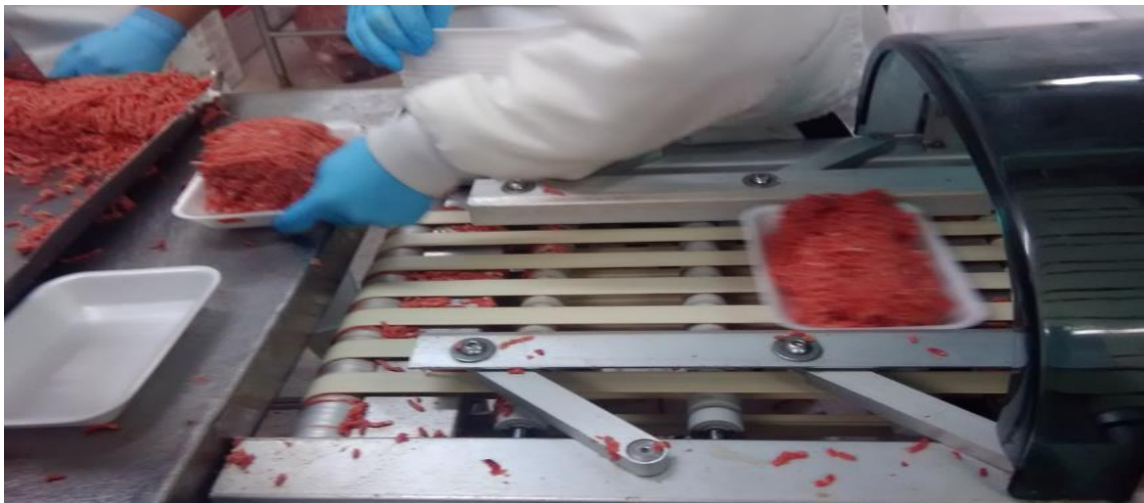


Figura 20: Bandejas con carne molida ingresando a la maquina envasadora(envolvedora).

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21: Salida de bandeja envasada.

Fuente: Elaboración propia.

Ya pasando el anterior proceso continua por otra banda transportadora la cual con la ayuda de un operario se etiquetará el producto con el logo del tipo de carne, para luego ser separado en jabas blancas de acuerdo con el pedido que haya hecho las tiendas.



Figura 22: Etiquetado manual de carne molida.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23: Pesado de carne molida.

Fuente: Elaboración propia.

Ya habiendo sido pesada el producto terminado, es llevado a una cámara a una temperatura de 2°C y puesta en espera para después ser llevada al camión

distribuidor a su respectiva tienda. Es muy importante realizar un análisis de nuestros procesos a través de estas herramientas de calidad ya que veremos con más detalle donde es que estamos teniendo problemas y poder tomar acciones para poder mejorar y tener un mayor control de las operaciones.

## **2.6. Desarrollo del Ciclo Deming en la Gestión de Mantenimiento para mejorar la Productividad**

Este estudio corresponde al tipo aplicado, es por ello que se analizaran los indicadores antes de realizar la implementación del Ciclo Deming. Por todo lo mencionado en el desarrollo de esta metodología implica evaluar los indicadores para dar solución a problemas existentes en la línea de envasado de carne del centro de distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C., esta metodología esta formada de cuatro fases lo cual se pretende mejorar la productividad de la línea de envasado de carne teniendo en cuenta la maquinaria o equipos en el proceso de envasado de carne. Las etapas son las siguientes:

### **Planificar**

- Reunión con encargados y jefes identificar principales problemas.
- Analizar datos obtenidos antes de aplicar la metodología.
- Reunión con gerencia para plantear solución y establecer objetivos.
- Reunión con jefe de operaciones para análisis de frecuencia de mantenimiento.
- Reunión con colaboradores acerca de la correcta operación de los equipos.
- Establecer nueva frecuencia de mantenimiento con ayuda de proveedor e historial del equipo (rutina de mantenimiento).
- Gestión de herramientas y repuestos para actuar ante paradas no programadas.

### **Hacer**

- Ejecutar las actividades en base a lo planificado.
- Recolectar y registrar datos apropiados para posteriormente ser evaluados (post test).

### **Verificar**

- Evaluación de indicadores de datos que se obtuvieron al final de aplicada la metodología.
- Determinar si se está cumpliendo con los objetivos planteados.
- Revisar y analizar qué problemas se han presentado durante la aplicación de la metodología.
- Elaboración de cuadros comparando las diferencias del antes y después.

### **Actuar**

- Incorporar la mejora al proceso y aplicar la metodología en las demás áreas.
- Comunicar la mejora a todos los interesados.
- Identificar nuevos proyectos de mejora.

#### **2.6.1. PLANIFICAR**

En la etapa de planificación, en base a los análisis realizados anteriormente para conocer la realidad problemática, en este caso de estudio solo se realizará la evaluación a un solo equipo de la línea el cual es empacadora de carne ya que es la que presenta mayor índice de paradas en la línea, además de no estar incluida dentro del programa de mantenimiento preventivo y solo contaba con correctivos.

En esta etapa se centrará en establecer metas el cual mediante una reunión con los jefes de planta y el encargado de mantenimiento se pudo elaborar una lista con sus respectivas estrategias para poder cumplirlas, así mismo se tendrá reuniones con proveedores representantes del equipo para poder así crearle una frecuencia del mantenimiento preventivo basado en las paradas que se han registrado.

Se estableció que una de las metas será la de aumentar la disponibilidad en 4% a 5% aproximadamente, teniendo un efecto de mejora del 6 al 8 % en la productividad del área, para poder nosotros lograr la meta propuesta, se tiene que contar con una cantidad mínima de stock de repuestos, en este caso de estudio el área no cuenta con un almacén de repuestos ya que todo el mantenimiento es tercerizado, sin embargo esto no garantiza que el proveedor va a tener una respuesta cuando ocurra alguna falla en el equipo, es por ello que se elaborara una pequeña lista en la cual, con ayuda del proveedor, mostraremos cuales son las piezas que más se tienden a cambio después de un periodo de tiempo (kit de repuestos), así mismo se incluirá una cantidad de repuestos críticos ya que al momento que sucede una falla pues si no se tiene a la mano el repuesto indicado, se prolonga el tiempo de

reparación y esta parada de maquina genera que la producción se retrase y el área no cumpla con lo planeado o extienda su programación.

## 2.6.2. Cronograma de actividades

PLAN Y ACTIVIDADES DE APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PHVA								
ITEM	ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
1	Medición de datos del mes N°1 (Analizar datos)	■						
2	Medición de datos del mes N°2 (Analizar datos)		■					
3	Medición de datos del mes N°3 (Analizar datos)			■				
4	<b>Aplicación de la metodología del Ciclo de Deming (Realización de actividades)</b>				■			
5	<b>PLANIFICAR</b>				■			
	Reunión con encargados y jefes identificar principales problemas.				■			
	Analizar datos obtenidos antes de aplicar la metodología.				■			
	Reunión con gerencia para plantear solución y establecer objetivos				■			
	Reunión con jefe de operaciones para análisis de frecuencia de mantenimiento				■			
	Reunión con colaboradores acerca de la correcta operación de los equipos.				■			
	Establecer nueva frecuencia de mantenimiento con ayuda de proveedor e historial del equipo (rutina de mantenimiento).				■			
	Gestión de herramientas y repuestos para actuar ante paradas no programadas.				■			
6	<b>HACER</b>					■		
	Supervisar la ejecución de las actividades en base a lo planeado.					■		
	Recolectar y registrar datos obtenidos para posteriormente ser evaluados					■		
7	Medición de datos del mes N°4 (Analizar datos)					■		
8	Medición de datos del mes N°5 (Analizar datos)						■	
9	Medición de datos del mes N°6 (Analizar datos)							■
10	<b>VERIFICAR</b>							■
	Analizar los datos obtenidos, luego de la aplicación del ciclo de Deming PHVA							■
	Realizar cuadros comparativos de las dimensiones del antes y después de la metodología del Ciclo de Deming PHVA							■
	Determinar si se está cumpliendo con los objetivos planteados.							■
	Revisar y analizar qué problemas se han presentado durante la aplicación de la metodología							■
	Dar conclusiones para presentación ante la gerencia y sugerir aplicar en otras áreas de la organización de obtener resultados notables.							■
11	<b>ACTUAR</b>							■
	Incorporar la mejora al proceso y aplicar la metodología en las demás áreas							■
	Comunicar la mejora al gerente y recomendar su uso							■
	Identificar nuevos proyectos de mejora							■

Figura 24: Cronograma de actividades de la aplicación de mejora del Ciclo Deming.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.



### 2.6.3. HACER

En la etapa de ejecución se respetará lo programado conforme a las fechas propuestas y en coordinación con producción se realizará en el horario indicado que producción vea conveniente dentro del horario laborable pactado entre el proveedor y la empresa. Teniendo claro las recomendaciones hechas por el proveedor y también con los registros existentes del tiempo de paradas del equipo, se logró determinar la frecuencia del mantenimiento preventivo la cual como mencionamos anteriormente no estaba dentro del plan de mantenimiento, el cual con la nueva programación el mantenimiento preventivo será 1 vez por semana por un tiempo aproximado de 40 min.

Así mismo para esto tenemos una lista de acciones a realizar el en nuevo mantenimiento preventivo programado (ver anexo 2). En el anexo mostraremos un registro elaborado por el investigador para poder registrar el tiempo de paradas por los mantenimientos correctivos, esto con el fin de llevar un control preciso y a partir de eso poder realizar una planificación del mantenimiento e ir mejorando nuestro programa. Ya con la nueva programación después de la planificación, se ha aumentado la frecuencia del mantenimiento de 1 vez por semana como se muestra en el cronograma de mantenimiento en la siguiente figura.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2018 - CENTRALES Y ALMACENES													
EQUIPOS	FRECUENCIA	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
CAMPANA EXTRACTORA	4						19						
GRUPO ELECTRÓGENO	4									18			
DESMEMBRADORA	6						27						16
CARRETILLAS HIDRÁULICAS				27			24			23			27
RESERVORIO DE AGUA										26, 27			
CORTADORAS		12	26	9	23	15	29	12	26				
CARRETILLAS HIDRÁULICAS			25, 26		22, 23		17, 18		25, 26				
ENVASADORA	4	16	5	12	19	26	8	15	23	31	6	13	20
TRANSPORTADOR RES Y CERDO	2									15			
MESA GIRATORIA RES Y CERDO	2									15			
ELEVADOR CUARTO COMPENSADO	2									15			
TUNEL LAVADO	2									15			
LAVA-BOTAS	2									15			
COMPRESORA TORNILLO	2												22
SECADOR DE AIRE	2												22
EQUIPOS DE FRÍO	12			25-27			23-25			28-30			25-27
BALANZAS ELECTRÓNICAS	6	5					8						
SIERRA Y MOLEDORA	12	18	30	15	29	11	25	7	20				
COCINAS INDUSTRIALES	12	18		15		11		7					
TRAMPA DE GRASA	12		19		10			10				11	

Figura 25: Plan anual de mantenimiento preventivo 2018 de centrales.

Fuente: Cencosud Retail Perú S.A.

#### 2.6.4. VERIFICAR

En esta etapa que la de verificar y controlar veremos que los datos obtenidos se registraran en un formato de supervisión (Anexo 4) todos los mantenimientos preventivos y correctivos el cual se medirá el tiempo empleado para los correctivos y preventivos así mismo se elaborará nuestros cuadros de indicadores y gráficos que nos van a indicar el comportamiento del equipo en cuanto a disponibilidad y también evaluar si hemos ido mejorando con la productividad del área.

A continuación, mostraremos nuestros cuadros de control basado en indicadores de gestión del mantenimiento.

#### Indicadores de mantenimiento

MTBF (Tiempo medio entre falla) – Confiabilidad

Se aplica la siguiente formula:

$$MTBF = \frac{\textit{Tiempo de operación}}{\textit{Numero de fallas}}$$

La metodología fue aplicada con la finalidad de tener un control más minucioso de los tiempos de reparación para así poder aumentar la confiabilidad del equipo y también aumentar la disponibilidad ya que mientras más disponible estén los equipos en el proceso de producción, mayor será su utilización en el proceso y esto afectara de manera positiva a la productividad del área obteniendo mejores resultados.

Para el caso en estudio de la envasadora tenemos lo siguiente tomando en cuenta que las horas empleadas en la siguiente formula es mensual:

$$MTBF(\textit{envasadora}) = \frac{377.45 \textit{ h.}}{26}$$

$$MTBF(\textit{envasadora}) = 18.36 \textit{ hrs.}$$

Es decir 18.36 horas es el tiempo promedio entre fallas (MTBF) con la cual se espera que dentro de ese periodo trabaje sin ningún problema la envasadora.

La meta que se ha propuesto para mejorar los niveles de disponibilidad es la de reducir el tiempo total de paradas no programadas (mantenimiento correctivos), para lo cual la gestión de mantenimiento tendrá que obtener niveles aceptables visualizados en sus indicadores para así tomar decisiones importantes y también gestionar de manera eficiente los activos de la empresa, ya que estos resultados, con los indicadores, se basa en el suministro oportuno de repuestos, tiempo de respuesta por parte de mano de obra calificada (tercerizar), capacitación del personal de la empresa y otros.

Así mismo con el resultado anterior lo que se quiere es aumentar la confiabilidad de dicho equipo, reduciendo el tiempo de paradas para poder así incrementar su MTBF (tiempo medio entre falla o confiabilidad).

#### **2.6.5. Indicador de disponibilidad de la envasadora de carne**

Este indicador se determina de la siguiente manera con esta ecuación:

$$\%A_o = \frac{H.Totales - H.MP - H.MC}{H.Totales} \times 100$$

Según el resultado de disponibilidad, con la reducción del tiempo de fallas y controlando el tiempo medio entre reparaciones (MTTR – Mantenibilidad) así mismo el aumento de la disponibilidad, podemos incrementar de un 92% a un 97%. Así mismo teniendo el equipo en ese índice disponible va a tener como consecuencia un aumento de la productividad que más adelante mostraremos en cuadros comparativos.

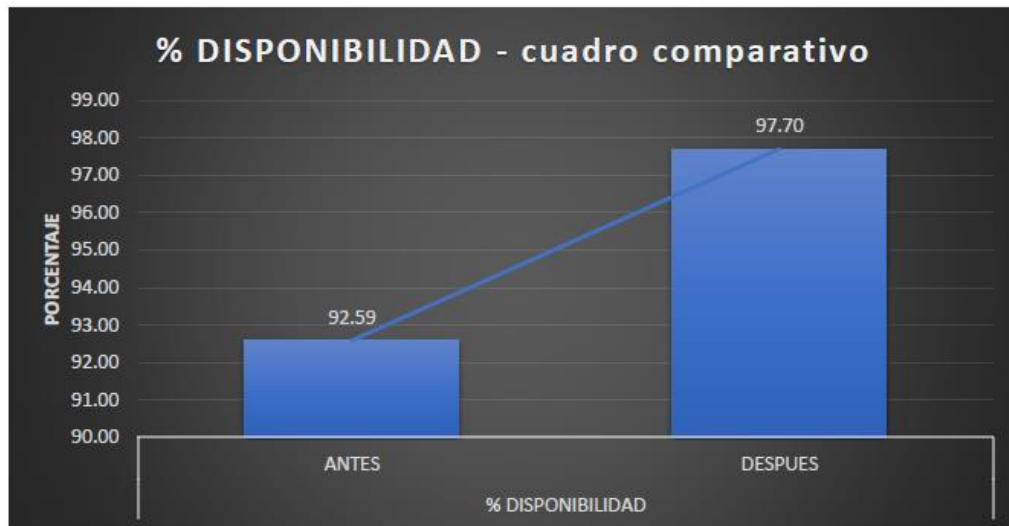


Gráfico 10: Tendencia del índice de Disponibilidad operacional de la envasadora.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como consecuencia de la aplicación de nuestra herramienta basada en la gestión del mantenimiento mostraremos los índices de resultados de nuestra variable independiente en cuadros y graficas comparativas para tener un mejor enfoque de lo logrado.

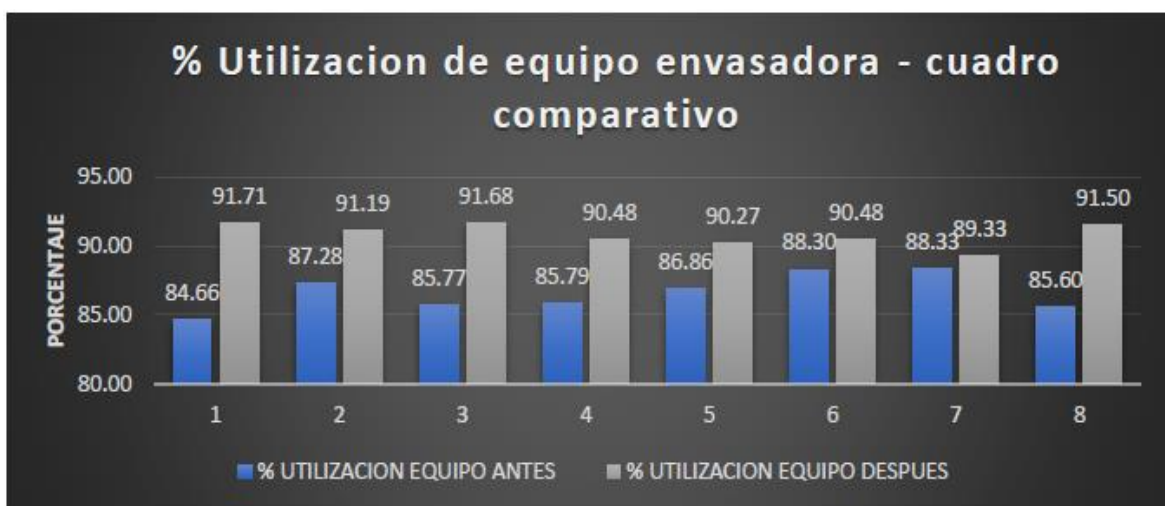


Gráfico 11: Cuadro comparativo de Utilización de equipo.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como se puede apreciar en el gráfico 11 el índice de utilización de equipo antes de la implementación y después de la implementación, observamos que al aplicar

esta metodología hubo mejoras en el incremento de utilización ya que se aumentó considerablemente la disponibilidad.

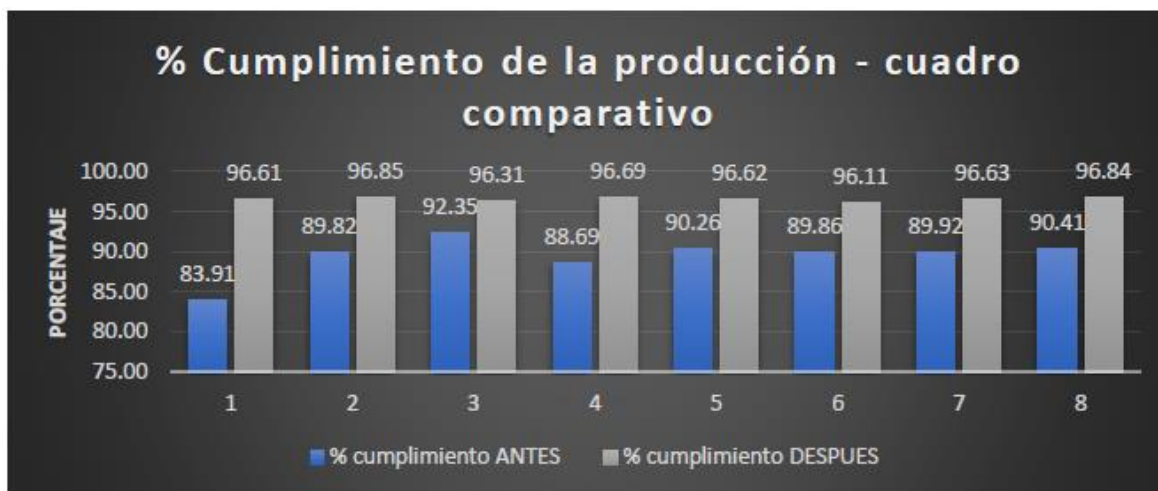


Gráfico 12: Índice comparativo del cumplimiento de producción.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

Como se observa en el grafico 12 el índice de cumplimiento se incrementó esto es debido a la que, a mayor disponibilidad de los equipos de planta, mayor será su efecto en producción ya que durante un tiempo programado trabajará sin problemas.

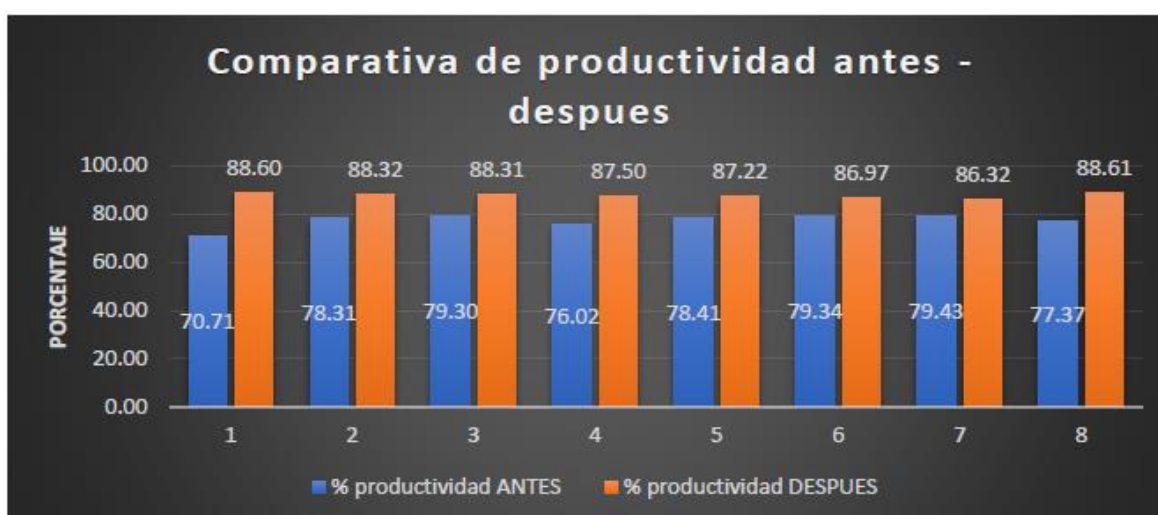


Gráfico 13: Cuadro comparativo productividad de la línea de envasado de carne.

Fuente: Elaboración propia, Excel 2013.

En el grafico 13 podemos observar que la productividad ha aumentado en un 10%. La respuesta de la mejora se debe a que se ha dado un incremento de la disponibilidad de la línea de envasado de carne en cuanto al equipo que envasa la carne molida.

### 2.6.6. ACTUAR

Como indicamos anteriormente, en la fase ACTUAR corresponde a la actividad de la alta gerencia de la organización, que tiene que buscar la mejor alternativa de solución y aplicar en la planificación de la producción de envasado de carne.

Así mismo, ya elaborado los resultados de los indicadores, es trascendental tomar medidas correctivas y preventivas las cuales se deben manifestar en este instrumento, para rápidamente fomentar con explicación clara y precisa al primer punto que es la planificación.

ACTUAR				
ITEM	Descripción	Check list	Observaciones	Decision
1	Se requiere replantear tareas			
2	Se requiere replantear actividades			
3	Se requirere replantear funciones			
4	Se requirere más capacitaciones			
5	Se require equipos nuevos			

Figura 26: Procedimientos de ACTUAR del ciclo Deming.

Fuente: Elaboración Propia, Excel 2013.

En esta actividad es donde todos participan para dar opiniones, puntos de vista, es decir una lluvia de ideas para que con ello lograr una nueva planificación, que pueda absolver toda las fallas y errores cometidos en la producción de envasado de carne en Cencosud Retail Perú S.A.C.

### 2.6.7. Validez

La herramienta utilizada será evaluada por un juicio de expertos el cual será 3 ingenieros de la Universidad Cesar Vallejo, quienes revisaran el contenido de todas las fichas de observación.

El presente trabajo estará validado por el juicio de experto, conformada por los asesores o docentes de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo.

## **2.7. Método de análisis de datos**

### **Análisis de datos**

“se ocupa de los métodos y las ideas necesarias para organizar y describir datos utilizando gráficos y resúmenes numéricos. Solo los datos bien organizados iluminan.” (Moore, 2010, p.34).

Los datos recopilados serán analizados estadísticamente utilizando la estadística descriptiva e inferencial, para ello utilizaremos el software IBM SPSS Statistics V.22 y Microsoft Excel. En el análisis descriptivo se presentarán resultados de las variables y dimensiones de estudio antes y después de la aplicación de gestión del mantenimiento. El análisis inferencial consistirá en la contratación de hipótesis para así validar las hipótesis propuestas en la investigación.

## **2.8. Aspectos Éticos**

El investigador del presente proyecto está comprometido en respetar la veracidad de los resultados y la fiabilidad de los datos proporcionados por la empresa la cual beneficiará al presente proyecto denominado Gestión del mantenimiento para mejorar la productividad de la línea de envasado de carne de la central de distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018, además se cumplirá con las normativas vigentes establecidas por la escuela de Ingeniería y facultad de Ingeniería Industrial así como también a respetar la propiedad intelectual de las fuentes bibliográficas. Así mismo todas las fuentes y referencias han sido debidamente citadas, respetando la propiedad intelectual, de igual forma todos los datos recopilados consignados fielmente.

### **III. RESULTADOS**



### 3.1. Análisis descriptivos

#### 3.1.1. Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

##### Matriz de datos observados

ANTES		DESPUES	
% Productividad	semanal	% Productividad	semanal
76.87	70.70	86.77	88.60
65.75			
65.93			
78.85			
68.27			
67.46			
71.80	78.30	88.46	88.32
72.10			
83.39			
91.28			
79.13			
73.01			
74.50	79.29	89.10	88.30
74.72			
76.52			
79.35			
89.24			
82.34			
84.58	76.02	90.08	87.49
66.62			
76.39			
69.74			
68.20			
85.84			
74.91	78.41	85.77	87.21
76.85			
82.97			
73.62			
75.12			
79.02			
75.81	79.34	83.69	86.96
75.41			
79.89			
79.88			
83.71			
80.27			
78.81	79.43	85.58	86.32
83.20			
83.44			
76.42			
73.05			
80.17			
78.60	77.37	88.04	88.60
75.26			
81.62			
80.70			
74.82			
81.48			
83.52	77.37	84.07	88.60
78.28			
80.47			
73.95			
80.58			
85.07			
76.39	77.37	90.78	88.60
72.01			
72.22		85.63	
		88.82	
		87.76	

Figura 27: Matriz de datos observados de productividad antes y después.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de la variable productividad antes y después en el SPSS.

Estadísticos descriptivos			
		Productividad Antes	Productividad Después
N	Válido	57	57
	Perdidos	0	0
Media		77,3579	87,7400
Error estándar de la media		,75087	,29853
Mediana		76,8700	88,0300
Moda		76,39	88,82 <sup>a</sup>
Desviación estándar		5,66897	2,25383
Varianza		32,137	5,080
Asimetría		-,059	-,815
Error estándar de asimetría		,316	,316
Curtosis		-,117	,340
Error estándar de curtosis		,623	,623
Rango		25,53	9,65
Mínimo		65,75	81,41
Máximo		91,28	91,06
Suma		4409,40	5001,18
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Según observamos la tabla 5 de los datos analizados por el programa SPSS se tiene que el resultado promedio (media) de la productividad “antes” de aplicada la herramienta de mejora fue de 77,3579 y “después” el promedio de la productividad es de 87,7400 con una variación (desviación estándar) de 5,66897 y 2,25383 respectivamente, la mediana de los resultados que se obtuvieron del “antes” es de 76,8700 y los resultados “después” fueron de 88,0300.

El resultado que se obtuvo con más frecuencia (moda) “antes” fue de 76,39 y el resultado que se repite “después” es de 88,82.

De igual forma se observa que la distribución de los resultados de la productividad tiene una asimetría negativa y es de forma de curva.

### 3.1.2. Histograma y curva normal (Distribución normal)

La distribución normal es la primera prueba que se realiza para verificar si los datos provienen de una distribución normal. Si los datos provienen de una distribución normal, la forma de la gráfica será similar a la de la curva normal súper puesta (forma de joroba y situada alrededor de la media).

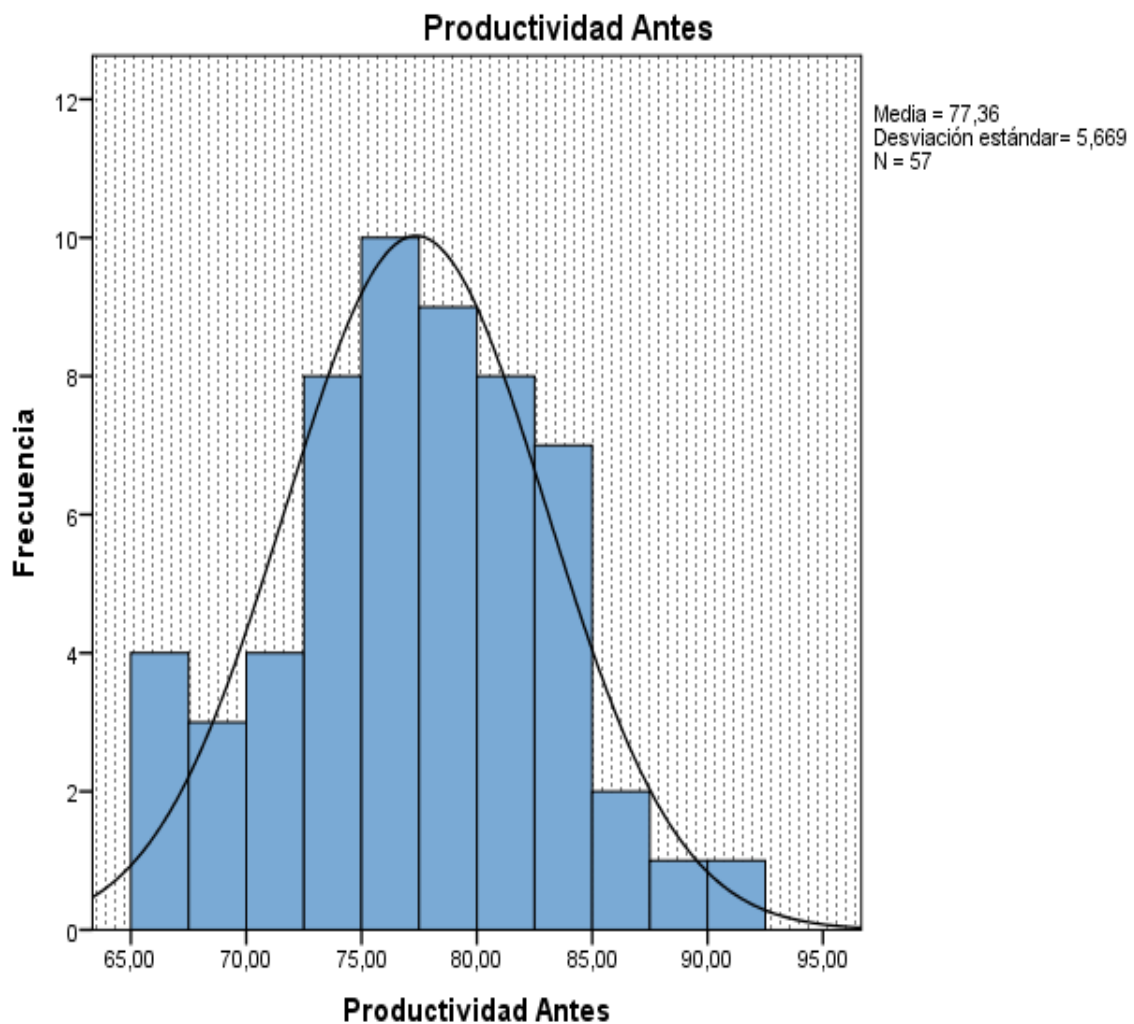


Gráfico 14: Histograma y curva normal de la productividad antes de la mejora.

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En el gráfico 14, como podemos ver, la distribución de la variable productividad antes tiene de media 77,3579 con una varianza de 32,137, el número total de casos es de 57, así mismo esta variable tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría ligeramente negativa de 0,059.

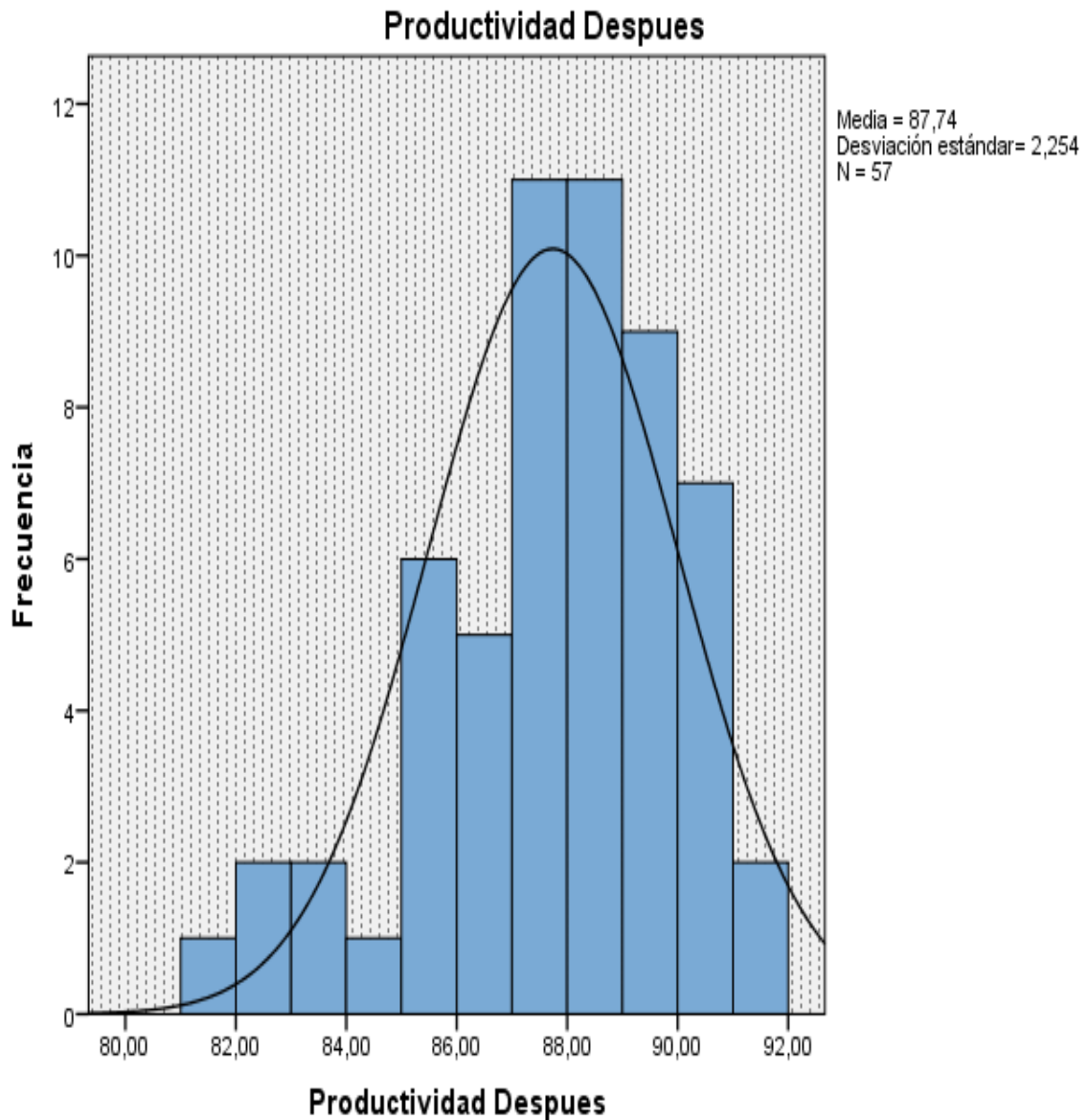


Gráfico 15: Histograma y curva normal de la productividad después de la mejora.

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Así mismo, en el gráfico 15 se tiene que la distribución de la variable productividad después tiene una media de 87,7400, mayor con respecto a la gráfica anterior y con una varianza de 5,080 menor a los resultados de la productividad antes, así mismo esta grafica tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría negativa de 0,815.

### 3.1.3. Variable dependiente, Dimensión 1: Eficiencia

#### Matriz de datos observados

N°	ANTES		DESPUES	
	Eficiencia (%Utilidad de equipo)	semanal	Eficiencia (%Utilidad de equipo)	semanal
1	81.56	84.65	88.95	91.71
2	89.89		92.81	
3	84.37		91.97	
4	79.16		92.08	
5	90.72		93.22	
6	80.31		91.14	
7	86.56		91.77	
8	89.79	87.27	86.25	91.19
9	90.10		93.43	
10	92.39		91.35	
11	79.37		92.81	
12	82.08		91.25	
13	88.43		91.97	
14	88.75		91.25	
15	83.95	85.77	89.06	91.68
16	84.06		90.62	
17	91.77		91.25	
18	87.60		93.22	
19	89.27		93.64	
20	83.12		91.97	
21	80.62		91.97	
22	79.16	85.78	86.87	90.47
23	88.22		90.62	
24	92.70		92.91	
25	86.45		89.16	
26	79.89		92.91	
27	92.39		89.89	
28	81.66		90.93	
29	83.75	86.86	93.43	90.26
30	86.97		89.37	
31	83.54		86.45	
32	84.68		93.54	
33	88.33		89.27	
34	88.12		90.20	
35	92.60		89.58	
36	88.85	88.30	89.47	90.47
37	87.18		86.56	
38	92.70		92.08	
39	93.12		92.60	
40	85.72		89.68	
41	81.04		91.77	
42	89.47		91.14	
43	87.29	88.33	92.29	89.33
44	83.43		84.89	
45	91.14		89.47	
46	89.37		90.72	
47	83.64		90.52	
48	91.04		90.31	
49	92.39		87.08	
50	86.45	85.59	91.04	91.49
51	90.41		92.50	
52	82.39		93.12	
53	89.68		91.66	
54	93.22		93.02	
55	84.27		88.33	
56	78.75		90.72	
57	79.58	91.56		

Figura 28: Matriz de datos observados de la dimensión eficiencia antes y después.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Estadísticos descriptivos de la dimensión eficiencia antes y después en el SPSS.

Estadísticos descriptivos			
		Eficiencia Antes	Eficiencia Después
N	Válido	57	57
	Perdidos	0	0
Media		86,5519	90,8358
Error estándar de la media		,58014	,27373
Mediana		87,1800	91,2500
Moda		92,39	91,97
Desviación estándar		4,37999	2,06659
Varianza		19,184	4,271
Asimetría		-,206	-,941
Error estándar de asimetría		,316	,316
Curtosis		-1,156	,493
Error estándar de curtosis		,623	,623
Rango		14,47	8,75
Mínimo		78,75	84,89
Máximo		93,22	93,64
Suma		4933,46	5177,64

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Según observamos la tabla 6 de los datos analizados por el programa SPSS se tiene que el resultado promedio (media) de la eficiencia (% Utilización de equipo) “antes” de aplicada la herramienta de mejora fue de 86,5519 y “después” el promedio de la eficiencia es de 90,8358 con una variación (desviación estándar) de 4,37999 y 2,06659 respectivamente, la mediana de los resultados que se obtuvieron del “antes” es de 87,1800 y los resultados “después” fueron de 91,2500. El resultado que se obtuvo con más frecuencia (moda) “antes” fue de 92,39 y el resultado que se repite “después” es de 91,97.

De igual forma se observa que la distribución de los resultados de la dimensión eficiencia tiene una asimetría negativa y es de forma de curva.

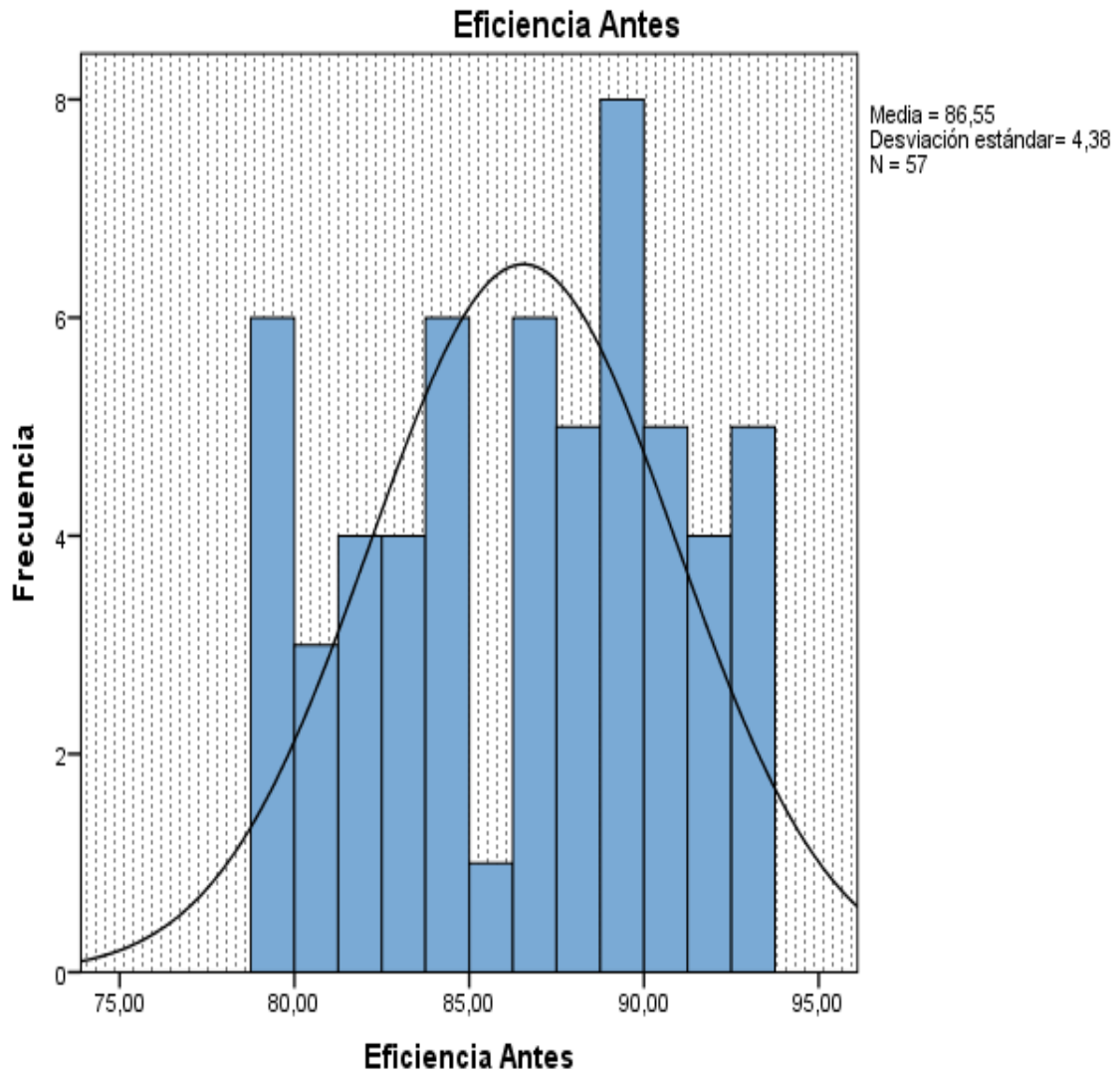


Gráfico 16: Histograma y curva normal de la eficiencia antes de la mejora.  
Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En el gráfico 16, como podemos ver, la distribución de la dimensión eficiencia antes tiene de media 86,5519 con una varianza de 19,184, el número total de casos es de 57, así mismo esta variable tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría ligeramente negativa de 0,206.

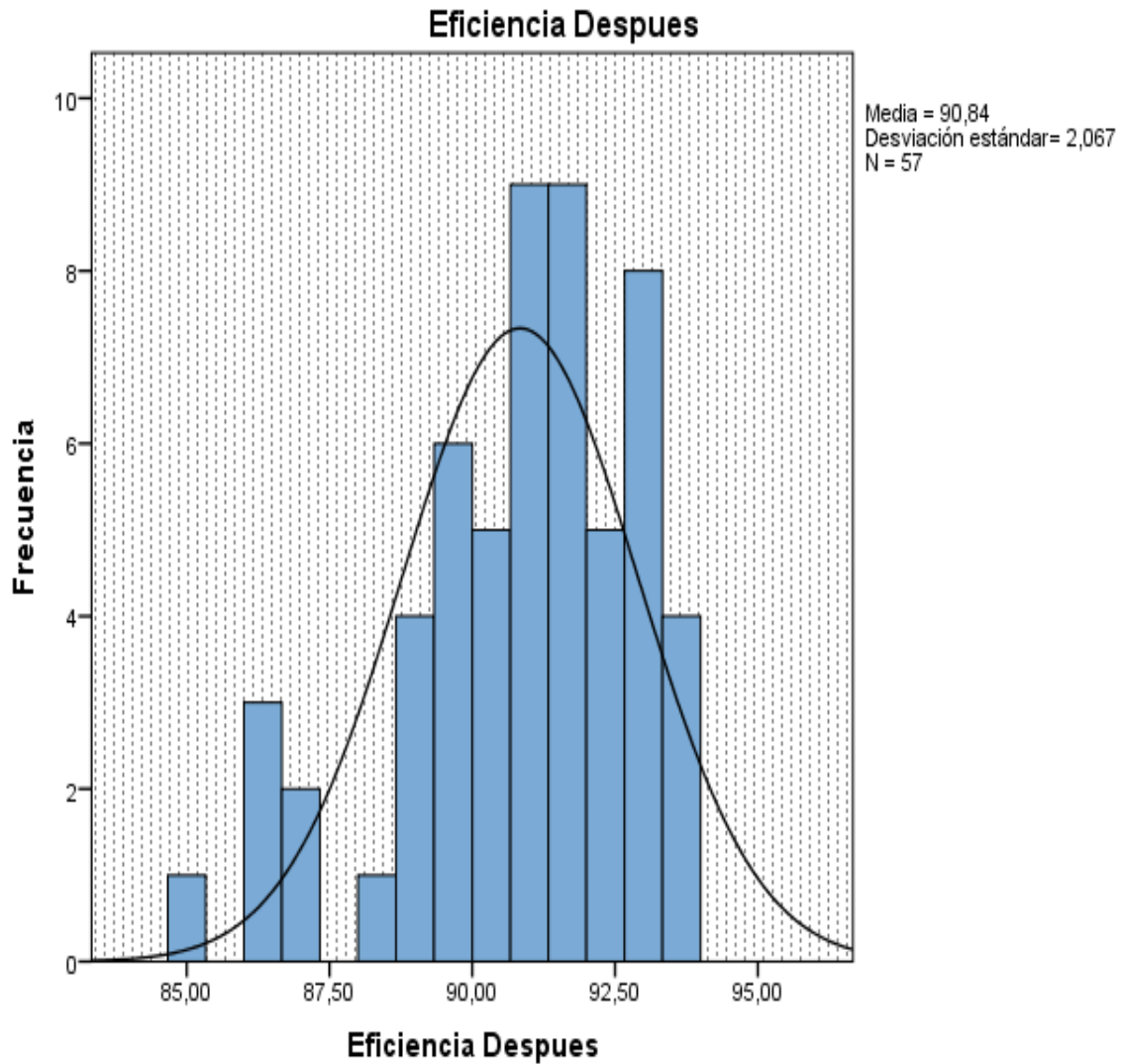


Gráfico 17: Histograma y curva normal de la dimensión eficiencia después de la mejora.  
Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Así mismo, en el gráfico 17 se tiene que la distribución de la dimensión eficiencia después tiene una media de 90,8358, mayor con respecto a la gráfica anterior y con una varianza de 4,271 menor a los resultados de la eficiencia antes, así mismo esta grafica tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría negativa de 0,941.



### 3.1.4. Variable dependiente, Dimensión: Eficacia

#### Matriz de datos observados

N°	ANTES		DESPUES	
	Eficacia (Cumplimiento)	semanal	Eficacia (cumplimiento)	semanal
1	94.25	83.91	97.55	96.61
2	73.15		97.05	
3	78.15		96.05	
4	99.60		95.60	
5	75.25		97.20	
6	84.00		96.45	
7	82.95		96.40	
8	80.30		96.55	
9	92.55	89.82	97.15	96.85
10	98.80		95.35	
11	99.70		97.50	
12	88.95		97.65	
13	84.25		97.20	
14	84.20		96.55	
15	91.15	92.35	95.50	96.31
16	94.40		95.50	
17	97.25		97.70	
18	94.00		96.50	
19	94.75		96.20	
20	80.15		97.25	
21	94.75		95.55	
22	88.10	88.69	95.35	96.69
23	77.30		96.75	
24	92.60		97.45	
25	86.65		96.20	
26	96.20		97.95	
27	89.80		97.60	
28	90.15		95.55	
29	89.70		95.70	
30	90.85	90.26	97.50	96.62
31	90.75		96.80	
32	89.05		97.35	
33	90.45		96.00	
34	90.65		95.65	
35	90.40		97.35	
36	90.35		95.65	
37	90.40	89.86	95.65	96.11
38	89.75		95.45	
39	89.60		95.80	
40	89.15		95.05	
41	90.15		97.60	
42	89.60		97.60	
43	90.05	89.92	95.40	96.63
44	90.20		95.90	
45	89.55		97.90	
46	90.30		97.90	
47	89.45		95.95	
48	89.50		96.80	
49	90.40		96.55	
50	90.55	90.41	97.20	96.84
51	89.00		95.60	
52	89.75		96.05	
53	89.85		97.60	
54	91.25		97.60	
55	90.65		96.95	
56	91.45		97.90	
57	90.75	95.85		

Figura 29: Matriz de datos observados de la dimensión eficacia antes y después.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Estadísticos descriptivos de la dimensión eficiencia antes y después en el SPSS.

Estadísticos Descriptivos			
		Eficacia Antes	Eficacia Después
N	Válido	57	57
	Perdidos	0	0
Media		89,4193	96,5895
Error estándar de la media		,71304	,11568
Mediana		90,1500	96,5500
Moda		90,40	97,60
Desviación estándar		5,38330	,87335
Varianza		28,980	,763
Asimetría		-,967	-,014
Error estándar de asimetría		,316	,316
Curtosis		1,696	-1,460
Error estándar de curtosis		,623	,623
Rango		26,55	2,90
Mínimo		73,15	95,05
Máximo		99,70	97,95
Suma		5096,90	5505,60

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Según observamos la tabla 7 de los datos analizados por el programa SPSS se tiene que el resultado promedio (media) de la eficacia (% cumplimiento) “antes” de aplicada la herramienta de mejora fue de 89,4193 y “después” el promedio de la eficacia es de 96,5895 con una variación (desviación estándar) de 5,38330 y 0,87335 respectivamente, la mediana de los resultados que se obtuvieron del “antes” es de 90,1500 y los resultados “después” fueron de 96,5500.

El resultado que se obtuvo con más frecuencia (moda) “antes” fue de 90,40 y el resultado que se repite “después” es de 97,60.

De igual forma se observa que la distribución de los resultados de la dimensión eficacia tiene una asimetría negativa y es de forma de curva.

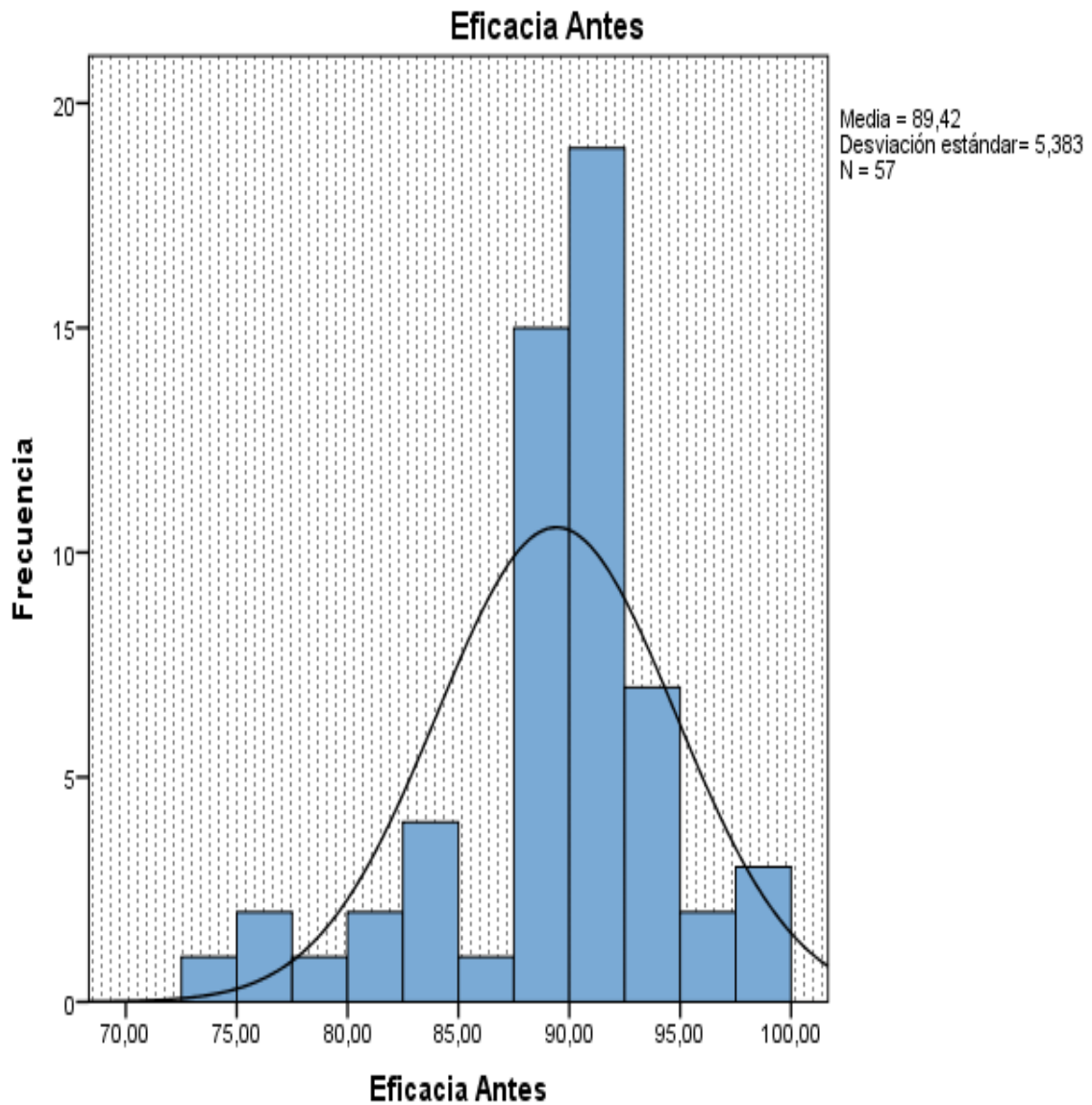


Gráfico 18: Histograma y curva normal de la eficacia antes de la mejora.

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En el gráfico 18, como podemos ver, la distribución de la dimensión eficacia antes tiene de media 89,4193 con una varianza de 28,980, el número total de casos es de 57, así mismo esta variable tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría negativa de 0,967.

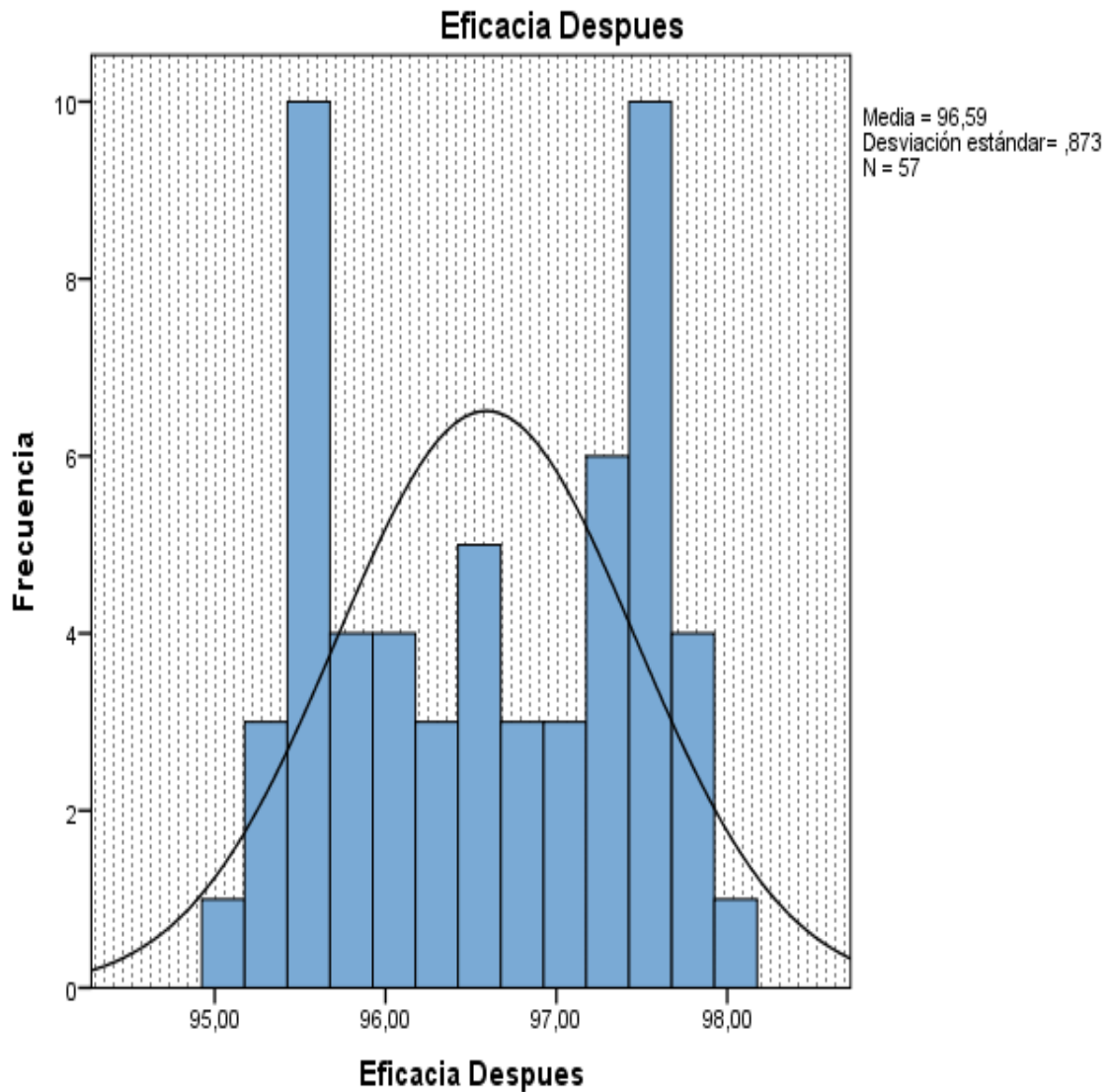


Gráfico 19: Histograma y curva normal de la eficacia después de la mejora.  
Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Así mismo, en el gráfico 19 se tiene que la distribución de la dimensión eficacia después tiene una media de 96,5895, mayor con respecto a la gráfica anterior y con una varianza de 0,763 menor a los resultados de la eficiencia antes, así mismo esta grafica tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría ligeramente negativa de 0,014.

### 3.1.5. Variable independiente: GESTION DEL MANTENIMIENTO

## Matriz de datos observados

N°	ANTES		DESPUES	
	Disponibilidad	semanal	Disponibilidad	semanal
1	87.41	90.61	99.56	98.54
2	96.02		99.03	
3	90.32		98.17	
4	84.94		98.27	
5	96.88		99.46	
6	86.12		97.31	
7	92.58		97.95	
8	95.91	93.31	96.77	98.00
9	96.23		99.67	
10	98.60		97.52	
11	85.16		99.03	
12	87.95		97.41	
13	94.51		98.17	
14	94.83		97.41	
15	89.89	91.76	99.67	98.51
16	90.00		96.77	
17	97.95		97.41	
18	93.65		99.46	
19	95.37		99.89	
20	89.03		98.17	
21	86.45		98.17	
22	84.94	91.78	97.41	97.26
23	94.30		96.77	
24	98.92		99.13	
25	92.47		95.26	
26	85.69		99.13	
27	98.60		96.02	
28	87.52		97.09	
29	89.67	92.88	99.67	97.04
30	93.01		95.48	
31	89.46		96.98	
32	90.64		99.78	
33	94.40		95.37	
34	94.19		96.34	
35	98.81		95.69	
36	94.94	94.37	95.59	97.26
37	93.22		97.09	
38	98.92		98.27	
39	99.35		98.81	
40	91.72		95.80	
41	86.88		97.95	
42	95.59		97.31	
43	93.33	94.40	98.49	96.72
44	89.35		95.37	
45	97.31		95.59	
46	95.48		96.88	
47	89.56		96.66	
48	97.20		96.45	
49	98.60		97.63	
50	92.47	91.58	97.20	98.23
51	96.55		98.70	
52	88.27		99.35	
53	95.80		97.84	
54	99.46		99.24	
55	90.21		98.92	
56	84.51		96.88	
57	85.37	97.74		

Figura 30: Matriz de datos observados de la disponibilidad antes y después.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Estadísticos descriptivos de la disponibilidad antes y después en el SPSS.

Estadísticos Descriptivos			
		Disponibilidad Antes	Disponibilidad Después
N	Válido	57	57
	Perdidos	0	0
Media		92,5704	97,7044
Error estándar de la media		,59900	,17780
Mediana		93,2200	97,6300
Moda		98,60	97,41 <sup>a</sup>
Desviación estándar		4,52238	1,34234
Varianza		20,452	1,802
Asimetría		-,206	-,129
Error estándar de asimetría		,316	,316
Curtosis		-1,156	-,976
Error estándar de curtosis		,623	,623
Rango		14,95	4,63
Mínimo		84,51	95,26
Máximo		99,46	99,89
Suma		5276,51	5569,15
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Según observamos la tabla 8 de los datos analizados por el programa SPSS se tiene que el resultado promedio (media) de la Disponibilidad “antes” de aplicada la herramienta de mejora fue de 92,5704 y “después” el promedio de la disponibilidad es de 97,7044 con una variación (desviación estándar) de 4,52238 y 1,34234 respectivamente, la mediana de los resultados que se obtuvieron del “antes” es de 93,2200 y los resultados “después” fueron de 97,6300.

El resultado que se obtuvo con más frecuencia (moda) “antes” fue de 98,60 y el resultado que se repite “después” es de 97,41.

De igual forma se observa que la distribución de los resultados de la Disponibilidad tiene una asimetría negativa y es de forma de curva.

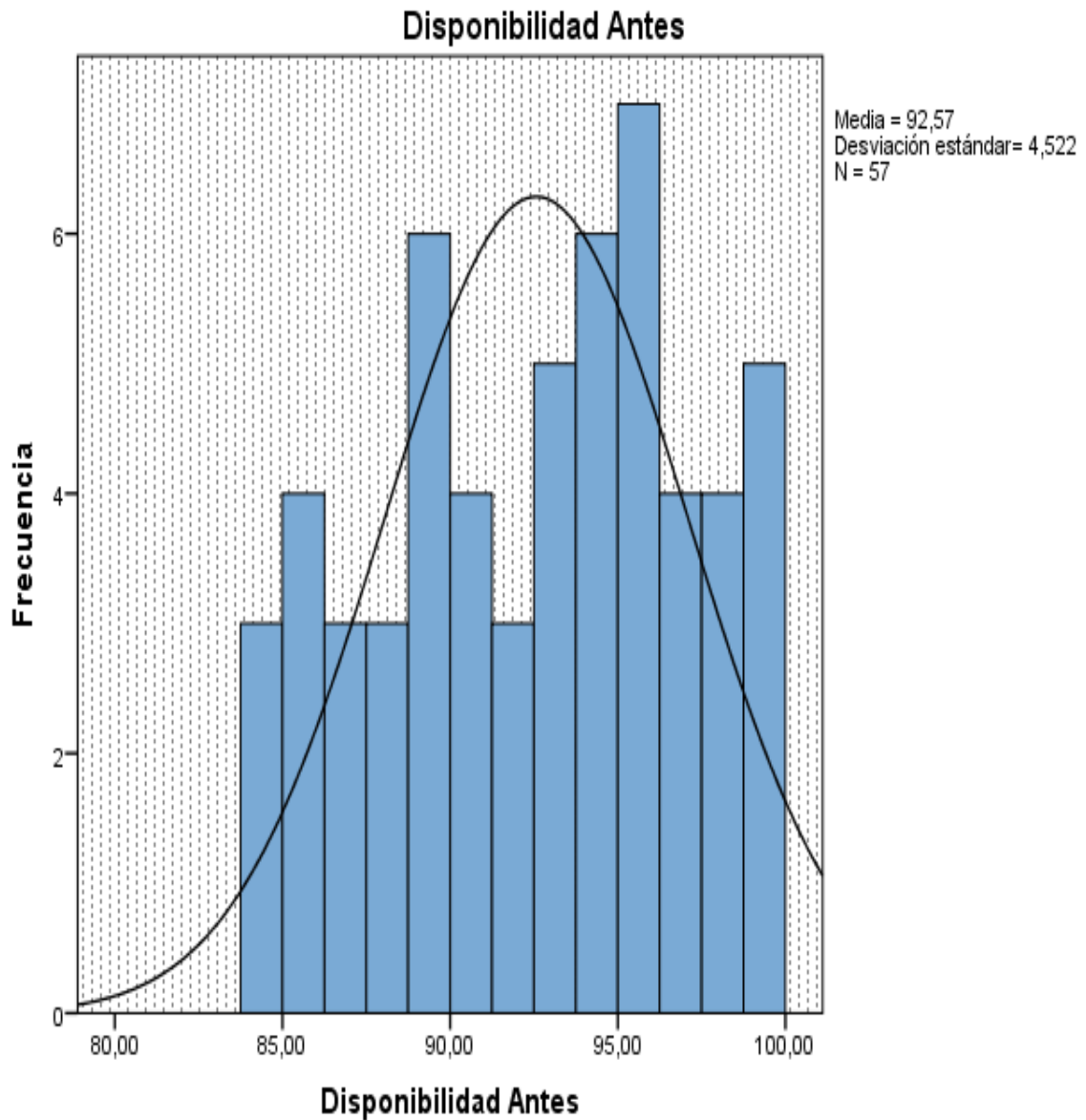


Gráfico 20: Histograma y curva normal de la Disponibilidad antes de la mejora.

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En el gráfico 20, como podemos ver, la distribución de la disponibilidad tiene de media 92,5704 con una varianza de 20,452, el número total de casos es de 57, así mismo esta variable tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría negativa de 0,206.

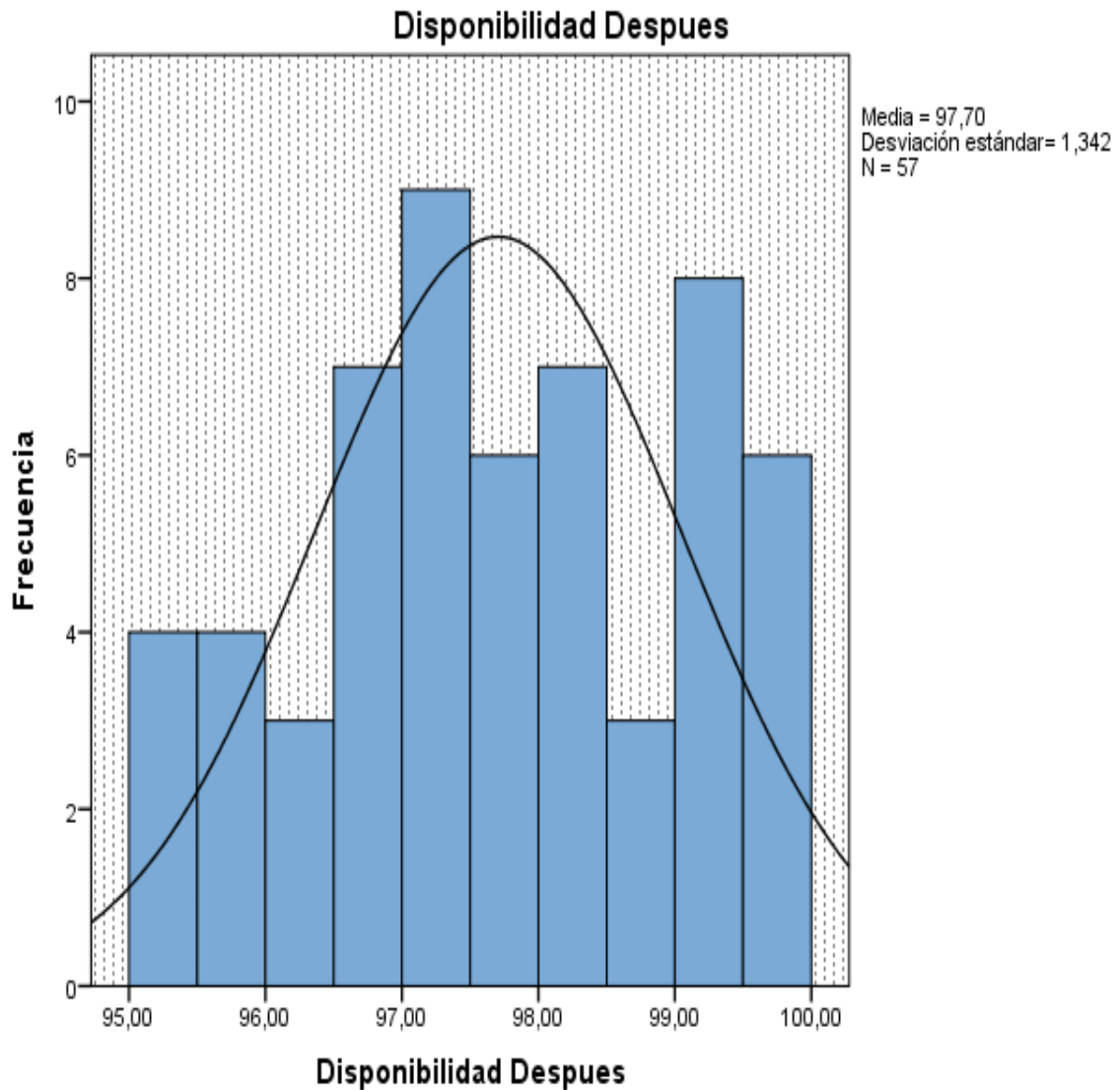


Gráfico 21: Histograma y curva normal de la Disponibilidad después de la mejora.  
 Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Así mismo, en el gráfico 21 se tiene que la distribución de la disponibilidad después y tiene una media de 97,7044, mayor con respecto a la gráfica anterior y con una varianza de 1,802 menor a los resultados de la disponibilidad antes, así mismo esta grafica tiene una distribución aproximada a la normal con una asimetría ligeramente negativa de 0,129.



### 3.2. Análisis inferencial

#### 3.2.1. Prueba de hipótesis general variable dependiente: Productividad

#### ENUNCIADO DE LA HIPOTESIS EN INVESTIGACIÓN

La Gestión del Mantenimiento mejora la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

#### PRUEBA DE HIPOTESIS DE LA NORMALIDAD

##### Enunciados de hipótesis estadísticas Ho y Ha

**Ho:** Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

**Ha:** Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

##### Estrategia de la prueba de hipótesis:

Nivel de significancia  $\geq 0.05$

Tabla 9: Pruebas de normalidad de la variable dependiente productividad en programa SPSS.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,060	57	,200*	,986	57	,733
Productividad Después	,107	57	,161	,945	57	,011

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En la tabla 9 observamos los resultados de la prueba de Kolmogórov-Smirnov que la variable productividad antes si tiene un comportamiento normal (sig. = 0.200) siendo mayor a 0.05, por otro lado, la variable productividad después también presenta un comportamiento normal (sig. = 0.161), por lo tanto y de acuerdo con la estrategia de la prueba de hipótesis, se ha demostrado que tiene un

comportamiento paramétrico. Dado que lo que se quiere conocer es si la productividad ha mejorado, por ser paramétrico se procederá a la prueba de T-student.

## CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL

**Ho:** La Gestión del Mantenimiento no mejora la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

**Ha:** La Gestión del Mantenimiento mejora la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### Estrategia de la prueba de hipótesis:

Nivel de significancia < 0.05

Tabla 10: Prueba de T-Student de muestras emparejadas de la variable productividad.

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad Antes - Productividad Después	- 10,38211	5,96195	,78968	-11,96402	-8,80019	-13,147	56	,000

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

De la tabla 10, de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de significancia del estudio es de 0.000, siendo menor que 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual indica que La Gestión del Mantenimiento mejora la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### 3.2.2. Prueba de hipótesis específica, dimensión 1: Eficiencia

#### ENUNCIADO DE HIPOTESIS ESPECIFICA DE INVESTIGACION

La aplicación de Gestión del Mantenimiento mejorará la eficiencia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

#### PRUEBA DE HIPOTESIS DE LA NORMALIDAD

##### Enunciados de hipótesis estadísticas Ho y Ha

**Ho:** Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

**Ha:** Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

#### Estrategia de la prueba de hipótesis

Nivel de significancia  $\geq 0.05$

Tabla 11: Pruebas de normalidad de la dimensión 1 eficiencia en programa SPSS.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,096	57	,200 <sup>*</sup>	,945	57	,012
Eficiencia Después	,108	57	,098	,925	57	,002
* . Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En la tabla 12 observamos los resultados de la prueba de Kolmogórov-Smirnov que la dimensión 1 eficiencia antes si tiene un comportamiento normal (sig. = 0.200) siendo mayor a 0.05, por otro lado, la eficiencia después también presenta un comportamiento normal (sig. = 0.098), por lo tanto y de acuerdo con la estrategia de la prueba de hipótesis, se ha demostrado que tiene un comportamiento paramétrico. Dado que lo que se quiere conocer es si la eficiencia ha mejorado, por ser paramétrico se procederá a la prueba de T-student.

## CONTRASTACION DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

**Ho:** La aplicación de Gestión del Mantenimiento no mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

**Ha:** La aplicación de Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### Estrategia de la prueba de hipótesis

Nivel de significancia < 0.05

Tabla 12: Prueba de T-Student de muestras emparejadas de la variable productividad.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia Antes - Eficiencia Después	-4,28386	4,73141	,62669	-5,53927	-3,02845	- 6,83 6	56	,000

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

De la tabla 12, de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de significancia del estudio es de 0.000, siendo menor que 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica alterna la cual indica que La Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### 3.2.3. Prueba de hipótesis específica Dimensión: Eficacia

#### ENUNCIADO DE HIPOTESIS ESPECIFICA DE INVESTIGACION

La aplicación de Gestión del Mantenimiento mejorará la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

#### PRUEBA DE HIPOTESIS DE LA NORMALIDAD

##### Enunciados de hipótesis estadísticas Ho y Ha

**Ho:** Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

**Ha:** Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

##### Estrategia de la prueba de hipótesis

Nivel de significancia  $\geq 0.05$

Tabla 13: Pruebas de normalidad de la dimensión 2 eficacia en programa SPSS.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	,255	57	,000	,881	57	,000
Eficacia Después	,126	57	,024	,921	57	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En la tabla 13 observamos los resultados de la prueba de Kolmogórov-Smirnov que la dimensión 2 eficacia antes no tiene un comportamiento normal (sig. = 0.000) siendo menor a 0.05, por otro lado, la eficacia después también presenta un comportamiento no normal (sig. = 0.024), por lo tanto y de acuerdo con la estrategia de la prueba de hipótesis ambas pruebas tienen que ser mayor a 0.05, queda demostrado que tiene un comportamiento no paramétrico teniendo que aplicar las pruebas de diferencia de medianas de wilcoxon.

## PRUEBA DE HIPOTESIS DE DIFERENCIA DE MEDIAS

**Ho:** La aplicación de Gestión del Mantenimiento no mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

**Ha:** La aplicación de Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018.

### Estrategia de la prueba de hipótesis

Nivel de significancia < 0.05

Tabla 14: Prueba de hipótesis de eficacia.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia Después - Eficacia Antes	Rangos negativos	3 <sup>a</sup>	8,33	25,00
	Rangos positivos	54 <sup>b</sup>	30,15	1628,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	57		

a. Eficacia Después < Eficacia Antes  
b. Eficacia Después > Eficacia Antes  
c. Eficacia Después = Eficacia Antes

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

En la tabla 14 se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos. Es importante señalar que los rangos están basados en el valor absoluto de la diferencia entre las dos variables contrastadas.

Tabla 15: Estadístico de prueba de Wilcoxon de Eficacia.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	-6,368 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia, SPSS V. 24.

Debido a que el resultado de la prueba de wilcoxon de diferencia de medias, el nivel de significancia es 0.000 siendo menor que 0.05, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, afirmando que la aplicación de Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C.,2018 con un 95 % de confianza y un riesgo de cometer error del 5%, existen diferencias significativas con la implementación del sistema propuesto.

#### **IV. DISCUSIÓN**



La finalidad de la aplicación de la gestión del mantenimiento en la línea de envasado de carne en el almacén de distribución de CENCOSUD RETAIL PERU S.A es mejorar la productividad en base a la disponibilidad de sus equipos que intervienen en el proceso de producción, con aumentar la disponibilidad se logra mayor producción, un buen uso del recurso que son los equipos y con esto también el cumplimiento de la producción. Todo ello a partir de la aplicación de la herramienta de gestión del mantenimiento, con los datos obtenidos después de la aplicación queda demostrado que la productividad ha aumentado en un 10%. Las investigaciones de Girón (2014), tiene cierto grado de similitud en referencia al área de estudio en cuyos resultados mediante la planificación del mantenimiento preventivo y productivo como parte la gestión del mantenimiento, influye significativamente en el aumento de la productividad en muchas organizaciones y que si no obtienen los resultados esperados es por su mala aplicación o planificación así como también la falta de colaboración de la gerencia además de no tener las metas y objetivos no muy claros. Por otra parte, se reafirma en las investigaciones de Sarango y Torres (2010) que al optimizar la disponibilidad de los equipos se puede ahorrar costos de mano de obra, así como también siendo de ayuda muy importante la de un software de mantenimiento para tener un seguimiento más óptimo y poder así llegar a los objetivos planteados.

La eficiencia y eficacia son directamente proporcionales a la productividad, debido a que si aumenta o baja la productividad se debe a que hay variación de eficiencia o eficacia. Esto es afirmado por Celada (2017) en su tesis de Gestión de mantenimiento en los transportadores de cajas de cerveza en la línea de envasado N° 3 en una planta embotelladora de bebidas el autor indica que al lograr un aumento de la disponibilidad de sus fajas transportadoras, va a lograr que su equipo permanezca óptimo a la hora de producir un bien, logrando así aumentar la eficiencia del equipo y también siendo eficaz a la hora de cumplir con los programas de producción ya que reducirá los tiempos de parada de sus equipos.

En el estudio realizado se puede afirmar que la eficiencia ha mejorado en un 4,5%, esto a partir de reducir los tiempos de paradas de la envasadora creando planes semanales de mantenimiento preventivo siguiendo las recomendaciones del proveedor, teniendo repuestos consumibles del equipo y contando con un kit de

repuestos necesarios para su mejor desempeño en caso sucediera una parada forzosa, esto se logra en base a planificación, programación, ejecución y sobre todo el control que se realiza para comparar los resultados obtenidos.

La eficacia ha mejorado en un 7% en cuanto al cumplimiento de la producción según pedido de las tiendas, esto se debe a que al mantener el mayor tiempo disponible de tus equipos y reduciendo el tiempo de paradas se logra que se la producción sea continua y esto se debe gracias a la buena gestión de mantenimiento que se ha realizado.

## **V. CONCLUSIÓN**

- Se concluye que, de la aplicación de la gestión del mantenimiento, en la línea de envasado de carne del almacén de distribución de CENCOSUD RETAIL PERU S.A ha sido determinante mejorar la productividad, es decir se ha aumentado un 10% con ello se ha logrado alcanzar el principal objetivo, el cual era mejorar la productividad en base a una buena planificación del mantenimiento para la mejor utilización del equipo y al cumplimiento de nuestra producción.
- La aplicación de la gestión del mantenimiento fue favorable para mejorar la eficiencia en la línea de envasado de carne del almacén de distribución de CENCOSUD RETAIL PERU S.A a partir de la reducción de tiempos de parada. Es por ello que se ha logrado 4.5% en la utilización del equipo, es decir, se ha prolongado la operatividad del equipo dentro del tiempo estimado de producción.
- La aplicación de la gestión del mantenimiento fue determinante para mejorar la eficacia en la línea de envasado de carne del almacén de distribución de CENCOSUD RETAIL PERU S.A mejorando en un 7% el cumplimiento de la producción lo cual es favorable para la organización, basado en la planificación, programación, ejecución y control de los mantenimientos realizados en el área.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego del desarrollo del presente trabajo de investigación se puede dar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda aplicar la gestión del mantenimiento a toda la línea de producción de envasado de carne, con ello aumentar la disponibilidad del equipo y en consecuencia aumentar la productividad de la línea. El objetivo debe ser implementar la gestión del mantenimiento en toda la línea de envasado de carne para así lograr mayor disponibilidad de la línea enfocado en reducir los tiempos de mantenimiento en los equipos y con ello generar un valor agregado al producto como es la de cumplir oportunamente con los pedidos realizados por las tiendas.
- Se recomienda constantemente se verifique y controle la aplicación de la gestión del mantenimiento, para así garantizar que la herramienta tenga éxito. Es importante realizar mediciones constantes de la eficiencia lo cual nos permitirá tener un indicador actualizado.
- Se recomienda no dejar de medir la disponibilidad del equipo forma diaria ya que es el factor más importante que nos permite tener claro si aumenta, disminuye y/o se mantiene nuestra eficacia, con ello garantizar el cumplimiento de nuestra producción y objetivos del área.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- BAIN, David. Productividad. La solución a los problemas de la empresa. México: MC Graw Hill, 2000. 275 pp.  
ISBN: 9684516169.
- BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Colombia: Pearson educación, 2010. 320 pp.  
ISBN: 9789586991285
- CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5.<sup>a</sup> ed. Perú: Editorial MOSHERA, 2003. 519 pp.  
ISBN: 15013520001716.
- GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo. 2.<sup>a</sup> ed. Bogotá: MC Graw Hill, 2009. 459 pp.  
ISBN: 9701046579.
- GARCIA, Santiago. Organización y gestión integral del mantenimiento. Madrid: Ediciones Diaz de Santos, 2003. 321 pp.  
ISBN: 8479785489.
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. 3.<sup>a</sup> ed. México: MC Graw Hill, 2010. 362 pp.  
ISBN: 9786071503152.
- HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013. 178 pp.  
ISBN: 9788415061403.
- HERNANDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del pilar. Metodología de la investigación. 6.<sup>a</sup> ed. Colombia: Mc Graw Hill education, 2014. 634 pp.  
ISBN: 9781456223960.
- KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.<sup>a</sup> ed. Ginebra: Oficina internacional del trabajo, 1996. 521 pp.  
ISBN: 9223071089.
- KRICK, Edward. Ingeniería de métodos. México: Editorial Limusa, 1994. 334 pp.  
ISBN: 9681805352.



- LOPEZ, Julián, ALARCON, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo una nueva visión. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, 2014. 41 pp.  
ISBN: 9786074389135.
- MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing. Argentina: Bubok publishing, 2013. 261 pp.  
ISBN: 9788468628158.
- MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2.<sup>a</sup> ed. México: Pearson Educación, 2000. 347 pp.  
ISBN: 9684444680.
- MOORE, David. Estadística aplicada básica. 2.<sup>a</sup> ed. Barcelona: ANTONI BOSH, 2008. 72P pp.  
ISBN: 9788485855803.
- MUNRO, Juan. Productividad, competitividad, empresas. Los engranajes del crecimiento. Argentina: Talleres gráficos Leograf SRL, 2002. 110 pp.  
ISBN: 9879329120.
- OROPEZA, Martin. Indicadores de calidad y productividad en la empresa. Venezuela: Editorial nuevos tiempos, 1991. 50 pp.  
ISBN: 9806088123.
- PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 272 pp.  
ISBN: 9789586486248.
- PARK, Alan. Facilities Management: An explanation. 2.<sup>a</sup> ed. Basingstoke: Macmillan, 1988. 178 pp.  
ISBN: 0333737989.
- PRANDO, Raúl. Manual de gestión de mantenimiento a la medida. Guatemala: Piedra Santa, 1996. 104 pp.  
ISBN: 8483773996.
- PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Manual práctico. Ginebra: Organización internacional del trabajo, 1989. 333 pp.  
ISBN: 9223059011.
- Rajadell, Manuel y SANCHEZ, Luis. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Diaz de Santos, 2010. 264 pp.

ISBN: 9788479785154.

ROGRÍGUEZ, Mercedes. Procesos de trabajo, Teoría y casos prácticos. Madrid: Pearson Educación, 2007. 272 pp.

ISBN: 9788483224007.

SEAS, Estudios Abiertos. Gestión del mantenimiento I. España: Grupo San valero, 2010. 250 pp.

ISBN: 9788415545606.

TAVARES, Lourival. Administración moderna de mantenimiento. Brasil: Novo polo publicaciones, 2000. 158 pp.

ISBN: 9788483224007.

VILLANUEVA, Enrique. La productividad en el mantenimiento industrial. México: Grupo editorial patria, 2007. 372 pp.

ISBN: 9789682610899.

## **VIII. ANEXOS**



Anexo 1: Matriz de consistencia



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimen.	Indicador	Instrumento de medición	Escala de medic.
Gestión del mantenimiento para la mejora de la Productividad de la línea de envasado de carne del Centro de Distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C., Santa Anita, 2018	<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>Gestión del Mantenimiento</b>	"Conjunto de acciones que permiten mantener o restablecer un bien en un estado específico o en la medida de asegurar un servicio determinado, teniendo en cuenta, la calidad del producto, la seguridad de las personas y todo ello al menor costo posible"(SEAS, Estudios Superiores Abiertos., 2010. P.250)	Manejo y administración sistémica del uso de los bienes y de la instalación en general de una empresa para maximizar su uso.	Disponibilidad	<i>A<sub>o</sub></i> = Disponibilidad operacional	Recolección de datos	Razón
	¿En qué medida la Gestión del Mantenimiento mejora la Productividad en la línea de envasado de carne del centro de distribución de la empresa Cencosud Retail Perú S.A.C., 2018?	Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejorará la productividad de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018.	La Gestión del Mantenimiento mejorará la productividad de la línea de envasado de carne en Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018					$\%A_o = \frac{H.Totales - H.MP - H.MC}{H.Totales} \times 100$		
	<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICOS</b>					<b>Productividad</b>		
	¿En qué medida la Gestión del Mantenimiento mejora la eficiencia de la línea de envasado de carne en Cencosud Retail Perú S.A.C 2018?	Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejorará la eficiencia de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018	La Gestión del Mantenimiento mejorará la eficiencia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018	$U_{eq} = \frac{\text{Tiempo de operacion}}{\text{Tiempo programado}} \times 100$						
	¿En qué medida la Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne en Cencosud Retail Perú S. A.C 2018?	Determinar de qué manera la Gestión del Mantenimiento mejora la eficacia de la línea de envasado de carne de la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018	La Gestión del Mantenimiento mejorará la eficacia de la línea de envasado de carne en la Central de Distribución en Cencosud Retail Perú S.A.C. 2018	<i>CP</i> = Cumplimiento del plan						
							Eficacia	$\%CP = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Plan de produccion}} \times 100$		

Anexo 2: Registro de actividades de mantenimiento preventivo programado.

		<b>CENCOSUD RETAIL PERU S.A</b> GERENCIA DE MANTENIMIENTO Y REMODELACIONES			
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> <b>REPORTE DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE PRODUCCIÓN</b> <b>CHECK LIST</b>					
EQUIPO :		<b>ENVASADORA # 1</b>			
MARCA :	MODELO:	FECHA			Año
SERIE :	UBICACIÓN:				
AÑO :					
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - LUBRIFICAR</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>TRABAJO REALIZADO</b>		
1	Snodos de las barras internas y externas				
2	Snodos de la barra de plegadores laterales				
3	Fulcros de las protecciones				
4	Snodo de cada "seta" del elevador				
5	OTROS				
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - ENGRASE</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>TRABAJO REALIZADO</b>		
1	Engranaje movimientos cinta soldante				
2	Engranaje movimiento rodillos de salida de producto				
3	Ejes de desplazamiento del carro portacorreas				
4	Engranajes desarrollo				
5	Guia de desplazamiento plegador y expulsor				
6	Tornillos de regulación de desarrollo				
7	Tornillo regulación altura expulsor superior				
8	Engranajes movimiento carro portacorreas				
9	Otros				
<b>REALIZA MANTENIMIENTO</b>			<b>RECIBE DE CONFORMIDAD</b>		
_____ _____ _____			_____ _____ _____		
<b>NOMBRE Y FIRMA</b>			<b>FIRMA DEL SUPERVISOR DEL AREA</b>		

Anexo 3: Matriz de datos de producción (Pre test y post test).

DIA	Envasado		Otras actividades	0.5	MP (Horas)	Eficiencia		Eficacia		Disponibilidad
	Unidades producidas	Unidades programadas	H. Producidas	H. Programadas		MC(Horas)	% U. Equipo	% Cumplimiento	% productividad	
1	1733	2000	13.83	16		1.67	86.46	86.65	74.92	92.47
2	1924	2000	12.78	16		2.72	79.90	96.20	76.86	85.70
3	1796	2000	14.78	16		0.72	92.40	89.80	82.97	98.60
4	1803	2000	13.07	16		2.43	81.67	90.15	73.62	87.53
5	1794	2000	13.40	16		2.10	83.75	89.70	75.12	89.68
6	1817	2000	13.92	16		1.58	86.98	90.85	79.02	93.01
7	1815	2000	13.37	16		2.13	83.54	90.75	75.81	89.46
8	1781	2000	13.55	16		1.95	84.69	89.05	75.41	90.65
9	1809	2000	14.13	16		1.37	88.33	90.45	79.90	94.41
10	1813	2000	14.10	16		1.40	88.13	90.65	79.89	94.19
11	1808	2000	14.82	16		0.68	92.60	90.40	83.71	98.82
12	1807	2000	14.22	16		1.28	88.85	90.35	80.28	94.95
13	1808	2000	13.95	16		1.55	87.19	90.40	78.82	93.23
14	1795	2000	14.83	16		0.67	92.71	89.75	83.21	98.92
15	1792	2000	14.90	16		0.60	93.13	89.60	83.44	99.35
16	1783	2000	13.72	16		1.78	85.73	89.15	76.43	91.72
17	1803	2000	12.97	16		2.53	81.04	90.15	73.06	86.88
18	1792	2000	14.32	16		1.18	89.48	89.60	80.17	95.59
19	1801	2000	13.97	16		1.53	87.29	90.05	78.61	93.33
20	1804	2000	13.35	16		2.15	83.44	90.20	75.26	89.35
21	1791	2000	14.58	16		0.92	91.15	89.55	81.62	97.31
22	1806	2000	14.30	16		1.20	89.38	90.30	80.71	95.48
23	1789	2000	13.38	16		2.12	83.65	89.45	74.82	89.57
24	1790	2000	14.57	16		0.93	91.04	89.50	81.48	97.20
25	1808	2000	14.78	16		0.72	92.40	90.40	83.53	98.60
26	1811	2000	13.83	16		1.67	86.46	90.55	78.29	92.47
27	1780	2000	14.47	16		1.03	90.42	89.00	80.47	96.56
28	1795	2000	13.18	16		2.32	82.40	89.75	73.95	88.28
29	1797	2000	14.35	16		1.15	89.69	89.85	80.58	95.81
30	1825	2000	14.92	16		0.58	93.23	91.25	85.07	99.46
31	1813	2000	13.48	16		2.02	84.27	90.65	76.39	90.22
8	1781	2000	13.55	16		1.95	84.69	89.05	75.41	90.65
9	1809	2000	14.13	16		1.37	88.33	90.45	79.90	94.41
10	1813	2000	14.10	16		1.40	88.13	90.65	79.89	94.19
11	1808	2000	14.82	16		0.68	92.60	90.40	83.71	98.82
12	1807	2000	14.22	16		1.28	88.85	90.35	80.28	94.95
13	1808	2000	13.95	16		1.55	87.19	90.40	78.82	93.23
14	1795	2000	14.83	16		0.67	92.71	89.75	83.21	98.92
15	1792	2000	14.90	16		0.60	93.13	89.60	83.44	99.35
16	1783	2000	13.72	16		1.78	85.73	89.15	76.43	91.72
17	1803	2000	12.97	16		2.53	81.04	90.15	73.06	86.88
18	1792	2000	14.32	16		1.18	89.48	89.60	80.17	95.59
19	1801	2000	13.97	16		1.53	87.29	90.05	78.61	93.33
20	1804	2000	13.35	16		2.15	83.44	90.20	75.26	89.35
21	1791	2000	14.58	16		0.92	91.15	89.55	81.62	97.31
22	1806	2000	14.30	16		1.20	89.38	90.30	80.71	95.48
23	1789	2000	13.38	16		2.12	83.65	89.45	74.82	89.57
24	1790	2000	14.57	16		0.93	91.04	89.50	81.48	97.20
25	1808	2000	14.78	16		0.72	92.40	90.40	83.53	98.60
26	1811	2000	13.83	16		1.67	86.46	90.55	78.29	92.47
27	1780	2000	14.47	16		1.03	90.42	89.00	80.47	96.56
28	1795	2000	13.18	16		2.32	82.40	89.75	73.95	88.28
29	1797	2000	14.35	16		1.15	89.69	89.85	80.58	95.81
30	1825	2000	14.92	16		0.58	93.23	91.25	85.07	99.46
31	1813	2000	13.48	16		2.02	84.27	90.65	76.39	90.22
32	1829	2000	12.60	16		2.90	78.75	91.45	72.02	84.52
33	1815	2000	12.73	16		2.77	79.58	90.75	72.22	85.38
34	1804	2000	14.13	16		1.37	88.33	90.20	79.68	94.41
35	1806	2000	13.12	16		2.38	81.98	90.30	74.03	87.85
36	1784	2000	13.30	16		2.20	83.13	89.20	74.15	89.03
37	1802	2000	12.55	16		2.95	78.44	90.10	70.67	84.19
38	1793	2000	14.63	16		0.87	91.46	89.65	81.99	97.63

Envasado			Otras actividades	0.5			Eficiencia	Eficacia		
DIA	Unidades producidas	Unidades programadas	H. Producidas	H. Programadas	MP (Horas)	MC(Horas)	% U. Equipo	% Cumplimiento	% productividad	Disponibilidad
39	1829	2000	12.60	16		2.90	78.75	91.45	72.02	84.52
40	1815	2000	12.73	16		2.77	79.58	90.75	72.22	85.38
41	1804	2000	14.13	16		1.37	88.33	90.20	79.68	94.41
42	1806	2000	13.12	16		2.38	81.98	90.30	74.03	87.85
43	1784	2000	13.30	16		2.20	83.13	89.20	74.15	89.03
44	1802	2000	12.55	16		2.95	78.44	90.10	70.67	84.19
45	1793	2000	14.63	16		0.87	91.46	89.65	81.99	97.63
46	1783	2000	14.80	16		0.70	92.50	89.15	82.46	98.71
47	1791	2000	14.35	16		1.15	89.69	89.55	80.32	95.81
48	1808	2000	14.90	16		0.60	93.13	90.40	84.19	99.35
49	1786	2000	13.43	16		2.07	83.96	89.30	74.97	89.89
50	1790	2000	13.02	16		2.48	81.35	89.50	72.81	87.20
51	1791	2000	14.48	16		1.02	90.52	89.55	81.06	96.67
52	1831	2000	14.07	16		1.43	87.92	91.55	80.49	93.98
53	1818	2000	12.98	16		2.52	81.15	90.90	73.76	86.99
54	1781	2000	14.58	16		0.92	91.15	89.05	81.17	97.31
55	1791	2000	14.75	16		0.75	92.19	89.55	82.55	98.39
56	1808	2000	15.12	16		0.38	94.48	90.40	85.41	100.75
57	1785	2000	12.87	16		2.63	80.42	89.25	71.77	86.24
58	1783	2000	14.03	16		1.47	87.71	89.15	78.19	93.76
59	1790	2000	15.07	16		0.43	94.17	89.50	84.28	100.43
60	1827	2000	12.68	16		2.82	79.27	91.35	72.41	85.05
61	1810	2000	12.87	16		2.63	80.42	90.50	72.78	86.24
62	1948	2000	14.98	16		0.52	93.65	97.40	91.21	99.89
63	1930	2000	14.87	16		0.63	92.92	96.50	89.66	99.14
64	1957	2000	14.75	16		0.75	92.19	97.85	90.21	98.39
65	1944	2000	14.88	16		0.62	93.02	97.20	90.42	99.25
66	1951	2000	14.23	16	0.7	0.57	88.96	97.55	86.78	99.57
67	1941	2000	14.85	16		0.65	92.81	97.05	90.07	99.03
68	1921	2000	14.72	16		0.78	91.98	96.05	88.35	98.17
69	1912	2000	14.73	16		0.77	92.08	95.60	88.03	98.28
70	1944	2000	14.92	16		0.58	93.23	97.20	90.62	99.46
71	1929	2000	14.58	16		0.92	91.15	96.45	87.91	97.31
72	1928	2000	14.68	16		0.82	91.77	96.40	88.47	97.96
73	1931	2000	13.80	16	0.7	1.00	86.25	96.55	83.27	96.77
74	1943	2000	14.95	16		0.55	93.44	97.15	90.77	99.68
75	1907	2000	14.62	16		0.88	91.35	95.35	87.11	97.53
76	1950	2000	14.85	16		0.65	92.81	97.50	90.49	99.03
77	1953	2000	14.60	16		0.90	91.25	97.65	89.11	97.42
78	1944	2000	14.72	16		0.78	91.98	97.20	89.40	98.17
79	1931	2000	14.60	16		0.90	91.25	96.55	88.10	97.42
80	1910	2000	14.25	16	0.7	0.55	89.06	95.50	85.05	99.68
81	1910	2000	14.50	16		1.00	90.63	95.50	86.55	96.77
82	1954	2000	14.60	16		0.90	91.25	97.70	89.15	97.42
83	1930	2000	14.92	16		0.58	93.23	96.50	89.97	99.46
84	1924	2000	14.98	16		0.52	93.65	96.20	90.09	99.89
85	1945	2000	14.72	16		0.78	91.98	97.25	89.45	98.17
86	1911	2000	14.72	16		0.78	91.98	95.55	87.89	98.17
87	1907	2000	13.90	16	0.7	0.90	86.88	95.35	82.84	97.42
88	1935	2000	14.50	16		1.00	90.63	96.75	87.68	96.77
89	1949	2000	14.87	16		0.63	92.92	97.45	90.55	99.14
90	1924	2000	14.27	16		1.23	89.17	96.20	85.78	95.27
91	1959	2000	14.87	16		0.63	92.92	97.95	91.01	99.14
92	1952	2000	14.38	16		1.12	89.90	97.60	87.74	96.02
93	1911	2000	14.55	16		0.95	90.94	95.55	86.89	97.10
94	1914	2000	14.95	16		0.55	93.44	95.70	89.42	99.68
95	1950	2000	14.30	16		1.20	89.38	97.50	87.14	95.48
96	1936	2000	13.83	16	0.7	0.97	86.46	96.80	83.69	96.99
97	1947	2000	14.97	16		0.53	93.54	97.35	91.06	99.78
98	1920	2000	14.28	16		1.22	89.27	96.00	85.70	95.38
99	1913	2000	14.43	16		1.07	90.21	95.65	86.28	96.34
100	1947	2000	14.33	16		1.17	89.58	97.35	87.21	95.70

Envasado			Otras actividades	0.5			Eficiencia	Eficacia		
DIA	Unidades producidas	Unidades programadas	H. Producidas	H. Programadas	MP (Horas)	MC(Horas)	% U. Equipo	% Cumplimiento	% productividad	Disponibilidad
101	1907	2000	14.70	16		0.80	91.88	95.35	87.60	98.06
102	1942	2000	14.80	16		0.70	92.50	97.10	89.82	98.71
103	1957	2000	14.78	16		0.72	92.40	97.85	90.41	98.60
104	1915	2000	13.93	16	0.7	0.87	87.08	95.75	83.38	97.63
105	1927	2000	14.80	16		0.70	92.50	96.35	89.12	98.71
106	1958	2000	14.80	16		0.70	92.50	97.90	90.56	98.71
107	1905	2000	14.88	16		0.62	93.02	95.25	88.60	99.25
108	1954	2000	14.82	16		0.68	92.60	97.70	90.47	98.82
109	1958	2000	14.90	16		0.60	93.13	97.90	91.17	99.35
110	1942	2000	14.77	16		0.73	92.29	97.10	89.62	98.49
111	1951	2000	13.93	16	0.7	0.87	87.08	97.55	84.95	97.63
112	1935	2000	14.70	16		0.80	91.88	96.75	88.89	98.06
113	1929	2000	14.85	16		0.65	92.81	96.45	89.52	99.03
114	1955	2000	14.77	16		0.73	92.29	97.75	90.22	98.49



Anexo 4: Formato de supervisión de trabajos de mantenimiento.

NOMBRE:		FORMATO		FECHA	
PROVEEDOR:		AREA		TIPO DE MANTTO	MP MC
EQUIPO:		N° DE EQUIPOS		MCI	IND

N°	TAREAS DE MANTENIMIENTO	CONDICION			PARAMETROS MECANICOS/ELECTRICOS
		B	R	M	
1	Ajuste de borneras y enchufes				
2	Inspeccion del ITM, contactores, pulsadores, cables electricos				
3	Inspeccion del motor electrico				
4	Limpieza general del equipo				
5	Lubricacion de equipo				
6	Temperatura de operacion del equipo y/o componentes				
7	Condicion de vibracion del equipo y/o componentes				
8	Ajustes mecanicos (tornillos, tuercas, tapas, soportes, etc)				
9	Condicion de carcaza o estructura (pintura, hermetizado, etc)				
10	Verificacion de parametros mecanicos/electricos				
11	Prueba de funcionamiento del equipo				
12	Rendimiento del equipo				
13	Limpieza del area de trabajo despues del servicio de mantenimiento				

DURACION DEL SERVICIO (HORAS):		NUMERO DE TECNICOS	
--------------------------------	--	--------------------	--

OBSERVACIONES:

<p>FIRMAS</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 5px;"></div> <p>TECNICO / SUPERVISOR CONTRATISTA</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 5px;"></div> <p>ENCARGADO / JEFE DE MANTENIMIENTO</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 5px;"></div> <p>ELECTRICISTA / COORDINADOR DE MANTENIMIENTO</p>
--	--

B: BUENO - R: REGULAR - M: MALO

Anexo 5: Registro de tiempos por mantenimiento correctivo.

DESCRIPCION	Tiempo de parada de máquina		TURNO		
AREA	Producción		M	T	N
MAQUINA	Envolvedora PIU 55			CATEGORIA	Medición
MESES					
OCTUBRE	Horas M.C	NOVIEMBRE	Horas M.C	DICIEMBRE	Horas M.C
2/10/2017	2.45	1/11/2017	0.72	1/12/2017	1.15
3/10/2017	1.12	2/11/2017	2.43	2/12/2017	0.58
4/10/2017	2.00	3/11/2017	2.10	4/12/2017	2.02
5/10/2017	2.83	4/11/2017	1.58	5/12/2017	2.90
6/10/2017	0.98	6/11/2017	2.13	6/12/2017	2.77
7/10/2017	2.65	7/11/2017	1.95	7/12/2017	1.37
9/10/2017	1.65	8/11/2017	1.37	8/12/2017	2.38
10/10/2017	1.13	9/11/2017	1.40	9/12/2017	2.20
11/10/2017	1.08	10/11/2017	0.68	11/12/2017	2.95
12/10/2017	0.72	11/11/2017	1.28	12/12/2017	0.87
13/10/2017	2.80	13/11/2017	1.55	13/12/2017	0.70
14/10/2017	2.37	14/11/2017	0.67	14/12/2017	1.15
16/10/2017	1.35	15/11/2017	0.60	15/12/2017	0.60
17/10/2017	1.30	16/11/2017	1.78	16/12/2017	2.07
18/10/2017	2.07	17/11/2017	2.53	18/12/2017	2.48
19/10/2017	2.05	18/11/2017	1.18	19/12/2017	1.02
20/10/2017	0.82	20/11/2017	1.53	20/12/2017	1.43
21/10/2017	1.48	21/11/2017	2.15	21/12/2017	2.52
23/10/2017	1.22	22/11/2017	0.92	22/12/2017	0.92
24/10/2017	2.20	23/11/2017	1.20	23/12/2017	0.75
25/10/2017	2.60	24/11/2017	2.12	26/12/2017	0.38
26/10/2017	2.83	25/11/2017	0.93	27/12/2017	2.63
27/10/2017	1.38	27/11/2017	0.72	28/12/2017	1.47
28/10/2017	0.67	28/11/2017	1.67	29/12/2017	0.43
30/10/2017	1.67	29/11/2017	1.03	30/12/2017	2.82
31/10/2017	2.72	30/11/2017	2.32	31/12/2017	2.63

DESCRIPCION	Tiempo de parada de máquina		TURNO		
AREA	Producción		M	T	N
MAQUINA	Envolvedora PIU 55			CATEGORIA	Medición
MESES					
FEBRERO	Horas M.C	MARZO	Horas M.C	ABRIL	Horas M.C
1/02/2018	0.5	1/03/2018	1.23	1/04/2018	0.93
2/02/2018	0.6	2/03/2018	0.63	2/04/2018	0.70
3/02/2018	0.8	3/03/2018	1.12	3/04/2018	0.60
4/02/2018	0.6	5/03/2018	0.95	4/04/2018	0.83
5/02/2018	0.6	6/03/2018	0.55	5/04/2018	0.62
6/02/2018	0.7	7/03/2018	1.20	6/04/2018	0.67
7/02/2018	0.8	8/03/2018	0.97	7/04/2018	0.98
8/02/2018	0.8	9/03/2018	0.53	8/04/2018	0.85
9/02/2018	0.6	10/03/2018	1.22	9/04/2018	0.65
10/02/2018	0.9	12/03/2018	1.07	10/04/2018	0.90
11/02/2018	0.8	13/03/2018	1.17	11/04/2018	0.62
12/02/2018	1.0	14/03/2018	1.18	12/04/2018	0.88
13/02/2018	0.6	15/03/2018	0.95	13/04/2018	0.78
14/02/2018	0.9	16/03/2018	0.77	14/04/2018	0.77
15/02/2018	0.7	17/03/2018	0.68	15/04/2018	0.95
16/02/2018	0.9	19/03/2018	1.15	16/04/2018	0.87
17/02/2018	0.8	20/03/2018	0.82	17/04/2018	0.80
18/02/2018	0.9	21/03/2018	0.92	18/04/2018	0.70
19/02/2018	0.6	22/03/2018	0.73	19/04/2018	0.72
20/02/2018	1.0	23/03/2018	1.22	20/04/2018	0.87
21/02/2018	0.9	24/03/2018	1.18	21/04/2018	0.70
22/02/2018	0.6	26/03/2018	0.98	22/04/2018	0.70
23/02/2018	0.5	27/03/2018	1.02	23/04/2018	0.62
24/02/2018	0.8	28/03/2018	1.05	24/04/2018	0.68
25/02/2018	0.8	31/03/2018	0.87	25/04/2018	0.60
26/02/2018	0.9	30/11/2017	2.32	26/04/2018	0.73

Anexo 6: Validación de Instrumentos de medición (Juicio de expertos)



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

Variable independiente: **Gestión del Mantenimiento**

N <sup>o</sup>	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si /	No	Si /	No	Si /	No	
	DIMENSIÓN 1: Variables críticas del proceso							
1	% Disponibilidad							
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2:							
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Quirós Cruz José ..... DNI: 06262489

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL .....

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

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

ATEJE de 7 del 2018

\_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

Variable dependiente: **PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	% Utilización de equipo	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	% Cumplimiento del plan	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:     Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: QUIROZ CALLE JOSE ..... DNI: 06262479 .....

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL .....

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

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

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

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

ATE/IC de 7 del 2018



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

Variable independiente: **Gestión del Mantenimiento**

N <sup>o</sup>	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Variables críticas del proceso</b>							
1	% Disponibilidad	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2:</b>							
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI EXISTE SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ARCE VICARMA, FERNANDO GONZALO   DNI: 10584069

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

.....16..de...07...del 2018

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

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

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

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



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

Variable dependiente: **PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>								
1	% Utilización de equipo	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>								
1	% Cumplimiento del plan	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI EXISTE SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ARCE VIZCARRA FERNANDO BULLERMO    DNI: 10584069

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

16 de 07 del 2018

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

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

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

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

  
-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

**Variable independiente: Gestión del Mantenimiento**

N <sup>o</sup>	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Variables críticas del proceso</b>							
1	% Disponibilidad	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2:</b>							
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg: SALAS ZEBALLOS VICTOR RAMIRO ..... DNI: 04403943 .....

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL .....

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

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

16 de 07 del 2018



Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

Variable dependiente: **PRODUCTIVIDAD**

N <sup>o</sup>	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>								
1	% Utilización de equipo	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>								
1	% Cumplimiento del plan	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: SALAS ZEBALLOS VICTOR RAMIRO    DNI: 04403943

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

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

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

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

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

16 de 07 del 2018



Firma del Experto Informante.

Yo, DIXON GROKY AÑAZCO ESCOBAR, docente de la Facultad de INGENIERIA y Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL de la Universidad César Vallejo ATE – LIMA, revisor (a) de la tesis titulada:

**“GESTION DEL MANTENIMIENTO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE ENVASADO DE CARNE DEL CENTRO DE DISTRIBUCION DE CENCOSUD RETAIL PERU S.A.C., SANTA ANITA, 2018”**, del (de la) estudiante **LUIS FERNANDO FELIX CORDOVA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Ate, 31 de julio del 2018




Firma

DIXON GROKY AÑAZCO ESCOBAR

DNI: 08124462

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Feedback Studio - Google Chrome  
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1058105783&o=1014164283&s=3

feedback studio Luis Felix | Gestión del Mantenimiento para la mejora de la Productividad de la línea de envasado de carne del Centro de Distribuc -- /0

Resumen de coincidencias

13 %

1	repositorio.upct.es <small>Fuente de Internet</small>	1 %
2	www.unsam.edu.ar <small>Fuente de Internet</small>	1 %
3	es.scribd.com <small>Fuente de Internet</small>	1 %
4	www.scribd.com <small>Fuente de Internet</small>	1 %
5	www.slideshare.net <small>Fuente de Internet</small>	1 %
6	documents.mx <small>Fuente de Internet</small>	1 %
7	repositorioacademico... <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
8	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	<1 %
9	repositorio.continental... <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
10	cybertesis.unmsm.edu... <small>Fuente de Internet</small>	<1 %

Página: 1 de 146    Número de palabras: 23227    Text-only Report | High Resolution    Activado

08:52  
5/10/2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a): **LUIS FERNANDO FELIX CORDOVA**, cuyo título es: **“GESTION DEL MANTENIMIENTO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE ENVASADO DE CARNE DEL CENTRO DE DISTRIBUCION DE CENCOSUD RETAIL PERU S.A.C., SANTA ANITA, 2018”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13 (número) TRECE (letras).

Lima, Ate 31 de Julio del 2018.

  
.....  
MBA. DIXON AÑAZCO ESCOBAR  
PRESIDENTE

  
.....  
MGR. NANCY OCHOA SOTOMAYOR  
SECRETARIO

  
.....  
MGR. LUIS ALFREDO ZUÑIGA FIESTAS  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
 Versión : 09  
 Fecha : 23-03-2018  
 Página : 1 de 1

Yo **Luis Fernando Felix Cordova**, identificado con DNI N° **45459950**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, autorizo **(X)** , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

**“Gestión del Mantenimiento para la mejora de la Productividad de la línea de envasado de carne del Centro de Distribución de Cencosud Retail Perú S.A.C, Santa Anita, 2018”**

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



FIRMA

DNI: **45459950**

FECHA: 30 de Septiembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Programa de estudios de INGENIERIA INDUSTRIAL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

FELIX CORDOVA LUIS FERNANDO

---

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

GESTION DEL MANTENIMIENTO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE  
ENVASADO DE CARNE DEL CENTRO DE DISTRIBUCION DE CENCOSUD RETAIL PERU S.A.C.,  
SANTA ANITA, 2018

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 4 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 13



---

MBA. DIXON AÑAZCO ESCOBAR

DOCENTE DE INVESTIGACIÓN